



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΥΡΟΥ-ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ**

**ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ**

Από το Πρακτικό της **20-05-2024** με **αριθμ. 13**  
 Τακτικής Συνεδρίασης του Δημοτικού Συμβουλίου  
 Σύρου- Ερμούπολης

**ΑΠΟΦΑΣΗ ΜΕ ΑΡΙΘΜΟ 132**

**ΔΗΜΑΡΧΟΣ ΣΥΡΟΥ-ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ: ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ**

**ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ : ΜΑΝΘΟΣ ΜΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ**

**ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ : ΠΑΥΛΟΣ ΧΡΥΣΑΦΙΔΗΣ**

**ΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΣΥΡΟΥ - ΕΡΜΟΥΠΟΛΗΣ**

Συνεδρίασε σήμερα 20-05-2024, ημέρα Δευτέρα και ώρα 7 μ.μ., στην αίθουσα συνεδριάσεων του Δημαρχείου (Πλατεία Μιαούλη, α' όροφος), σε Δια Ζώσης Τακτική Συνεδρίαση (Άρθρο 67 του Ν.3852/10 & Άρθρο 11 του Ν.5043/13-04-2023), μετά από την υπ' αριθ. Πρωτ. 9826/15-05-2024, πρόσκληση του Προέδρου του Δημοτικού Συμβουλίου, που επιδόθηκε σύμφωνα με το νόμο, για συζήτηση και λήψη αποφάσεων στα θέματα της ημερήσιας διάταξης, σε όλους τους Δημ. Συμβούλους και τους Προέδρους των Δημοτικών και Τοπικών κοινοτήτων. Κατά την έναρξη της συνεδρίασης ο Πρόεδρος διαπίστωσε ότι από τους ανωτέρω προσκληθέντες, παρίσταντο οι εξής:

**Παρόντες 23**

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΡΑΓΚΟΣ, ΠΕΤΡΟΣ ΜΩΤΟΣ, ΘΩΜΑΗ ΜΕΝΔΡΙΝΟΥ, ΧΡΗΣΤΙΑΝΝΑ ΠΑΠΙΤΣΗ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΑΒΙΩΤΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΚΕΥΟΦΥΛΑΞ, ΡΟΖΑ ΞΑΝΘΑΚΗ, ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ, ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΧΑΛΚΙΑΣ, ΜΑΝΘΟΣ ΜΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ, ΘΕΟΔΩΡΑ ΚΑΡΤΑΝΟΥ, ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ ΒΑΚΟΝΔΙΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ, ΔΟΜΕΝΙΚΟΣ ΣΑΓΚΙΝΕΤΟΣ, ΙΩΣΗΦ ΡΟΥΣΣΟΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΡΟΥΤΣΗΣ, ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΕΡΑΝΗΣ, ΜΑΡΙΑ ΜΑΥΡΙΚΟΥ, ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΟΥΤΑΒΑΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΪΛΗΣ, ΠΑΥΛΟΣ ΧΡΥΣΑΦΙΔΗΣ, ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΛΜΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ και ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΨΙΛΟΠΟΥΛΟΥ.

**Απόντες 2**

Στην συνεδρίαση απουσίαζαν αν και νόμιμα εκλήθησαν οι Δημ. Σύμβουλοι κ.κ. ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ ΡΩΤΑΣ, και ΚΑΝΔΙΩ ΜΑΡΑΓΚΟΥ.

Στη συνεδρίαση ήταν παρών και ο Δήμαρχος κ. Αλέξανδρος Αθανασίου.

**ΘΕΜΑ 2<sup>ο</sup> : «Έγκριση μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου «Βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου, με περιβαλλοντική ταυτότητα 2305956720»**

Κατά την διάρκεια συζήτησης του 2<sup>ου</sup> θέματος προσήλθε η Δημ. Σύμβουλος κα Κ. Μαραγκού.

Πριν την έναρξη συζήτησης του θέματος δήλωσε κώλυμα η Δημ. Σύμβουλος κα Μ. Μαυρίκου.

Παρών στην συζήτηση του θέματος είναι και ο Γενικός Διευθυντής της ΔΕΥΑΣ κος Γ. Βακόνδιος.

Αφού έλαβε υπόψη:

**1.-** Την εισήγηση του Προέδρου, ο οποίος θέτει υπόψη του Σώματος:

**α)** Την υπ' αρ. 114/2024 Απόφαση της Δημ. Επιτροπής του Δήμου, το αποφαστικό της οποίας έχει ως εξής : «**ΘΕΜΑ: ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ ΟΜΟΦΩΝΑ** Εγκρίνει τη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου «Βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση εργοστασίου Αφαλάτωσης Ερμούπολης, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου, με περιβαλλοντική ταυτότητα 2305956720» εφόσον τηρηθούν τα κάτωθι: Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αφορά στην τροποποίηση της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης στο πλαίσιο της «Μελέτης βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης του Εργοστασίου Αφαλάτωσης Ερμούπολης με στόχο την παραγωγή 10.000 m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού ημερησίως». Με την υπ' αριθμ. πρωτ. 47760/ 19.10.2020 Έγκριση περιβαλλοντικών όρων για την «Λειτουργία υφιστάμενης Μονάδας Αφαλάτωσης θαλασσινού νερού δυναμικότητας 5.800 m<sup>3</sup>/ημέρα, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου» (ΑΔΑ:ΩΜ88ΟΡ1Ι-46Ι) του Τμήματος Περιβαλλοντικού και Χωρικού Σχεδιασμού της Δ/νσης Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού Νοτίου Αιγαίου, της Γενικής Δ/νσης Χωροταξικής και Περιβαλλοντικής Πολιτικής της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου, εκδόθηκε η ΑΕΠΟ για την λειτουργία των υφιστάμενων εγκαταστάσεων αφαλάτωσης. Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αφορά τη βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης και αφορά αποκλειστικά τις εγκαταστάσεις αφαλάτωσης. Το αντικείμενο του έργου περιλαμβάνει τη βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου εργοστασίου αφαλάτωσης ώστε η συνολική δυναμικότητά του να ανέρχεται σε

παραγωγή πόσιμου νερού παροχής 10.000 m<sup>3</sup> ημερησίως. Το υφιστάμενο αδειοδοτημένο έργο είναι μονάδα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού δυναμικότητας παραγόμενου νερού 5.800m<sup>3</sup> ημερησίως στη θέση Αμπελάκι του Δήμου Σύρου - Ερμούπολης της Νήσου Σύρου. Για τον σκοπό της βελτίωσης και επέκτασης της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης προβλέπεται η ολική αντικατάσταση των έργων υδροληψίας και του εξοπλισμού προκατεργασίας καθώς και η μερική αντικατάσταση και η επέκταση του εξοπλισμού αντίστροφης ώσμωσης. Ο εξοπλισμός προκατεργασίας θα αποτελείται από τέσσερις ισοδύναμες γραμμές επεξεργασίας με δυνατότητα τελικής παραγωγής 2.500m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού η κάθε μία. Ο νέος εξοπλισμός αντίστροφης ώσμωσης θα αποτελείται από τρεις ισοδύναμες γραμμές επεξεργασίας έκαστη με δυνατότητα παραγωγής 2.000m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού.

Τα έργα βελτίωσης είναι:

1. Ενταξιοποίηση της προεπεξεργασίας με Εγκατάσταση Κεντρικής νέας μονάδας προεπεξεργασίας θαλασσινού νερού.
2. Βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος προεπεξεργασίας θαλασσινού νερού (αμμόφιльтра) με νέο προηγμένης τεχνολογίας (προφίλτραση με φίλτρα τύπου δίσκου, μονάδα υπερδιήθησης - UF).
3. Νέα δεξαμενή καθίζησης διηθημένου νερού δίνει την δυνατότητα ανεξάρτητης λειτουργίας της μονάδας υπερδιήθησης και των μονάδων αντίστροφης ώσμωσης.
4. Κατασκευή νέου συστήματος άντλησης θαλασσινού νερού και απόρριψης αλμολοίπου, βελτίωση συστήματος απόρριψης αλμολοίπου μέσω νέου υποθαλάσσιου αγωγού.
5. Βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής αφαλατωμένου νερού μέσω ενοποιημένου συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου για όλες τις μονάδες.

Τα έργα επέκτασης είναι:

Η επέκταση αφορά την αύξηση της δυναμικότητας των υπαρχόντων μονάδων αφαλάτωσης από 5.800 m<sup>3</sup>/d σε 10.000 m<sup>3</sup>/d. Η αύξηση της δυναμικότητας επιτυγχάνεται με την αντικατάσταση των υπαρχουσών μονάδων με 5 νέες δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d έκαστη.

Τα έργα ενεργειακής αναβάθμισης είναι:

Διάταξη ανάκτησης ενέργειας της πίεσης της άλμης υψηλής απόδοσης (>95%), με σκοπό τη μείωση της δαπανώμενης ενέργειας για την παραγωγή αφαλατωμένου νερού χρησιμοποιείται σύστημα ανάκτησης της ενέργειας της πίεσης που περικλείεται στην άλμη. Έτσι, μετά την έξοδο της από τα δοχεία πίεσης, η άλμη στην συνέχεια θα διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας τύπου εναλλάκτη πίεσης (Pressure Exchanger).

Σύμφωνα με τη μελέτη επειδή θα υπάρξει ένα πλεόνασμα προϊόντων εκσκαφών της τάξης των 4.080 m<sup>3</sup>, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την κατά το δυνατόν επαναχρησιμοποίηση των παραγόμενων προϊόντων εκσκαφών για τις ανάγκες του ίδιου του έργου και τα επιπλέον υλικά θα πρέπει να συλλεχθούν με ευθύνη του αναδόχου και να διατεθούν σε αδειοδοτημένο συλλέκτη μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων. Επίσης επειδή με την ολοκλήρωση των έργων επέκτασης, θα εγκατασταθούν μεμβράνες υπερδιήθησης και μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης και είναι υποχρεωτικός ο χημικός καθαρισμός αυτών (απαραίτητος για την αύξηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών και την βελτίωση της απόδοσής τους), θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα σωστής και περιβαλλοντικά αποδεκτής διαχείρισης των εκπλυμάτων (προσωρινή αποθήκευση στην εγκατάσταση μέχρι τη συλλογή τους από αδειοδοτημένες εταιρείες για ανάκτηση / ανακύκλωση ή ασφαλή τελική διάθεση). Τα απόβλητα αυτά αφορούν σε απόβλητα χημικού καθαρισμού μεμβρανών (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 11 01 07\*), συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου μηχανής και λίπανσης (από την συντήρηση εξοπλισμού) (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 13 02 06\*).

Ωστόσο θα πρέπει να γίνει ακριβής καταγραφή από διαπιστευμένο φορέα, της σύνθεσης και της κατάστασης των φυτικών και ζωικών οργανισμών του βένθους σε ακτίνα 100m από το σημείο απόρριψης της άλμης. Επίσης ανά έτος να πραγματοποιούνται μετρήσεις αλατότητας του θαλασσινού νερού, σε ακτίνα 100m από το σημείο απόρριψης, τόσο στο επίπεδο απόρριψης της άλμης όσο και στην περιοχή του άντλησης του νερού. Επίσης:

1. Θα πρέπει να οριστεί υπεύθυνος, για την παρακολούθηση της σωστής εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων της παρούσας απόφασης.
2. Τα χημικά και τα απορρυπαντικά που θα χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αποθηκευμένα εντός κλειστών και ασφαλών δεξαμενών.
3. Να πραγματοποιείται εκπαίδευση - επιμόρφωση του προσωπικού με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος.
4. Να εφαρμόζεται πρόγραμμα προληπτικού ελέγχου και συντήρησης του συνόλου του εξοπλισμού. Να τηρείται σχετικό αρχείο.
5. Να πραγματοποιείται τακτική και προληπτική συντήρηση όλων των ηλεκτροκίνητων μηχανημάτων για τη βέλτιστη ενεργειακά λειτουργία τους.
6. Τα αδρανή υλικά θα λαμβάνονται από νομίμως λειτουργούντα λατομεία ή από άλλες αδειοδοτημένες επιχειρήσεις (διαχείριση ΑΕΚΚ).
7. Οι υπεύθυνοι της εγκατάστασης θα έχουν την υποχρέωση να επιτρέπουν την είσοδο σε κλιμάκια των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών, θα παρέχουν όλα τα απαιτούμενα στοιχεία και πληροφορίες και γενικά θα διευκολύνουν τον έλεγχο και θα συμμορφώνονται στις συστάσεις - υποδείξεις των αρμόδιων ελεγκτικών οργάνων τήρησης των διατάξεων της κείμενης περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

8. Η εταιρεία οφείλει να τηρεί στοιχεία (τιμολόγια, συμβάσεις, διάφορα παραστατικά έγγραφα, μητρώα καταγραφής στοιχείων κ.λπ.), βάσει των οποίων θα αποδεικνύεται η συμμόρφωση της με τους ανωτέρω περιβαλλοντικούς όρους και να τα επιδεικνύει σε κάθε αρμόδια ελεγκτική αρχή. Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να βρίσκονται στο χώρο της εγκατάστασης.

9. Σε περίπτωση περιβαλλοντικής ζημίας ή απειλής ζημίας ισχύουν τα αναφερόμενα στο Π.Δ. 148/09 (ΦΕΚ 190 Α/09) περί περιβαλλοντικής ευθύνης. Τέλος, για την βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι όποιες επιπτώσεις στο ανθρωπογενές και φυσικό περιβάλλον. Κατά τα λοιπά, θα πρέπει να τηρηθούν όλοι οι όροι και οι προϋποθέσεις που τίθενται από τη Μ.Π.Ε.»

**β)** Την υπ' αρ. 14/2024 Απόφαση της Δημ. Κοινότητας Ερμούπολης.

**γ)** Τον φάκελο του θέματος,

**2.-** Τη γενομένη διαλογική συζήτηση η οποία αναγράφεται στο ταυτάριθμο πρακτικό συνεδρίασης του Δημοτικού Συμβουλίου, κατά την διάρκεια της οποίας ο Γεν. Διευθυντής της ΔΕΥΑΣ κος Γ. Βακόνδιος ενήμερωσε το Σώμα επί του θέματος και απάντησε σε ερωτήσεις των κ.κ. Δημ. Συμβούλων.

**3.-** Την πρόταση του Προέδρου όπως το Σώμα γνωμοδοτήσει θετικά για την Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου «Βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου, με περιβαλλοντική ταυτότητα 2305956720.

**4.-** Τις διατάξεις: α) των άρθρων 93 έως 102 & 185 του Ν. 3463/2006, όπως ισχύουν, β) των άρθρων 65,67, 69 και 94 του Ν. 3852/2010, όπως ισχύουν, γ) του Ν. 4555/2018 , δ) του Ν. 4623/2019 και ε) του Ν.5056/2023.

**5.-** Την σύμφωνη γνώμη των κ.κ. Δημοτικών Συμβούλων

### **ΑΠΟΦΑΣΙΖΕΙ ΟΜΟΦΩΝΑ**

**Α.** Γνωμοδοτεί θετικά για την Μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου «Βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου, με περιβαλλοντική ταυτότητα 2305956720.

**Β.** Αντίγραφο της Μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου «Βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου, με περιβαλλοντική ταυτότητα 2305956720, ενσωματώνεται στην παρούσα απόφαση.

**Γ.** Σύμφωνα με το άρθρο 227 του Ν. 3852/2010 όπως έχει τροποποιηθεί με το άρθρο 118 του Ν. 4555/2018 και όπως ισχύει σήμερα, κατά της παραπάνω απόφασης χωρεί ειδική διοικητική προσφυγή για λόγους νομιμότητας, μέσα σε προθεσμία δεκαπέντε ημερών από την κοινοποίηση της ή αφότου έλαβε πλήρη γνώση αυτής, καθώς και δυνατότητα άσκησης θεραπείας σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 24 του Ν.2690/1999.

### **Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ**

**ΜΑΝΘΟΣ ΜΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ**

### **Ο ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ**

**ΠΑΥΛΟΣ ΧΡΥΣΑΦΙΔΗΣ**

### **ΟΙ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ**

**ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΡΑΓΚΟΣ**

**ΠΕΤΡΟΣ ΜΩΤΟΣ**

**ΘΩΜΑΣ ΜΕΝΔΡΙΝΟΥ**

**ΧΡΗΣΤΙΑΝΝΑ ΠΑΠΙΤΣΗ**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΑΒΙΩΤΗΣ**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΣΚΕΥΟΦΥΛΑΞ**

**ΡΟΖΑ ΞΑΝΘΑΚΗ**

**ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΚΟΣΜΑΣ**

**ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ ΧΑΛΚΙΑΣ**

**ΘΕΟΔΩΡΑ ΚΑΡΤΑΝΟΥ**

**ΦΡΑΓΚΙΣΚΟΣ ΒΑΚΟΝΔΙΟΣ**

**ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΟΥΤΣΙΝΟΣ**

**ΔΟΜΕΝΙΚΟΣ ΣΑΓΚΙΝΕΤΟΣ**

**ΙΩΣΗΦ ΡΟΥΣΣΟΣ**

**ΚΑΝΔΙΩ ΜΑΡΑΓΚΟΥ**

**ΙΩΑΝΝΗΣ ΒΡΟΥΤΣΗΣ**

**ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΕΡΑΝΗΣ**

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΟΥΤΑΒΑΣ**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΪΛΗΣ**

**ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΑΛΜΠΑΝΟΠΟΥΛΟΣ**

**ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΨΙΛΟΠΟΥΛΟΥ**

**Ακριβές Αντίγραφο**

**Ο Πρόεδρος του Δ. Σ.**

**ΜΑΝΘΟΣ ΜΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ**



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Ν. ΑΙΓΑΙΟΥ

ΔΕΥΑ ΣΥΡΟΥ

Μελέτη βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης, εργοστασίου  
αφαλάτωσης Ερμούπολης

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**  
**ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΕΠΟ**

**Μη τεχνική Περίληψη**

**Συμπράττοντα γραφεία μελετών:**

**NAMA**  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ

**ΕΡΑΣΜΟΣ**  
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.

**PASECO**  
PASECO ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023-  
2<sup>η</sup> Αναθεώρηση

ΜΑΪΟΣ 2023-  
1<sup>η</sup> Αναθεώρηση

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022









ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ: ΔΕΥΑ ΣΥΡΟΥ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΝΑΜΑ ΑΕ-ΕΡΑΣΜΟΣ Ε.Π.Ε-ΡΑΣΕΚΟ ΜΟΝ. Ε.Π.Ε.

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΑΕΠΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

**«Βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του Εργοστασίου  
Αφαλάτωσης Ερμούπολης με στόχο την παραγωγή 10.000 m<sup>3</sup>/d πόσιμου  
νερού ημερησίως».**

**ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Έκδοση	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Εκδ. 1 (v.1)	11/09/2022	Αρχική έκδοση
Εκδ. 2 (v.2)	17/05/2023	1η Αναθεώρηση σε συνέχεια εγγράφου υπ' αριθμού 54140/02.11.2022 του Τμήματος Πε.Χω.Σ. της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου
Εκδ. 3(v.3)	22/12/2023	2η Αναθεώρηση σε συνέχεια εγγράφου υπ' αριθμ. 17630/22.06.2023 του Τμήματος Πε.Χω.Σ. της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου

Για τον Μελετητή



Γ. Σοϊλεμέζογλου



## Πίνακας περιεχομένων

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
1.1	Τίτλος του έργου .....	1
1.2	Είδος και μέγεθος του έργου .....	1
1.3	Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή έργου .....	3
1.3.1	Γεωγραφική θέση .....	3
1.3.2	Διοικητική υπαγωγή έργου.....	4
1.3.3	Γεωγραφικές συντεταγμένες του έργου .....	4
1.4	Κατάταξη του έργου .....	6
1.5	Φορέας του έργου.....	7
<b>2</b>	<b>ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>9</b>
2.1	Αντικείμενο του έργου.....	9
2.2	Τεχνικά Δεδομένα .....	11
2.2.1	Γενικά.....	11
2.2.2	Παράμετροι Σχεδιασμού .....	13
2.2.3	Φάση κατασκευής του έργου .....	17
2.2.4	Φάση λειτουργίας του έργου .....	22
<b>3</b>	<b>ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ-ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ .....</b>	<b>33</b>
3.1	Στόχος και σκοπιμότητα .....	33
3.2	Ιστορική εξέλιξη του έργου .....	34
<b>4</b>	<b>ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ .....</b>	<b>38</b>
	Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων .....	38
<b>5</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....</b>	<b>68</b>
6.1	Κλιματικά και βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά .....	68
6.1.1	Φάση Κατασκευής .....	68
6.1.2	Φάση Λειτουργίας .....	68
6.2	Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά .....	68
6.2.1	Φάση Κατασκευής .....	68

6.2.2	Φάση Λειτουργίας.....	69
6.3	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά.....	69
6.3.1	Φάση Κατασκευής.....	69
6.3.2	Φάση Λειτουργίας.....	70
6.4	Μέτρα προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος .....	70
6.4.1	Φάση Κατασκευής.....	70
6.4.2	Φάση Λειτουργίας.....	71
6.5	Ανθρωπογενές περιβάλλον .....	71
6.5.1	Χρήσεις γης.....	71
6.5.2	Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	72
6.5.3	Ιστορικό – Πολιτιστικό περιβάλλον.....	72
6.5.4	Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον.....	72
6.6	Τεχνικές υποδομές .....	73
6.6.1	Φάση κατασκευής.....	73
6.6.2	Φάση λειτουργίας.....	73
6.7	Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον .....	74
6.7.1	Γενικά .....	74
6.7.2	Φυσικοί Πόροι.....	74
6.7.3	Υγρά απόβλητα.....	74
6.7.4	Στερεά απόβλητα .....	76
6.8	Ατμόσφαιρα.....	77
6.8.1	Φάση κατασκευής.....	77
6.8.2	Φάση λειτουργίας.....	78
6.9	Θόρυβος και Δονήσεις.....	79
6.9.1	Φάση κατασκευής.....	79
6.9.2	Φάση λειτουργίας.....	79
6.10	Εκπεμπόμενη ακτινοβολία .....	80
6.11	Ύδατα.....	80
6.11.1	Φάση κατασκευής.....	80
6.11.2	Φάση λειτουργίας.....	82
6.12	Μέτρα ετοιμότητας και αντιμετώπισης ή μετριασμού των σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων που σχετίζονται με έκτακτες καταστάσεις.....	83
7	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ .....	84

<b>7.1</b>	<b>Εναλλακτικές τεχνολογίες αφαλάτωσης.....</b>	<b>84</b>
<b>7.2</b>	<b>Χημικός καθαρισμός μεμβρανών.....</b>	<b>85</b>
<b>7.3</b>	<b>Επιλογή μεθόδου αφαλάτωσης .....</b>	<b>85</b>
<b>7.4</b>	<b>Επιλογή θέσης χωροθέτησης της μονάδας αφαλάτωσης.....</b>	<b>89</b>
7.4.1	Γενικά.....	89
7.4.2	Εναλλακτική θέση 1 νέας αφαλάτωσης .....	89
7.4.3	Μη χωροθέτηση της εγκατάστασης στο βόρειο τμήμα του γηπέδου .....	89
7.4.4	Προτεινόμενη θέση του έργου .....	90
<b>7.5</b>	<b>Εναλλακτικές τεχνολογίες υδροληψίας.....</b>	<b>90</b>
7.5.1	Υδροληψία μέσω γεωτρήσεων.....	90
7.5.2	Υδροληψία μέσω υποθαλάσσιου αγωγού .....	90
<b>7.6</b>	<b>Εναλλακτικές διάθεσης αλμολοίτου .....</b>	<b>90</b>
7.6.1	Απόρριψη με αγωγούς σε ακτή – όχθη.....	91
7.6.2	Διάθεση κατόπιν ανάμιξης με την εκροή της ΕΕΛ.....	91
<b>7.7</b>	<b>Μηδενική Λύση .....</b>	<b>91</b>
<b>7.8</b>	<b>Αξιολόγηση προτεινόμενων λύσεων .....</b>	<b>92</b>

**Περιεχόμενα Πινάκων**

Πίνακας 1.1: Γεωγραφικές συντεταγμένες γηπέδων εγκατάστασης .....	5
Πίνακας 1.2: Κεντροβαρικές γεωγραφικές συντεταγμένες γηπέδων εγκατάστασης .....	6
<b>Πίνακας 1.3: Γεωγραφικές συντεταγμένες αγωγών υδροληψίας θαλασσινού νερού και διάθεσης άλμης .....</b>	<b>6</b>
Πίνακας 1.4: Κατάταξη προτεινόμενων έργων .....	7
Πίνακας 2.1: Παροχές σχεδιασμού μονάδας αφαλάτωσης .....	13
Πίνακας 2.2: Χαρακτηριστικά ανεπεξέργαστου θαλασσινού νερού εισόδου εργοστασίου αφαλάτωσης .....	14
Πίνακας 2.3: Παροχές .....	28
Πίνακας 2.4: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και σχετική δαπάνη ενέργειας για παραγωγή πόσιμου νερού 6.000 m <sup>3</sup> /d (λειτουργία τριών γραμμών επεξεργασίας RO) .....	28
Πίνακας 2.5: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και σχετική δαπάνη ενέργειας για παραγωγή πόσιμου νερού 10.000 m <sup>3</sup> /d (λειτουργία πέντε γραμμών επεξεργασίας RO) .....	29
Πίνακας 4.1: Περιοχές Natura 2000 στην εξεταζόμενη περιοχή .....	41
<b>Πίνακας 5-1: Εκτίμηση Επιπέδου κινδύνου .....</b>	<b>52</b>
Πίνακας 5-2: Πίνακας επιπτώσεων κατά την κατασκευή της εγκατάστασης .....	56
Πίνακας 5-3: Πίνακας επιπτώσεων κατά την λειτουργία της εγκατάστασης .....	62
<b>Περιεχόμενα σχημάτων</b>	
Σχήμα 1-1: Χάρτης θέσης και διοικητικής υπαγωγής έργου .....	4
Σχήμα 4.1: Οριζόντια απόσταση από όρια οικισμού 205m .....	39
Σχήμα 4.2: Περιοχές Δικτύου Natura και Καταφύγιο Άγριας Ζωής .....	42
Σχήμα 4.3: Απόσπασμα δασικού χάρτη (Εθνικό Κτηματολόγιο) .....	43
Σχήμα 7-1: Αριθμός και δυναμικότητα εν λειτουργία μονάδων αφαλάτωσης παγκοσμίως με βάση την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία .....	86



Τίτλος Έργου: «Μελέτη βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης,  
εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης»

ΜΠΕ Τροποποίησης ΑΕΠΟ

**Συνομογραφίες**

ΑΔΑ	Αριθμός Διαδικτυακής Ανάρτησης
ΑΔΜΗΕ	Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΑΕΚΚ	Απόβλητα Εκκαφών, κατασκευών και Κατεδαφίσεων
ΑΕΠΟ	Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων
ΑΣΑ	Αστικά Στερεά Απόβλητα
ΒΙΠΑ/ΒΙΟΠΑ	Βιομηχανικό Πάρκο
ΒΙΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΠΧΣΑΑ	Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης
Δ.Ε.	Δημοτική Ενότητα
Δ.Ε.Υ.Α.	Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης
ΔΕσΠ	Δυτική Εσωτερική Περιφερειακή
ΔσΠ	Διαλογή στην Πηγή
Ε.Κ.Α.	Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων
Ε.Σ.Π.Π.	Εθνικό Σύστημα Προστατευόμενων Περιοχών
ΔΕΥΑ Σύρου	Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Σύρου
ΕΖΔ	Ειδική Ζώνη Διατήρησης
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΖΔΥΚΠ	Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας
ΖΕΠ	Ζώνη Ειδικής Προστασίας
ΖΟΕ	Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου
ΛΑΠ	Λεκανών Απορροής Ποταμών
ΜΠΕ (Μ.Π.Ε.)	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΟΚΩ	Οργανισμός Κοινής Ωφέλειας
ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ	Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων. Λειτουργική Κατάταξη Οδικού Δικτύου
ΔΙΠΑ	Διεύθυνση Περιβαλλοντική Αδειοδότησης



**Συνομογραφίες**

ΠΕΣΔΑ	Περιφερειακός Σχεδιασμός Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων
ΠΠΠ	Πρόγραμμα Προστασίας Περιβάλλοντος
ΣΔΛΑΠ	Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών
ΣΕΔ	Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΣΣΕΔ	Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης
ΤΠΕ	Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνίας
ΤΣΔΑ	Τοπικά Σχέδια Διαχείρισης Αποβλήτων
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα



## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Τίτλος του έργου

Η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων αφορά στην τροποποίηση της Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης στο πλαίσιο της **«Μελέτης βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης του Εργοστασίου Αφαλάτωσης Ερμούπολης με στόχο την παραγωγή 10.000 m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού ημερησίως».**

Η μελέτη με τίτλο «Μελέτη βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης Εργοστασίου Αφαλάτωσης Ερμούπολης» με στόχο την παραγωγή 10.000 m<sup>3</sup> πόσιμου νερού ημερησίως, ανατέθηκε με σύμβαση που υπογράφηκε την 01/06/2021 μεταξύ της ΔΕΥΑ Σύρου (εκπροσωπούμενης από τον Πρόεδρο Ανδρέα Γιαλόγλου) και του νόμιμου και κοινού εκπροσώπου των γραφείων μελετών «NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.», «ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.» και «ΡΑΣΕΚΟ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.».

Με την υπ' Αριθμ. Πρωτ. 47760/ 19.10.2020 Έγκριση περιβαλλοντικών όρων για την «Λειτουργία υφιστάμενης Μονάδας Αφαλάτωσης θαλασσινού νερού δυναμικότητας 5.800 m<sup>3</sup>/ημέρα, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου» (ΑΔΑ:ΩΜ88ΟΡ11-461) του Τμήματος Περιβαλλοντικού και Χωρικού Σχεδιασμού της Δ/σης Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού Νοτίου Αιγαίου, της Γενικής Δ/σης Χωροταξικής και Περιβαλλοντικής Πολιτικής της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου, εκδόθηκε η ΑΕΠΟ για την λειτουργία των υφιστάμενων εγκαταστάσεων αφαλάτωσης.

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης και αφορά αποκλειστικά τις εγκαταστάσεις αφαλάτωσης.

### 1.2 Είδος και μέγεθος του έργου

Το αντικείμενο του έργου περιλαμβάνει τη βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου εργοστασίου αφαλάτωσης ώστε η συνολική δυναμικότητά του να ανέρχεται σε παραγωγή πόσιμου νερού παροχής 10.000 m<sup>3</sup> ημερησίως. Το υφιστάμενο αδειοδοτημένο έργο είναι μονάδα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού δυναμικότητας παραγόμενου νερού 5.800m<sup>3</sup> ημερησίως στη θέση Αμπελάκι του Δήμου Σύρου - Ερμούπολης της Νήσου Σύρου.

Για τον σκοπό της βελτίωσης και επέκτασης της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης προβλέπεται η ολική αντικατάσταση των έργων υδροληψίας και του εξοπλισμού προκατεργασίας καθώς και η μερική αντικατάσταση και η επέκταση του εξοπλισμού αντίστροφης ώσμωσης.

Ο εξοπλισμός προκατεργασίας θα αποτελείται από τέσσερις ισοδύναμες γραμμές επεξεργασίας με δυνατότητα τελικής παραγωγής 2.500m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού η κάθε μία. Ο νέος εξοπλισμός αντίστροφης ώσμωσης θα αποτελείται από τρεις ισοδύναμες γραμμές επεξεργασίας έκαστη με δυνατότητα παραγωγής 2.000m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού.

Σύμφωνα με τον προτεινόμενο σχεδιασμό, η εγκατάσταση διαστασιολογείται για ημερήσια παραγωγή πόσιμου νερού 10.000 m<sup>3</sup>/d. Προβλέπονται τέσσερις ισοδύναμες νέες γραμμές για την προκατεργασία καθώς και πέντε ισοδύναμες γραμμές αντίστροφης ώσμωσης (RO) δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d έκαστη. Στην Α φάση κατασκευής των έργων προβλέπεται η εγκατάσταση του συνόλου των γραμμών προκατεργασίας (UF) και η εγκατάσταση των τριών νέων γραμμών αντίστροφης ώσμωσης (RO).

Από τις υφιστάμενες μονάδες επεξεργασίας θα διατηρηθούν στην εγκατάσταση οι μονάδες SYROS 1, SYROS 3 και TEMAK, ενώ η μονάδα WATERA μετά την ολοκλήρωση των έργων και την λειτουργία των νέων μονάδων θα μεταφερθεί σε άλλο σημείο της νήσου για ενίσχυση του τοπικού δικτύου ύδρευσης. Οι λοιπές μονάδες RO (CHRIST & CULLIGAN) θα καθαιρεθούν. Σε μελλοντική (Β') φάση κατασκευής, μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους, οι υφιστάμενες μονάδες αφαλάτωσης (SYROS 1, SYROS 3 και TEMAK) θα καθαιρεθούν και στην θέση τους θα τοποθετηθούν οι δύο νέες μονάδες αφαλάτωσης δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d έκαστη.

Η υδροληψία θα πραγματοποιείται από την ανοικτή θάλασσα μέσω υποθαλάσσιου αγωγού από βάθος 7m περίπου κάτω από την επιφάνεια του νερού, σε απόσταση 130 περίπου μέτρων από την ακτή. Το ανεπεξέργαστο θαλασσινό νερό θα οδηγείται μέσω αντλιοστασίου το οποίο χωροθετείται στην παραλία της εγκατάστασης στην μονάδα προεπεξεργασίας.

Στην μονάδα προεπεξεργασίας κατακρατούνται ρύποι και θολότητα του νερού σε αποδεκτά από τους κατασκευαστές των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης, επίπεδα. Στην συνέχεια, στο προεπεξεργασμένο νερό προστίθεται αντικαθαλατωτικό για την αποφυγή επικαθήσεων αλάτων στις μεμβράνες, αποχλωριώνεται μέσω δοσομέτρησης διαλύματος μεταθειώδους νατρίου για την προστασία του υλικού των μεμβρανών από την παρουσία υπολειμματικού χλωρίου, και τέλος διέρχεται από συστοιχίες φίλτρων ασφαλείας για την προστασία του εξοπλισμού υψηλής πίεσης και των μεμβρανών RO. Στη συνέχεια, μέσω αντλιών υψηλής πίεσης το θαλασσινό νερό θα τροφοδοτείται στις συστοιχίες των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης. Για την εξασφάλιση της μέγιστης λειτουργικότητας της μονάδας αφαλάτωσης προβλέπονται τρεις παράλληλες γραμμές επεξεργασίας με κατάλληλο αριθμό μεμβρανών, δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d η κάθε μία.

Από τις συστοιχίες των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης θα προκύπτουν δύο ρεύματα νερού. Ένα ρεύμα νερού υψηλής αλατότητας (άλμη) και υψηλής πίεσης και ένα ρεύμα αφαλατωμένου νερού. Ο συντελεστής μετατροπής του θαλασσινού νερού λαμβάνεται ίσος με 43%, τιμή συνήθης για σύγχρονες εγκαταστάσεις αφαλάτωσης. Το ρεύμα της υψηλής πίεσης άλμης από κάθε συστοιχία μεμβρανών θα διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας τύπου εναλλάκτη πίεσης (Pressure Exchanger) για εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης άνω του 95%.

Το αφαλατωμένο νερό, επειδή έχει χαμηλό pH και χαμηλή σκληρότητα θα υφίσταται την κατάλληλη επεξεργασία έτσι ώστε να αποκτήσει pH, σκληρότητα και δείκτη Langelier, (που είναι ο δείκτης διαβρωτικότητας του νερού) σύμφωνα με τους κανονισμούς περί ποσίμου νερού και θα οδηγείται στην υφιστάμενη δεξαμενή πόσιμου νερού από όπου μέσω αντλιοστασίου θα οδηγείται στο υφιστάμενο δίκτυο διανομής νερού και τις υφιστάμενες δεξαμενές αποθήκευσης των οικισμών της Σύρου.

Η διάθεση της άλμης θα πραγματοποιείται στην ανοικτή θάλασσα μέσω υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης σε βάθος -12m περίπου κάτω από την επιφάνεια του νερού, με αγωγό μήκους 120 περίπου μέτρων. Η απόσταση του αγωγού διάθεσης από τον αγωγό υδροληψίας ανέρχεται σε 150 περίπου μέτρα.

### 1.3 Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή έργου

#### 1.3.1 Γεωγραφική θέση

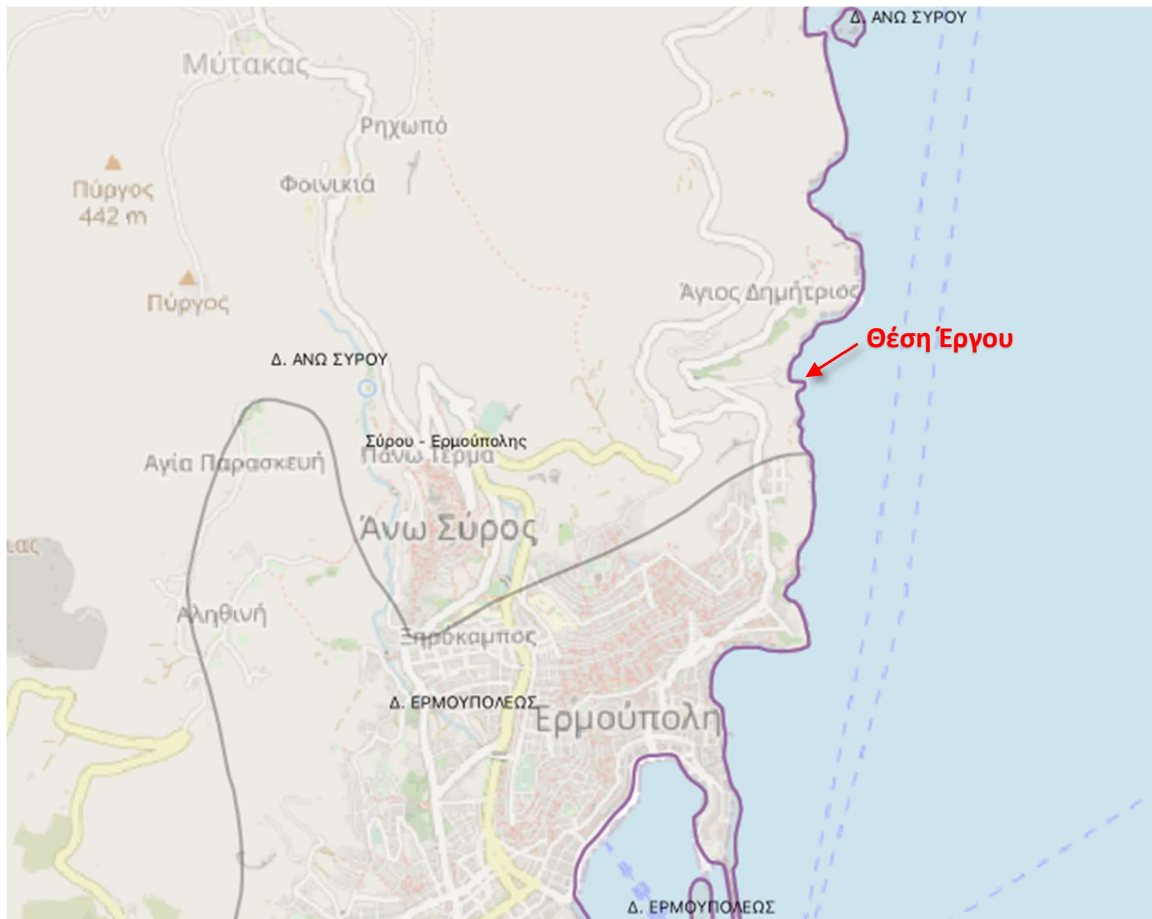
Η θέση της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης βρίσκεται στην περιοχή Αμπελάκι του Δήμου Σύρου. Η μονάδα αφαλάτωσης είναι εγκατεστημένη σε 2 γήπεδα με εμβαδόν  $\Gamma_1 = 4345 \text{ m}^2$  και  $\Gamma_2 = 1247 \text{ m}^2$  αντίστοιχα ενώ έχει και αντλητικές εγκαταστάσεις (για τη λήψη του θαλασσινού νερού) εντός ζώνης αιγιαλού και παραλίας και αναμένεται να λειτουργεί 365 μέρες το χρόνο. και διοικητική υπαγωγή έργου. Η περιοχή δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη οικιστική ανάπτυξη. Η πρόσβαση στα γήπεδα της μονάδας αφαλάτωσης γίνεται μέσω υφιστάμενης επαρχιακής οδού, πλάτους 4m περίπου, από την επαρχιακή οδό Ερμούπολης – Αγ. Δημητρίου. Η θέση του έργου παρουσιάζεται στην Εικόνα που ακολουθεί καθώς και στο Χάρτη Προσανατολισμού του Παραρτήματος II.



Εικόνα 1.1: Θέση Μονάδας Αφαλάτωσης

### 1.3.2 Διοικητική υπαγωγή έργου

Η νήσος Σύρος βρίσκεται στο κέντρο των Κυκλάδων, έχει έκταση 84 km<sup>2</sup> και πληθυσμό 21.507 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Η νήσος έχει επίμηκες σχήμα που καταλήγει σε δύο ακρωτήρια στο βόρειο και νότιο άκρο του νησιού και είναι ημιορεινή με ψηλότερη κορυφή τον Πύργο (442 m). Διοικητικά αποτελείται πλέον από ένα μόνο δήμο, τον Δήμο Σύρου - Ερμούπολης οποίος δημιουργήθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Άνω Σύρου, Ερμούπολης και Ποσειδωνίας. Η Ερμούπολη, η πρωτεύουσα του νησιού είναι και το διοικητικό κέντρο του νομού και της περιφέρειας Ν. Αιγαίου. Η μονάδα αφαλάτωσης βρίσκεται στη θέση Αμπελάκι και διοικητικά υπάγεται στη ΔΕ Άνω Σύρου του Δήμου Σύρου – Ερμούπολης. Στον Χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση του έργου σε σχέση με την ευρύτερη περιοχή μελέτης




Σχήμα 1-1: Χάρτης θέσης και διοικητικής υπαγωγής έργου

### 1.3.3 Γεωγραφικές συντεταγμένες του έργου

Οι συντεταγμένες των γηπέδων του έργου, σύμφωνα με το Τοπογραφικό Διάγραμμα (βλέπε Παράρτημα II), της παρούσας Μελέτης παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 1.1: Γεωγραφικές συντεταγμένες γηπέδων εγκατάστασης

Πίνακας συντεταγμένων σε ΕΓΣΑ '87		
Κορυφές γεωτεμαχίου (Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Θ, Ι, Κ, Λ)		
	Χ	Ψ
Α	583598,27	4145400,79
Β	583641,00	4145406,27
Γ	583650,27	4145413,90
Δ	583673,81	4145422,34
Ε	583684,10	4145429,00
Ζ	583713,52	4145399,02
Η	583738,09	4145395,74
Θ	583732,42	4145353,32
Ι	583694,11	4145350,54
Κ	583662,60	4145390,08
Κορυφές γεωτεμαχίου (Λ, Μ, Ν, Ξ, Ο, Π, Λ)		
	Χ	Ψ
Λ	583654,26	4145420,12
Μ	583649,63	4145455,32
Ν	583672,17	4145467,43
Ξ	583698,22	4145474,33
Ο	583681,64	4145462,05
Π	583681,22	4145432,24

 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ</small>	Τίτλος Έργου: «Μελέτη βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης, εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης»		
	ΜΠΕ Τροποποίησης ΑΕΠΟ		

**Πίνακας 1.2: Κεντροβαρικές γεωγραφικές συντεταγμένες γηπέδων εγκατάστασης**

	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σ.Α. 1987 (EGSA 87)		Παγκόσμιο Σ.Α. 1984 (WGS 84)	
	Χ	Υ	Γ. Πλάτος (φ)	Γ. Μήκος (λ)
<b>Γήπεδο 1</b>	583704.24	4145385.31	37.45411944°	24.94807500°
<b>Γήπεδο 2</b>	583692.81	4145447.45	37.45468056°	24.94795278°

Οι συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ 87 της όδευσης των αγωγών υδροληψίας θαλασσινού νερού και διάθεσης άλμης παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 1.3: Γεωγραφικές συντεταγμένες αγωγών υδροληψίας θαλασσινού νερού και διάθεσης άλμης**

Πίνακας συντεταγμένων σε ΕΓΣΑ '87		
Χερσαίο τμήμα αγωγού υδροληψίας θαλασσινού νερού		
	Χ	Ψ
<b>Αρχή</b>	583690.89	4145449.06
<b>Τέλος</b>	583741.37	4145454.92
Υποθαλάσσιο τμήμα αγωγού υδροληψίας θαλασσινού νερού		
<b>Αρχή</b>	583741.37	4145454.92
<b>Τέλος</b>	583854.06	4145518.50
Χερσαίο τμήμα αγωγού διάθεσης άλμης		
<b>Αρχή</b>	583710.48	4145413.49
<b>Τέλος</b>	583738.39	4145413.52
Υποθαλάσσιο τμήμα αγωγού διάθεσης άλμης		
<b>Αρχή</b>	583738.39	4145413.52
<b>Τέλος</b>	583822.71	4145332.30

#### 1.4 Κατάταξη του έργου

Σύμφωνα με τις διατάξεις της Κ.Υ.Α. Αριθμ. οικ. 92108/1045/Φ.15/2020 (ΦΕΚ 3833/Β/09.09.2020) «Κατάταξη στις κατηγορίες της παρ. 1 του άρθρου 1 του ν.4014/2011 (Α 209) των μεταποιητικών και συναφών δραστηριοτήτων που προβλέπονται στις διατάξεις της υπό στοιχεία 3137/191/Φ.15/21-3-2012(Β 1048) κοινής υπουργικής απόφασης ,όπως ισχύει,



σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρ.9<sup>α</sup> του άρθρου 20 του ν.3982/2011(Α 143)» όπως αυτή ισχύει, το υπό μελέτη έργο κατατάσσεται στο Παράρτημα ΙΧ στην 9<sup>η</sup> Ομάδα «Βιομηχανικές δραστηριότητες και συναφείς εγκαταστάσεις» στην Υποομάδα «Συλλογή, καθαρισμός και διανομή νερού» και στη δραστηριότητα με α/α 208: «Εγκαταστάσεις Αφαλάτωσης θαλασσινού νερού».

Σύμφωνα με την Υ.Α Αριθμ. ΔΙΠΑ/οικ.37674/2016 (ΦΕΚ 2471/Β/10-08-2016) «Τροποποίηση και κωδικοποίηση της ΥΑ 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει» και με τις τροποποιήσεις της Υπ' Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/17185/1069 (ΦΕΚ841Β/24-02-22), το υπό μελέτη έργο κατατάσσεται στο Παράρτημα ΙΙ στην 2<sup>η</sup> Ομάδα: «Υδραυλικά Έργα», στη δραστηριότητα με α/α 7: «Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης».

Η κατάταξη του προτεινόμενου έργου παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

**Πίνακας 1.4: Κατάταξη προτεινόμενων έργων**

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ - ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΤΙΜΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ
<b>Υπηρεσίες αφαλάτωσης νερού εγκαταστάσεις) (α/α 200)</b>			
<b>Δυναμικότητα μονάδας</b>	(Q) =10.000 m <sup>3</sup> /d	Q>4000m <sup>3</sup> /d	A2
<b>Αγωγοί μεταφοράς Νερού (Ομάδα 2<sup>η</sup> Υδραυλικά έργα) (α/α 7)</b>			
<b>Συνολικό Ισοδύναμο Μήκος Αγωγών</b>	(ΣΛ) =933,75	(ΣΛ)>-2000m	-
ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ			<b>A2</b>

Προκύπτει ότι το έργο συνδυαστικά **κατατάσσεται στην υποκατηγορία A2**

Λόγω των σημαντικών αλλαγών ως προς το υφιστάμενο έργο (πχ. σχεδόν διπλασιασμός δυναμικότητας) η παρούσα Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του εργοστασίου αφαλάτωσης συντάσσεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Παραρτήματος 2 της ΚΥΑ 170225/2014 καθώς και τις ειδικές απαιτήσεις του Παραρτήματος 4.9 αυτής.

Η εγκατάσταση αφαλάτωσης δεν υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 36060/1155/Ε.103/2013 (Β' 1450)-Οδηγία ΙΕΔ

## 1.5 Φορέας του έργου

**Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης και Αποχέτευσης Ερμούπολης - Τεχνική Υπηρεσία**

ΑΦΜ: 090323332



Τίτλος Έργου: «Μελέτη βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης,  
εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης»

ΜΠΕ Τροποποίησης ΑΕΠΟ

ΔΟΥ: Σύρου

Ταχυδρομική Διεύθυνση: Θυμάτων Σπερχειού 16, 84100 Σύρος

Τηλ.: 22810 87929

Fax: 22810 88100

Υπεύθυνος επικοινωνίας : κ. Βακόνδιος Γεώργιος

e-mail: [dvakondios@deyasrou.gr](mailto:dvakondios@deyasrou.gr)

## 2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 2.1 Αντικείμενο του έργου

Το αντικείμενο του έργου περιλαμβάνει την βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του υφιστάμενου εργοστασίου αφαλάτωσης ώστε η συνολική δυναμικότητά του να ανέρχεται τελικά σε παραγωγή πόσιμου νερού παροχής 10.000 m<sup>3</sup> ημερησίως. Το υφιστάμενο αδειοδοτημένο έργο είναι μονάδα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού δυναμικότητας παραγόμενου νερού 5.800 m<sup>3</sup> ημερησίως στη θέση Αμπελάκι του Δήμου Σύρου - Ερμούπολης της Νήσου Σύρου. Για τον σκοπό της βελτίωσης και επέκτασης της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης προβλέπεται η ολική αντικατάσταση των έργων υδροληψίας και του εξοπλισμού προκατεργασίας καθώς και η μερική αντικατάσταση και η επέκταση του εξοπλισμού αντίστροφης ώσμωσης. Ο εξοπλισμός προκατεργασίας θα αποτελείται από τέσσερις ισοδύναμες γραμμές επεξεργασίας με δυνατότητα τελικής παραγωγής 2.500 m<sup>3</sup> πόσιμου νερού την ημέρα. η κάθε μία Ο νέος εξοπλισμός αντίστροφης ώσμωσης θα αποτελείται από τρεις ισοδύναμες γραμμές επεξεργασίας έκαστη με δυνατότητα παραγωγής 2.000 m<sup>3</sup> πόσιμου νερού ημερησίως.

Η μονάδα αφαλάτωσης είναι εγκατεστημένη σε 2 γήπεδα με εμβαδόν Γ1= 4345 m<sup>2</sup> και Γ2= 1247 m<sup>2</sup> αντίστοιχα ενώ έχει και αντλητικές εγκαταστάσεις (για τη λήψη του θαλασσινού νερού) εντός ζώνης αιγιαλού και παραλίας και αναμένεται να λειτουργεί 365 μέρες το χρόνο.

Θεωρώντας ημερήσια υδατική κατανάλωση ανά άτομο 200 lt/άτομο/ημέρα, ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός της συγκεκριμένης μονάδας ανέρχεται σε 30.000 κατοίκους για την Α' φάση και σε 50.000 κατοίκους για την Β' Φάση. Από την εγκατάσταση αφαλάτωσης το πόσιμο νερό οδηγείται στην Ερμούπολη μέσω υφιστάμενου καταθλιπτικού αγωγού.

Τα φορτία της εγκατάστασης στην πρώτη φάση του έργου, όπου προβλέπεται η λειτουργία τριών γραμμών αντίστροφης ώσμωσης (3 RO), ανέρχονται σε 1.400 kW περίπου ή 1.750 kVA ενώ για λειτουργία και των πέντε γραμμών επεξεργασίας (5 RO) τα προβλεπόμενα φορτία ανέρχονται σε 2.011 kW περίπου ή 2.515 kVA. Θεωρώντας λειτουργία του μετασχηματιστών στο 80% της ονομαστικής τους ισχύος, προβλέπεται αντικατάσταση των υφιστάμενων μετασχηματιστών με δύο νέους 2 μετασχηματιστές των 1600KVA που θα επαρκούν απευθείας και για την Β' Φάση του έργου.

Το προτεινόμενο προσωπικό λειτουργίας για την Α και Β φάση λειτουργίας εκτιμάται ως ακολούθως: Ένας υπεύθυνος εγκατάστασης ανώτατης εκπαίδευσης (μηχανολόγος μηχανικός), ένας ηλεκτροτεχνίτης/ μηχανοτεχνίτης ανώτερης εκπαίδευσης και ένας χημικός εργαστηρίου ανώτερης εκπαίδευσης (part time). Περιοδικά για την συντήρηση του η/μ εξοπλισμού και των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων προβλέπεται και ένα συνεργείο συντήρησης που θα είναι άμεσα διαθέσιμο για τυχόν βλάβες ή δυσλειτουργία του εξοπλισμού. Το παραπάνω προσωπικό μπορεί να προέρχεται από το υπάρχον προσωπικό της ΔΕΥΑ.

Οι επιφάνειες των υφιστάμενων κατασκευών εντός του γηπέδου είναι:

Εμβ 1 (μονάδα αφαλάτωσης)= 544,53 m<sup>2</sup>

Εμβ 2 (υποσταθμός)= 24,41 m<sup>2</sup>

Εμβ 3 (αποθήκη)= 47,03 m<sup>2</sup>

Εμβ 4 (δεξαμενή)= 45,41 m<sup>2</sup>

Εμβ 5 (αντλιοστάσιο) = 38,07 m<sup>2</sup>

Εμβ 6 (ταχυδιυλιστήριο θαλασσινού νερού)= 123,75 m<sup>2</sup>

Εμβ υπόγ. δεξαμενών καθίζησης = 123.75 + 46.44 = 170,19 m<sup>2</sup>

Εμβ 7 (αντλιοστάσιο)= 46,07 m<sup>2</sup>

Εμβ 8 (δεξαμενή)= 41,99 m<sup>2</sup>

Εμβ 9 (αντλιοστάσιο)= 18,06 m<sup>2</sup>

Εμβ 10 (δεξαμενή)= 12,34 m<sup>2</sup>

Εμβ 11 (αντλιοστάσιο)= 28,88 m<sup>2</sup>

Εμβ 12 (νέο κτίριο και συγκρότημα αφαλάτωσης)= 285 m<sup>2</sup>

Η δόμηση με τα υφιστάμενα έργα στα γήπεδα του έργου είναι:

$(544,53+24,41+47,03+45,41+38,07+123,75+170,19+46,07+41,99+18,06+12,34+28,88)$

$/(4.345,00+1.247,00) = 20,4 \%$

Η δόμηση με τα υφιστάμενα και νέα έργα στα γήπεδα του έργου είναι:

$(544.53+24.41+47.03+45.41+38.07+123.75+170.19+46.07+41.99+18.06+12.34+28.88+285) / (4.345+1.247) = 25,5 \%$

Η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς στην Α' φάση των έργων θα είναι 1.400 kW και στην Β' φάση των έργων 2.011 kW .Η εγκατεστημένη ισχύς των υφιστάμενων εγκαταστάσεων είναι 1.620 kW.

Τα έργα που θα πραγματοποιηθούν παρουσιάζονται συνοπτικά ανά κατηγορία στη συνέχεια:

### Έργα βελτίωσης

1.Ενιαιοποίηση της προεπεξεργασίας με Εγκατάσταση Κεντρικής νέας μονάδας προεπεξεργασίας θαλασσινού νερού. Στην σημερινή λειτουργία δύο μονάδες έχουν ενσωματωμένη την μονάδα προεπεξεργασίας στη μονάδα αφαλάτωσης ενώ οι υπόλοιπες

μονάδες απαιτούν την προεπεξεργασία του θαλασσινού νερού πριν την είσοδό του στην διαδικασία αφαλάτωσης.

2.Βελτίωση του υπάρχοντος συστήματος προεπεξεργασίας θαλασσινού νερού (αμμόφιλτρα) με νέο προηγμένης τεχνολογίας (προφίλτραση με φίλτρα τύπου δίσκου, μονάδα υπερδιήθησης-UF,).

3.Η νέα δεξαμενή καθίζησης διηθημένου νερού δίνει την δυνατότητα ανεξάρτητης λειτουργίας της μονάδας υπερδιήθησης και των μονάδων αντίστροφης ώσμωσης.

4.Κατασκευή νέου συστήματος άντλησης θαλασσινού νερού και απόρριψης αλμολοίπου, βελτίωση συστήματος απόρριψης αλμολοίπου μέσω νέου υποθαλάσσιου αγωγού.

5.Βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής αφαλατωμένου νερού μέσω ενοποιημένου συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου για όλες τις μονάδες.

### Έργα επέκτασης

Η επέκταση αφορά την αύξηση της δυναμικότητας των υπάρχοντων μονάδων αφαλάτωσης από 5.800 m<sup>3</sup>/d σε 10.000 m<sup>3</sup>/d .Η αύξηση της δυναμικότητας επιτυγχάνεται με την αντικατάσταση των υπάρχουσών μονάδων με 5 νέες δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d εκάστη.

### Έργα ενεργειακής αναβάθμισης

1. Διάταξη ανάκτησης ενέργειας της πίεσης της άλμης υψηλής απόδοσης (>95%). Με σκοπό την μείωση της δαπανώμενης ενέργειας για την παραγωγή αφαλατωμένου νερού χρησιμοποιείται σύστημα ανάκτησης της ενέργειας της πίεσης που περικλείεται στην άλμη. Έτσι, μετά την έξοδο της από τα δοχεία πίεσης, η άλμη στην συνέχεια διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας τύπου εναλλάκτη πίεσης (Pressure Exchanger).

## 2.2 Τεχνικά Δεδομένα

### 2.2.1 Γενικά

Τα κύρια μέρη της μονάδας αφαλάτωσης είναι :

1. Τμήμα υδροληψίας θαλασσινού νερού
2. Τμήμα προεπεξεργασίας του θαλασσινού νερού
3. Τμήμα παραγωγής αφαλατωμένου νερού
4. Τμήμα μετεπεξεργασίας αφαλατωμένου νερού
5. Τμήμα αποθήκευσης και μεταφοράς πόσιμου νερού
6. Σύστημα χημικών καθαρισμών των μεμβρανών

Στην εγκατάσταση αφαλάτωσης περιλαμβάνονται επίσης τα κάτωθι :

1. Τμήμα παραγωγής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
2. Τμήμα αυτοματισμών και ελέγχου

3. Βοηθητικές εγκαταστάσεις και εργαστηριακός εξοπλισμός
4. Έργα Πολιτικού Μηχανικού - Κτιριακές εγκαταστάσεις

Θεωρώντας ημερήσια υδατική κατανάλωση ανά άτομο 200 lt/άτομο/ημέρα, ο εξυπηρετούμενος πληθυσμός της συγκεκριμένης μονάδας ανέρχεται σε 30.000 κατοίκους για την Α΄ φάση και σε 50.000 κατοίκους για την Β΄ Φάση. Από την εγκατάσταση αφαλάτωσης το πόσιμο νερό οδηγείται στην Ερμούπολη μέσω υφιστάμενου καταθλιπτικού αγωγού.

Σύμφωνα με τον προτεινόμενο σχεδιασμό, η εγκατάσταση διαστασιολογείται για ημερήσια παραγωγή πόσιμου νερού 10.000 m<sup>3</sup>/d. Προβλέπονται τέσσερις ισοδύναμες νέες γραμμές για την προκατεργασία καθώς και πέντε ισοδύναμες γραμμές αντίστροφης ώσμωσης (RO) δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d έκαστη. Στην Α΄ φάση κατασκευής των έργων προβλέπεται η εγκατάσταση του συνόλου των γραμμών προκατεργασίας (UF) και η εγκατάσταση των τριών νέων γραμμών αντίστροφης ώσμωσης (RO).

Από τις υφιστάμενες μονάδες επεξεργασίας θα διατηρηθούν στην εγκατάσταση οι μονάδες SYROS 1, SYROS 3 και TEMAK, ενώ η μονάδα WATERA μετά την ολοκλήρωση των έργων και την λειτουργία των νέων μονάδων θα μεταφερθεί σε άλλο σημείο της νήσου για ενίσχυση του τοπικού δικτύου ύδρευσης. Οι λοιπές μονάδες RO (CHRIST & CULLIGAN) θα καθαρευθούν. Σε μελλοντική (Β΄) φάση κατασκευής, μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους, οι υφιστάμενες μονάδες αφαλάτωσης (SYROS 1, SYROS 3 και TEMAK) θα καθαρευθούν και στην θέση τους θα τοποθετηθούν οι δύο νέες μονάδες αφαλάτωσης δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d έκαστη.

Σύμφωνα με την προτεινόμενη παραγωγική διαδικασία, η υδροληψία θα πραγματοποιείται από ανοικτή θάλασσα μέσω υποθαλάσσιου αγωγού από βάθος 7m περίπου κάτω από την επιφάνεια του νερού, σε απόσταση 130 περίπου μέτρων από την ακτή. Το ανεπεξέργαστο θαλασσινό νερό θα οδηγείται μέσω αντλιοστασίου το οποίο χωροθετείται στην παραλία της εγκατάστασης στην μονάδα προεπεξεργασίας, η οποία αποτελείται από τέσσερις παράλληλες γραμμές επεξεργασίας.

Στην μονάδα προεπεξεργασίας κατακρατούνται ρύποι και θολότητα του νερού σε αποδεκτά από τους κατασκευαστές των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης, επίπεδα. Στην συνέχεια, στο προεπεξεργασμένο νερό προστίθεται αντιθαλατωτικό για την αποφυγή επικαθήσεων αλάτων στις μεμβράνες, αποχλωριώνεται μέσω δοσομέτρησης διαλύματος μεταθειώδους νατρίου για την προστασία του υλικού των μεμβρανών από την παρουσία υπολειμματικού χλωρίου, και τέλος διέρχεται από συστοιχίες φίλτρων ασφαλείας για την προστασία του εξοπλισμού υψηλής πίεσης και των μεμβρανών RO.

Στη συνέχεια, μέσω αντλιών υψηλής πίεσης το θαλασσινό νερό θα τροφοδοτείται στις συστοιχίες των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης. Για την εξασφάλιση της μέγιστης λειτουργικότητας της μονάδας αφαλάτωσης προβλέπονται τρεις παράλληλες γραμμές επεξεργασίας με κατάλληλο αριθμό μεμβρανών, δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d η κάθε μία.

Από τις συστοιχίες των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης θα προκύπτουν δύο ρεύματα νερού. Ένα ρεύμα νερού υψηλής αλατότητας (άλμη) και υψηλής πίεσης και ένα ρεύμα αφαλατωμένου νερού. Ο συντελεστής μετατροπής του θαλασσινού νερού λαμβάνεται ίσος με 43%, τιμή συνήθης για σύγχρονες εγκαταστάσεις αφαλάτωσης. Το ρεύμα της υψηλής πίεσης άλμης από κάθε συστοιχία μεμβρανών θα διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας τύπου εναλλάκτη πίεσης (Pressure Exchanger) για εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης άνω του 95%.

Το αφαλατωμένο νερό, επειδή έχει χαμηλό pH και χαμηλή σκληρότητα θα υφίσταται την κατάλληλη επεξεργασία έτσι ώστε να αποκτήσει pH, σκληρότητα και δείκτη Langelier, (που είναι ο δείκτης διαβρωτικότητας του νερού) σύμφωνα με τους κανονισμούς περί ποσίου νερού και θα οδηγείται στην υφιστάμενη δεξαμενή πόσιμου νερού από όπου μέσω αντλιοστασίου θα οδηγείται στο υφιστάμενο δίκτυο διανομής νερού και τις υφιστάμενες δεξαμενές αποθήκευσης των οικισμών της Σύρου.

Η διάθεση της άλμης θα πραγματοποιείται στην ανοικτή θάλασσα μέσω υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης σε βάθος -12m περίπου κάτω από την επιφάνεια του νερού, με αγωγό μήκους 120 περίπου μέτρων. Η απόσταση του αγωγού διάθεσης από τον αγωγό υδροληψίας ανέρχεται σε 150 περίπου μέτρα.

### 2.2.2 Παράμετροι Σχεδιασμού


Ο σχεδιασμός των έργων επέκτασης γίνεται ώστε η συνολική δυναμικότητα του εργοστασίου Αφαλάτωσης να ανέρχεται σε παραγωγή πόσιμου νερού παροχής 10.000m<sup>3</sup>/d ημερησίως.

Η μονάδα αφαλάτωσης έχει διαστασιολογηθεί για τις παρακάτω παροχές πόσιμου νερού:

**Πίνακας 2.1: Παροχές σχεδιασμού μονάδας αφαλάτωσης**

Παροχή	Υφιστάμενη κατάσταση	Α΄ Φάση	Β΄ Φάση
<b>Ημερήσια παροχή παραγόμενου πόσιμου νερού (Qd)</b>	5.800 m <sup>3</sup> /d	6.000 m <sup>3</sup> /d	10.000 m <sup>3</sup> /d
<b>Μέγιστη ωριαία παροχή παραγόμενου πόσιμου νερού (Qh)</b>		261 m <sup>3</sup> /h	435 m <sup>3</sup> /h

Τα χαρακτηριστικά του νερού βάση των οποίων σχεδιάζεται η μονάδα αφαλάτωσης είναι τα κάτωθι:

 <small>ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ ΑΕ</small>	<b>Τίτλος Έργου: «Μελέτη βελτίωσης, επέκτασης και ενεργειακής αναβάθμισης, εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης»</b>  <b>ΜΠΕ Τροποποίησης ΑΕΠΟ</b>
--	---

**Πίνακας 2.2: Χαρακτηριστικά ανεπεξέργαστου θαλασσινού νερού εισόδου εργοστασίου αφαλάτωσης**

Παράμετρος		Μονάδα	Τιμές
- pH			8,25
- Ολικά διαλυμένα στερεά	(TDS)	mg/l	42.500
- Ανθρακικά	(CO <sub>3</sub> )	mg/l CaCO <sub>3</sub>	30
- Ώξινα ανθρακικά	(HCO <sub>3</sub> )	mg/l	150
- Διοξείδιο του άνθρακα	(CO <sub>2</sub> )	mg/l	0,5
- Βάριο	(Ba)	mg/l	0,02
- Βόριο	(B)	mg/l	4,5 - 5,0
- Ασβέστιο	(Ca)	mg/l	560
- Μαγνήσιο	(Mg)	mg/l	1.480
- Κάλιο	(K)	mg/l	415
- Νάτριο	(Na)	mg/l	13.200
- Στρόντιο	(Sr)	mg/l	8
- Χλωριούχα	(Cl)	mg/l	23.900
- Φθοριούχα	(F)	mg/l	1
- Νιτρικά	(NO <sub>3</sub> )	mg/l	2
- Θειικά	(SO <sub>4</sub> )	mg/l	2.700
- Διοξείδιο του πυριτίου	(SiO <sub>2</sub> )	mg/l	3
-Σίδηρος	(Fe)	μg/l	1
- Θερμοκρασία σχεδιασμού		°C	20



Παράμετρος	Μονάδα	Τιμές
- Μέγιστη θερμοκρασία (θέρος)	°C	26
- Ελάχιστη θερμοκρασία (χειμώνας)	°C	16

Το τελικά παραγόμενο νερό θα είναι απολύτως κατάλληλο για πόσιμο, σύμφωνα με την ΚΥΑ Αριθμ. Γ1(δ)/ΓΠ οικ 67322, (ΦΕΚ 3282/Β/19-9-2017), «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)». ώστε το επεξεργασμένο νερό να διατίθεται ως πόσιμο στους καταναλωτές σε όλο το μέρος των θερμοκρασιών σχεδιασμού λειτουργίας της εγκατάστασης (16-26 °C).

Επιπλέον το τελικώς παραγόμενο νερό θα πρέπει να έχει pH 7,5-8,5 (ρυθμιζόμενο), να διαθέτει ολική σκληρότητα (total hardness) τουλάχιστον 80mg/l ως CaCO<sub>3</sub>, να μην είναι διαβρωτικό (ο δείκτης Langelier θα πρέπει να είναι θετικός), και συγχρόνως να είναι γευστικό.

Για την κάλυψη των αναγκών σε πόσιμο νερό λειτουργεί από το 1989 μονάδα αφαλάτωσης στη θέση Αμπελάκι της Ερμούπολης. Η υφιστάμενη μονάδα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού ιδιοκτησίας της ΔΕΥΑ Σύρου έχει ημερήσια ονομαστική δυναμικότητα 5.800m<sup>3</sup>/d. Για την υφιστάμενη μονάδα έχει εκδοθεί η υπ' αρ. πρωτ. 47760/19-10-2020 (ΑΔΑ: ΩΜ88ΟΡ1Ι-46Ι) Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων της Δ/σης ΠΕΧΩΣ Νοτίου Αιγαίου της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου.

Η μονάδα αφαλάτωσης με συνολική δυναμικότητα 5.800 m<sup>3</sup>/ημερησίως είναι εγκατεστημένη σε 2 γήπεδα με εμβαδόν Γ1= 4345 m<sup>2</sup> και Γ2= 1247 m<sup>2</sup> αντίστοιχα ενώ, έχει και αντλητικές εγκαταστάσεις (για την λήψη του θαλασσινού νερού) εντός της ζώνης αιγιαλού και παραλίας. Επίσης, συμπεριλαμβάνει δύο κατασκευασμένους αγωγούς με χερσαίο και υποθαλάσσιο τμήμα, οι οποίοι αντλούν το υπό επεξεργασία θαλασσινό νερό και καταλαμβάνουν τμήμα του θαλάσσιου πυθμένα. Τα βασικά στάδια επεξεργασίας της υφιστάμενης εγκατάστασης είναι τα ακόλουθα:

1. Άντληση θαλασσινού νερού
2. Φίλτραση θαλασσινού νερού. Πραγματοποιείται φίλτραση διαφορετικών σταδίων ώστε το νερό που καταλήγει στις μεμβράνες να έχει τη μέγιστη δυνατή καθαρότητα
3. Ρύθμιση pH
4. Αφαλάτωση. Με τη χρήση μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης πραγματοποιείται αφαλάτωση του νερού σε υψηλό ποσοστό. Η άλμη απορρίπτεται στο θαλάσσιο χώρο όπου πραγματοποιείται άμεση ανάμιξη με το θαλασσινό νερό
5. Μετακατεργασία. Επεξεργασία του αφαλατωμένου νερού για την απόκτηση των απαιτούμενων χημικών χαρακτηριστικών για την χρήση του στο δίκτυο ύδρευσης.

## 6. Άντληση προς δίκτυο ύδρευσης.

Η μονάδα αφαλάτωσης με συνολική δυναμικότητα 5.800 m<sup>3</sup>/ημερησίως αποτελείται από 7 μικρότερες μονάδες με την αντίστοιχη κωδική ονομασία που χρησιμοποιεί η ΔΕΥΑ Σύρου:

- SYROS 1 - 750 m<sup>3</sup>/day
- SYROS 2 - CHRIST - 800 m<sup>3</sup>/day
- SYROS 3 - 750 m<sup>3</sup>/day
- TEMAK - 2000 m<sup>3</sup>/day
- CULLIGAN 1 - 250 m<sup>3</sup>/day
- CULLIGAN 2 - 250 m<sup>3</sup>/day
- WATERA - 1000 m<sup>3</sup>/day

Στο ένα γήπεδο της εγκατάστασης το οποίο χωροθετείται νοτιότερα και σε υψόμετρο +12m περίπου είναι κατασκευασμένα τα κάτωθι:

- Το κύριο κτίριο της εγκατάστασης εμβαδού 545 m<sup>2</sup> περίπου όπου βρίσκονται οι διατάξεις αφαλάτωσης SYROS 1 (ονομαστικής δυναμικότητας 750 m<sup>3</sup>/d), SYROS 2–CHRIST (ονομαστικής δυναμικότητας 800 m<sup>3</sup>/d), SYROS 3 (ονομαστικής δυναμικότητας 750 m<sup>3</sup>/d), και TEMAK (ονομαστικής δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d). Η άλμη οδηγείται μέσω δύο αγωγών διάθεσης (έκαστος διαμέτρου Ø315), μήκους περίπου ≈ 30 m προς διάθεση. Η απορριπτόμενη άλμη πέφτει από υψόμετρο 10m σε σημείο όπου ο κυματισμός είναι έντονος και πραγματοποιείται ανάμιξη με το θαλασσινό νερό.
- Το κτίριο υποσταθμού (εμβαδού 24 m<sup>2</sup> περίπου), το κτίριο ελέγχου του συνόλου της εγκατάστασης – SCADA room (εμβαδού 15 m<sup>2</sup>) και μία αποθήκη (εμβαδού 47 m<sup>2</sup>) παραπλεύρως του κυρίως κτιρίου.
- Η υπέργεια δεξαμενή αποθήκευσης πόσιμου νερού και το αντλιοστάσιο πόσιμου νερού (εμβαδού 38 m<sup>2</sup> περίπου) για την μεταφορά του πόσιμου νερού προς την πόλη μέσω δίδυμου αγωγού HDPE Ø315.
- Δύο φορητές μονάδες αφαλάτωσης CULLIGAN (KT.12) εντός containers, (έκαστη ονομαστικής δυναμικότητας 250 m<sup>3</sup>/d).
- Δοχεία αποθήκευσης H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

Στο δεύτερο γήπεδο της εγκατάστασης το οποίο χωροθετείται βορειότερα και σε υψόμετρο +2m έως +6m είναι κατασκευασμένα τα κάτωθι:

- Ταχυδιύλιστήριο προκατεργασίας θαλασσινού νερού εντός κτιρίου εμβαδού 124 m<sup>2</sup> με υπόγεια δεξαμενή καθίζησης ακατέργαστου θαλασσινού νερού. Στο ίδιο κτίριο βρίσκεται και το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της φορητής μονάδας WATERA η οποία τοποθετείται επί βάσεως από σκυρόδεμα. Παραπλεύρως του κτιρίου βρίσκεται μία ακόμη υπόγεια δεξαμενή καθίζησης ακατέργαστου θαλασσινού νερού η οποία τροφοδοτείται με δύο υποθαλάσσιους αγωγούς προσαγωγής θαλασσινού νερού (διαμέτρων Ø250 & Ø315).

- Υπέργειο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της υπόγειας δεξαμενής του ταχυδιύλιστηρίου με θαλασσινό νερό το οποίο τροφοδοτείται με δύο υποθαλάσσιους αγωγούς προσαγωγής θαλασσινού νερού (έκαστος διαμέτρου  $\varnothing 250$ ).
- Δεξαμενές αποθήκευσης επεξεργασμένου (καθαρού) θαλασσινού νερού, υπόγειο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας μονάδων αφαλάτωσης CHRIST, SYROS 1 & SYROS 3 (ΚΤ.8.1 & ΚΤ.8.2) και υπέργειο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας μονάδων αφαλάτωσης ΤΕΜΑΚ & CULLIGAN καθώς και αντλιοστάσιο πλύσης των φίλτρων του ταχυδιύλιστηρίου.
- Βάση από σκυρόδεμα τοποθέτησης φορητής μονάδας WATERA (ονομαστικής δυναμικότητας  $1.000 \text{ m}^3/\text{d}$ ), εμβαδού  $372 \text{ m}^2$
- Βάση για μελλοντική τοποθέτηση υποσταθμού  $32 \text{ m}^2$

Η εγκατεστημένη ισχύς του Εργοστασίου είναι  $1.620 \text{ kW}$  περίπου. Οι ανωτέρω εγκαταστάσεις παρουσιάζονται στο Σχέδιο Γ-2 «Οριζοντιογραφία υφιστάμενων και προβλεπόμενων έργων» κλιμ. 1:250 του Παραρτήματος Ι της παρούσας Μελέτης.

### 2.2.3 Φάση κατασκευής του έργου

#### Γενικά

Η κατασκευή της Α΄ Φάσης των έργων θα γίνει σε στάδια όπως παρακάτω:

1. Κατάργηση και απομάκρυνση υφιστάμενων μονάδων παραγωγής. Στον χώρο που θα προκύψει θα εγκατασταθούν η προσωρινή μονάδα προεπεξεργασίας UF και οι νέες μονάδες παραγωγής ποσίμου νερού. Οι μονάδες που θα απομακρυνθούν σε αυτό το στάδιο είναι:
  - Η φορητή μονάδα WATERA ικανότητας  $1000 \text{ m}^3/\text{day}$  και
  - Η μονάδα CRIST ικανότητας  $800 \text{ m}^3/\text{day}$ .

Στον χώρο που χωροθετείται η μονάδα WATERA θα κατασκευαστεί το νέο κτίριο προεπεξεργασίας – χημικών και στον χώρο που είναι η μονάδα CHRIST θα εγκατασταθούν οι δυο νέες μονάδες παραγωγής.

2. Η παραγωγή ποσίμου είναι απαραίτητη κατά τη διάρκεια της κατασκευής του νέου έργου δεδομένου ότι η Ερμούπολη δεν έχει εναλλακτική λύση τροφοδοσίας με πόσιμο νερό πέραν της συγκεκριμένης μονάδας. Επομένως αφού βγαίνουν εκτός δυο μονάδες παραγωγής ικανότητας  $1.800 \text{ m}^3/\text{day}$  θα πρέπει η παραγωγή αυτή να αντισταθμιστεί με κάποιο άλλο τρόπο. Επιλέχθηκε η λύση της χρήσης μιας νέας μονάδας ικανότητας  $2.000 \text{ m}^3/\text{day}$  που θα τοποθετηθεί σε διαθέσιμο άδειο χώρο στο υφιστάμενο κτίριο παραγωγής δίπλα στη μονάδα CHRIST.
3. Η νέα μονάδα των  $2.000 \text{ m}^3/\text{day}$  που θα αντισταθμίζει την απουσία των μονάδων WATERA και CHRIST θα τροφοδοτείται από το αντλιοστάσιο θαλασσινού νερού μέσω της προσωρινή μονάδας προκατεργασίας.

4. Στην προσωρινή μονάδα προκατεργασίας, το νερό μετά τα πρόφιλτρα τροφοδοτείται στην μονάδα UF. Το επεξεργασμένο νερό από τα UF καταλήγει σε υφιστάμενη υπόγεια δεξαμενή ωφέλιμου όγκου 31 m<sup>3</sup> περίπου.
5. Το επεξεργασμένο νερό μέσω φυγοκεντρικής αντλίας η οποία αναρροφά από την υφιστάμενη υπόγεια δεξαμενή, τροφοδοτείται στην νέα μονάδα αντίστροφης ώσμωσης.
6. Για την αντίστροφη πλύση της μονάδας UF προβλέπεται αντλία έκπλυσης η οποία αναρροφά από την υφιστάμενη υπόγεια δεξαμενή, σε συνδυασμό με τη μονάδα προσαγωγής πεπιεσμένου αέρα από τον φυσητήρα.
7. Τέλος υπάρχουν εγκατεστημένες οι δοσομετρικές αντλίες χημικών που θα υποστηρίξουν την παραγωγή μόνο της νέας μονάδας των 2.000 m<sup>3</sup>/day.
8. Να σημειωθεί ότι το σύνολο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στην Α΄ Φάση, δηλαδή οι αντλίες, η μονάδα πρόφιλτρων, η μονάδα UF, ο φυσητήρας αέρα για την πλύση των UF και οι δοσομετρικές αντλίες χημικών θα εγκατασταθούν στο κτίριο παραγωγής για χρονικό διάστημα έως ότου κατασκευαστεί το κτίριο προεπεξεργασίας- χημικών. Μετά την κατασκευή του κτιρίου θα αποξηλωθεί και θα μεταφερθεί το σύνολο του παραπάνω εξοπλισμού στο νέο κτίριο προεπεξεργασίας- χημικών.
9. Τέλος τα δοχεία αποθήκευσης χημικών που θα χρησιμοποιηθούν στην φάση κατασκευής, λόγω μεγέθους δεν προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν σε άλλο σημείο της παρούσας εργολαβίας.

Στη Β΄ φάση κατασκευής, μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους, οι υφιστάμενες μονάδες αφαλάτωσης (SYROS 1, SYROS 3 και ΤΕΜΑΚ) θα καθαιρεθούν και στην θέση τους θα τοποθετηθούν οι δύο νέες μονάδες αφαλάτωσης δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d έκαστη. Η παραγωγική δυναμικότητα την περίοδο κατασκευής των έργων της Β΄ φάσης θα είναι μειωμένη και θα υπάρχει πρόβλεψη οι εργασίες κατασκευής να μην γίνουν σε περίοδο έντονης ζήτησης με ταυτόχρονη έγκαιρη ενημέρωση των χρηστών.

Ο συνολικός χρόνος κατασκευής της Α΄ Φάσης των έργων εκτιμάται σε 18 μήνες ενώ της Β΄ Φάσης των έργων εκτιμάται σε 3 μήνες.

#### **Αναγκαία Υλικά Κατασκευής**

Τα αναγκαία υλικά κατασκευής και ο απαιτούμενος εξοπλισμός παρατίθενται αναλυτικά στο Κεφ.6, παραγρ.6.4.4 της παρούσας μελέτης.

Οι ανάγκες σε σκυρόδεμα όλων των τύπων εκτιμώνται σε 1072 m<sup>3</sup>. Οι ανάγκες αυτές θα καλυφθούν από μονάδες παραγωγής σκυροδέματος που είναι εγκατεστημένες στο νησί ή από μονάδα σκυροδέματος που θα εγκατασταθεί στον χώρο του εργοταξίου των έργων.

Το ισοζύγιο γαιών για το σύνολο των χωματοουργικών της εγκατάστασης είναι, βάσει των σχετικών ογκομετρήσεων των εκσκαφών και των επιχώσεων, πλεονασματικό όσον αφορά στα παραγόμενα γεωυλικά από τις προβλεπόμενες εκσκαφές και στις ανάγκες για κατάλληλα γεωυλικά για επιχώσεις. Ως εκ τούτου, οι ανάγκες σε κατάλληλα γεωυλικά για τις επιχώσεις θα καλυφθούν σε κάθε περίπτωση από τα γεωυλικά των εκσκαφών.

### Πλεονάζοντα υλικά και στερεά απόβλητα που θα παραχθούν-Κατανάλωση νερού και ενέργειας

Εκτιμάται ότι θα προκύψουν 3.510 m<sup>3</sup> προϊόντα εκσκαφών από έδαφος βραχώδες (εκ των οποίων τα 1.940 m<sup>3</sup> προέρχονται από τις εκσκαφές του βραχώδους πυθμένα της θάλασσας) και 1.570 m<sup>3</sup> προϊόντα εκσκαφών από έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες. Τα υλικά αυτά θα προκύψουν από τις εκσκαφές για την κατασκευή του χερσαίου τμήματος του αγωγού διάθεσης, από το χερσαίο και το υποθαλάσσιο τμήμα των αγωγών υδροληψίας και διάθεσης της άλμης, από την κατασκευή του αντλιοστασίου υδροληψίας και του φρεατίου δικλείδας, αλλά και από τις κτιριακές κατασκευές. Εκτιμάται ότι τα υλικά αυτά αρχίσι ή μετά από επιλογή θα είναι κατάλληλα για τη χρήση τους σε επιχώσεις που εκτιμώνται σύμφωνα με τις προμετρήσεις σε 1000 m<sup>3</sup>. Συνολικά θα υπάρξει ένα πλεόνασμα προϊόντων εκσκαφών της τάξης των 4.080 m<sup>3</sup>. Γενικά, θα ληφθεί μέριμνα για την κατά το δυνατόν επαναχρησιμοποίηση των παραγόμενων προϊόντων εκσκαφών για τις ανάγκες του ίδιου του έργου.

Άλλα στερεά απόβλητα που αναμένεται να παραχθούν κατά τις εργασίες κατασκευής των προτεινόμενων έργων αφορούν σε:

- Απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό του εργοταξίου (κωδικός ΕΚΑ 20 03 01: ανάμικτα δημοτικά απόβλητα).
- Αδρανή υλικά, πλεονάζοντα υλικά εκσκαφών (κωδικός ΕΚΑ 17 05 04: χώματα και πέτρες άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 17 05 03).
- Λοιπά εργοταξιακά απόβλητα (κωδικός ΕΚΑ: 17 09 04 μείγματα αποβλήτων δομικών κατασκευών και κατεδαφίσεων εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στα σημεία 17 09 01, 17 09 02 και 17 09 03). Τα υλικά αυτά θα συλλεχθούν με ευθύνη του αναδόχου και θα διατεθούν σε αδειοδοτημένο συλλέκτη μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων .
- Υλικά συσκευασίας των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στη κατασκευή του έργου (χάρτινη, πλαστική συσκευασία, ξύλινες παλέτες, μεταλλικά δοχεία κλπ). Όλες οι άχρηστες συσκευασίες θα συλλεχθούν με ευθύνη του αναδόχου κατασκευής και θα διατεθούν σε αδειοδοτημένο συλλέκτη μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων ή στους κάδους συσκευασιών του Δήμου προς ανακύκλωση (κωδικοί ΕΚΑ 15 01 01, 15 01 02, 15 01 03)
- Από τις επεμβάσεις σε υφιστάμενες κατασκευές.

Πιο συγκεκριμένα, από :

- Την καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με χρήση συνήθους κρουστικού εξοπλισμού στην όδευση του υποθαλάσσιου αγωγού)
- Την καθαίρεση και απομάκρυνση εξοπλισμού & σωληνώσεων και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και την ανακαίνιση κτιρίου αμμόφιλτρων (αλλαγή κουφωμάτων, επιχρίσματα)
- Την καθαίρεση και απομάκρυνση εξοπλισμού και σωληνώσεων και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και την ανακαίνιση κτιρίου αφαλάτωσης (αλλαγή κουφωμάτων, επιχρίσματα)

- Την καθαίρεση και απομάκρυνση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ανακαίνιση κτιρίου υποσταθμού, πινάκων & Control Room, (αλλαγή κουφωμάτων, επιχρίσματα)
- Την καθαίρεση και απομάκρυνση υπαίθριων μεταλλικών κατασκευών.

Η διαχείριση των ανωτέρω αποβλήτων θα πραγματοποιείται σύμφωνα με την Υ.Α 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β'/2010).

Ο ένας υφιστάμενος αγωγός υδροληψίας θα διατηρηθεί για την τροφοδοσία της εγκατάστασης κατά την φάση κατασκευής των νέων έργων. Το υποθαλάσσιο τμήμα των υφιστάμενων αγωγών δεν εμποδίζει την κατασκευή του νέου υποθαλάσσιου αγωγού, ωστόσο για την κατασκευή του χερσαίου τμήματος του νέου αγωγού υδροληψίας εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί η καθαίρεση του ενός από τους δύο υφιστάμενους αγωγούς. Με την ολοκλήρωση των έργων θα καθαιρεθούν όλα τα εναπομείναντα τμήματα ( ένα χερσαίο και δύο υποθαλάσσια) των υφιστάμενων αγωγών υδροληψίας. Οι υφιστάμενοι αγωγοί άλμης είναι μικρού μήκους, σχεδόν επιφανειακοί και δεν έχουν υποθαλάσσιο τμήμα. Θα διατηρηθούν οπωσδήποτε μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου οπότε και θα καθαιρεθούν.

Για την κατασκευή του έργου θα απαιτηθεί κατανάλωση ηλεκτρισμού που θα καλυφθεί από το υπάρχον δίκτυο. Για τις ανάγκες του εργοταξίου θα υπάρξουν ανάγκες σε νερό που θα καλυφθούν από το δημοτικό δίκτυο και πετρελαίου για την λειτουργία των μηχανημάτων, των οχημάτων και των πλωτών μέσων κατασκευής του έργου.

### **Εκροές υγρών αποβλήτων**

Η κατασκευή του έργου δεν θα προκαλέσει αξιόλογες εκροές υγρών αποβλήτων. Υγρά απόβλητα μπορεί να προκύψουν από:

- Τη δημιουργία και λειτουργία εργοταξιακών χώρων
- Τη λειτουργία και κίνηση κατασκευαστικών μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου
- Τη λειτουργία και κίνηση πλωτών μέσων

Ενδεικτικά αναφέρονται οι τύποι αποβλήτων που ενδεχομένως να παραχθούν από τη χρήση των μηχανημάτων του εργοταξίου:

- χρησιμοποιημένα λιπαντικά (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 13 02 06\*)
- χρησιμοποιημένα υδραυλικά έλαια (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 13 01 11\*)
- απόβλητα υγρών καυσίμων (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 13 07 01\*)
- χρησιμοποιημένα στουπιά (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 15 02 02\*)

Τα απόβλητα αυτά θα συλλέγονται προσωρινά σε κατάλληλα δοχεία και στη συνέχεια θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα προκειμένου να διατεθούν σε νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις διαχείρισης. Επιπρόσθετα οι ατυχηματικές καταστάσεις που μπορεί να οδηγήσουν σε διαρροή υγρών αποβλήτων (μεταχειρισμένων ορυκτελαίων - λιπαντικών ή/και πετρελαιοειδών των βαρέων οχημάτων και του εξοπλισμού) δύναται να αποφευχθούν με την ορθή λειτουργία του εργοταξίου. Σε περίπτωση ατυχηματικής διαρροής θα υπάρχουν κατάλληλα

υλικά (άμμος, πριονίδι) που θα επιρρίπτονται άμεσα στη διαρροή και στη συνέχεια το υλικό θα συλλέγεται και θα διαχειρίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο.

Αναφορικά με τα αστικού τύπου υγρά απόβλητα από το προσωπικό κατασκευής, προβλέπεται η κατασκευή σηπτικού βόθρου από όπου τα λύματα θα συλλέγονται και με βυτιοφόρο θα μεταφέρονται σε ΕΕΛ του νησιού. Εφόσον απαιτηθεί, θα τοποθετηθεί χημική τουαλέτα στο χώρο εκτέλεσης των έργων.

### Εκπομπές αέριων ρύπων

Οι αναμενόμενες εκπομπές στην ατμόσφαιρα κατά τη φάση κατασκευής είναι:

- Εκπομπές σκόνης από τη διακίνηση οχημάτων και μηχανημάτων.
- Εκπομπές αέριων ρύπων, μονοξειδίου και διοξειδίου του άνθρακα, οξειδίων του θείου, οξειδίων του αζώτου, αιθάλης, πτητικών υδρογονανθράκων, και αιωρούμενων σωματιδίων ,που οφείλονται στην κυκλοφορία των οχημάτων και των μηχανημάτων
- Εκπομπές αέριων ρύπων που οφείλονται στην κυκλοφορία των σκαφών εξυπηρέτησης των θαλάσσιων έργων
- Εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων από τη διαχείριση (μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση) υλικών (υλικά κατασκευής, αδρανή υλικά, προϊόντα εκσκαφών-χωματουργικών εργασιών και προϊόντα κατεδαφίσεων)
- Εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων από καθαιρέσεις κτιριακών εγκαταστάσεων και υφιστάμενων υποδομών
- Διασπορά τσιμέντου ή άλλων χύδην υλικών από τον άνεμο κατά την φόρτωση τους

Αναλυτικότερα κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων αναμένεται αύξηση της κυκλοφορίας οχημάτων, τόσο των επιβατικών για την μεταφορά των εργαζομένων, όσο και των βαρέων οχημάτων μεταφοράς υλικών κατασκευής (αδρανών υλικών, έτοιμου σκυροδέματος, κλπ.). Το γεγονός αυτό έχει σαν άμεση συνέπεια την αύξηση των εκπομπών αέριων ρύπων στην περιοχή μελέτης από τα κινούμενα οχήματα (μεγαλύτερος αριθμός βαρέων οχημάτων, μειωμένες ταχύτητες κλπ.), ενώ θα αυξηθούν επίσης και οι εκπομπές σκόνης όχι μόνο λόγω της κίνησης των οχημάτων στα εργοτάξια αλλά και εξαιτίας των χωματουργικών εργασιών (εκσκαφές, αποθέσεις), της παράσυρσης από τον άνεμο σωματιδίων σκόνης, και της μεταφοράς, διανομής και αποθήκευσης αδρανών υλικών.

Οι επιπτώσεις από την δημιουργία σκόνης αφορούν κυρίως επιπτώσεις που σχετίζονται με την υγεία των εργαζομένων στα όρια του οικοπέδου του έργου, ενώ είναι δυνατόν οι ρύποι να καταλήξουν στο θαλάσσιο περιβάλλον μέσω βροχής, επικάθησης ή καθίζησης.

Κατά τις εργασίες κατασκευής των υπό μελέτη έργων οι πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι οι ακόλουθες:

- Εκπομπές αέριων ρύπων (μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου, οξείδια του θείου, σωματίδια) από τα μηχανήματα (εκσκαφείς, φορτωτές κλπ.) που χρησιμοποιούνται στις διάφορες εργασίες κατασκευής και τα φορτηγά μεταφοράς

υλικών συμπεριλαμβανομένων και των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν στις εργασίες στο θαλάσσιο μέτωπο.

- Σκόνη από την μεταφορά με φορτηγά των υλικών κατασκευής και των αδρανών υλικών.

Η διάρκεια κατασκευής του συνόλου του έργου εκτιμάται σε περίπου δεκαοκτώ μήνες (με το κάθε εργοταξιακό μηχάνημα απασχολούμενο για ένα μέρος του χρόνου αυτού).

### Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Τα επίπεδα των ρύπων, με τις παραδοχές που έχουν γίνει, στην ευρύτερη περιοχή των έργων κρίνονται ως αναμενόμενα για την φάση κατασκευής του έργου και δεδομένου του τοπικού τους χαρακτήρα, αλλά και την τήρηση όλων των προβλεπόμενων μέτρων, δεν αναμένεται να επηρεάσουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Ο θόρυβος που παράγεται κατά τη φάση της κατασκευής ενός έργου, προέρχεται δυνητικά κυρίως από:

- τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου,
- την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς τα εργοτάξια,
- την οδική κίνηση από τη μετακίνηση του προσωπικού των εργοταξίων.
- την κίνηση και λειτουργία πλωτών μέσων στην περίπτωση κατασκευής λιμενικών και θαλάσσιων έργων

Δεδομένου ότι οι ανωτέρω εργασίες θα λάβουν χώρα σε απόσταση από κατοικημένη περιοχή, δεν αναμένεται να προκληθεί σημαντική όχληση σε γειτονικές οικιστικές περιοχές ή σε λοιπά σημεία ενδιαφέροντος.

Τελικά προκύπτει ότι η στάθμη θορύβου κατά τις εργασίες κατασκευής του υπό μελέτη έργου μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της απόστασης από το μέτωπο των εργασιών. Δεν παραβιάζεται το όριο των 65 dB ΠΔ 1180/81).

Για την εκτίμηση εκπομπών θορύβου από τις εργασίες κατασκευής γίνεται η (δυσμενής) παραδοχή οκτώ ωρών εργασίας την ημέρα (ο κινητός εξοπλισμός απασχολείται καθ' όλο ή κατά ένα μέρος του οκταώρου). Η όχληση από το θόρυβο περιορίζεται χρονικά στο διάστημα εκτέλεσης των εργασιών και είναι σημαντικά μικρότερη από το συνολικό χρόνο κατασκευής του έργου.

### 2.2.4 Φάση λειτουργίας του έργου

#### Περιγραφή λειτουργίας

Στην εγκατάσταση αφαλάτωσης Ερμούπολης από τις υφιστάμενες μονάδες επεξεργασίας θα διατηρηθούν οι μονάδες SYROS 1, SYROS 3 και TEMAK, ενώ οι λοιπές μονάδες RO (CHRIST & CULLIGAN) θα καθαιρεθούν. Η μονάδα WATERA μετά την ολοκλήρωση των έργων και την λειτουργία των νέων μονάδων θα μεταφερθεί σε άλλο σημείο της νήσου για ενίσχυση του τοπικού δικτύου ύδρευσης. Θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας των υφιστάμενων γραμμών



RO που θα διατηρηθούν, συνολικής δυναμικότητας  $3.500\text{m}^3/\text{d}$  σαν εφεδρικές των νέων μονάδων RO.

Επίσης θα καθαιρεθούν και απομακρυνθούν τα αμμόφιλτρα προεπεξεργασίας του θαλασσινού νερού και το υφιστάμενο κτίριο θα ανακαινισθεί, και θα χρησιμοποιηθεί από την Υπηρεσία ως χώρος συνεργείου – αποθήκης.

Οι δύο υφιστάμενοι υποθαλάσσιοι αγωγοί υδροληψίας θα καταργηθούν και θα αντικατασταθούν από έναν αγωγό υδροληψίας μεγάλης διαμέτρου ( $\varnothing 710\text{mm}$ ) ο οποίος θα καταλήγει στο νέο προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο υδροληψίας το οποίο θα χωροθετηθεί εντός της υφιστάμενης δεξαμενής ΔΑΝ-01.

Επίσης θα καταργηθούν οι υφιστάμενες δεξαμενές ΔΑΝ-01, ΔΑΝ-02 και η διθάλαμη δεξαμενή ΔΚΝ-01 καθώς και τα υφιστάμενα αντλιοστάσια ΑΑΝ01, ΑΑΝ02, ΑΚΝ01, ΑΚΝ02, ΑΚΝ03, ΑΚΝ04, ΑΚΝ05 και ΑΑΝ03.

Σε μελλοντική φάση, μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους, οι υφιστάμενες μονάδες αφαλάτωσης (SYROS 1, SYROS 3 και ΤΕΜΑΚ) θα καθαιρεθούν και στην θέση τους θα τοποθετηθούν οι δύο νέες μονάδες αφαλάτωσης δυναμικότητας  $2.000\text{m}^3/\text{d}$  έκαστη.

Τα έργα υδροληψίας της μονάδας αφαλάτωσης περιλαμβάνουν:

- Το αντλιοστάσιο υδροληψίας
- Το χερσαίο και υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού υδροληψίας
- Τις παθητικές εσχάρες υδροληψίας στο πέρας του υποθαλάσσιου αγωγού

Τα έργα υδροληψίας, είναι διαστασιολογημένα έτσι ώστε να επαρκεί για την απόληψη θαλασσινού νερού, παροχής τέτοιας ώστε η μονάδα αφαλάτωσης να παράγει μετά την επέκταση  $10.000\text{m}^3/\text{d}$  πόσιμο νερό.

Η πλήρωση του αντλιοστασίου υδροληψίας με θαλασσινό νερό θα γίνεται με βαρύτητα μέσω του νέου υποθαλάσσιου αγωγού και τεχνικού έργου υδροληψίας (πολύτρυπο) στο πέρας του ενώ προβλέπεται και η απομόνωση του αντλιοστασίου για λόγους συντήρησης.

Το αντλιοστάσιο θα είναι προκατασκευασμένο, από HDPE, και θα τοποθετηθεί υπόγεια στην παραλία της εγκατάστασης αφαλάτωσης, στην θέση της υφιστάμενης δεξαμενής ΔΑΝ-01. Η θέση αυτή βρίσκεται εκτός γραμμής αιγιαλού, και το υψόμετρο εδάφους στην περιοχή αυτή είναι περίπου  $+3,0\text{m}$ .

Εντός του αντλιοστασίου θα τοποθετηθούν τέσσερις αντλίες, (προβλέπεται και μία όμοια εφεδρική στην αποθήκη) έκαστη δυναμικότητας  $300\text{m}^3/\text{h}$  @  $33\text{mSY}$ , οι οποίες θα ελέγχονται από ισάριθμους ρυθμιστές στροφών και θα μεταφέρουν το ανεπεξέργαστο θαλασσινό νερό στην νέα μονάδα προκατεργασίας

Η τροφοδοσία και ο έλεγχος του εξοπλισμού του αντλιοστασίου υδροληψίας θα γίνεται από ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμού ο οποίος θα χωροθετηθεί στο νέο κτίριο προκατεργασίας.

Για να διατηρηθεί και να μεγιστοποιηθεί η αποδοτικότητα και η διάρκεια ζωής ενός συστήματος αντίστροφης ώσμωσης απαιτείται η προκατεργασία του θαλασσινού νερού. Το τμήμα της προκατεργασίας του θαλασσινού νερού τροφοδοσίας περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Την προφίλτραση του θαλασσινού νερού και την απομάκρυνση ογκωδών σωματιδίων
- Την υπερδιήθηση (UF) με μια προηγμένη τεχνολογία φίλτρασης η οποία χρησιμοποιεί μεμβράνες με πόρους από 0,005 ως 0,5 μm, ώστε να συγκρατεί πολύ μικρά σωματίδια και μικροοργανισμούς όπως βακτήρια ή ακόμα και ιούς.

Το διηθημένο νερό συγκεντρώνεται στην δεξαμενή διηθημένου νερού στο υπόγειο του νέου κτιρίου επεξεργασίας.

Όταν η πτώση πίεσης, εισόδου εξόδου του νερού ξεπεράσει το προκαθορισμένο σημείο, τότε το σύστημα των μεμβρανών ξεπλένεται αντίστροφα παρασύροντας με αυτό τον τρόπο στην αποχέτευση ό,τι έχει κατακρατηθεί από τις μεμβράνες.

Η αντίστροφη πλύση των μεμβρανών υπερδιήθησης η οποία περιλαμβάνει έκπλυση με αέρα και νερό, διαρκεί συνολικά λίγα λεπτά της ώρας (~3') και πραγματοποιείται μετά από 45' - 50' κανονικής λειτουργίας (διήθησης).

Για τον περαιτέρω καθαρισμό των μεμβρανών, εφαρμόζεται ενισχυμένος χημικός καθαρισμός (C.E.B) ο οποίος περιλαμβάνει ολιγόλεπτο εμποτισμό στα χημικά διαλύματα, διαρκεί συνολικά 15' - 20' περίπου και απομακρύνει όλους εκείνους τους ρύπους που δεν έχουν απομακρυνθεί κατά το ξέπλυμα. Σε αραιά χρονικά διαστήματα και εφόσον κριθεί απαραίτητο (π.χ. ανά 2-3 μήνες) πραγματοποιείται βαθύς χημικός καθαρισμός (C.I.P) ο οποίος γίνεται όπως και ο CEB καθαρισμός χρησιμοποιώντας πυκνότερα διαλύματα και αυξάνοντας τον χρόνο παραμονής των διαλυμάτων στις μεμβράνες υπερδιήθησης (~2h). Οι παραπάνω διαδικασίες λειτουργίας, έκπλυσης, C.E.B και CIP καθαρισμού είναι πλήρως αυτόματες.

Κατάντη της μονάδας υπερδιήθησης προβλέπεται δεξαμενή αποθήκευσης διηθημένου νερού όπου οδηγείται η έξοδος των μεμβρανών υπερδιήθησης. Η δεξαμενή θα προσφέρει την δυνατότητα ανεξάρτητης λειτουργίας της μονάδας υπερδιήθησης και των μονάδων αντίστροφης ώσμωσης και παράλληλα παρέχει την απαιτούμενη παροχή νερού για την αντίστροφη πλύσης και τον CEB χημικό καθαρισμό των μεμβρανών υπερδιήθησης. Τέλος θα εξασφαλίζει την αρτιότερη λειτουργία του συστήματος του αυτοματισμού καθώς δεν απαιτείται ο συγχρονισμός των δύο μονάδων επεξεργασίας (μονάδας υπερδιήθησης και μονάδας αντίστροφης ώσμωσης). Από την δεξαμενή αυτήν αναρροφούν οι αντλίες τροφοδοσίας των γραμμών RO και οι αντλίες αντίστροφης και CEB πλύσης των μεμβρανών υπερδιήθησης.

Η δεξαμενή είναι υπόγεια, κλειστή, χωροθετείται στο υπόγειο του κτιρίου προκατεργασίας και αποτελεί ενιαίο δομικό συγκρότημα με την δεξαμενή εκπλυμάτων, το υπόγειο αντλιοστάσιο – δικλιδοστάσιο και τα υπερκείμενα κτίρια προκατεργασίας και χημικών.

Από την δεξαμενή αυτήν αναρροφούν οι αντλίες απομάκρυνσης εκπλυμάτων οι οποίες οδηγούν τα εκπλύματα της μονάδας προκατεργασίας στην υφιστάμενη δεξαμενή άλμης.

Στο υπόγειο του κτιρίου προκατεργασίας θα βρίσκεται το υπόγειο αντλιοστάσιο εμβαδού 73m<sup>2</sup> περίπου. Η πρόσβαση στον ξηρό θάλαμο εξασφαλίζεται από το υπερκείμενο κτίριο μέσω

κλιμακοστάσιου από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στο υπόγειο αντλιοστάσιο προβλέπεται αγωγός αποστράγγισης τυχόν διαρροών και στραγγιδίων προς τον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου υδροληψίας.

Για την διευκόλυνση της κροκίδωσης και την βελτίωση της λειτουργίας της μονάδας προκατεργασίας προτείνεται η προσθήκη κροκιδωτικού με σκοπό την αποσταθεροποίηση (coagulation) των κολλοειδών αιωρούμενων σωματιδίων (θολότητα του νερού) με σκοπό την διευκόλυνση της ανάπτυξης συσσωμάτων (flocs) και τον σχηματισμό μεγάλων κροκίδων (διεργασία της κροκίδωσης - flocculation).

Για την απαραίτητη χλωρίωση προβλέπεται επίσης να εγκατασταθεί ένα δοσομετρικό συγκρότημα διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl), το οποίο τοποθετείται εντός του κτιρίου χημικών. Η έγχυση του χλωρίου θα γίνεται στα πλαίσια της CEB πλύσης των μεμβρανών UF και στην είσοδο της υφιστάμενης δεξαμενής αποθήκευσης (τελική χλωρίωση).

Μετά την ολοκλήρωση της προκατεργασίας του θαλασσινού νερού, έπεται η παραγωγή αφαλατωμένου νερού.

Επειδή η παρουσία ελεύθερου χλωρίου είναι καταστρεπτική για τις μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης πρέπει να διασφαλιστεί ότι η περιεκτικότητα του χλωρίου στο επεξεργασμένο νερό τροφοδοσίας θα είναι κάτω του ορίου που ορίζει ο προμηθευτής των μεμβρανών πριν να τροφοδοτηθεί στο συγκρότημα των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης.

Για το λόγο αυτό μετά την CEB/CIP πλύση των μεμβρανών υπερδιήθησης με υποχλωριώδες νάτριο, προστίθεται διάλυμα μεταθειώδους νατρίου (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) που δρα ραγδαία και εξουδετερώνει το χλώριο (αποχλωρίωση) που βρίσκεται διαλυμένο στο νερό τροφοδοσίας.

Ρύθμιση του pH μπορεί να απαιτηθεί σε διάφορα σημεία της εγκατάστασης, όπως ανάντη των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης για την ικανοποιητική κατακράτηση του βορίου από τις μεμβράνες RO και την τήρηση των ορίων εκροής του πόσιμου νερού σε συνδυασμό με την θερμοκρασία του θαλασσινού νερού εισόδου καθώς και κατάντη της δεξαμενής αποθήκευσης πόσιμου νερού για την τελική ρύθμιση του pH του νερού πριν την διάθεσή του στους καταναλωτές.

Πριν την είσοδο του νερού στις μεμβράνες αντιστροφής ώσμωσης γίνεται, εφόσον απαιτείται, προσθήκη καυστικής σόδας και ταυτόχρονος έλεγχος του pH. Η προσθήκη σόδας στην είσοδο γίνεται για την διασφάλιση της περιεκτικότητας σε Βόριο στο παραγόμενο νερό κάτω από 1 ppm.

Η προσθήκη καυστικού νατρίου είναι άμεσα εξαρτημένη από την θερμοκρασία του νερού εισόδου, αφού από την θερμοκρασία επηρεάζεται η κατακράτηση και απόρριψη του βορίου από τις μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης. Έτσι αναμένεται ανάγκη προσθήκης χημικού σε περιόδους με υψηλή θερμοκρασία ενώ σε περιόδους με χαμηλή θερμοκρασία η προσθήκη καυστικού νατρίου θα είναι μηδενική.

Για την διόρθωση του pH ανάντη των μεμβρανών RO προβλέπεται ζεύγος δοσομετρικών αντλιών καυστικού νατρίου για κάθε νέας γραμμής επεξεργασίας, για την δοσομέτρηση του χημικού ανάντη των φίλτρων ασφαλείας. Ο εξοπλισμός δοσομέτρησης του καυστικού νατρίου θα

εγκατασταθεί στο κτίριο χημικών. Τέλος προσθήκη καυστικού νατρίου θα απαιτηθεί και για την CIP πλύση των μεμβρανών RO.

Για τη διατήρηση της καλής λειτουργίας της μονάδας αντίστροφης ώσμωσης και την αποφυγή επικαθήσεων αλάτων στις μεμβράνες προβλέπεται προσθήκη αντικαθαλατωτικών ουσιών. Η δράση τους οφείλεται στο γεγονός ότι προσροφούνται επιφανειακά στο αρχικό στάδιο του σχηματισμού αλάτων και δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη των κρυστάλλων και συνεπώς το σχηματισμό επικαθήσεων αλάτων.

Σωματίδια που πιθανόν να προστέθηκαν λόγω της έγχυσης χημικών διαλυμάτων πρέπει να κατακρατηθούν πριν από την μονάδα της αντίστροφης ώσμωσης ώστε να προληφθούν τυχόν ζημιές στις μεμβράνες ή τις αντλίες υψηλής πίεσης. Προβλέπεται να εγκατασταθεί κατάλληλος αριθμός φίλτρων ασφαλείας σε κάθε γραμμή επεξεργασίας, τύπου φυσιγγίων (cartridge filter) ή σάκου (bag filter), τα οποία θα έχουν ικανότητα να κατακρατούν στερεά σωματίδια μεγαλύτερα των 5 micron.

Οι αντλίες υψηλής πίεσης δίνουν την απαραίτητη πίεση στο θαλασσινό νερό για να διέλθει μέσα από τις μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης.

Με σκοπό την μείωση της δαπανώμενης ενέργειας για την παραγωγή αφαλατωμένου νερού χρησιμοποιείται σύστημα ανάκτησης της ενέργειας της πίεσης που περικλείεται στην άλμη. Έτσι, μετά την έξοδο της από τα δοχεία πίεσης, η άλμη στην συνέχεια διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας τύπου εναλλάκτη πίεσης (Pressure Exchanger).

Ο εναλλάκτης πίεσης χρησιμοποιεί την αρχή των αντλιών θετικής εκτοπίσεως επιτρέποντας στο εισερχόμενο αλατούχο διάλυμα προς αφαλάτωση να πιεσθεί από την απορριπτόμενη άλμη υψηλής πίεσης. Αποτελείται από έναν κυλινδρικό περιστροφέα από κεραμικό υλικό με σπές μέσω των οποίων μεταφέρεται η πίεση από την απορριπτόμενη άλμη στο εισερχόμενο αλατούχο διάλυμα.

Καθώς ο συντελεστής μετατροπής του θαλασσινού νερού κυμαίνεται γενικά γύρω στο 40% – 45%, η ποσότητα της απορριπτόμενης άλμης που περνά από τον εναλλάκτη πίεσης και μεταφέρει την ενέργειά της στο εισερχόμενο νερό προς αφαλάτωση πλησιάζει το 55% – 60% αυτού. Αυτό σημαίνει ότι το προκατεργασμένο θαλασσινό νερό τροφοδοσίας διαμοιράζεται σε δύο κλάδους. Ο ένας κλάδος (παροχής ίσης περίπου με την παροχή του παραγόμενου αφαλατωμένου νερού) περνά από την αντλία υψηλής πίεσης για να αποκτήσει πίεση ίση με την ονομαστική πίεση λειτουργίας της μονάδας. Ο δεύτερος κλάδος (παροχής ίσης περίπου με την παροχή της παραγόμενης άλμης) περνά από τον εναλλάκτη πίεσης όπου αποκτά πίεση κατά τι μικρότερη της απαιτούμενης ονομαστικής τιμής εν συνεχεία από την αντλία ενίσχυσης για την συμπλήρωση της υπολειπόμενης απαιτούμενης πίεσης. Οι δύο κλάδοι ενώνονται και πάλι ανάντη των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης.

Έτσι, σχεδόν το 60% του εισερχόμενου νερού προς αφαλάτωση δεν χρειάζεται να περάσει από τις αντλίες υψηλής πίεσης οι οποίες είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρες, μειώνοντας σημαντικά το μέγεθος των αντλιών αυτών, και κατά συνέπεια την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Η άλμη χαμηλής πίεσης καταλήγει στην υφιστάμενη δεξαμενή άλμης.

Από την υφιστάμενη δεξαμενή άλμης, η άλμη μεταφέρεται με βαρύτητα σε νέο φρεάτιο δικλείδων από όπου οδηγείται για διάθεση στην θάλασσα μέσω του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης άλμης.

Το θαλασσινό νερό εξερχόμενο από τις αντλίες υψηλής πίεσης διοχετεύεται στις μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης.

Από τις συστοιχίες των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης εξέρχεται αφενός αφαλατωμένο νερό χαμηλής πίεσης και αφετέρου άλμη σε υψηλή πίεση. Η άλμη στην συνέχεια διέρχεται από σύστημα ανάκτησης ενέργειας, αποδίδοντας σχεδόν το σύνολο της ενέργειάς της στο εισερχόμενο θαλασσινό νερό.

Για την αύξηση της σκληρότητας και την μετατροπή του αφαλατωμένου νερού σε πόσιμο νερό απαιτείται η διαβίβαση του παραγόμενου νερού από ειδικά φίλτρα τα οποία περιλαμβάνουν άλατα ασβεστίου ή/και μαγνησίου. Ανάντη των φίλτρων πραγματοποιείται έγχυση διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) ή εναλλακτικά θειικού οξέως (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ώστε τα φίλτρα να προσδώσουν σκληρότητα και αλκαλικότητα στο αφαλατωμένο νερό .

Κατά συνέπεια ανάντη των φίλτρων πρόσδοσης σκληρότητας προβλέπεται προσθήκη CO<sub>2</sub> από το σύστημα έγχυσης διοξειδίου του άνθρακα (ή προσθήκη H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> από το υφιστάμενο σύστημα δοσομέτρησης θειικού οξέος).

Μετά την επανασκλήρυνσή του, το καθαρό νερό οδηγείται στην υφιστάμενη δεξαμενή αποθήκευσης όπου υφίσταται χλωρίωση για την τελική απολύμανσή του σε δοσολογίες τέτοιες που να επιτρέπουν την υπολειμματική δράση του στο δίκτυο. Για την προσθήκη χλωρίου, προβλέπεται να χρησιμοποιείται διάλυμα NaOCl με 12% κ.β. ενεργό χλώριο. Η τελική χλωρίωση λαμβάνει χώρα στην είσοδο της δεξαμενής αποθήκευσης.

Ρύθμιση του pH θα απαιτηθεί στην έξοδο της εγκατάστασης αφαλάτωσης για την τήρηση των ορίων εκροής του πόσιμου νερού στην κλίμακα 7,5 – 8,5. Η αρχική τιμή του pH στο ανεπεξέργαστο νερό μειώνεται σημαντικά στα στάδια επεξεργασίας λόγω κυρίως της προσθήκη στο αφαλατωμένο νερό διοξειδίου του άνθρακα ή θειικού οξέος ανάντη των φίλτρων επανασκλήρυνσης ενώ στην συνέχεια αυξάνεται με την διέλευση από τα φίλτρα πρόσδοσης σκληρότητας. Για την τελική ρύθμιση του pH, πραγματοποιείται μέτρησή του στην δεξαμενή αποθήκευσης, και διόρθωσή του με την προσθήκη διαλύματος καυστικού νατρίου.

Το νερό μετά την τελική επεξεργασία στα φίλτρα επανασκλήρυνσης καταλήγει στη υφιστάμενη δεξαμενή αποθήκευσης και μέσω του υφιστάμενου αντλιοστασίου οδηγείται στο δίκτυο ύδρευσης της Σύρου.

### **Κατανάλωση Νερού, Ενέργειας, υλικών**

Για την παραγωγή πόσιμου νερού 10.000 m<sup>3</sup>/d από την εγκατάσταση αφαλάτωσης, η απαιτούμενη ωριαία παροχή του θαλασσινού νερού υπολογίζεται θεωρώντας τον συνολικό συντελεστή μετατροπής της εγκατάστασης ίσο με 40% λαμβάνοντας υπόψιν τον συντελεστή ανάκτησης των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης 43%, τον συντελεστή ανάκτησης των μεμβρανών υπερδιήθησης 95% και τον συντελεστή ανάκτησης του συστήματος προφίλτρασης 98%.

$$10.000 \text{ m}^3/\text{d} / (0,43 \times 0,95 \times 0,98) = 10.000 \text{ m}^3/\text{d} / 0,40 = 25.000 \text{ m}^3/\text{d}$$

Συνεπώς η ωριαία παροχή του θαλασσινού νερού προς αφαλάτωση είναι

$$\frac{10.000 \text{ m}^3/\text{d}}{40\% * 23\text{h}/\text{d}} = 1.087 \text{ m}^3/\text{h}$$

Η απαιτούμενη ποσότητα θαλασσινού νερού κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης ανέρχεται σε 9.125.000 m<sup>3</sup>/year. Οι παροχές θαλασσινού νερού, παραγόμενου πόσιμου νερού και απορριπτόμενου αλμόλοιπου δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

**Πίνακας 2.3: Παροχές**

Αντλούμενο θαλασσινό νερό	25.000 m <sup>3</sup> /d
Παραγόμενο νερό για διάθεση στο δίκτυο ύδρευσης	10.000 m <sup>3</sup> /d
Αλμόλοιπο- διάθεση στη θάλασσα	15.000 m <sup>3</sup> /d

Αναφορικά με την κατανάλωση ενέργειας, παρατίθεται ενδεικτικός υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας που αποσκοπεί στην εκτίμηση των λειτουργικών δαπανών για το σύνολο των έργων. Ο υπολογισμός της κατανάλωσης ενέργειας γίνεται λειτουργία αφενός τριών γραμμών επεξεργασίας RO για ημερήσια παραγωγή πόσιμου νερού 6.000 m<sup>3</sup>/d (Α' Φάση) και αφετέρου πέντε γραμμών επεξεργασίας RO για ημερήσια παραγωγή πόσιμου νερού 10.000 m<sup>3</sup>/d (Β' Φάση). Η εγκατάσταση θα λειτουργεί 23 ώρες την μέρα καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Οι καταναλώσεις και η δαπάνη ενέργειας (λαμβάνεται κόστος ενέργειας 0,25€/ kWh) παρουσιάζονται αναλυτικά στους παρακάτω πίνακες για τις δύο εξεταζόμενες περιπτώσεις:

**Πίνακας 2.4: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και σχετική δαπάνη ενέργειας για παραγωγή πόσιμου νερού 6.000 m<sup>3</sup>/d (λειτουργία τριών γραμμών επεξεργασίας RO)**

ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	[kWh/d]	22.637
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	[€/d]	5.659
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	[€/d]	2.065.635

**ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ  
ΚΥΒΙΚΟ ΑΦΑΛΑΤΩΜΕΝΟΥ  
ΝΕΡΟΥ**
[€/m<sup>3</sup>]

0,943

**Πίνακας 2.5: Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας και σχετική δαπάνη ενέργειας για παραγωγή πόσιμου νερού 10.000 m<sup>3</sup>/d (λειτουργία πέντε γραμμών επεξεργασίας RO)**

<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ</b>	[kWh/d]	37.425
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	[€/d]	9.356
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΤΗΣΙΑ ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>	[€/d]	3.415.018
<b>ΔΑΠΑΝΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΑ ΚΥΒΙΚΟ ΑΦΑΛΑΤΩΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ</b>	[€/m <sup>3</sup> ]	0,936

Αξίζει μάλιστα να σημειωθεί ότι σύμφωνα με στοιχεία της ΔΕΥΑ Ερμούπολης οι μέσες ημερήσιες καταναλώσεις ενέργειας στην υφιστάμενη εγκατάσταση (για παροχή 5800 m<sup>3</sup>/d) για τους μήνες Φεβρουάριος 2021-Ιανουάριος 2022 δείχνουν ότι η μέση ημερήσια κατανάλωση κατά την διάρκεια ενός έτους (Φεβρουαρ.21-Ιανουάριος 22) είναι 29.754kWh/d. Με την χρήση του συστήματος ανάκτησης της ενέργειας της πίεσης που περιλαμβάνεται στην άλμη για παραγωγή 6.000 m<sup>3</sup>/d υπολογίζεται κατανάλωση ενέργειας 22.637kWh/d. Ως εκ τούτου προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 22,5% περίπου

Αναφορικά με τα καταναλισκόμενα χημικά στην εγκατάσταση αφαλάτωσης, αυτά συμπεριλαμβάνουν τον τριχλωριούχο σίδηρο, το υποχλωριώδες νάτριο, το μεταθειώδες νάτριο, το αντικαθαλατωτικό, το θειικό οξύ και την καυστική σόδα. Στα παραπάνω συμπεριλαμβάνεται και το διοξείδιο του άνθρακα και το υλικό πλήρωσης των φίλτρων πρόσδοσης σκληρότητας (ανθρακικά άλατα).

Όσον αφορά τις μεμβράνες αφαλάτωσης, απαιτείται αντικατάσταση του 25% του αριθμού τους ανά έτος. Ο συνολικός αριθμός των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης ανά γραμμή επεξεργασίας ανέρχεται σε 168 μεμβράνες όπως έχει προαναφερθεί, άρα κάθε χρόνο θα αντικαθίστανται 42 μεμβράνες για κάθε γραμμή επεξεργασίας.

#### **Εκροές στερεών αποβλήτων**

Κατά τη λειτουργία του έργου, δεν αναμένεται παραγωγή σημαντικών ποσοτήτων στερεών αποβλήτων. Πέραν των αποβλήτων αστικού τύπου του προσωπικού που αφορούν στη

καθημερινή λειτουργία, τα λοιπά στερεά απόβλητα αφορούν στις περιπτώσεις συντήρησης των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού. Συνολικά τα παραγόμενα στερεά απόβλητα αφορούν στις εξής κατηγορίες:

- Στερεά απόβλητα αστικού τύπου από το προσωπικό
- Απόβλητα συσκευασίας υλικών (χαρτί - χαρτόνι, πλαστικό, γυαλί, μέταλλο).
- Απόβλητα από ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (συσκευές ψύξης, κλιματισμού, εξοπλισμός πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, φωτιστικά είδη, ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά εργαλεία, όργανα παρακολούθησης και ελέγχου, κλπ)
- Επικίνδυνα απόβλητα από τη συντήρηση του εξοπλισμού τα οποία θα περιλαμβάνουν, φίλτρα, δοχεία με υπολείμματα λιπαντικών και ελαίων, κομμάτια υφάσματος ρυπασμένα με πετρελαιοειδή και προσροφητικά υλικά, χρησιμοποιημένα δοχεία βαφής ή οποιαδήποτε άλλα υλικά μολυσμένα με έλαια, διαλύτες, χρώματα κλπ.
- Χρησιμοποιημένες μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης ή μεμβράνες που αντικαθίστανται λόγω βλάβης. Η διάρκεια ζωής των μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης εκτιμάται σε τρία με πέντε χρόνια ενώ ο αριθμός των μεμβρανών που θα εγκατασταθούν υπολογίζεται σε 504.

Δεδομένου ότι το προσωπικό της μονάδας θα αποτελείται από μέγιστο 11 άτομα και θεωρώντας μία μέση παραγωγή οικιακών αποβλήτων 1 kg/ημέρα/άτομο, η συνολική ποσότητα των παραγόμενων αστικού τύπου αποβλήτων στη μονάδα θα είναι 11 kg/ημέρα. Τα στερεά απόβλητα αστικού τύπου θα συγκεντρώνονται σε κάδους του οικείου Δήμου και συλλέγονται από την αρμόδια υπηρεσία καθαριότητας. Οι ποσότητες των απορριμμάτων που προκύπτουν είναι περιορισμένες και επιβαρύνουν ελάχιστα το υφιστάμενο σύστημα αποκομιδής απορριμμάτων. Η εγκατάσταση συμμετέχει στα προγράμματα ανακύκλωσης του Δήμου Ερμούπολης και διαχωρίζει τα απορρίμματά της σε ανακυκλώσιμα και μη ώστε αυτά να τοποθετούνται σε διαφορετικούς κάδους για συλλογή.

Όλα τα απόβλητα που θα παράγονται από τη λειτουργία της μονάδας θα αποθηκεύονται προσωρινά και ανά τύπο σε κατάλληλους κάδους/ περιέκτες εντός του χώρου του έργου. Στη συνέχεια θα συλλέγονται από κατάλληλα αδειοδοτημένους φορείς και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (ανακύκλωση, διάθεση σε ΧΥΤΥ, διάθεση σε εγκαταστάσεις διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων). Οι κάδοι θα πρέπει να βρίσκονται σε τέτοια θέση ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση για την αποκομιδή των αποβλήτων.

Τα επικίνδυνα απόβλητα θα αποθηκεύονται προσωρινά σε ξεχωριστό χώρο από τα μη επικίνδυνα.

### **Εκροές υγρών αποβλήτων**

Αναφορικά με τα υγρά απόβλητα κατά τη φάση λειτουργίας της εγκατάστασης, αυτά αναμένεται να είναι:

- Αλμόλοιπο από τη διεργασία αφαλάτωσης (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 19 09 99)
- Θαλασσινό νερό έκπλυσης φίλτρων προκατεργασίας και μεμβρανών υπερδιήθησης (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 19 09 99)



- Απόβλητα χημικού καθαρισμού μεμβρανών (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 11 01 07\* )
- Συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου μηχανής και λίπανσης (λιπαντικά που προκύπτουν από την συντήρηση εξοπλισμού) (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 13 02 06\*)
- Λύματα – λάσπη σηπτικής δεξαμενής (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 20 03 04)

Η άλμη αποτελεί το βασικό παραπροϊόν της διαδικασίας αφαλάτωσης. Έχει διαπιστωθεί ότι η προσθήκη χημικών στη φάση της επεξεργασίας δεν επηρεάζει σημαντικά τη σύσταση νερού. Στις περισσότερες περιπτώσεις η συγκέντρωση των διαφόρων προσθέτων είναι μικρότερη από 10 ppm, συνεπώς το εισερχόμενο νερό υφίσταται ανεπαίσθητες αλλαγές ως προς τη χημική σύσταση του πριν τη συμπύκνωση. Σημαντικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι η προτεινόμενη μέθοδος αφαλάτωσης (αντίστροφη ώσμωση) δεν σχετίζεται με υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας, όπως συμβαίνει στην περίπτωση των θερμικών μεθόδων αφαλάτωσης, και επομένως το ρεύμα της άλμης δεν θα έχει υψηλό θερμικό φορτίο και δεν θα επηρεάσει το θαλάσσιο οικοσύστημα προκαλώντας θερμική ρύπανση.

Η μεταφορά της άλμης από την υφιστάμενη δεξαμενή άλμης στο νέο φρεάτιο δικλείδας γίνεται μέσω νέου αγωγού μήκους περίπου 50 m, από HDPE ονομαστικής διαμέτρου Ø560, PN10.

Από το φρεάτιο δικλείδας θα εκκινεί ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης άλμης, ονομαστικής διαμέτρου Ø560 PN10 και συνολικού μήκους 170m, ο οποίος έχει εξαρχής διαστασιολογηθεί για την παροχή των 10.000m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού.

Όπως προαναφέρθηκε, για δυναμικότητα 10.000 m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού χρειάζεται να αποληφθούν από τη θάλασσα 25.000 m<sup>3</sup>/d θαλασσινού νερού.

$$10.000 \text{ m}^3/\text{d} / (0,43 \times 0,95 \times 0,98) = 10.000 \text{ m}^3/\text{d} / 0,40 = 25.000 \text{ m}^3/\text{d}$$

Η ποσότητα της παραγόμενης άλμης είναι ίση με τη διαφορά:

$$25.000 \text{ m}^3/\text{d} - 10.000 \text{ m}^3/\text{d} = 15.000 \text{ m}^3/\text{d} \text{ ή } 15.000\text{m}^3/\text{d} / 23\text{h}/\text{d} \approx 652,17 \text{ m}^3/\text{h} \text{ ή } 181 \text{ l}/\text{s}$$

Τα λιπαντικά μηχανολογικού εξοπλισμού μπορεί να προκύψουν κατά την διαδικασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης. Τα λιπαντικά όπως και τυχόν άλλα υγρά επικίνδυνα υγρά απόβλητα που μπορεί να εντοπιστούν κατά την επισκευή θα συλλέγονται σε κλειστά δοχεία και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά στη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων.

Αναφορικά με τα λύματα προσωπικού συλλέγονται σε σηπτικό βόθρο από όπου απομακρύνονται με βυτιοφόρο της ΔΕΥΑ Σύρου και οδηγούνται προς επεξεργασία στην ΕΕΛ Ερμούπολης. Στην μονάδα θα εργάζονται 11 άτομα σε βάρδιες και, αναμένεται η παραγωγή λυμάτων (80lt/day/άτομο),  $\approx .0,88.\text{m}^3/\text{day}$ .

### Εκπομπές αέριων ρύπων από την λειτουργία του έργου

Κατά τη λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης δεν παρουσιάζονται προβλήματα από εκροές ρύπων και αερίων θερμοκηπίου στον αέρα σε κανένα στάδιο της επεξεργασίας του νερού. Επίσης, κατά τη λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης δεν παρουσιάζονται προβλήματα οσμών σε κανένα στάδιο της επεξεργασίας του νερού. Επιπλέον, τα συστήματα κλιματισμού χρησιμοποιούν ψυκτικό μέσο το οποίο έχει μηδενικό συντελεστή καταστροφής της στοιβάδας του όζοντος (ODP) και χαμηλότερο συντελεστή επίδρασης στην υπερθέρμανση του πλανήτη (Δυναμικό Υπερθέρμανσης Πλανήτη) σε σύγκριση με τα συμβατικά ψυκτικά μέσα, και έτσι είναι πολύ πιο φιλικό προς το περιβάλλον.

### Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Οι εγκαταστάσεις αφαλάτωσης θαλασσινού νερού και κυρίως οι μονάδες αντίστροφης ώσμωσης είναι εξοπλισμένες με πολλές αντλίες υψηλής πίεσης, η λειτουργία των οποίων παράγει αρκετό θόρυβο και κραδασμούς, έτσι είναι αναγκαίο να παρθούν τα κατάλληλα για να αποφευχθούν οι επιδράσεις στις γύρω περιοχές. Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση οι υπομονάδες έχουν εγκατασταθεί ως εξής για τον περιορισμό της έντασης του θορύβου:

- Οι αντλίες υψηλής πίεσης των μονάδων Syros 1, 3 & TEMAK είναι εγκατεστημένες εντός κτηρίου (ΚΤ 1)
- Η μονάδα Watera μετά την ολοκλήρωση των έργων και την λειτουργία των νέων μονάδων θα μεταφερθεί σε άλλο σημείο της νήσου για ενίσχυση του τοπικού δικτύου ύδρευσης εντός ηχομονωμένων containers

Σε μελλοντική φάση, μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους, οι υφιστάμενες μονάδες αφαλάτωσης (SYROS 1, SYROS 3 και TEMAK) θα καθαιρεθούν και στην θέση τους θα τοποθετηθούν οι δύο νέες μονάδες αφαλάτωσης δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d εκάστη πάλι εντός του κτηρίου ΚΤ1.

Αξίζει ακόμα να σημειωθεί ότι οι μονάδες διαθέτουν αντικραδασμικά όπου αυτά απαιτούνται από τη λειτουργία τους. Τα μέτρα αυτά σε συνδυασμό με τη θέση της μονάδας σε χαμηλότερο υψόμετρο από το όριο του παραδοσιακού οικισμού της Ερμούπολης και χωρίς να υπάρχει οπτική επαφή μειώνουν αποτελεσματικά τις επιπτώσεις του θορύβου.

### 3 ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ-ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

#### 3.1 Στόχος και σκοπιμότητα

Η Ελλάδα είναι μια χώρα όπου το πόσιμο νερό δεν είναι είδος 'εν αφθονία' και προβλέπεται να αντιμετωπίσει έντονα προβλήματα στο μέλλον. Τα προβλήματα υδροδότησης εντείνονται ιδιαίτερα στις νησιωτικές περιοχές, όπου την περίοδο του καλοκαιριού ο αριθμός των κατοίκων γίνεται πολλαπλά μεγαλύτερος λόγω του μεγάλου αριθμού τουριστών που τα επισκέπτονται.

Παλαιότερα οι νησιωτικές περιοχές υδρεύονταν αποκλειστικά από πηγάδια, από γεωτρήσεις και από φυσικούς ταμειυτήρες που υπάρχουν σε μερικά από αυτά. Οι ολοένα μικρότερες βροχοπτώσεις, οι πυρκαγιές που κατέκαψαν τις περισσότερες δασικές τους εκτάσεις και η τουριστική ανάπτυξη των περισσότερων, οδήγησαν σε μεγάλη αύξηση της ζήτησης νερού. Αυτό το γεγονός έγινε αιτία να αυξηθεί σε μεγάλο βαθμό ο αριθμός των γεωτρήσεων. Η άκρατη εκμετάλλευση αυτών των γεωτρήσεων προκάλεσε μεγάλο πρόβλημα σε πολλά νησιά, ιδίως σε αυτά που είναι μικρά σε έκταση και παράλληλα πυκνοκατοικημένα. Η υπεράντληση των υπόγειων υδάτων οδηγεί στην υποχώρηση του υδροφόρου ορίζοντα με αποτέλεσμα την είσοδο του θαλασσινού νερού και την υποβάθμιση της ποιότητας του διαθέσιμου νερού.

Για την κάλυψη των αναγκών σε υδάτινους πόρους σε μια νησιωτική πόλη όπως η Ερμούπολη με περιορισμένες βροχοπτώσεις η χρήση μονάδων αφαλάτωσης αποτελεί τη βέλτιστη λύση. Η επέκταση της μονάδας αφαλάτωσης κρίνεται επιβεβλημένη λόγω των αυξημένων αναγκών σε πόσιμο νερό που έχουν κατά κύριο λόγο σχέση με την αυξημένη τουριστική κίνηση στην πόλη, στην αναμενόμενη και επιδιωκόμενη παράταση της τουριστικής περιόδου αλλά και στην πρόβλεψη για κάλυψη αναγκών πρόσθετων οικισμών.

Σήμερα η μονάδα αφαλάτωσης της Ερμούπολης καλύπτει τις υδρευτικές ανάγκες των οικισμών της Ερμούπολης, του Μάννα, της Αζολίμνης και των Ταλάντων. Σύμφωνα με την ΔΕΥΑ Σύρου η υφιστάμενη δυναμικότητα του εργοστασίου αφαλάτωσης δεν επαρκεί για να καλύψει τις ανάγκες της θερινής περιόδου. Επιπλέον, οι οικισμοί για τους οποίους προβλέπεται η επέκταση του εξωτερικού δικτύου και η κάλυψη των αναγκών τους είναι η Βάρη, ο Πάγος, ο Μέγας Γιαλός κ.α.

Λόγω της αυξανόμενης ζήτησης νερού και της ανάγκης βελτιστοποίησης της υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης στη περιοχή Αμπελάκι που έχει συμπληρώσει τριάντα χρόνια λειτουργίας, η κατασκευή των έργων εκσυγχρονισμού και η προσθήκη νέων μονάδων αντίστροφης ώσμωσης κρίνεται άμεσης ανάγκης.

Η παρούσα μελέτη αφορά στη βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση με χρήση ΑΠΕ, της υφιστάμενης δημοτικής μονάδας αφαλάτωσης, η οποία τροφοδοτεί την πόλη της Ερμούπολης, με στόχο την παραγωγή 10.000 m<sup>3</sup>/d πόσιμου νερού.

Υπέρ της υλοποίησης του υπό μελέτη έργου συνηγορούν πλήθος παραγόντων που συνδέονται με πιο συγκεκριμένα αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά αλλά και κοινωνικό-οικονομικά κριτήρια που συνηγορούν στην υλοποίησή του. Τέτοια κριτήρια παρατίθενται στη συνέχεια:

- Με την αύξηση της δυναμικότητας της μονάδας εξασφαλίζονται οι ανάγκες σε πόσιμο νερό για τα επόμενα χρόνια, γεγονός που θα συμβάλει στην ανάπτυξη της περιοχής. Ταυτόχρονα σαν βασικό έργο υποδομής συμβάλει στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και των επισκεπτών της πόλης και του νησιού.
- Η αναβάθμιση των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης συμβαδίζει με την επί σειρά ετών προσπάθεια της ΔΕΥΑ Σύρου για παροχή πόσιμου νερού άριστης ποιότητας στους οικισμούς του νησιού
- Η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ανά παραγόμενο  $m^3$  πόσιμου νερού θα μειώσει το λειτουργικό κόστος. ανά παραγόμενο  $m^3$  πόσιμου νερού που με την σειρά του θα έχει θετική επίπτωση στις χρεώσεις των καταναλωτών.
- Με τα έργα ενισχύεται η προστασία της δημόσιας υγείας και το επίπεδο διαβίωσης
- Με την αναβάθμιση των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης θα προστατευθεί ο υδροφόρος ορίζοντας που παρουσιάζει φαινόμενα υφαλμύρωσης από την υπεράντληση.
- Η υλοποίηση του έργου σηματοδοτεί την εναρμόνιση με την περιβαλλοντική νομοθεσία, την παραγωγή πράσινης ενέργειας, ενώ θα συμβάλλει και στην αναβάθμιση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Τα προαναφερθέντα κριτήρια που συνηγορούν στην υλοποίηση του έργου αποτελούν και τα οφέλη που αναμένονται τόσο σε τοπικό και περιφερειακό όσο και σε εθνικό επίπεδο. Η επιτυχημένη κατασκευή και εύρυθμη λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης και η αναβάθμιση αυτής αναμένεται να προσφέρει διόδους προς βιώσιμη οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη του νησιού και ταυτόχρονα θα συνεισφέρει, στον βαθμό που της αναλογεί, θετικά στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας.

Επιπλέον, θα συνεισφέρει στην μείωση των εκπομπών, κυρίως του  $CO_2$ , δεδομένου ότι με το σύστημα ανάκτησης ενέργειας που θα εγκατασταθεί θα μειωθεί η κατανάλωση ενέργειας ανά παραγόμενο  $m^3$  πόσιμο νερό. Παράλληλα, θα προκύψουν θέσεις εργασίας κυρίως κατά την φάση κατασκευής του έργου. Το εν λόγω προσωπικό θα επιλεγεί, κατά προτεραιότητα, από το τοπικό εργατικό δυναμικό και ταυτόχρονα θα αξιοποιηθεί η τοπική αγορά όσον αφορά στις απαραίτητες για την κατασκευή και λειτουργία του έργου υπηρεσίες και μη βασικό εξοπλισμό.

### 3.2 Ιστορική εξέλιξη του έργου

Η εγκατάσταση αφαλάτωσης στη θέση Αμπελάκια της Ερμούπολης Σύρου λειτουργεί από το 1989 βάσει της με αριθ πρωτ 20615/3155/1987 υπουργικής απόφασης (ΠΕΧΩΔΕ και Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας) για την κατασκευή της. Η μονάδα διαθέτει την με αριθ πρωτ 3881/87/17-02-1988 Άδεια Εγκατάστασης του τμήματος. Βιομηχανίας της Νομ. Κυκλάδων, την με αριθ πρωτ 778/07-09-1992 έγκριση της Επιτροπής Πολεοδομικού Αρχιτεκτονικού Ελέγχου Ν. Κυκλάδων και την με αριθ πρωτ 7886/28-12-1993 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων

του Νομάρχη Κυκλάδων. Η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του 1993 αφορούσε μονάδα παραγωγής 800 m<sup>3</sup> ημερησίως.

Σημειώνεται ότι με την με αριθ πρωτ 2606/09.05.1988 απόφαση του Νομάρχη Κυκλάδων καθορίστηκαν τα όρια Αιγιαλού και Παραλίας στη θέση Αμπελάκι της νήσου Σύρου

Μέχρι το 1984 οι ανάγκες ύδρευσης καλύπτονταν από το παλιό εργοστάσιο αφαλάτωσης, οπότε αυτό σταμάτησε οριστικά την λειτουργία του. Την πενταετία 1984-1989 οι ανάγκες καλύφθηκαν από νερά υδρογεωτρήσεων, ιδιωτικών πηγαδιών και με τη μεταφορά νερού με πλοία.

Η εγκατάσταση αφαλάτωσης στη θέση Αμπελάκι της Ερμούπολης, σταδιακά αύξησε την δυναμικότητά της μέχρι σήμερα οπότε η παραγωγή της φθάνει τα 5.800 m<sup>3</sup>/ημερησίως, καλύπτοντας εξ ολοκλήρου τις ανάγκες ύδρευσης της Ερμούπολης και του Δημοτικού Διαμερίσματος Μάννα. Ας σημειωθεί ότι το υδρευτικό δίκτυο της Ερμούπολης και του Δ.Δ. Μάννα είναι κατασκευασμένο από σωλήνες πολυαιθυλενίου (ολοκληρώθηκε σχετικά πρόσφατα) και το μήκος του είναι περίπου 85.000 .

Με τα κάτωθι έγγραφα:

- Το υπ' αριθ πρωτ 44142/29-06-2015 έγγραφό της Δ/σης Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού Νοτίου Αιγαίου της Αποκεντρωμένης Διοίκησης
- Το υπ' αριθ πρωτ 48587/17-07-2015 έγγραφο της Δ/ση Υδάτων Νοτίου Αιγαίου
- Το υπ' αριθ πρωτ. 86544/3292/03-08-2015 έγγραφο την Δ/σης Τεχνικών Έργων Κυκλάδων

τεκμηριώνεται η μη ανάγκη οριοθέτησης μικρού ρέματος που βρίσκεται εντός των ορίων του γηπέδου των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης.

Με την υπ' αριθ πρωτ 87956/10-12-2015 απόφαση της Γενικής Δνσης Δασών & Αγροτικών Υποθέσεων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου εκδόθηκε Πράξη Χαρακτηρισμού για τα γήπεδα της εγκατάστασης αφαλάτωσης, η οποία κατέστη τελεσίδικος βάση του υπ' αριθμ 24333/05-04-2016 εγγράφου της ίδιας υπηρεσίας.

Στα πλαίσια της περιβαλλοντικής αδειοδότησης της λειτουργίας των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης δυναμικότητας πλέον 5.800 m<sup>3</sup>/ημερησίως εκδόθηκε η με αριθ πρωτ 433/30-03-2016 βεβαίωση χρήσεων γης του Τμήματος Πολεοδομικού Σχεδιασμού και Ελέγχου της Δνσης Τεχνικών Υπηρεσιών & Υπηρεσιών Δόμησης του Δήμου Σύρου – Ερμούπολης. Στην βεβαίωση αναφέρεται ότι επιτρέπεται η χρήση «Μονάδα Αφαλάτωσης».

Αναφορικά με την αδειοδότηση- παραχώρηση χρήσης αιγιαλού, παραλίας και θαλάσσιου χώρου για υφιστάμενες άνευ αδείας κατασκευές, είχε υποβληθεί, στα πλαίσια της έκδοσης της ΑΕΠΟ του 2020 με την υπ' αριθμ πρωτ 334/25-02-2020 αίτηση, Τεχνικός Φάκελος στην Κτηματική Υπηρεσία με σκοπό την αδειοδότηση παραχώρηση χρήσης αιγιαλού, παραλίας και θαλάσσιου χώρου για υφιστάμενες άνευ αδείας κατασκευές των έργων που αφορούν στην μονάδα αφαλάτωσης στη θέση Αμπελάκι του Δήμου Σύρου -Ερμούπολης. Η αδειοδότηση παραχώρηση

χρήσης αιγιαλού, παραλίας και θαλάσσιου χώρου για τις υφιστάμενες κατασκευές του συγκεκριμένου έργου προβλέπεται βάση του Άρθρου 34 «Προσθήκη αριθ. 14Α στον Ν2971/01» Άρθρου 14Α του Ν 4607/19 περί «αδειοδότησης παραχώρηση χρήσης υφιστάμενων άνευ αδείας ή καθ' υπέρβαση αυτής κατασκευών». Συγκεκριμένα στην παρ 1 α) αναφέρεται ότι « Έργα των Αρθ-12, Αρθ-12Α και των παρ.1, παρ.2 και παρ.3 του Αρθ-14 που έχουν κατασκευαστεί μέχρι τις 28-07-2011 στον αιγιαλό, την παραλία, την όχθη, την παράχθια ζώνη, το υδάτινο στοιχείο, τον πυθμένα και το υπέδαφος του βυθού της θάλασσας, λιμνοθάλασσας, λίμνης και κοίτης πλεύσιμου ποταμού χωρίς να υφίσταται απόφαση παραχώρησης της χρήσης, ανεξαρτήτως της έκδοσης πρωτοκόλλου κατεδάφισης μέχρι την έναρξη ισχύος του παρόντος άρθρου, μπορούν να λάβουν παραχώρηση χρήσης με αιτιολογημένη απόφαση του Υπουργού Οικονομικών, εκτός από εκείνα που προβλέπονται στο άρθρο 86 του ν. 4504/2017, ύστερα από αίτηση του ενδιαφερόμενου προς την αρμόδια Κτηματική Υπηρεσία μέσα σε δύο (2) έτη από την έναρξη ισχύος του παρόντος.....», Μαζί με την αίτηση συνυποβλήθηκε η υπ' αριθ πρωτ 873/22-05-2020 βεβαίωση της ΔΕΥΑ Σύρου που αφορά στην πραγματοποίηση των έργων εντός παραλίας, αιγιαλού και θαλάσσιου πυθμένα πριν από τις 28 07.2011. Δεδομένου ότι με την αναβάθμιση των εγκαταστάσεων υπάρχουν αλλαγές στην έκταση του θαλάσσιου χώρου που πρέπει να παραχωρηθεί, η αίτηση πρέπει να επανυποβληθεί με τα νέα δεδομένα στην ίδια Υπηρεσία. Η υποχρέωση αυτή θα αναληφθεί από τον Ανάδοχο κατασκευής των έργων.

Με την υπ' Αριθμ. Πρωτ. 47760/ 19.10.2020 Έγκριση περιβαλλοντικών όρων για την «Λειτουργία υφιστάμενης Μονάδας Αφαλάτωσης θαλασσινού νερού δυναμικότητας 5.800 m<sup>3</sup>/μέρα, στη θέση Αμπελάκι νήσου Σύρου» (ΑΔΑ:ΩΜ88ΟΡ1Ι-46Ι) του Τμήματος Περιβαλλοντικού και Χωρικού Σχεδιασμού της Δ/σης Περιβάλλοντος & Χωρικού Σχεδιασμού Νοτίου Αιγαίου, της Γενικής Δ/σης Χωροταξικής και Περιβαλλοντικής Πολιτικής της Αποκεντρωμένης διοίκησης Αιγαίου, εκδόθηκε η ΑΕΠΟ για την λειτουργία των εγκαταστάσεων αφαλάτωσης.

Τέλος, χορηγήθηκε η υπ αριθμόν Πρωτ. 595/14-04-22 Έγκριση Εγκατάστασης Μονάδας Αφαλάτωσης, υπέρ του φορέα Δ.Ε.Υ.Α Ερμούπολης, στη Σύρο (Υπαγωγή στο Ν. 4512/18) (ΑΔΑ: ΨΤ317ΛΞ-Τ36) του Τμήματος Βιομηχανίας, Ενέργειας και Φυσικών Πόρων της Διεύθυνσης Ανάπτυξης Κυκλάδων της Γενικής Διεύθυνσης Ανάπτυξης της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου

Σημειώνεται ότι τα κτήρια της μονάδας αφαλάτωσης εξαιρούνται από την έκδοση οικοδομικής άδειας – άδειας δόμησης κατά παρέκκλιση των πολεοδομικών διατάξεων σύμφωνα με τον Ν.4258/ (ΦΕΚ94/Α/14.04.2014) αρθ 22 παρ 8 « Η παρ.6 του άρθρου 209 του ν. 3463/2006 (Α' 114) «Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων» αντικαθίσταται ως εξής: «6.Κατά παρέκκλιση των πολεοδομικών διατάξεων, τεχνικά έργα και εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν την ύδρευση και αποχέτευση δήμων ή κοινοτήτων, την άρδευση περιοχών τους, καθώς και την κατασκευή και λειτουργία χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (Χ.Υ.Τ.Α.) και Σταθμών Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων, τα οποία προβλέπονται από τεχνικές μελέτες, δεν υπόκεινται στους όρους και περιορισμούς των διατάξεων αυτών και για την κατασκευή τους δεν απαιτείται η έκδοση άδειας δόμησης από τις αρμόδιες αρχές. Όσα από τα τεχνικά έργα και τις εγκαταστάσεις αυτές έχουν μεγάλο όγκο ή ύψος εκτελούνται ύστερα από γνωμοδότηση του αρμόδιου Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής.»

Οι ανωτέρω βεβαιώσεις, αποφάσεις κλπ επισυνάπτονται στο Παράρτημα ΙΙ της παρούσας μελέτης. Η παρούσα μελέτη αποτελεί την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την βελτίωση, επέκταση και ενεργειακή αναβάθμιση του εργοστασίου αφαλάτωσης Ερμούπολης και αφορά αποκλειστικά τις εγκαταστάσεις αφαλάτωσης.

#### 4 ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ

##### Θεσμοθετημένα όρια οικισμών και εγκεκριμένων πολεοδομικών σχεδίων

Η μονάδα είναι εγκατεστημένη εκτός των ορίων του παραδοσιακού οικισμού της Ερμούπολης και σε απόσταση περίπου 205 m από αυτά. Είναι εγκατεστημένη εντός της Ζώνης Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) της νήσου Σύρου, όπως αυτή έχει καθοριστεί με το ΠΔ 11-5/2-6-1989 (ΦΕΚ 339/Δ/2-6-1989), σε περιοχή με στοιχείο 6 όπου επιτρέπεται η χρήση εγκατάστασης κοινής ωφέλειας (δημόσιες ή δημοτικές).

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 11-05-1989 «Καθορισμός ζώνης οικιστικού ελέγχου κατώτατου ορίου κατάτμησης και λοιπών όρων και περιορισμών δόμησης στην εκτός εγκεκριμένου σχεδίου και εκτός ορίων οικισμών προϋφιστάμενων του έτους 1923 περιοχή των δήμων Ερμούπολης και Άνω Σύρου των κοινοτήτων Μάννας, Βάρης, Ποσειδωνίας, Φοίνικα και Γαλησσά (νομού Κυκλάδων)», (ΦΕΚ 339/Δ/02-06-1989), το ακίνητο του έργου βρίσκεται εντός περιοχής με στοιχείο 6 όπου μεταξύ άλλων επιτρέπονται οι χρήσεις «..εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας(δημόσιες ή δημοτικές)...»

Σύμφωνα με το Προεδρικό Διάταγμα 2-05-1989 «Καθορισμός ειδικών όρων και περιορισμών δόμησης των οικοπέδων των οικισμών του νομού Κυκλάδων που έχουν χαρακτηρισθεί ως παραδοσιακοί με το από 19.10.1978 π.δ/γμα», (ΦΕΚ 345/Δ/02-05-1989), «..«απαγορεύεται η ανέγερση βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων μέσης και υψηλής όχλησης εντός των καθορισμένων ορίων και οικισμών και εντός ζώνης πλάτους 500m περιμετρικά των ορίων αυτών...» (άρθρο 1, παραγρ.27).

Στην με αρ. πρωτ. 407/30-03-2016 βεβαίωση χρήσεων γης που εκδόθηκε από το Τμήμα Πολεοδομικού Σχεδιασμού και Ελέγχου της Δ/νσης Τεχνικών Υπηρεσιών & Υπηρεσιών Δόμησης του Δήμου Σύρου Ερμούπολης (Παράρτημα ΙΙ του παρόντος τεύχους) στα πλαίσια της περιβαλλοντικής αδειοδότησης του έργου (ΑΕΠΟ 2020) αναγράφονται τα εξής:

«.... Συγκεκριμένα βρίσκεται εντός περιοχής με στοιχείο 6 και σύμφωνα με το παραπάνω διάταγμα παράγραφο ΣΤ2, επιτρέπεται η χρήση εγκατάστασης κοινής ωφέλειας(δημόσιες ή δημοτικές).Επιπλέον, το εν λόγω ακίνητο βρίσκεται εντός ζώνης πλάτους 500m από τα όρια του παραδοσιακού οικισμού Ερμούπολης, όπου σύμφωνα με το από 11-5/2-6-1989 Προεδρικό Διάταγμα (ΦΕΚ345Δ) και συγκεκριμένα παραγραφο 27 άρθρο 1, «απαγορεύεται η ανέγερση βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων μέσης και υψηλής όχλησης εντός των καθορισμένων ορίων και οικισμών και εντός ζώνης πλάτους 500m περιμετρικά των ορίων αυτών. Σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή του μηχανολόγου .....η μονάδα αφαλάτωσης κατατάσσεται στη μέση όχληση και είναι υφιστάμενη από το 1988. Επομένως, από όλα τα παραπάνω και δεδομένου ότι το διάταγμα της ΖΟΕ για τις υφιστάμενες χρήσεις δεν απαιτεί απομάκρυνση αυτών επιτρέπεται η χρήση «Μονάδα Αφαλάτωσης».

Εδώ πρέπει να σημειώσουμε ότι :



- Κατά την έκδοση της Υ.Α. 13727/724/2003 (ΦΕΚ 1087/Β' 5.8.2003) (που δεν είναι πλέον σε ισχύ) περί καθορισμού οχλήσεων, η μονάδα ήταν ήδη υφιστάμενη και κατατασσόταν στην μέση όχληση (παραγωγή πόσιμου νερού > 100 m<sup>3</sup>/ημέρα)
- Είχε ήδη εκδοθεί η υπ αριθ πρωτ 7886/28-12-1993 ΑΕΠΟ της εγκατάστασης (με την δυναμικότητα των 800 m<sup>3</sup>/ημέρα)

Η αναβαθμισμένη μονάδα βάση της ΚΥΑ 3137/191/ (ΦΕΚ Β' 1048, 4/4/2012) αντιστοιχείται στην μέση όχληση. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η οριζόντια απόσταση των εγκαταστάσεων της μονάδας από τα όρια του οικισμού.



**Σχήμα 4.1: Οριζόντια απόσταση από όρια οικισμού 205m**

### Όρια περιοχών του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών του Ν. 3937/2011

Το υπό μελέτη έργο δεν εντοπίζεται εντός των ορίων κάποιας από τις περιοχές του Εθνικού Συστήματος Προστατευόμενων Περιοχών του Ν. 3937/2011. Η πλησιέστερη περιοχή του δικτύου Natura 2000, είναι η Ζώνη Ειδικής Προστασίας της ορνιθοπανίδας με κωδικό GR4220032 και ονομασία «Βόρεια Σύρος και Νησίδες», η οποία βρίσκεται σε απόσταση 220m στα βόρεια του έργου. Η οριοθέτηση της περιλαμβάνει ολόκληρο το βόρειο τμήμα της Σύρου, ενώ νοτιοδυτικά φτάνουν μέχρι το Ακρωτήριο Τράχηλος και νοτιοανατολικά μέχρι τον όρμο Κοράκι. Επίσης, περιλαμβάνονται οι νησίδες Βαρβαρούσσα, νησίδα όρμου Δελφίνι, Σχινόνησι, Στρογγυλό (2 νησίδες με το ίδιο όνομα εκατέρωθεν της Σύρου), Ασπρονήσι και Δίδυμη. Από την οριοθέτηση εξαιρούνται οι οικισμοί που βρίσκονται εντός της περιοχής με βάση τα νόμιμα όριά τους.

Επιπρόσθετα, η περιοχή Όρος Σύριγγας ως παραλία με κωδική ονομασία GR4220018, βρίσκεται σε απόσταση 2,6 km βορειοδυτικά του έργου, στο Βόρειο τμήμα του νησιού και αποτελεί Τόπο Κοινοτικής Σημασίας (SCI), ο οποίος διακρίνεται για την παρουσία σημαντικής πανίδας ασπόνδυλων, πτηνών και θηλαστικών, σημαντικής ενδημικής χλωρίδας, καθώς και αξιόλογων οικοσυστημάτων αμμοθινών και φρυγάνων. Η σπουδαιότητα της περιοχής προκύπτει από πολλά στοιχεία, όπως ότι το όρος Σύριγγας προστατεύεται φυσικά επειδή οι απόκρημνες πλαγιές, οι γκρεμοί του και η απουσία δρόμων, καθιστούν δύσκολη την πρόσβαση, ότι υπάρχουν πολλές ανεξερεύνητες σπηλιές, και η περιοχή συνολικά (ιδιαίτερα το βουνό Σύριγγας) είναι πολύ σημαντική για την ορνιθοπανίδα και τα θηλαστικά της (οι πληθυσμοί των τελευταίων βρίσκονται σε άριστη κατάσταση), εξαιτίας της γεωμορφολογίας της και της παρουσίας πολλών καταφυγίων. Ακόμη, η χλωρίδα της είναι πλούσια σε κοινά και ενδημικά είδη, με τα τελευταία να παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς πολλά είναι σπάνια ενδημικά του Αιγαίου, η πανίδα της είναι επίσης πλούσια σε τοπικά ενδημικά ασπόνδυλα (τα σαλιγκάρια *Cernuella syrensensis*, *Derocegas thersites*, *Idylabicristata rothi* είναι ενδημικά της Σύρου), οι αμμοθίνες είναι πολύ σημαντικές για τη διατήρηση της χλωρίδας και η περιοχή μπορεί να θεωρηθεί ως τυπικό φρυγανικό οικοσύστημα.

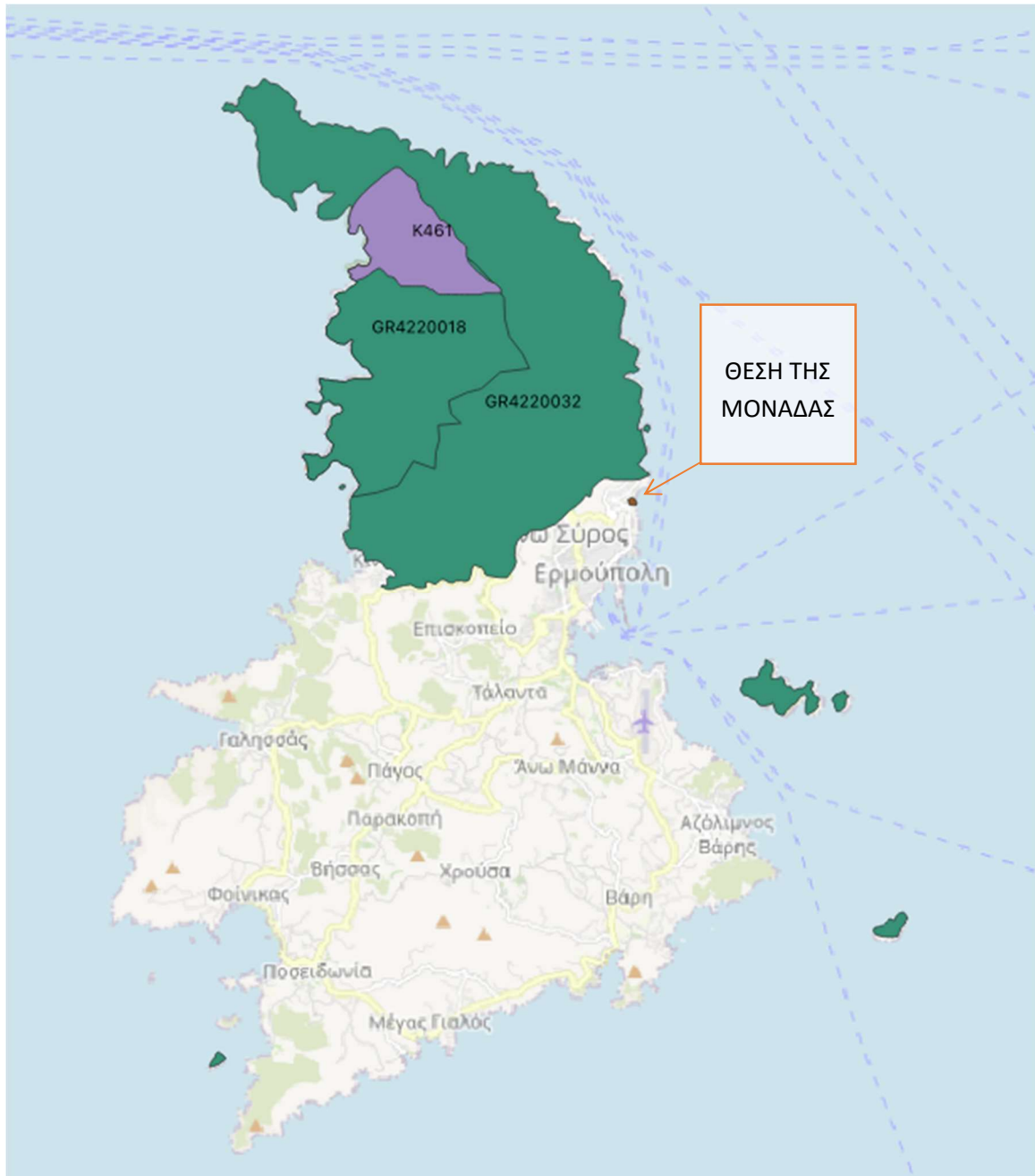
Αναφορικά με τα **Καταφύγια Άγριας Ζωής**, η Δ/ση Δασών έχει καθορίσει με απόφασή της στο βόρειο τμήμα του νησιού ένα έκταση 1900 στρεμμάτων του ορεινού όγκου Σύριγγας ως Καταφύγιο Άγριας Ζωής (ΚΑΖ), με ονομασία Άνω Μεριά (ΦΕΚ 524/Β/25.6.1997). Το καφύγιο εκτείνεται νότια του κόλπου του Άι Λούκα – Λία, ακολουθεί το ρέμα Διπόταμος και συνεχίζει ανατολικά έως τη Μαύρη Ράχη. Στους πρόποδες του λόφου Σκόπελος συναντά τον ασφαλτόδρομο που οδηγεί στον Κάμπο και στη συνέχεια ακολουθεί το μονοπάτι Ξυλοφάς μέχρι το παλιό λατομείο Μάρμαρο και βόρεια εκτείνεται έως τον Μέσα Πύργο. Τέλος κατεβαίνει μέχρι τον κόλπο της Γριάς Σπηλιάς. Σε αυτή την περιοχή απαγορεύεται απολύτως το κυνήγι.

Τέλος, τόσο η Άνω Σύρος όσο και η Ερμούπολη έχουν χαρακτηριστεί ως Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους, με κωδικό AT 5011075 και AT 5011074 αντίστοιχα. Η Άνω Σύρος αποτελεί χαρακτηριστικό δείγμα Μεσαιωνικού οικισμού σε ψηλό απόκρημνο βράχο, ενώ η Ερμούπολη αποτελεί εξαιρετικό δείγμα νεοελληνικής πόλης του 19ου αιώνα, αλλά και θέση αρχαίου οικισμού (αμφιθεατρικός οικισμός πάνω από κλειστό κόλπο).

Στον επόμενο Πίνακα και Εικόνα παρουσιάζονται οι προστατευόμενες περιοχές της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Στον Χάρτη ΜΠΕ-2 «Περιοχή Μελέτης» (Παράτημα ΙΙ) κλίμακας 1:50.000 απεικονίζονται όλες οι περιοχές προστασίας που εντοπίζονται πλησίον του έργου και σημειώνονται οι αποστάσεις από τα όρια του.

Πίνακας 4.1: Περιοχές Natura 2000 στην εξεταζόμενη περιοχή

A/A	Κωδικός Περιοχής	Ονομασία Περιοχής	Κατηγορία Περιοχής	Απόσταση από εξεταζόμενα έργα
1	GR 4220018	Όρος Σύριγγας ως παραλία	ΤΚΣ (SCI)	Έκταση:804.32ha, 2,6 km Βορειοδυτικά
2	GR4220032	Βόρεια Σύρος και Νησίδες	ΖΕΠ (SPA)	Έκταση: 2903.01ha, 220m Βόρεια
3	K461	Άνω Μεριά	ΚΑΖ	Έκταση:1900στρ., 3,8 km Βορειοδυτικά
4	AT 5011075	Άνω Σύρος	ΤΙΦΚ	Έκταση: 103,5 ha, Συνολική Περίμετρος: 3,8 km, 800 m Δυτικά
5	AT 5011074	Ερμούπολη	ΤΙΦΚ	Έκταση: 337.79 ha, Συνολική Περίμετρος: 10,8 km. Εντός της περιοχής ΤΙΦΚ- Παραδοσιακός Οικισμός

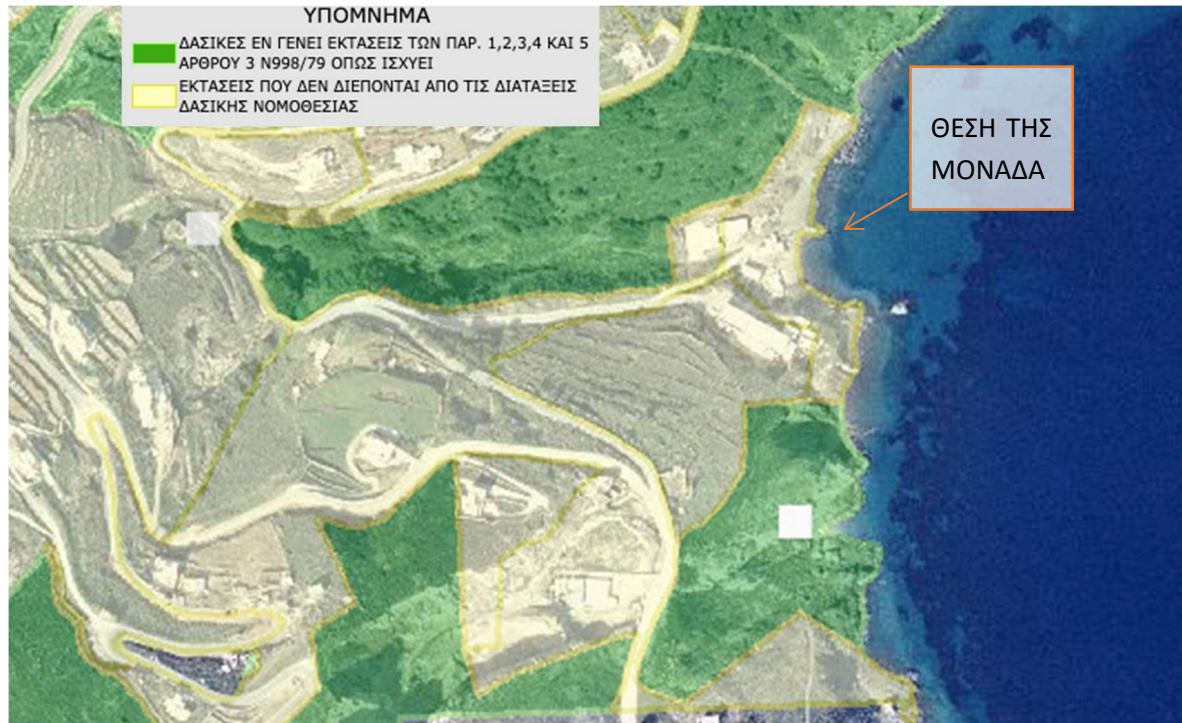


**Σχήμα 4.2: Περιοχές Δικτύου Natura και Καταφύγιο Άγριας Ζωής**

#### **Δάση, δασικές εκτάσεις και τυχόν αναδασωτέες**

Για το Δήμο Σύρου – Ερμούπολης της περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, έχουν κυρωθεί δασικοί χάρτες σύμφωνα με την παρ. 18 του αρ. 28 του ν. 2664/1998 (ΦΕΚ Α 275). Σύμφωνα με τα στοιχεία του Εθνικού Κτηματολογίου, το εξεταζόμενο έργο δεν διέρχεται από δασικές ή αναδασωτέες εκτάσεις, ούτε υφίστανται δασικά τμήματα στα γήπεδα που είναι εγκατεστημένη η μονάδα αφαλάτωσης της ΔΕΥΑ Σύρου. Μάλιστα, για τα δύο αυτά γήπεδα έχει εκδοθεί η Υπ' Αριθ. Πρωτ. 87956/10-12-2015 Πράξη Χαρακτηρισμού από την Γενική Δνση Δασών & Αγροτικών Υποθέσεων

της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου η οποία κατέστη τελεσίδικος βάση του Υπ' Αριθ. Πρωτ 24333/05-04-2016 εγγράφου της ίδιας υπηρεσίας (Παράρτημα ΙΙ της παρούσας μελέτης).



**Σχήμα 4.3: Απόσπασμα δασικού χάρτη (Εθνικό Κτηματολόγιο)**

#### **Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής, κοινής ωφέλειας**

Στο Δήμο Σύρου Ερμούπολης εδρεύουν πολλές υπηρεσίες μεταξύ των οποίων Αστυνομικό τμήμα, Πυροσβεστικό κλιμάκιο, ΕΦΚΑ, ΚΕΠ, Υποθηκοφυλακείο, Ειρηνοδικείο, Ταχυδρομικές υπηρεσίες και υποκαταστήματα τραπεζών. Πιο συγκεκριμένα, οι περισσότερες εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής και κοινής ωφέλειας εντοπίζονται στην Ερμούπολη, σε απόσταση 220m από τις εγκαταστάσεις της μονάδας αφαλάτωσης.

Όσον αφορά την περίθαλψη, ο Δήμος Σύρου - Ερμούπολης διαθέτει το Βαρδάκειο Νοσοκομείο που εντοπίζεται σε κεντρικό σημείο της πόλης (Πλατεία Ηρώων). Οι εγκαταστάσεις του θεωρούνται καλές και διαθέτει γιατρούς σε αρκετές ειδικότητες. Στο Νοσοκομείο φιλοξενούνται επείγοντα περιστατικά από τα κοντινά νησιά.. Σε άλλους οικισμούς, όπως στον Πάγο, στο Κίνι, στην Άνω Σύρο και στο Γαλησσά υπάρχουν αγροτικά ιατρεία, που εξυπηρετούν ανάγκες συνταγογράφησης και απλής συμβουλευτικής στήριξης.

Στη Δημοτική Ενότητα Ερμούπολης λειτουργούν συνολικά 17 μονάδες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, 12 μονάδες δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και 2 μονάδες τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, λειτουργούν συνολικά 9 νηπιαγωγεία, 8 δημοτικά σχολεία, 4 Γυμνάσια, 4 Λύκεια, 1 ΕΠΑΛ , 1 Εσπερινό ΕΠΑΛ, 1 ΣΕΚ, μία Επαγγελματική Σχολή, ένα Ειδικό Σχολείο, ένα ΙΕΚ, καθώς και ένα Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας. Αναφορικά με τις υποδομές

τριτοβάθμιας εκπαίδευσης λειτουργεί το Πανεπιστήμιο Αιγαίου, αλλά και η Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού.

Αναφορικά με τις αθλητικές Υποδομές, ο Δήμος Σύρου – Ερμούπολης λειτουργεί τις αθλητικές υποδομές που διαθέτει μέσω του ΝΠΔΔ Οργανισμός Πολιτισμού και Αθλητισμού (ΟΠΑΣ). Αναλυτικότερα, εντοπίζονται ένα αθλητικό συγκρότημα με δύο κλειστές αίθουσες αθλοπαιδιών, ένα κολυμβητήριο, τέσσερα γήπεδα αντισφαίρισης και δύο εξωτερικά γήπεδα καλαθοσφαίρισης. Το Δημοτικό Στάδιο Ερμούπολης διαθέτει στίβο 200μ., ανοικτό γήπεδο καλαθοσφαίρισης και κλειστό γυμναστήριο.

Το δίκτυο τηλεπικοινωνιών θεωρείται επαρκές για τη κάλυψη των αναγκών της περιοχής.

Αναφορικά με τις μεταφορικές υποδομές, το νησί συνδέεται μέσω ακτοπλοϊκών γραμμών με το λιμάνι του Πειραιά σε καθημερινή βάση με περισσότερα από ένα δρομολόγια κυρίως τη θερινή περίοδο. Επίσης μέσω ακτοπλοϊκών γραμμών υπάρχει σύνδεση με τα περισσότερα νησιά των Κυκλάδων. Σταθμοί ελλιμενισμού μικρότερων σκαφών υπάρχουν στην Ερμούπολη και το Φοίνικα. Το νησί συνδέεται αεροπορικά από το αεροδρόμιο «Ελ. Βενιζέλος».

Το οδικό δίκτυο του νησιού είναι αρκετά αναπτυγμένο. Τα πλάτη των δρόμων είναι μικρά (όπως συμβαίνει και με όλα τα νησιά των Κυκλάδων). Το οδικό δίκτυο στο Νότιο τμήμα του νησιού το οποίο είναι αξιοποιημένο τουριστικά είναι εμφανώς πιο ανεπτυγμένο και συντηρημένο από το αντίστοιχο στο Βόρειο τμήμα του νησιού.

Επισημαίνεται ότι εκτός από τον αριθμό των αυτοκινήτων των μόνιμων κατοίκων, το οδικό δίκτυο του νησιού επιβαρύνεται με ένα υψηλό αριθμό αυτοκινήτων των επισκεπτών της θερινής περιόδου. Τα μέσα μαζικής μεταφοράς είναι αρμοδιότητα του ΚΤΕΛ ΣΥΡΟΥ Α.Ε. που εκτελεί δρομολόγια σε όλο το νησί. Σύμφωνα με τους υπεύθυνους του ΚΤΕΛ οι πληρότητες των λεωφορείων τον χειμώνα είναι μόλις 3-5% και αυτό οφείλεται στην αύξηση του αριθμού των ιδιωτικών αυτοκινήτων και των μοτοσικλετών.

Το νησί συνδέεται με την υπόλοιπη Ελλάδα και με το εξωτερικό μέσω του αερολιμένα, ο οποίος βρίσκεται στην περιοχή του Μάννα. Πιο συγκεκριμένα, η Σύρος συνδέεται αεροπορικά όλο το έτος με Αθήνα με ελάχιστες εβδομαδιαίες πτήσεις και με τη Θεσσαλονίκη περιστασιακά κυρίως την τουριστική περίοδο του καλοκαιριού.

Σε ότι αφορά το σύστημα αποχέτευσης λειτουργεί μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων στην περιοχή των Λαζαρέτων καλύπτοντας σημαντικό μέρος των αποβλήτων του νησιού (λαμβάνοντας υπόψη ότι καλύπτει και την πόλη της Ερμούπολης όπου κατοικεί το κυρίως τμήμα του πληθυσμού). Το δίκτυο ύδρευσης είναι αρκετά αναπτυγμένο και το νερό προς χρήση παράγεται κυρίως από μονάδες αφαλάτωσης που έχουν χωροθετηθεί στο νησί. Σε ότι αφορά στη διαχείριση στερεών αποβλήτων, λειτουργεί ΧΥΤΑ στη θέση Κοράκι. Η παραγωγή ενέργειας πλέον δεν βασίζεται στον υποσταθμό της ΔΕΗ και στον ΑΣΠ Σύρου, διότι πρόσφατα μετά την τοποθέτηση υποβρυχίου καλωδίου το νησί ανήκει στα Διασυνδεδεμένα Νησιά.

### Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Το νησί αποτελεί ένα «κλειστό» νησιώτικο χώρο με μεγάλο αριθμό μνημείων διασπαρμένων σε όλη την έκταση του, από όλες τις εποχές. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν υφίστανται αρχαιολογικοί χώροι πλησίον της εξεταζόμενης έκτασης. Στην Εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι σημαντικότερες θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, ενώ στο Κεφάλαιο 8.5.2 παρουσιάζονται αναλυτικά οι θεσμοθετημένοι αρχαιολογικοί χώροι και τα μνημεία στο νησί της Σύρου που προστατεύονται από την ΚΑ' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων.



**Εικόνα 4.1:** Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Πηγή: Αρχαιολογικό Κτηματολόγιο (<https://www.arxaiologikoktimatologio.gov.gr>)

## 5 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Τα υπό μελέτη έργα δε δύναται να επηρεάσουν τα **μικροκλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά** της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας τους. Αντιθέτως, η λειτουργία του έργου θα έχει εμμέσως θετικές επιπτώσεις στην σταθερότητα του κλίματος, καθώς μέρος της απαιτούμενης ενέργειας για τη λειτουργία της μονάδας μετά από την αναβάθμισή της θα παρέχεται πλέον από ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Με αυτό το τρόπο αποφεύγεται η αντίστοιχη παραγωγή από ορυκτά καύσιμα και η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου (Greenhouse Gases) υπεύθυνων για το φαινόμενο της παγκόσμιας θέρμανσης της ατμόσφαιρας (φαινόμενο θερμοκηπίου).

Όσον αφορά τα **μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά**, η αλλοίωση του τοπίου είναι μόνιμη όσον αφορά την κατασκευή νέων έργων (αγωγός υδροληψίας, αγωγός διάθεσης, νέες κτιριακές μονάδες κλπ) Κατά την φάση κατασκευής. Πιο συγκεκριμένα, η οικοδόμηση εγκαταστάσεων και υποδομών θα προκαλέσει απώλειες τόσο χερσαίου επιφανειακού εδάφους όσο και υποθαλάσσιου εδάφους. Οι υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους (χερσαίου και πυθμένα της θάλασσας), καθώς και οι αλλαγές στο ανάγλυφο της περιοχής του έργου θα είναι ασθενούς έντασης και μόνιμου χαρακτήρα. Οι επιπτώσεις στο τοπίο από την παρουσία των εργοταξίων για την ολοκλήρωση των έργων εγκατάστασης του υπό μελέτη έργου θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν ως μέτριες, βραχυχρόνιες και αναστρέψιμες, με την προϋπόθεση της αποκατάστασης των εργοταξιακών χώρων και την υλοποίηση των κατάλληλων διαμορφώσεων.

Η λειτουργία του έργου δε θα προκαλεί επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

Αναφορικά με τις επιπτώσεις στα **γεωλογικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά**, οι επιπτώσεις στο έδαφος θα είναι μικρής έντασης και έκτασης και θα προέλθουν κυρίως από την απομάκρυνση του επιφανειακού εδάφους, τις εκχερσώσεις, τις εκσκαφές και τις χωματοουργικές εργασίες. Επίσης, πρόκειται να προκληθεί συμπίκνωση του εδάφους από τα βαρέως τύπου οχήματα που θα χρησιμοποιηθούν κατά την κατασκευή στο χώρο των εργοταξίων. Οι εκσκαφές σε βραχώδες έδαφος (χερσαία έκταση και υποθαλάσσιος πυθμένας) για τη θεμελίωση των νέων κτιρίων και τη διέλευση των αγωγών είναι συνολικά μικρής έκτασης και όγκου (συνολικά εκτιμώνται σε 2.540 m<sup>3</sup>) και σε κάθε περίπτωση δεν πρόκειται να προκαλέσουν ασταθείς καταστάσεις στο έδαφος ή στον υποθαλάσσιο πυθμένα ή αλλαγές στη γεωλογική δομή των πετρωμάτων.

Οι προαναφερθείσες επιπτώσεις στο έδαφος και το υπέδαφος αξιολογούνται αρνητικές και τοπικές ως προς τον χαρακτήρα, αλλά ασθενείς ως προς την ένταση και τυπικές και αναμενόμενες για έργα παρόμοιας φύσης. Σημειώνεται επίσης πως οι επιπτώσεις αυτές θα είναι περιορισμένης χρονικής διάρκειας και χωρικής έκτασης καθώς μετά το πέρας της κατασκευής θα γίνει πλήρης αποκατάσταση των χώρων των εργοταξίων. Η λειτουργία της εγκατάστασης δεν δύναται να επηρεάσει τα εδαφικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής και ως εκ τούτου δεν υφίσταται ανάγκη λήψης μέτρων αντιμετώπισης.



Στον τομέα του **φυσικού περιβάλλοντος** οι αρνητικές επιπτώσεις στην χερσαία περιοχή αναμένονται κατά τη φάση κατασκευής και αφορούν κυρίως την αφαίρεση των ειδών χλωρίδας που φύονται στην περιοχή κατάληψης των έργων, αλλά και έμμεσες από την διατάραξη της φυσιολογικής λειτουργίας των φυτών και των ζώων, λόγω της παραγωγής ρύπων και σκόνης και του εκπεμπόμενου θορύβου, που προέρχονται από τις χωματοουργικές εργασίες και τις δραστηριότητες των μηχανημάτων κατασκευής των έργων. Οι επιπτώσεις θα περιοριστούν χωρικά στη θέση του έργου όπου η έντασή τους θα είναι αμελητέα, ενώ θα εξασθενούν σταδιακά σε μικρή ακτίνα γύρω από αυτό.

Σε σχέση με τη θαλάσσια περιοχή οι κύριες επιπτώσεις στους απαντώμενους οικότοπους και στη χλωρίδα της περιοχής μελέτης θα προκύψουν από την αιώρηση ιζήματος στην υδάτινη στήλη στις περιοχές κατασκευής των αγωγών πρόσληψης θαλασσινού νερού και απόρριψης άλμης και στις περιοχές απόθεσης μη ρυπασμένων προϊόντων εκσκαφών από τον πυθμένα της θάλασσας, (στην περίπτωση επιλογής της απόρριψης σε θαλάσσια περιοχή αναμένεται να ανέλθουν σε  $1.940 \text{ m}^3$ ).

Ο περιορισμός της διαπερατότητας του φωτός στη θαλάσσια στήλη θα έχει αποτέλεσμα τη μείωση της παραγωγικότητας όλων των φυτικών οργανισμών. Κατά την κατασκευή των αγωγών, αναμένεται ότι θα υπάρξει άμεση και ολοκληρωτική αφαίρεση του θαλάσσιου υποστρώματος και της βενθικής κοινότητας στη συγκεκριμένη περιοχή. Αντίστοιχα, ο υποθαλάσσιος θόρυβος από το πρόσθετο φορτίο θαλάσσιας κυκλοφορίας κατά την φάση κατασκευής στην περιοχή αναμένεται να αυξηθεί επηρεάζοντας τη θαλάσσια πανίδα (προσωρινή μετακίνηση). Η εν λόγω επίπτωση όμως θα είναι προσωρινή, καθώς μετά το τέλος των εργασιών αναμένεται να αποκατασταθεί. Τέλος υπάρχει το ενδεχόμενο απώλειας μέρους του οικοσυστήματος *Posidonia oceanica* στο βαθμό που εμφανίζεται στην περιοχή, γεγονός που δεν έχει επιβεβαιωθεί. Η σημασία των λιβαδιών του είδους *Posidonia oceanica* είναι μεγάλη, εφόσον θεωρούνται ιδανικές περιοχές αναπαραγωγής για πολλά είδη ψαριών και ασπόνδυλων οργανισμών.

Όσον αφορά σε **ατυχηματικές απορρίψεις λιπαντικών ή καυσίμων** από τα κατασκευαστικά μηχανήματα, ή σε ατυχηματική απόπλυση υπολειμμάτων των υλικών κατασκευής, ενδέχεται να υπάρξουν φαινόμενα ρύπανσης της θαλάσσιας περιοχής. Θα πρέπει να ληφθούν αυστηρά υπόψη όλα τα προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης επιπτώσεων μεταξύ των οποίων και η απαγόρευση οποιασδήποτε απόρριψης στο θαλάσσιο περιβάλλον.

Συνοψίζοντας, κατά την φάση κατασκευής των υπό μελέτη έργων οι επιπτώσεις στο θαλάσσιο οικοσύστημα αναμένονται τοπικές, ασθενείς και μη αναστρέψιμες. Ο χαρακτήρας των επιπτώσεων είναι αθροιστικός σχετικά με την υφιστάμενη ποιότητα περιβάλλοντος, αλλά και συνεργιστικός δεδομένου ότι οι επιπτώσεις στην θαλάσσια πανίδα και χλωρίδα είναι αλληλοτροφοδοτούμενες.

Ωστόσο, δεδομένης της ιδιαίτερης βαρύτητας που θα πρέπει να δοθεί στην τήρηση των κατάλληλων επανορθωτικών μέτρων που αποσκοπούν στην αποφυγή διαρροής πετρελαιοειδών στο θαλάσσιο περιβάλλον και στη μείωση παράσυρσης αδρανών υλικών ή άλλων υλικών μέσω των όμβριων απορροών, οι επιπτώσεις όπου είναι δυνατόν αναμένεται να μετριαστούν.

Η κατασκευή και λειτουργία των προτεινόμενων έργων δεν αναμένεται να προκαλέσει αλλαγή στις **χρήσεις γης**, καθώς πρόκειται για τη βελτίωση, επέκταση και αναβάθμιση της ήδη υφιστάμενης μονάδας αφαλάτωσης.

Με βάση τα παραπάνω οι επιπτώσεις των προτεινόμενων έργων στην πολεοδομική παράμετρο και τις χρήσεις γης κατά τη φάση κατασκευής, αλλά και κατά την φάση λειτουργίας κρίνονται ως ουδέτερες.

Επίσης, δεν υπάρχουν επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία της εγκατάστασης στη διάρθρωση και στα κύρια χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος των οικισμών της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ενώ παράλληλα δεν εμφανίζονται πιθανότητες διάσπασης της ενότητας του πολεοδομικού ιστού, στον αστικό και εξωαστικό χώρο.

Αντιθέτως, η αναβάθμιση και λειτουργία μιας μονάδας αφαλάτωσης θα μπορούσε να επηρεάσει εμμέσως θετικά στις χρήσεις γης της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ευνοώντας τη μελλοντική ανάπτυξη χρήσεων που απαιτούν σημαντικές ποσότητες κατανάλωσης νερού όπως πχ ξενοδοχεία, επιχειρήσεις εστίασης κλπ. Η εξασφαλισμένη παροχή του απαιτούμενου ποιοτικού νερού αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την πραγματοποίηση μιας επένδυσης ιδίως όταν αυτή πραγματοποιείται σε περιοχές άνυδρες όπως τα νησιά των Κυκλάδων.

Στην άμεση περιοχή μελέτης δεν εντοπίζεται κάποιος κηρυγμένος αρχαιολογικός ή πολιτιστικός χώρος. Εκτιμάται ότι με την τήρηση των οριζόμενων στην κείμενη νομοθεσία δεν θα υπάρξουν επιπτώσεις στο **πολιτιστικό περιβάλλον** τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη λειτουργία των υπό μελέτη έργων.

Η κατασκευή του έργου αναμένεται να επηρεάσει με θετικό τρόπο το οικονομικό και κοινωνικό περιβάλλον της ευρύτερης περιοχής. Οι επιπτώσεις στα **κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά** κατά τη φάση κατασκευής αφορούν κυρίως στην απασχόληση και είναι θετικές.

Αναμένονται θετικές επιπτώσεις στον τομέα της οικονομίας και στις παραγωγικές δραστηριότητες της Σύρου. Θα υπάρξει αύξηση στην απασχόληση, αλλά και ενίσχυση της οικονομίας στον τομέα των κατασκευών. Τα υλικά και ο εξοπλισμός που θα απαιτηθούν για την υλοποίηση του έργου θα καλυφθούν κυρίως από την αγορά της Σύρου. Οι ειδικότητες που θα απαιτηθούν για το έργο είναι κυρίως μηχανικοί, χειριστές και τεχνίτες μηχανημάτων και ανειδίκευτοι εργάτες.

Οι επιπτώσεις στην **ανθρώπινη υγεία** κατά τη φάση κατασκευής της μονάδας σχετίζονται μόνο με κινδύνους εργατικών ατυχημάτων στο οικόπεδο της δραστηριότητας καθώς επίσης, και με δυνητικές οχλήσεις από το θόρυβο και την αέρια ρύπανση. Ως εκ τούτου, και εφόσον τηρούνται τα μέτρα ασφάλειας και όσα προβλέπονται από τη σχετική νομοθεσία για την αποφυγή ατυχημάτων ή άλλων ανώμαλων καταστάσεων, δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου.

Η λειτουργία του έργου θα επηρεάσει θετικά τα **κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά** της περιοχής. Αναμένεται ότι θα υπάρξει θετική συνεισφορά στην τοπική οικονομία, λόγω της

εξασφάλισης της επαρκούς και ποιοτικής υδροδότησης της περιοχής. Επιπλέον θα υπάρξει συμβολή στην βελτίωση της ποιότητας ζωής μόνιμων κατοίκων και επισκεπτών ενώ η χρήση ΑΠΕ προσδίδει θετική περιβαλλοντική διάσταση στο έργο.

Μικρές και προσωρινές επιπτώσεις στις **Τεχνικές Υποδομές** αναμένονται κατά την φάση κατασκευής, λόγω των απαραίτητων δρομολογίων των φορτηγών και οχημάτων από και προς το μέτωπο των εργασιών. Επίσης, οι σχετικές ενεργειακές καταναλώσεις για την κατασκευή των έργων αναμένονται να είναι περιορισμένες και αφορούν στη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από τον ηλεκτροκίνητο εξοπλισμό του εργοστασίου και χρήση πετρελαίου κίνησης από τα οχήματα μεταφοράς των υλικών ή του πλωτού εξοπλισμού. Δεν προβλέπεται χρήση ενεργοβόρων συστημάτων κατά το στάδιο κατασκευής.

Το ίδιο το έργο αποτελεί μια αναβάθμιση της υφιστάμενης υποδομής ύδρευσης της Σύρου. Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης δεν αναμένεται να προκληθεί καμιά επιβάρυνση του οδικού δικτύου, καθώς οι όποιες επιπτώσεις από τις κινήσεις οχημάτων για την προσέλευση προσωπικού ή/και για εκτέλεση εργασιών συντήρησης ή επιδιόρθωσης βλαβών θεωρούνται αμελητέες. Επιπλέον, η λειτουργία της εγκατάστασης δεν αναμένεται να επιβαρύνει, το υδροδοτικό και αποχετευτικό δίκτυο και τις τηλεπικοινωνίες λόγω των περιορισμένων αναγκών. Αντιθέτως, η λειτουργία της εγκατάστασης θα συνεισφέρει σημαντικά σε τοπικό επίπεδο στην κάλυψη των υδατικών αναγκών, λόγω της εξασφάλισης της επαρκούς και ποιοτικής υδροδότησης της περιοχής. Ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα είναι το ότι προβλέπεται το σύνολο των ενεργειακών αναγκών της μονάδας αφαλάτωσης θα καλύπτεται από ΑΠΕ.

Η κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στους **φυσικούς πόρους**. Για την κάλυψη των αναγκών σε επιχώσεις γίνεται αξιοποίηση των προϊόντων εκσκαφής. Η προμήθεια των επιπλέον απαραίτητων αδρανών υλικών εξασφαλίζεται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών που κατά κανόνα είναι εγκατεστημένες στην ευρύτερη περιοχή. Κατά τη φάση κατασκευής απαιτείται περιορισμένη ποσότητα νερού για την παραγωγή σκυροδέματος, για τη διαβροχή των χωμάτων δρόμων εντός και εκτός του οικοπέδου και για τις ανάγκες του προσωπικού. Οι ενεργειακές ανάγκες κατά τις εργασίες κατασκευής της δραστηριότητας αφορούν στη λειτουργία των αναγκαίων μηχανημάτων για την εκτέλεση των εργασιών με την χρήση πετρελαίου.

Συμπερασματικά, δεν αναμένεται να προκληθεί αύξηση του ρυθμού χρήσης φυσικών πόρων, ούτε εξάντληση οποιουδήποτε ανανεώσιμου ή μη φυσικού πόρου κατά τη φάση κατασκευής του έργου.

Η λειτουργία της εγκατάστασης δεν προκαλεί αύξηση του ρυθμού χρήσης, ούτε εξάντληση οποιουδήποτε ανανεώσιμου ή μη φυσικού πόρου.

Σημειώνεται ότι με σκοπό την μείωση της δαπανώμενης ενέργειας για την παραγωγή αφαλατωμένου νερού χρησιμοποιείται σύστημα ανάκτησης της ενέργειας της πίεσης που περικλείεται στην άλμη. Υπολογίζεται ότι σχεδόν το 60% του εισερχόμενου νερού προς αφαλάτωση δεν χρειάζεται να περάσει από τις αντλίες υψηλής πίεσης οι οποίες είναι ιδιαίτερα

ενεργοβόρες, μειώνοντας σημαντικά το μέγεθος των αντλιών αυτών, και κατά συνέπεια την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Αρνητικές επιπτώσεις στο **ακουστικό και ατμοσφαιρικό περιβάλλον**, αναμένονται στην περιοχή μελέτης κατά τη φάση κατασκευής. Οι επιπτώσεις από τη δημιουργία σκόνης αφορούν κυρίως επιπτώσεις που σχετίζονται με την υγεία των εργαζομένων στα όρια του οικοπέδου του έργου, ενώ είναι δυνατόν οι ρύποι να καταλήξουν στο θαλάσσιο περιβάλλον μέσω βροχής, επικάλυψης ή καθίζησης. Οι εν λόγω επιπτώσεις θα είναι τοπικές, περιορισμένου και προσωρινού χαρακτήρα, ενώ με την λήψη μέτρων αντιμετώπισης ελαχιστοποιούνται. Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης δεν αναμένονται επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα. Τα συστήματα κλιματισμού χρησιμοποιούν ψυκτικό μέσο το οποίο έχει μηδενικό συντελεστή καταστροφής της στοιβάδας του όζοντος (ODP) σε σύγκριση με τα συμβατικά ψυκτικά μέσα, και έτσι είναι πολύ πιο φιλικό προς το περιβάλλον.

Αναμένεται αύξηση του επιπέδου **θορύβου** σε τοπικό επίπεδο αλλά και του υποθαλάσσιου θορύβου από τις εργασίες κατασκευής των προτεινόμενων έργων και τις εκσκαφές για την κατασκευή του χερσαίου τμήματος του αγωγού διάθεσης, από το χερσαίο και το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού υδροληψίας και διάθεσης της άλμης, από την κατασκευή του αντλιοστασίου υδροληψίας και του φρεατίου δικλείδας, αλλά και από τις κτιριακές κατασκευές. Δεδομένου ότι οι ανωτέρω εργασίες θα λάβουν χώρα σε απόσταση από κατοικημένη περιοχή, δεν αναμένεται να προκληθεί σημαντική όχληση σε γειτονικές οικιστικές περιοχές ή σε λοιπά σημεία ενδιαφέροντος. Η αύξηση του υποθαλάσσιου θορύβου είναι δυνατόν να επηρεάσει την ακοή, τις ζωτικές λειτουργίες, την αναπαραγωγή, την ικανότητα κολύμβησης στα ψάρια και στα θηλαστικά. Ενδεχομένως προκαλέσει προσωρινή μετακίνηση ψαριών ενώ στην παράκτια περιοχή δεν έχουν απαντηθεί φωλιές θηλαστικών που σε κάθε περίπτωση υφίστανται βλάβες στην ακοή και στους ιστούς σε υψηλά επίπεδα υποθαλάσσιου θορύβου. Οι επιπτώσεις από τον θόρυβο κατά την κατασκευή εκτιμώνται ασθενούς έντασης, τοπικού χαρακτήρα και περιορισμένης χρονικής διάρκειας. Επιπτώσεις από δονήσεις δεν αναμένονται και δεν απαιτείται η λήψη επιπρόσθετων μέτρων.

Οι επιπτώσεις από τον θόρυβο κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης χαρακτηρίζονται ασθενείς και μερικώς αντιστρεψίμες, καθώς εγκατάσταση οι υπομονάδες έχουν εγκατασταθεί εντός κατάλληλα διαμορφωμένων κτιρίων ή ηχομονωμένων containers για τον περιορισμό της έντασης του θορύβου. Σε κάθε περίπτωση το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης της μονάδας θα είναι εξοπλισμένο με όλα τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας που προβλέπονται στην κείμενη νομοθεσία (ακουστικά, γυαλιά, φόρμες εργασίας κλπ.), συνεπώς οι επιπτώσεις από το θόρυβο αναμένεται να είναι ασθενείς και σε κάθε περίπτωση διαχειρίσιμες.

Δεν αναμένονται σημαντικές επιπτώσεις στα **υπόγεια ή και επιφανειακά ύδατα** της περιοχής κατά τη φάση κατασκευής της εγκατάστασης. Καμία ανεξέλεγκτη διάθεση υγρών και στερεών αποβλήτων δεν θα γίνεται σε χειμάρρους και ρέματα ή στην θάλασσα. Τα επικίνδυνα απόβλητα που θα προκύπτουν κατά την κατασκευή (χρησιμοποιημένα λιπαντικά, έλαια κλπ) θα συλλέγονται προσωρινά σε κατάλληλα δοχεία και στη συνέχεια θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα προκειμένου να διατεθούν σε νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις

διαχείρισης. Όσον αφορά σε μηχανήματα ή τα πλωτά μέσα, ή σε ατυχηματική απόπλυση υπολειμμάτων των υλικών κατασκευής, δεν ενδέχεται να υπάρξουν προβλήματα ρύπανσης της άμεσης περιοχής. Με τη λήψη κατάλληλων μέτρων πρόληψης στην άμεση περιοχή της εγκατάστασης, τέτοιοι είδους κίνδυνοι θεωρούνται αμελητέοι.

Σε περίπτωση ατυχηματικής διαρροής θα υπάρχουν κατάλληλα υλικά (άμμος, πριονίδι) που θα επιρρίπτονται άμεσα στην επιφάνεια της διαρροής και στη συνέχεια το υλικό θα συλλέγεται και θα διαχειρίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο. Διαρροή πετρελαιοειδών μπορεί να υπάρξει και κατά την διάρκεια των εργασιών στη θάλασσα. Για την περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπάρχει ικανό έκταμα φράγματος και επαρκής ποσότητα απορροφητικού υλικού για την αντιμετώπιση του περιστατικού και την προστασία της παράκτιας και θαλάσσιας περιοχής.

Κατά τη φάση λειτουργίας της μονάδας, μπορεί να προκληθούν επιπτώσεις στα παράκτια ύδατα λόγω της διάθεσης της παραγόμενης άλμης. Η διατιθέμενη άλμη είναι πυκνότερη από το θαλασσινό νερό και μετά την ανύψωσή της εξαιτίας της αρχικής ορμής, τείνει στη συνέχεια προς τον πυθμένα, πάνω στον οποίο κινείται.

Η διάθεση της άλμης στα παράκτια νερά μπορεί να επιφέρει περιβαλλοντικές επιπτώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς (θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα). Αυτές μπορεί να οφείλονται στα υψηλά επίπεδα συγκεντρώσεων αλάτων (υψηλές συγκεντρώσεις και διακυμάνσεις αλατότητας) της άλμης, καθώς και στα χημικά συστατικά, που ενδεχομένως περιέχονται στην άλμη από την προεπεξεργασία του θαλασσινού νερού.

Από τη λειτουργία της μονάδας δεν αναμένονται επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα, ενώ ουδεμία διάθεση υγρών ή στερεών αποβλήτων θα γίνεται σε χειμάρρους και ρέματα.

Τέλος, δεν αναμένονται επιπτώσεις όσον αφορά στον τομέα των **ηλεκτρομαγνητικών πεδίων**.

Επίσης στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται όλοι οι δυνητικοί κίνδυνοι (ατυχήματα), η πιθανή αιτία πρόκλησης αλλά και η επίπτωσή τους ως προς τους περιβαλλοντικούς παράγοντες (πληθυσμό και ανθρώπινη υγεία, βιοποικιλότητα, έδαφος, υδάτινοι πόροι και αποδέκτες, ατμόσφαιρα, κλίμα, υλικά αγαθά, πολιτιστική κληρονομιά και τοπίο). Επιπλέον, γίνεται εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισής τους και της σπουδαιότητάς τους με βάση την συνέπεια/επίπτωση. Από τα ως άνω προκύπτει το επίπεδο κινδύνου (αμελητέος, μέτριος, υψηλός) με σκοπό στην συνέχεια, εφόσον απαιτηθεί, να προταθούν συγκεκριμένα μέτρα ετοιμότητας και αντιμετώπισης.

Πίνακας 5-1: Εκτίμηση Επιπέδου κινδύνου

α/α	Συμβάν	Αξιολόγηση ως προς την πιθανότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ως προς την επίπτωση	Επίπτωση	Επίπεδο κινδύνου
1	Διαρροή δεξαμενής αποθήκευσης επικίνδυνης ουσίας	Με την εφαρμογή όλων των κανόνων αντισεισμικής προστασίας, την κατασκευή σύμφωνα με τις διεθνείς πρακτικές ασφάλειας (ύπαρξη λεκάνης ασφαλείας για συλλογή διαρροών) και την εφαρμογή των οδηγιών λειτουργίας των εγκαταστάσεων περιορίζεται σημαντικά ο κίνδυνος.	3	Πιθανές επιπτώσεις:  Ρύπανση του εδάφους  Ρύπανση των παράκτιων υδάτων  Έμμεση ρύπανση των υπόγειων υδάτων  Βλάβη Ανθρώπινης Υγείας  Με την εφαρμογή μέτρων αντιμετώπισης περιορίζονται σημαντικά οι συνέπειες	3	9
2	Πυρκαγιά-Έκρηξη	Με την εφαρμογή των οδηγιών λειτουργίας των εγκαταστάσεων περιορίζεται σημαντικά ο κίνδυνος.	3	Πιθανές επιπτώσεις:  Βλάβη Ανθρώπινης Υγείας (τραυματισμός ή απώλεια ζωής)  Απώλεια δασικής έκτασης, ειδών χλωρίδας και πανίδας  Επιπτώσεις στο δομημένο περιβάλλον	4	12

α/α	Συμβάν	Αξιολόγηση ως προς την πιθανότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ως προς την επίπτωση	Επίπτωση	Επίπεδο κινδύνου
				και τις τεχνικές υποδομές της γειτονίας  Επιβάρυνση της ατμόσφαιρας		
3	Θραύση,δυσλειτουργία αντλιών υψηλής πίεσης	Με την εφαρμογή των οδηγιών λειτουργίας των εγκαταστάσεων και την τακτική και ενδεδειγμένη συντήρηση του εξοπλισμού περιορίζεται σημαντικά ο κίνδυνος.	2	Πιθανές επιπτώσεις:  Διακοπή λειτουργίας μονάδας	4	8
4	Διαρροή ελαιοειδών ή πετρελαιοειδών καταλοίπων ή άλλων ρυπογόνων ουσιών μέσω των αγωγών αποχέτευσης ή και όμβριων υδάτων.	Με την εφαρμογή όλων των κανόνων αντισεισμικής προστασίας, την ορθή κατασκευή σύμφωνα με τις διεθνείς πρακτικές ασφάλειας και την εφαρμογή των οδηγιών λειτουργίας των εγκαταστάσεων περιορίζεται σημαντικά ο κίνδυνος.	3	Πιθανές επιπτώσεις:  Ρύπανση του εδάφους  Ρύπανση των παράκτιων υδάτων (συμπ. θαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας)  Έμμεση ρύπανση των υπόγειων υδάτων  Βλάβη Ανθρώπινης Υγείας  Με την εφαρμογή μέτρων αντιμετώπισης	3	9

α/α	Συμβάν	Αξιολόγηση ως προς την πιθανότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ως προς την επίπτωση	Επίπτωση	Επίπεδο κινδύνου
				περιορίζονται σημαντικά οι συνέπειες		
5	Θραύση μερική ή ολική του αγωγού υδροληψίας	Με την εφαρμογή των κανόνων ορθής κατασκευής σύμφωνα με τις διεθνείς πρακτικές ασφάλειας και την εφαρμογή των κανόνων λειτουργίας των εγκαταστάσεων περιορίζεται ο κίνδυνος.	3	Πιθανές επιπτώσεις:  Διακοπή λειτουργίας της εγκατάστασης	4	12
6	Θραύση μερική ή ολική του αγωγού διάθεσης αλμολοίπου .	Με την εφαρμογή των κανόνων ορθής κατασκευής σύμφωνα με τις διεθνείς πρακτικές ασφάλειας και την εφαρμογή των κανόνων λειτουργίας των εγκαταστάσεων περιορίζεται ο κίνδυνος	2	Πιθανές επιπτώσεις: Τοπική αύξηση αλατότητας παράκτιων υδάτων  Δυσλειτουργία της εγκατάστασης με πιθανή την μείωση των ωρών λειτουργίας της μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης	3	6
7	Έμφραξη αγωγού προσαγωγής θαλασσινού νερού	Με την εφαρμογή των οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων περιορίζεται σημαντικά ο κίνδυνος.	3	Πιθανές επιπτώσεις:  Προσωρινή διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης	2	6



α/α	Συμβάν	Αξιολόγηση ως προς την πιθανότητα	Πιθανότητα	Αξιολόγηση ως προς την επίπτωση	Επίπτωση	Επίπεδο κινδύνου
8	Έμφραξη μεμβρανών αντίστροφης ώσμωσης	Με την εφαρμογή των οδηγιών λειτουργία και συντήρησης των εγκαταστάσεων περιορίζεται σημαντικά ο κίνδυνος	2	Πιθανές επιπτώσεις:  Προσωρινή διακοπή της λειτουργίας της εγκατάστασης	4	8

Η εκτίμηση των επιπτώσεων στους παράγοντες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους του Κεφαλαίου 9, περιλαμβάνει τις αναμενόμενες επιπτώσεις που απορρέουν από την ευπάθεια της υπό μελέτη δραστηριότητας σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών.

Υπενθυμίζεται ότι η φύση του έργου από μόνη της είναι ανθεκτική σε λειτουργικούς αλλά και εξωτερικούς κινδύνους και ως εκ τούτου δεν υφίσταται κίνδυνος εκδήλωσης σοβαρού ατυχήματος ή καταστροφής, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη λειτουργία του έργου. Επισημαίνεται ότι στην εγκατάσταση τηρούνται τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας που αφορούν σε ενεργητική και παθητική πυροπροστασία, αντικεραυνική προστασία και τα συστήματα ασφάλειας έναντι των ηλεκτρικών κινδύνων.

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται συνοπτικά οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία των υπό μελέτη έργων .

Πίνακας 5-2: Πίνακας επιπτώσεων κατά την κατασκευή της εγκατάστασης

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<b>1. Μικροκλιματικά και Βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά</b>																			
Μικροκλίμα				√															
Αέρια του Θερμοκηπίου				√															
<b>2. Μορφολογικά και Τοπολογικά Χαρακτηριστικά</b>																			
Μορφολογία	√					-				√	√		√			√			√
Τοπίο	√					-				√	√		√				√		√
<b>3. Γεωλογικά, Τεκτονικά και Εδαφολογικά χαρακτηριστικά</b>																			
Έδαφος & Υπέδαφος	√					-				√	√		√			√			√

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<b>4. Φυσικό Περιβάλλον</b>																			
Χλωρίδα			✓				-			✓	✓		✓				✓		✓
Πανίδα			✓				-		✓		✓		✓			✓			✓
Προστατευόμενες Περιοχές				✓															
<b>5. Ανθρωπογενές Περιβάλλον</b>																			
Χρήσεις γης			✓				+			✓	✓		✓						✓
Διάρθρωση και λειτουργίες				✓															
Ιστορικό – Πολιτιστικό				✓															

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<b>6. Κοινωνικό – Οικονομικές Επιπτώσεις</b>																			
Απασχόληση-Οικονομία	✓					+			✓		✓	✓	✓	✓					✓
Πληθυσμός				✓															
Υγεία			✓		-				✓		✓		✓		✓				✓
<b>7. Τεχνικές Υποδομές</b>																			
Κυκλοφοριακός φόρτος			✓		-				✓	✓			✓						✓
ΑΔΜΗΕ				✓															
Υδροδοτικό δίκτυο				✓															

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αποχετευτικό δίκτυο				✓															
Τηλεπικοινωνίες				✓															

## 8. Ανθρωπογενείς Πιέσεις

Φυσικοί Πόροι			✓		-				✓		✓		✓			✓			✓
Υγρά Απόβλητα			✓		-				✓		✓		✓			✓			✓
Στερεά Απόβλητα			✓			-			✓		✓		✓			✓			
Ενεργειακή κατανάλωση			✓		-				✓		✓		✓			✓			✓

## 9. Ποιότητα Αέρα

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Σκόνη		✓				-			✓		✓		✓		✓				✓
Λοιποί Ρύποι		✓				-			✓		✓		✓		✓				✓
<b>10. Θόρυβος και Δονήσεις</b>																			
Θόρυβος		✓				-			✓		✓		✓		✓				✓
Δονήσεις				✓															
<b>11. Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία</b>																			
Ακτινοβολία				✓															
<b>12. Ύδατα</b>																			
Υπόγεια			✓			-			-		-			-	-				✓

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Επιφανειακά			✓			-				-	-		-		-				✓
<b>13. Κίνδυνος Ανωμάτων Καταστάσεων</b>																			
Διαρροή επικίνδυνων ουσιών			✓		-				✓		✓		✓		✓				✓
Ατύχημα				✓															

Πίνακας 5-3: Πίνακας επιπτώσεων κατά την λειτουργία της εγκατάστασης

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<b>1. Μικροκλιματικά και Βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά</b>																			
Μικροκλίμα				✓															
Αέρια του Θερμοκηπίου				✓															
<b>2. Μορφολογικά και Τοπιολογικά Χαρακτηριστικά</b>																			
Μορφολογία				✓															
Τοπίο				✓															
<b>3. Γεωλογικά, Τεκτονικά και Εδαφολογικά χαρακτηριστικά</b>																			
Έδαφος & Υπέδαφος				✓															



Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<b>4. Φυσικό Περιβάλλον</b>																			
Χλωρίδα			√																
Πανίδα			√		-				√		√		√						√
Προστατευόμενες Περιοχές				√															
<b>5. Ανθρωπογενές Περιβάλλον</b>																			
Χρήσεις γης	√				+				√		√		√						√
Διάρθρωση και λειτουργίες				√															
Ιστορικό – Πολιτιστικό				√															

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<b>6. Κοινωνικο – Οικονομικές Επιπτώσεις</b>																			
Απασχόληση-Οικονομία			✓		+					✓	✓		✓						✓
Πληθυσμός				✓															
Υγεία		✓					+			✓	✓		✓						✓
<b>7. Τεχνικές Υποδομές</b>																			
Κυκλοφοριακός φόρτος				✓															
ΑΔΜΗΕ				✓															
Υδροδοτικό δίκτυο				✓															

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
Αποχετευτικό δίκτυο				✓															
Τηλεπικοινωνίες				✓															

## 8. Ανθρωπογενείς Πιέσεις

Φυσικοί Πόροι	✓					+				+	+		+						
Υγρά Απόβλητα			✓			-				✓	✓		✓		✓				✓
Στερεά Απόβλητα			✓			-			✓		✓		✓	✓					✓
Ενεργειακή κατανάλωση	✓							+		✓	✓	✓	✓						✓

## 9. Ποιότητα Αέρα

Σκόνη				✓															
-------	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<i>Λοιποί Ρύποι</i>				√															
<b>10. Θόρυβος και Δονήσεις</b>																			
<i>Θόρυβος</i>			√			√				√	√					√			√
<i>Δονήσεις</i>				√															
<b>11. Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία</b>																			
<i>Ακτινοβολία</i>				√															
<b>12. Ύδατα</b>																			
<i>Υπόγεια</i>				√															
<i>Επιφανειακά</i>			√			-			√		√				√			√	

Επιπτώσεις	Πιθανότητα Εμφάνισης				Ένταση (+/-)				Διάρκεια		Έκταση		Μηχανισμός Εμφάνισης		Ανάταξη		Συnergιστική ή αθροιστική δράση		
	Βέβαιη	Πολύ πιθανή	Πιθανή	Απίθανη	Αμελητέες	Ασθενείς	Μέτριες	Σημαντικές	Βραχυχρόνιες	Μακροχρόνιες	Τοπικές	Ευρύτερη Περιοχή	Άμεσες	Εμμεσες	Πλήρως Αναστρέψιμες	Μερικώς Αναστρέψιμες	Μη αναστρέψιμες	ΝΑΙ	ΟΧΙ
<b>13. Κίνδυνος Ανωμάτων Καταστάσεων</b>																			
Διαρροή επικίνδυνων ουσιών			√		-				√		√		√		√				√
Ατύχημα			√		-				√		√		√		√				√

## 6 ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### 6.1 Κλιματικά και βιοκλιματικά Χαρακτηριστικά

#### 6.1.1 Φάση Κατασκευής

Από την αξιολόγηση των επιπτώσεων στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά, δεν κρίνεται αναγκαία η λήψη πρόσθετων μέτρων. Παρόλα αυτά, τα μέτρα που παρουσιάζονται στη συνέχεια στον τομέα της ποιότητας του αέρα (βλ. σχετική ενότητα) σχετικά με τη λειτουργία των μηχανημάτων εργοταξίου κατά τη φάση κατασκευής, θα συμβάλουν θετικά και στον περαιτέρω περιορισμό των επιπτώσεων στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.

#### 6.1.2 Φάση Λειτουργίας

Η λειτουργία της εγκατάστασης δεν δύναται να προκαλέσει επιπτώσεις στα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης καθώς δεν εκπέμπονται αέριοι ρύποι και ως εκ τούτου δεν υφίσταται ανάγκη λήψης μέτρων αντιμετώπισης.

### 6.2 Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

#### 6.2.1 Φάση Κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής, προκειμένου να περιοριστεί κατά το δυνατόν η οπτική όχληση που προκαλείται από την προσωρινή υποβάθμιση του τοπίου από τις κατασκευαστικές εργασίες, θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια για την αποφυγή περιττών επιβαρύνσεων και αλλοιώσεων του τοπίου.

Γενικά, η άρτια εκτέλεση του συνόλου των εργασιών, καθώς και η πλήρης αποκατάσταση των προσωρινά κατελημμένων χώρων (εργοτάξιο, χώροι εναπόθεσης υλικών κατασκευής κλπ.), θα εξασφαλίσει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο την αρμονική ένταξη του έργου στο περιβάλλον.

Συγκεκριμένα, θα απαγορευθεί οποιαδήποτε δραστηριότητα εκτός των ορίων των προβλεπόμενων για την υλοποίηση των έργων χώρων και εργοταξίων, η οποία είναι δυνατόν να επιφέρει περαιτέρω υποβάθμιση της αισθητικής και αλλοίωση του τοπίου (απόρριψη άχρηστων υλικών, στάθμευση μηχανημάτων κλπ.). Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα πρέπει με ευθύνη του αναδόχου του έργου να γίνει πλήρης αποκατάσταση των χώρων του εργοταξίου, ενώ όλα τα υπολείμματα και τα άχρηστα υλικά θα πρέπει να απομακρυνθούν και να διατεθούν κατάλληλα.

Ειδικότερα και όσον αφορά στους εργοταξιακούς χώρους, που θα οριστικοποιηθούν από τον εργολάβο -Ανάδοχο του έργου, θα πρέπει να εγκριθεί, κατόπιν υποβολής και αξιολόγησης από την αρμόδια περιβαλλοντική αρχή του ΥΠΕΝ, Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011.

Στη μελέτη αυτή θα πρέπει να αναλύονται λεπτομερώς τα μέτρα που ενσωματώνονται στο σχεδιασμό της εξεταζόμενης εγκατάστασης για την πλήρη τήρηση των σχετικών όρων και περιορισμών της παρούσας μελέτης και της ΑΕΠΟ που θα την συνοδεύει, καθώς και τα επιπρόσθετα μέτρα τα οποία λαμβάνονται για την πρόληψη ή αντιμετώπιση επιπτώσεων στο περιβάλλον (συμπεριλαμβανομένων των μορφολογικών και τοπιολογικών επιπτώσεων). Κατά την διαδικασία της κατασκευής, ο προτεινόμενος χώρος εργοταξίων θα είναι σαφώς οριοθετημένος.

Παράλληλα με τα ανωτέρω, θα πρέπει να αποφευχθεί:

- η απόληψη υλικών από τις κοίτες παρακείμενων ρεμάτων,
- η αυθαίρετη αμμοληψία από τις κοίτες ρεμάτων,
- η δημιουργία πολλών και ακάλυπτων χώρων αποθέσεων υλικών εκσκαφής ή αδρανών υλικών
- η ρίψη έστω και προσωρινά μπαζών και άλλων υλικών στις κοίτες ρεμάτων, αλλά και στα παράκτια οικοσυστήματα.

Οι επιπτώσεις στο τοπίο από την λειτουργία του εργοταξίου χαρακτηρίζονται πλήρως αναστρέψιμες μετά το πέρας των εργασιών με την άμεση απομάκρυνση των οχημάτων και των πλεοναζόντων υλικών και με την άμεση αποκατάσταση του περιβάλλοντα χώρου των έργων με το πέρας των εργασιών κατασκευής. Επίσης, συνιστάται ο περιορισμός του χρονικού ορίζοντα των κατασκευαστικών εργασιών στον ελάχιστο αναγκαίο.

### 6.2.2 Φάση Λειτουργίας

Η λειτουργία του έργου δε θα προκαλεί επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής ρύποι και ως εκ τούτου δεν υφίσταται ανάγκη λήψης μέτρων αντιμετώπισης.

## 6.3 Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

### 6.3.1 Φάση Κατασκευής

Κατά την φάση κατασκευής, τα προϊόντα εκσκαφών θα αξιοποιηθούν κατά προτεραιότητα για την κάλυψη των αναγκών του έργου (πλήρωση σκαμμάτων και εξομάλυνση επιμέρους τμημάτων του γηπέδου), λαμβάνοντας κάθε δυνατή μέριμνα για την ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης της υφιστάμενης μορφολογίας του εδάφους. Επίσης, πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια για την καλή κατάσταση του εργοταξίου αλλά και για την αποκατάσταση και την ανάπλαση του χώρου αυτού μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών, η οποία θα γίνει σύμφωνα με τα εξής:

- Αποκατάσταση των ελάχιστων φθορών που θα προκληθούν στο έδαφος των χώρων εγκατάστασης.
- Επαναχρησιμοποίηση των κατάλληλων υλικών εκσκαφής.
- Διατήρηση των φυσικών κλίσεων του εδάφους ώστε να μην υπάρξει αλλαγή στην απορροή των επιφανειακών υδάτων.

Σε περίπτωση που δεν χρησιμοποιηθεί το σύνολο της ποσότητας του υλικού εκσκαφής, τότε η πλεονάζουσα ποσότητα θα διατεθεί σαν ΑΕΚΚ κατά κωδικό ΕΚΑ 17 05 04, σε αδειοδοτημένο φορέα σύμφωνα με τις ισχύουσες κατευθυντήριες οδηγίες.

Για την αναζήτηση παραληπτών αποβλήτων θα αξιοποιηθεί το Ηλεκτρονικό Μητρώο Αποβλήτων (<https://wrm.ypeka.gr/>) στο οποίο περιλαμβάνονται όλοι οι αδειοδοτημένοι διαχειριστές αποβλήτων. Επιπλέον, επιβάλλεται η συλλογή λαδιών και λοιπών πετρελαιοειδών αποβλήτων από τα μηχανήματα καθώς και των απορριμμάτων του εργοταξίου. Η διαχείρισή τους θα γίνεται σύμφωνα με όσα ορίζει η ισχύουσα νομοθεσία.

Σε περίπτωση ατυχηματικής διαρροής θα υπάρχουν κατάλληλα υλικά (άμμος, πριονίδι) που θα επιρρίπτονται άμεσα στην επιφάνεια της διαρροής και στη συνέχεια το υλικό θα συλλέγεται και θα διαχειρίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο. Διαρροή πετρελαιοειδών μπορεί να υπάρξει και κατά την διάρκεια των εργασιών στη θάλασσα. Για την περίπτωση αυτή θα πρέπει να υπάρχει ικανό έκταμα φράγματος και επαρκής ποσότητα απορροφητικού υλικού για την αντιμετώπιση του περιστατικού και την προστασία της παράκτιας και θαλάσσιας περιοχής

Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αντιμετώπισης για επιπτώσεις που σχετίζονται με γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής, καθώς η κατασκευή του έργου δεν τα επηρεάζει.

### 6.3.2 Φάση Λειτουργίας

Η λειτουργία της εγκατάστασης δεν δύναται να επηρεάσει τα εδαφικά, γεωλογικά και τεκτονικά χαρακτηριστικά της περιοχής και ως εκ τούτου δεν υφίσταται ανάγκη λήψης μέτρων αντιμετώπισης.

## 6.4 Μέτρα προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος

### 6.4.1 Φάση Κατασκευής

Γενικά και δεδομένου ότι υφίσταται κίνδυνος ρύπανσης, άρα έμμεσος κίνδυνος επηρεασμού της χλωρίδας και της πανίδας της περιοχής, από διαρροές καυσίμων και λιπαντικών από τη δραστηριότητα των πάσης φύσεως μηχανημάτων στην περιοχή του έργου, προληπτικά προτείνεται:

- Ο κατασκευαστής να μεριμνήσει να οργανώσει κατάλληλα τα συνεργεία συντήρησης των μηχανημάτων του, ώστε η αλλαγή των λαδιών και η τακτική συντήρησή τους να γίνεται σε οργανωμένους χώρους συνεργείων εντός του εργοταξίου ή σε συνεργεία στους γειτονικούς μεγάλους οικισμούς. Τα λάδια, οι βαλβολίνες και τα άλλα προϊόντα των μηχανικών μερών των χωματοουργικών και άλλων μηχανημάτων να συγκεντρώνονται και να διατίθενται κατάλληλα, όπως προβλέπει η νομοθεσία για τοξικά και επικίνδυνα απόβλητα (ΚΥΑ 98012/2001/96/ΦΕΚ 40B).
- Ο κατασκευαστής υποχρεούται να κάνει άμεση επέμβαση και αντιμετώπιση, σε περίπτωση ατυχήματος και απρόβλεπτης διαρροής επικίνδυνων ουσιών στο περιβάλλον. Σε περίπτωση ατυχηματικής διαρροής θα υπάρχουν κατάλληλα υλικά (άμμος, πριονίδι) που θα



επιρρίπτονται άμεσα στην επιφάνεια της διαρροής και στη συνέχεια το υλικό θα συλλέγεται και θα διαχειρίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο. Σε περίπτωση διαρροής πετρελαιοειδών κατά την διάρκεια των εργασιών στη θάλασσα, θα πρέπει να υπάρχει ικανό έκταμα φράγματος και επαρκής ποσότητα απορροφητικού υλικού για την αντιμετώπιση του περιστατικού και την προστασία της παράκτιας και θαλάσσιας περιοχής. Τα παραπάνω θα πρέπει να αναφέρονται ρητά στη σύμβαση υποχρεώσεων του κατασκευαστή και να γίνεται η κατάλληλη επίβλεψη εφαρμογής τους κατά την κατασκευή.

Το προσωπικό του εργοταξίου, θα εξυπηρετείται από container υγιεινής που θα τοποθετηθούν στο χώρο του εργοταξίου. Τα βασικά μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων στη χλωρίδα και την πανίδα κατά την κατασκευή των έργων συνοψίζονται στα εξής:

- Χρονοδιάγραμμα εργασιών κατασκευής, για την αποφυγή ιδιαίτερα οχλουσών εργασιών (εκσκαφές, κλπ.) κατά την διάρκεια αναπαραγωγής των σημαντικότερων ειδών πανίδας της άμεσης και ευρύτερης περιοχής μελέτης.
- Με την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου να γίνει έλεγχος στα ρέματα για τυχόν αποθέσεις/συγκεντρώσεις υλικών και να απομακρυνθούν, ώστε να αποφευχθεί υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και των βιοτόπων που αναπτύσσονται στις κοίτες των ρεμάτων.
- Το εύρος της ζώνης κατάληψης του έργου να περιορισθεί στο απολύτως αναγκαίο
- Να μην απορρίπτονται ανεξέλεγκτα μπάζα, λιπαντικά και άλλα απόβλητα ή απορρίμματα σε οποιαδήποτε τοποθεσία εντός ή εκτός των γηπέδων εγκατάστασης και των εργοταξιακών χώρων.
- Η έκταση της εκχέρσωσης να περιοριστεί στο εύρος της θεμελίωσης των έργων.
- Η οποιαδήποτε φθορά βλάστησης να περιορισθεί στην ελάχιστη δυνατή.
- Κατά τη διάρκεια των χωματοουργικών εργασιών απαιτείται μείωση της διασποράς σκόνης, με διαβροχή του χώματος, σε περίπτωση εμφάνισης αντίξων ατμοσφαιρικών καιρικών συνθηκών.

#### 6.4.2 Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας του έργου και λόγω της φύσης της λειτουργίας του δεν θα δημιουργηθούν προϋποθέσεις ώστε να προκληθούν δυσμενείς επιπτώσεις στην χλωρίδα της εγγύτερης καθώς και της ευρύτερης περιοχής. Θα πρέπει να ελέγχεται η κατάσταση διατήρησης των Λιβαδιών *Posidonia oceanica* (σύνθεση και κατάσταση των φυτικών και ζωικών οργανισμών του βένθους) σε ετήσια βάση.

### 6.5 Ανθρωπογενές περιβάλλον

#### 6.5.1 Χρήσεις γης

Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων περιορισμού των επιπτώσεων που σχετίζονται με τις χρήσεις γης, καθώς οι επιπτώσεις κρίνονται θετικές.

### 6.5.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Σύμφωνα με την αξιολόγηση των επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον, κατά τη φάση κατασκευής, αν και δεν θα υπάρξουν ουσιαστικές αρνητικές επιπτώσεις, στα αντίστοιχα κεφάλαια προτείνονται μέτρα πρόληψης, μείωσης της έντασης και έκτασης αλλά και αποφυγής των επιπτώσεων αυτών που αναφέρονται στο ατμοσφαιρικό και ακουστικό περιβάλλον κατά τη φάση κατασκευής, τα οποία θα συμβάλουν θετικά και στον περιορισμό της προκαλούμενης όχλησης στο ανθρωπογενές περιβάλλον.

Δεν αναμένεται καμία μεταβολή στην διάρθρωση και τις λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, ως αποτέλεσμα της κατασκευής και λειτουργίας του έργου, ενώ παράλληλα δεν υφίστανται πιθανότητες διάσπασης της ενότητας του πολεοδομικού ιστού, και ως εκ τούτου δεν προτείνονται ιδιαίτερα μέτρα.

### 6.5.3 Ιστορικό – Πολιτιστικό περιβάλλον

Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αντιμετώπισης, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά της ευρύτερης περιοχής. Ωστόσο, οι εργασίες εκσκαφής σε όλα τα γήπεδα του έργου και στη θαλάσσια περιοχή θα πρέπει να γίνονται υπό την επίβλεψη της αρμόδιας Υπηρεσίας.

### 6.5.4 Κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον

#### 6.5.4.1 Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις στην οικονομία της περιοχής και στην απασχόληση των κατοίκων είναι θετικές. Επιπλέον, δεν αναμένεται σημαντική όχληση λόγω θορύβου και ατμοσφαιρικής ρύπανσης από την κατασκευή των έργων. Σε κάθε περίπτωση η οποιαδήποτε όχληση θα είναι παροδική.

Κατά την φάση κατασκευής, το σύνολο των μέτρων θα πρέπει να είναι προς την κατεύθυνση διατήρησης της λειτουργικότητας των γειτνιαζουσών δραστηριοτήτων και οικισμών. Ως μέτρα περιορισμού της όχλησης για τους κατοίκους και τους εργαζόμενους που δραστηριοποιούνται στην περιοχή, προτείνεται :

- Οι εργασίες κατά τις οποίες απαιτούνται συχνές διελεύσεις φορτηγών από κατοικημένες περιοχές να αποφευχθούν κατά τη διάρκεια των ωρών κοινής ησυχίας ενώ θα τοποθετηθούν οι απαραίτητες προειδοποιητικές σημάψεις εργοταξίου για ενημέρωση των χρηστών της περιοχής,
- Η λήψη μέτρων αντιμετώπισης των οχλήσεων από σκόνη - θόρυβο όπως περιγράφονται στα αντίστοιχα κεφάλαια και
- Η τήρηση των ωραρίων των εργασιών των βαρέων οχημάτων και μηχανημάτων για την αποφυγή όχλησης (θόρυβος, σκόνη κλπ) στους κατοίκους της περιοχής.

Επιπλέον, τα προτεινόμενα έργα δεν αποτελούν κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία εφόσον τηρούνται τα μέτρα λειτουργίας εργοταξίου κατά την κατασκευή και τα όσα προβλέπονται από τη σχετική νομοθεσία για την αποφυγή ατυχημάτων ή άλλων ανώμαλων καταστάσεων.

Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου και σύμφωνα με τις σχετικές νομοθεσίες όπως το Π.Δ. 305/1966 (ΦΕΚ 212/Α/29.08.1996) για τις "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια", κάθε εργοτάξιο πρέπει να διατηρείται σε καθαρή και κατάλληλη για εργασία κατάσταση καθ' όλη τη διάρκεια της χρήσης του. Με το πέρας των εργασιών κατασκευής, ο χώρος θα επαναφέρεται στη μορφή που έχει προβλεφθεί.

Επίσης, συνιστάται η απομάκρυνση από τα εργοτάξια, αποβλήτων, εργαλείων, μηχανημάτων, πλεοναζόντων υλικών, (χρήσιμα ή άχρηστα), προσωρινές εγκαταστάσεις μηχανημάτων κ.λ.π. Τέλος απαραίτητη είναι η ειδική σήμανση στις εξόδους των εργοταξίων, με όρια ταχύτητας, για την αποτροπή πρόκλησης ατυχημάτων, καθώς και η χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου.

#### 6.5.4.2 Φάση λειτουργίας

Για τη λειτουργία της εγκατάστασης θα δοθεί προτεραιότητα απασχόλησης κατοίκων της Σύρου με σκοπό την ενίσχυση της τοπικής και περιφερειακής οικονομίας.

### 6.6 Τεχνικές υποδομές

#### 6.6.1 Φάση κατασκευής

Οι επιπτώσεις στο τοπικό οδικό δίκτυο της περιοχής θα εκμηδενιστούν με το πέρας της κατασκευαστικής φάσης ενώ η αυξημένη κατανάλωση ενέργειας λόγω των έργων θα είναι παροδικό φαινόμενο που θα διαρκέσει μόνο κατά την φάση κατασκευής. Προτείνεται η το δυνατόν μείωση του χρόνου κατασκευής των εγκαταστάσεων, ενώ η κυκλοφορία των οχημάτων των έργων να γίνεται εκτός ωρών αιχμής της κυκλοφορίας.

Οι διεργασίες κατασκευής δεν αναμένεται να επιβαρύνουν το υδροδοτικό και αποχετευτικό δίκτυο και τις τηλεπικοινωνίες λόγω των περιορισμένων αναγκών και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αντιμετώπισης.

#### 6.6.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων δεν αναμένεται να προκληθεί καμιά επιβάρυνση του οδικού δικτύου, καθώς οι όποιες επιπτώσεις από τις κινήσεις οχημάτων για εκτέλεση εργασιών συντήρησης ή επιδιόρθωσης βλαβών θεωρούνται αμελητέες και θα εξυπηρετούνται από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο και τις οδούς πρόσβασης που θα δημιουργηθούν για τον σκοπό αυτό.

Σε ότι αφορά τις τηλεπικοινωνίες, υφίστανται ήδη οι απαιτούμενες γραμμές σταθερής και κινητής τηλεφωνίας και δεν προκύπτει η ανάγκη για νέες συνδέσεις οπότε και δύνανται να καλυφθούν ικανοποιητικά από το υφιστάμενο δίκτυο. Ως εκ τούτου, δεν αναμένεται καμιά επιβάρυνση στα τοπικά δίκτυα τηλεπικοινωνιών

Επισημαίνεται ότι το έργο αποτελεί έργο υποδομής και η λειτουργία της εγκατάστασης θα συνεισφέρει σημαντικά στην κάλυψη των υδατικών αναγκών του νησιού.

## 6.7 Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

### 6.7.1 Γενικά

Η κατασκευή και λειτουργία της εγκατάστασης δεν δημιουργεί επιπλέον ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη επιπρόσθετων μέτρων περιορισμού της υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Στην συνέχεια γίνεται αναφορά στα μέτρα που είναι ενσωματωμένα στο σχεδιασμό του έργου ή προτείνονται για την ανταπόκριση στις απαιτήσεις της νομοθεσίας.

### 6.7.2 Φυσικοί Πόροι

#### 6.7.2.1 Φάση κατασκευής

Οι ανάγκες σε φυσικούς πόρους είναι περιορισμένες . Ωστόσο θα τηρούνται τα εξής:

- Για την κάλυψη των αναγκών σε επιχώσεις, θα γίνει αξιοποίηση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής. Η προμήθεια των επιπλέον απαραίτητων αδρανών υλικών θα εξασφαλίζεται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών .
- Οι ανάγκες σε νερό κατά τη φάση κατασκευής είναι περιορισμένες και σχετίζονται με την κατανάλωση για τις ανάγκες των εργαζομένων και των εργασιών κατασκευής. Οι ανάγκες αυτές δεν αναμένεται να είναι σημαντικές και θα καλύπτονται από την μονάδα αφαλάτωσης..
- Οι ενεργειακές ανάγκες κατά τις εργασίες κατασκευής της δραστηριότητας αφορούν στη λειτουργία των αναγκαίων μηχανημάτων για την εκτέλεση των εργασιών. Οι ανάγκες αυτές επίσης εκτιμάται ότι θα είναι μικρές.

#### 6.7.2.2 Φάση λειτουργίας

Η λειτουργία της εγκατάστασης θα προκαλέσει αύξηση της απαίτησης σε ενέργεια. Ταυτόχρονα με τη χρήση του συστήματος ανάκτησης της ενέργειας της μονάδας προκύπτει εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 22,5%. Η ενεργειακή αναβάθμιση της μονάδας θα συνεισφέρει σε σημαντικό βαθμό στην τοπική προσπάθεια μείωσης εκπομπής ρύπων στην ατμόσφαιρα ενάντια στη κλιματική αλλαγή.

Ως εκ τούτου, δεν απαιτείται η λήψη επιπρόσθετων μέτρων αντιμετώπισης

### 6.7.3 Υγρά απόβλητα

#### 6.7.3.1 Φάση κατασκευής

Από την κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να παραχθεί σημαντική ποσότητα υγρών αποβλήτων.

Υγρά απόβλητα που σχετίζονται με τη χρήση των μηχανημάτων του εργοταξίου (χρησιμοποιημένα έλαια και λιπαντικά) αφορούν σε περιορισμένες ποσότητες, , θα συλλέγονται

προσωρινά σε κατάλληλα δοχεία και στη συνέχεια θα παραδίδονται σε αδειοδοτημένο φορέα προκειμένου να διατεθούν σε νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις διαχείρισης.

Επιπρόσθετα οι ατυχηματικές καταστάσεις που μπορεί να οδηγήσουν σε διαρροή υγρών αποβλήτων (μεταχειρισμένων ορυκτελαίων - λιπαντικών ή/και πετρελαιοειδών των βαρέων οχημάτων και του εξοπλισμού) δύναται να αποφευχθούν με την ορθή λειτουργία του εργοστασίου. Σε περίπτωση ατυχηματικής διαρροής θα υπάρχουν κατάλληλα υλικά (άμμος, πριονίδι) που θα επιρρίπτονται άμεσα στη διαρροή και στη συνέχεια το υλικό θα συλλέγεται και θα διαχειρίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο. Σε περίπτωση διαρροής πετρελαιοειδών κατά την διάρκεια των εργασιών στη θάλασσα, θα πρέπει να υπάρχει ικανό έκταμα φράγματος και επαρκής ποσότητα απορροφητικού υλικού για την αντιμετώπιση του περιστατικού και την προστασία της παράκτιας και θαλάσσιας περιοχής

Αναφορικά με τα αστικού τύπου υγρά απόβλητα από το προσωπικό κατασκευής, προβλέπεται η κατασκευή σηπτικού βόθρου από όπου τα λύματα θα συλλέγονται και με βυτιοφόρο θα μεταφέρονται σε ΕΕΛ του νησιού. Εφόσον απαιτηθεί, θα τοποθετηθεί χημική τουαλέτα στο χώρο εκτέλεσης των έργων.

Επισημαίνεται δε ότι σε καμία περίπτωση δεν θα γίνεται ανεξέλεγκτη διάθεση στο έδαφος ή σε ρέματα των παραγόμενων υγρών αποβλήτων κατά τη φάση κατασκευής.

#### 6.7.3.2 Φάση λειτουργίας

Αναφορικά με τα υγρά απόβλητα κατά τη φάση λειτουργίας της εγκατάστασης, αυτά αναμένεται να είναι:

- Αλμόλοιπο από τη διεργασία αφαλάτωσης (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 19 09 99)
- Θαλασσινό νερό έκπλυσης φίλτρων προκατεργασίας και μεμβρανών υπερδιήθησης (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 19 09 99)
- Απόβλητα χημικού καθαρισμού μεμβρανών (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 11 01 07\* )
- Συνθετικά έλαια μηχανής, κιβωτίου μηχανής και λίπανσης (λιπαντικά που προκύπτουν από την συντήρηση εξοπλισμού) (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 13 02 06\*)
- Λύματα – λάσπη σηπτικής δεξαμενής (κωδικός κατά Ε.Κ.Α.: 20 03 04)

Το άλμόλοιπο θα χαρακτηρίζεται από υψηλή αλατότητα και πυκνότητα, ενώ δεν περιέχει μικροβιακό φορτίο. Λόγω μεγάλης αραίωσης και του τρόπου διάθεσης στη θαλάσσια περιοχή που γίνεται η απόρριψη, των θαλάσσιων ρευμάτων δε θα υπάρχει μεταβολή της ποιότητας των νερών της ευρύτερης περιοχής.

Το θαλασσινό νερό έκπλυσης φίλτρων προκατεργασίας και μεμβρανών υπερδιήθησης θα συγκεντρώνεται στην δεξαμενή άλμης και θα απορρίπτεται στη θάλασσα.

Αναφορικά με τα υγρά απόβλητα από τον περιοδικό χημικό καθαρισμό των μεμβρανών, υπολογίζεται ότι ο όγκος τους για κάθε πλύση εκτιμάται σε 3 m<sup>3</sup>. Τα απόβλητα αυτά θα εξουδετερώνονται και θα απορρίπτονται στο άλμόλοιπο.

Τα λιπαντικά μηχανολογικού εξοπλισμού μπορεί να προκύψουν κατά την διαδικασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης. Τα λιπαντικά όπως και τυχόν άλλα υγρά επικίνδυνα υγρά απόβλητα που μπορεί να εντοπιστούν κατά την επισκευή θα συλλέγονται σε κλειστά δοχεία και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά στη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων.

Αναφορικά με τα λύματα προσωπικού συλλέγονται σε σηπτικό βόθρο από όπου απομακρύνονται με βυτιοφόρο της ΔΕΥΑ Σύρου και οδηγούνται προς επεξεργασία στην ΕΕΛ Ερμούπολης.

## 6.7.4 Στερεά απόβλητα

### 6.7.4.1 Φάση κατασκευής

Η κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να προκαλέσει σημαντική ποσότητα στερεών αποβλήτων και άλλων άχρηστων υλικών. Πιο συγκεκριμένα, εκτιμάται ότι θα προκύψουν 3510 m<sup>3</sup> προϊόντα εκσκαφών από έδαφος βραχώδες και 1570 m<sup>3</sup> προϊόντα εκσκαφών από έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες. Εκτιμάται ότι τα υλικά αυτά αργιορί ή μετά από επιλογή θα είναι κατάλληλα για τη χρήση τους σε επιχώσεις που εκτιμώνται σύμφωνα με τις προμετρήσεις σε 1000 m<sup>3</sup> Συνολικά θα υπάρξει ένα πλεόνασμα προϊόντων εκσκαφών της τάξης των 4.080 m<sup>3</sup>.

Επιπρόσθετα άλλα στερεά απόβλητα που αναμένεται να παραχθούν κατά τις εργασίες κατασκευής των προτεινόμενων έργων αφορούν σε καθαιρέσεις στοιχείων κατασκευών, εξοπλισμού και απομάκρυνση ηλεκτρολογικού εξοπλισμού. Η διαχείριση των ανωτέρω αποβλήτων θα πραγματοποιείται σύμφωνα με την Υ.Α 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β'/2010). Συγκεκριμένα:

- Θα ληφθεί μέριμνα για την κατά το δυνατόν επαναχρησιμοποίηση των παραγόμενων προϊόντων εκσκαφών για τις ανάγκες του ίδιου του έργου.
- Τα πλεονάζοντα υλικά θα αποθηκεύονται προσωρινά εντός του χώρου του εργοταξίου μέχρι την απομάκρυνσή τους.
- Η διαχείριση των προερχόμενων από το έργο αποβλήτων από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) θα πραγματοποιείται σύμφωνα με την Υ.Α 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β'/2010), «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από τις εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις». όπως ισχύει. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την ανωτέρω ΚΥΑ η αποκομιδή και διαχείριση των ΑΕΚΚ θα πρέπει να γίνεται μέσω εγκεκριμένου συστήματος εναλλακτικής διαχείρισης (ΣΕΔ) των ΑΕΚΚ και σε συνεργασία με μονάδες που να εκτελούν εργασίες επεξεργασίας των ΑΕΚΚ, συμβεβλημένες με εγκεκριμένο ΣΕΔ ΑΕΚΚ.
- Τα οικιακά απόβλητα θα απορρίπτονται στους κάδους της εγκατάστασης. Οι συσκευασίες θα συλλέγονται με μέριμνα του αναδόχου κατασκευής και θα διατεθούν σε αρμόδιο φορέα προς αξιοποίηση σύμφωνα με τις ισχύουσες κατευθυντήριες οδηγίες.
- Τυχόν αχρησιμοποίητα υλικά, θα απομακρυνθούν από το χώρο και θα αξιοποιηθούν κατάλληλα με μέριμνα του αναδόχου κατασκευής.

#### 6.7.4.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου, δεν αναμένεται παραγωγή σημαντικών ποσοτήτων στερεών αποβλήτων. Τα παραγόμενα στερεά απόβλητα αφορούν στις εξής κατηγορίες:

Όλα τα απόβλητα που θα παράγονται από τη λειτουργία της μονάδας θα αποθηκεύονται προσωρινά και ανά τύπο σε κατάλληλους κάδους/ περιέκτες εντός του χώρου του έργου. Στη συνέχεια θα συλλέγονται από κατάλληλα αδειοδοτημένους φορείς και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (ανακύκλωση, διάθεση σε ΧΥΤΥ, διάθεση σε εγκαταστάσεις διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων). Οι κάδοι θα πρέπει να βρίσκονται σε τέτοια θέση ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση για την αποκομιδή των αποβλήτων. Τα στερεά απόβλητα αστικού τύπου θα συγκεντρώνονται σε κάδους του οικείου Δήμου και συλλέγονται από την αρμόδια υπηρεσία καθαριότητας. Οι ποσότητες των απορριμμάτων που προκύπτουν είναι περιορισμένες και επιβαρύνουν ελάχιστα το υφιστάμενο σύστημα αποκομιδής απορριμμάτων. Η ΔΕΥΑ Σύρου συμμετέχει στα προγράμματα ανακύκλωσης του Δήμου Ερμούπολης και διαχωρίζει τα απορρίμματα της εγκατάστασης σε ανακυκλώσιμα και μη ώστε αυτά να τοποθετούνται σε διαφορετικούς κάδους για συλλογή.

Τα επικίνδυνα απόβλητα θα αποθηκεύονται προσωρινά σε ξεχωριστό χώρο και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά στη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων. Επισημαίνεται δε ότι σε καμία περίπτωση δεν θα γίνεται ανεξέλεγκτη διάθεση στο έδαφος ή σε ρέματα των παραγόμενων στερεών αποβλήτων κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης.

### 6.8 Ατμόσφαιρα

#### 6.8.1 Φάση κατασκευής

Οι ατμοσφαιρικές επιβαρύνσεις κατά την διάρκεια των κατασκευών συνίστανται κυρίως στην έκλυση σκόνης. Επειδή η έκλυση της σκόνης από τις δραστηριότητες εργοταξίου γίνεται κατά τρόπο διάχυτο, δεν είναι δυνατόν να ελεγχθεί μετά την εκπομπή της. Τα μέτρα λοιπόν αντιμετώπισης της μορφής αυτής ρύπανσης πρέπει να είναι προληπτικά, δηλαδή παρεμπόδιση της έκλυσης της σκόνης, και όχι διορθωτικά.

Η ποσότητα σκόνης που εκλύεται από τέτοιες δραστηριότητες εξαρτάται βασικά από την υγρασία του εδάφους, την ταχύτητα του ανέμου και την έκταση της επιφάνειας που εκτίθεται. Μεγάλο ποσοστό των εκλύσεων γίνεται από τα κινούμενα φορτηγά μεταφοράς των υλικών, εξαιτίας της ταχύτητας ροής του αέρα γύρω από τα φορτία τους.

Εάν η φυσική υγρασία δεν επαρκέσει για να περιορίσει την έκλυση σκόνης σε ικανοποιητικά επίπεδα, σημαντική μείωση της σκόνης μπορεί εύκολα να επιτευχθεί με απλές και όχι δαπανηρές μεθόδους όπως τακτική διαβροχή των εκχωμάτων και των υλικών επίχωσης, των αδρανών υλικών, των διαδρόμων κίνησης και των χώρων χωματοουργικών εργασιών, έτσι ώστε να παρεμποδίζεται η διασπορά σκόνης, ιδιαίτερα κατά την θερινή περίοδο που η ατμοσφαιρική υγρασία είναι ελάχιστη και η ύπαρξη ανέμου έστω και ασθενούς εντάσεως, μπορεί να

προκαλέσει αιώρηση σωματιδίων στην ατμόσφαιρα. Στο πλαίσιο αυτό ο ανάδοχος του έργου υποχρεούται να διαθέτει σε μόνιμη βάση κατά την φάση κατασκευής ειδικό όχημα μεταφοράς νερού (υδροφόρα) για τη διαβροχή εργοταξιακών οδών και σωρών υλικών.

Επειδή η αποτελεσματικότητα της διαβροχής είναι παροδική, για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης προτείνεται επίσης μια σειρά μέτρων, όπως:

- Προγραμματισμός άμεσης απομάκρυνσης των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής από την περιοχή του έργου. Η απομάκρυνση των εν λόγω υλικών να γίνεται το ταχύτερο δυνατόν
- Η παραμονή υλικών εκσκαφής σε προσωρινούς χώρους επιτρέπεται μόνο στην περίπτωση που προβλέπεται η χρησιμοποίησή τους για τις ανάγκες του έργου. Στην περίπτωση αυτή η απόθεση θα πρέπει να γίνει με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις που μπορούν να προκύψουν λόγω διάβρωσης από τον άνεμο ή το νερό (συχνή διαβροχή και επικάλυψη).
- Βελτιστοποίηση του προγραμματισμού και της διοίκησης του έργου, με σκοπό την άμεση επαναχρησιμοποίηση των κατάλληλων υλικών.
- Οι αποθηκευμένες ποσότητες των αδρανών υλικών για τις ανάγκες του έργου να περιορίζονται στις άκρως απαραίτητες.
- Χρήση μηχανημάτων με εξατμίσεις στραμμένες μακριά από το έδαφος.
- Θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται ειδικά μέτρα συγκράτησης της σκόνης κατά τις διαδικασίες μεταφοράς όπως:
- Κάλυψη των οχημάτων μεταφοράς υλικών με κατάλληλα μέσα μέχρι τον τελικό προορισμό τους.
- Σε περίπτωση μεταφοράς χαλαρών υλικών (πχ. άμμος, χαλίκι κλπ.) να απαγορεύεται η υπερπλήρωση των οχημάτων.
- Πλύσιμο-καθαρισμός των τροχών των φορτηγών από τις λάσπες πριν την έξοδό τους από το εργοτάξιο ώστε να μη διαχέονται στο γειτονικό οδικό δίκτυο, τα οποία θα αποτελέσουν το υπόβαθρο για την πρόσθετη και συνεχή παραγωγή σκόνης κατά την οδική κυκλοφορία.
- Τακτικός καθαρισμός γειτονικών προς το εργοτάξιο οδών από υπολείμματα υλικών με τη χρησιμοποίηση μηχανικού σάρωθρου.
- Τοποθέτηση ειδικών στεγάστρων στα σημεία φορτοεκφόρτωσης των βαρέων οχημάτων μεταφοράς.
- Ελαχιστοποίηση του ύψους πτώσης κατά τη διαχείριση των υλικών.
- Επιπρόσθετα, προτείνεται να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα συμμόρφωσης με την Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία και εφαρμογής της επιβεβλημένης σωστής εργοταξιακής πρακτικής:
- Τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων μηχανημάτων και οχημάτων εργοταξίου.

### 6.8.2 Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αντιμετώπισης καθώς δεν αναμένεται η παραγωγή κανενός είδους αέριων ρύπων.



## 6.9 Θόρυβος και Δονήσεις

### 6.9.1 Φάση κατασκευής

Δεδομένου ότι δεν αναμένονται δονήσεις από την κατασκευή του έργου δεν απαιτείται και η λήψη συγκεκριμένων μέτρων. Σχετικά με το θόρυβο που εκπέμπεται στο περιβάλλον από τον εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους (πχ. μηχανήματα εργοταξίου) ισχύουν τα προβλεπόμενα στις εν ισχύ νομοθετικές διατάξεις::

Επίσης, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τον θόρυβο, προτείνεται η χρησιμοποίηση σύγχρονων εργοταξιακών οχημάτων και μηχανημάτων και η τακτική συντήρησή τους. Επίσης, προτείνεται να αποφεύγεται η διέλευση φορτηγών από οικισμούς και κατοικημένες περιοχές γενικότερα και κατά τις ώρες κοινής ησυχίας ειδικότερα.

Με την τήρηση της ισχύουσας νομοθεσίας και των προαναφερθέντων μέτρων, εκτιμάται ότι τα επίπεδα θορύβου στα όρια του εργοταξίου δεν θα ξεπερνούν τα προβλεπόμενα από τη νομοθεσία.

Όσον αφορά στα επίπεδα θορύβου στο χώρο των εργασιών εκτιμάται ότι θα παραμένουν στην πλειονότητα των θέσεων και των ωρών εργασίας κάτω από το όριο των 87 dB(A) σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 149/06, (ΦΕΚ 159/Α/28.7.06) «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος) σε εναρμόνιση με την οδηγία 2003/10/ΕΚ».

Φυσικά, όπου απαιτείται από τη φύση της εργασίας, ο ανάδοχος θα διαθέτει στους εργαζομένους όλα τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις. Η παρατήρηση αυτή δεν αφορά μόνο την προστασία από τον θόρυβο αλλά τη γενικότερη τήρηση των διατάξεων περί Ασφάλειας και Υγιεινής των εργαζομένων.

### 6.9.2 Φάση λειτουργίας

Οι εγκαταστάσεις αφαλάτωσης θαλασσινού νερού και κυρίως οι μονάδες αντίστροφης ώσμωσης είναι εξοπλισμένες με πολλές αντλίες υψηλής πίεσης, η λειτουργία των οποίων παράγει αρκετό θόρυβο και κραδασμούς, έτσι είναι αναγκαίο να παρθούν τα κατάλληλα για να αποφευχθούν οι επιδράσεις στις γύρω περιοχές. Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση οι υπομονάδες έχουν εγκατασταθεί ως εξής για τον περιορισμό της έντασης του θορύβου:

- Οι αντλίες υψηλής πίεσης των μονάδων Syros 1, 3 & ΤΕΜΑΚ είναι εγκατεστημένες εντός κτηρίου (ΚΤ 1)
- Η μονάδα Watera μετά την ολοκλήρωση των έργων και την λειτουργία των νέων μονάδων θα μεταφερθεί σε άλλο σημείο της νήσου για ενίσχυση του τοπικού δικτύου ύδρευσης εντός ηχομονωμένων containers
- Σε μελλοντική φάση, μετά το πέρας του χρόνου ζωής τους, οι υφιστάμενες μονάδες αφαλάτωσης (SYROS 1, SYROS 3 και ΤΕΜΑΚ) θα καθαιρεθούν και στην θέση τους θα τοποθετηθούν οι δύο νέες μονάδες αφαλάτωσης δυναμικότητας 2.000 m<sup>3</sup>/d έκαστη πάλι

εντός του κτηρίου ΚΤ1. Αξίζει ακόμα να σημειωθεί ότι οι μονάδες διαθέτουν αντικραδασμικά όπου αυτά απαιτούνται από τη λειτουργία τους. Τα μέτρα αυτά σε συνδυασμό με τη θέση της μονάδας σε χαμηλότερο υψόμετρο από το όριο του παραδοσιακού οικισμού της Ερμούπολης και χωρίς να υπάρχει οπτική επαφή μειώνουν αποτελεσματικά τις επιπτώσεις του θορύβου.

Ως εκ τούτου, οι επιπτώσεις από τον θόρυβο κατά την λειτουργία χαρακτηρίζονται ασθενείς και μερικώς αντιστρέψιμες. Κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης δεν απαιτείται η λήψη επιπλέον μέτρων αντιμετώπισης του θορύβου.

## 6.10 Εκπεμπόμενη ακτινοβολία

Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων αντιμετώπισης καθώς δεν αναμένονται εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας.

## 6.11 Ύδατα

### 6.11.1 Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής του έργου θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να συλλέγονται όλα τα άχρηστα υλικά και τα λουπά απόβλητα που θα προκύψουν και να διατίθενται σε κατάλληλους εγκεκριμένους χώρους.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί για την αποφυγή της ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων νερών από ορυκτέλαια, λιπαντικά, καύσιμα, κλπ. και να απαγορευθεί η διάθεση παραπροϊόντων στο έδαφος και στα ρέματα. Η διαχείριση των υγρών και στερεών αποβλήτων, ιδιαίτερα των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με όσα ορίζει το ΠΔ 82/2-3-2004 (ΦΕΚ 64/Α/2-3-2004) που αντικατέστησε την ΚΥΑ 98012/2001/96 (ΦΕΚ 40/Β/19-1-96) "Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων". Επιπλέον, επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το άρθρο 3 του ΠΔ αυτού, απαγορεύεται κάθε απόρριψη αποβλήτων λιπαντικών ελαίων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, στα χωρικά θαλάσσια ύδατα και στα νερά αποχετευτικών συστημάτων, καθώς και κάθε εναπόθεση ή και απόρριψη αποβλήτων λιπαντικών ελαίων που έχει επιβλαβείς επιπτώσεις στο έδαφος και τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Για τις διάφορες χημικές ουσίες που θα χρησιμοποιηθούν κατά την φάση κατασκευής όπως πρόσθετα σκυροδέματος, ουσίες επικάλυψης, χρώματα που περιέχουν μόλυβδο ή χρώμιο, θα πρέπει να τηρούνται στο εργοτάξιο τεχνικά φυλλάδια ασφαλείας (Material Safety Data Sheets) με ευθύνη του επιβλέποντα μηχανικού και του αναδόχου εργολάβου. Στα φυλλάδια αυτά αναφέρονται οι επιπτώσεις τέτοιων βλαβερών ουσιών στον άνθρωπο και σε διάφορους ζωικούς οργανισμούς καθώς και μέτρα προστασίας και διαχείρισης τέτοιων αποβλήτων. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται βλαβερές ουσίες θα πρέπει να τηρηθούν κατά περίπτωση όλα τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στα τεχνικά φυλλάδια για την προστασία των ανθρώπων και του περιβάλλοντος. Επίσης θα πρέπει να εφαρμόζονται γενικά μέτρα προφύλαξης κατά την αποθήκευση και τη διακίνηση για την εξάλειψη του κινδύνου ατυχηματικής διαφυγής ή έκθεσης.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων στους υδατικούς πόρους από τη λειτουργία των εργοταξίων θα πρέπει να ληφθούν τα ακόλουθα μέτρα:

- Οι τελικές θέσεις των εργοταξίων του έργου θα πρέπει να καθορισθούν από τον ανάδοχο του έργου πριν την έναρξη των εργασιών. Συγκεκριμένα δεν πρέπει να εγκατασταθεί εργοτάξιο κοντά σε σημεία όπου ενδεχομένως η απόπλυση ορυκτελαίων ή άλλων υλικών από το χώρο του εργοταξίου θα δύναται να απορρέει σε υδάτινους αποδέκτες. Οι περιοχές που θα επιλεγούν θα πρέπει να έχουν μικρή κλίση (π.χ <1%). Όσον αφορά στους εργοταξιακούς χώρους, που θα οριστικοποιηθούν από τον εργολάβο -Ανάδοχο του έργου, θα πρέπει να εγκριθεί, κατόπιν υποβολής και αξιολόγησης από την αρμόδια περιβαλλοντική αρχή του ΥΠΕΝ, Τεχνική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΤΕΠΕΜ) σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 7 του Ν. 4014/2011.
  - Θα πρέπει να εφοδιασθούν οι εργοταξιακοί χώροι με τις απαραίτητες δεξαμενές συλλογής αποβλήτων, καθώς και με τις απαραίτητες εγκαταστάσεις πυρόσβεσης. Η αντιμετώπιση της ρύπανσης των υπόγειων νερών από διάθεση λυμάτων των εργαζομένων στο εργοτάξιο του έργου να αντιμετωπιστεί με υποχρεωτικό εφοδιασμό του αναδόχου με χημικές τουαλέτες για όλο το χρονικό διάστημα κατασκευής, που θα εκκενώνονται τακτικά στην πλησιέστερη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, με σχετικά παραστατικά.
  - Η αναγκαία ποσότητα νερού για εργοταξιακή χρήση θα λαμβάνεται από την μονάδα αφαλάτωσης.
- Οι χώροι θα πρέπει να διατηρούνται καθαροί και τακτοποιημένοι και υλικά όπως δοχεία ορυκτελαίων θα πρέπει να τυγχάνουν ειδικής μεταχείρισης.
- Όσον αφορά στην διασφάλιση της ποιότητας των νερών, να γίνεται αντιμετώπιση των απορροών με αυξημένα αιωρούμενα στερεά με έλεγχο των εκπομπών, όπως για παράδειγμα, σε περιπτώσεις ισχυρής βροχόπτωσης θα πρέπει να καλύπτονται οι σωροί των αποθηκευμένων χωμάτων ή αδρανών με φύλλα νάιλον που θα πρέπει να διαθέτει ο ανάδοχος.
- Κατά την κατασκευή του έργου, προσοχή απαιτείται να δοθεί στη διαχείριση πετρελαιοειδών προς αποφυγή ρύπανσης των νερών.
  - Σε περίπτωση ατυχηματικής διαρροής θα υπάρχουν κατάλληλα υλικά (άμμος, πριονίδι) που θα επιρρίπτονται άμεσα στη διαρροή και στη συνέχεια το υλικό θα συλλέγεται και θα διαχειρίζεται ως επικίνδυνο απόβλητο. Σε περίπτωση διαρροής πετρελαιοειδών κατά την διάρκεια των εργασιών στη θάλασσα, θα πρέπει να υπάρχει ικανό έκταμα φράγματος και επαρκής ποσότητα απορροφητικού υλικού για την αντιμετώπιση του περιστατικού και την προστασία της παράκτιας και θαλάσσιας περιοχής
- Η έκπλυση των μηχανών, μηχανημάτων και οχημάτων θα πρέπει να γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένη θέση στο εργοτάξιο που θα αποτελείται από στεγανό κεκλιμένο δάπεδο έτσι ώστε να συλλέγονται τα απόνερα σε μία δεξαμενή συλλογής και καθίζησης. Από εκεί το διαυγασμένο νερό να επαναχρησιμοποιείται με αντλία και κατά αυτόν τον τρόπο να περιορίζονται κατά ουσιαστικό τρόπο τόσο η ρύπανση από τα υγρά απόβλητα του εργοταξίου όσο και η κατανάλωση ύδατος. Η ιλύς που καθιζάνει θα πρέπει να υφίσταται κατάλληλη διαχείριση βάσει της κείμενης νομοθεσίας.

- Να κατασκευαστούν όλα τα απαραίτητα τεχνικά έργα για την απρόσκοπτη ροή των επιφανειακών υδάτων.
- Να προηγείται των άλλων εργασιών η κατασκευή των τεχνικών έργων διαχείρισης των ομβρίων υδάτων, προκειμένου να αποφευχθούν φαινόμενα πλημμύρας ή λιμναζόντων υδάτων, ιδιαίτερα σε περιοχές εγκατάστασης εργοταξίων και χώρους απόθεσης υλικών εκσκαφής.

Επίσης εκτός από τους εργοταξιακούς χώρους, προσοχή πρέπει να δοθεί και στους προσωρινούς χώρους απόθεσης των υλικών εκσκαφής, οι οποίοι δεν θα πρέπει να γειτνιάζουν με κοίτες ποταμών και ρεμάτων ενώ πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να μην υπάρξει διαρροή υλικών προς αυτά.

Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση της περίσσειας από τη σκυροδέτηση, που συχνά μένει στις αυτοκινούμενες ή μη μπετονιέρες, στο οικόπεδο ή σε οποιαδήποτε άλλη θέση της ευρύτερης περιοχής. Θα πρέπει να τονιστεί η απαγόρευση μπαζώματος χειμάρρων και ρεμάτων στην ευρύτερη περιοχή μελέτης. Η φάση κατασκευής του έργου δεν αναμένεται να έχει σοβαρές επιπτώσεις στα επιφανειακά και στα υπόγεια ύδατα και ως εκ τούτου δεν απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων.

#### 6.11.2 Φάση λειτουργίας

Το αλμόλοιπο θα χαρακτηρίζεται από υψηλή αλατότητα και πυκνότητα, ενώ δεν περιέχει μικροβιακό φορτίο. Λόγω μεγάλης αραίωσης και του τρόπου διάθεσης στη θαλάσσια περιοχή που γίνεται η απόρριψη, και των θαλάσσιων ρευμάτων δε θα υπάρχει μεταβολή της ποιότητας των νερών της ευρύτερης περιοχής.

Το θαλασσινό νερό έκπλυσης φίλτρων προκατεργασίας και μεμβρανών υπερδιήθησης θα συγκεντρώνεται στην δεξαμενή άλμης και θα απορρίπτεται στη θάλασσα.

Αναφορικά με τα υγρά απόβλητα από τον περιοδικό χημικό καθαρισμό των μεμβρανών, θα εξουδετερώνονται και θα απορρίπτονται στο αλμόλοιπο.

Τα λιπαντικά μηχανολογικού εξοπλισμού μπορεί να προκύψουν κατά την διαδικασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης. Τα λιπαντικά όπως και τυχόν άλλα υγρά επικίνδυνα υγρά απόβλητα που μπορεί να εντοπιστούν κατά την επισκευή θα συλλέγονται σε κλειστά δοχεία και θα διαχειρίζονται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά στη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων

Για την εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας της μονάδας αφαλάτωσης και την ακριβή εκτίμηση της επίπτωσης της λειτουργίας της αφαλάτωσης στην ποιότητα των υδάτων θα πρέπει να γίνεται συλλογή δειγμάτων και ανάλυση σε πιστοποιημένα εργαστήρια :

- Του αντλούμενου θαλασσινού νερού (από το χώρο άντλησης)
- Του παραγόμενου νερού για χρήση από το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης (από τηνδεξαμενή διάθεσης ποσίμου)

- Του θαλασσινού νερού (στο πλησιέστερο λιβάδι Ποσειδωνιάς)

Επισημαίνεται ότι σε καμία περίπτωση δεν θα γίνεται ανεξέλεγκτη διάθεση των στερεών και υγρών αποβλήτων στο έδαφος για την αποτροπή έμμεσης ρύπανσης των υπόγειων υδάτων.

### **6.12 Μέτρα ετοιμότητας και αντιμετώπισης ή μετριασμού των σημαντικών αρνητικών επιπτώσεων που σχετίζονται με έκτακτες καταστάσεις**

Η φύση του έργου από μόνη της είναι ανθεκτική σε λειτουργικούς αλλά και εξωτερικούς κινδύνους και ως εκ τούτου δεν υφίσταται κίνδυνος εκδήλωσης σοβαρού ατυχήματος ή καταστροφής, τόσο κατά τη φάση κατασκευής όσο και κατά τη λειτουργία του έργου. Γενικά εκτός των προαναφερθέντων στα προηγούμενα κεφάλαια, θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- Οι εγκαταστάσεις του έργου πρέπει να ελέγχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Τα σχετικά έγγραφα από τους ελέγχους πρέπει να τηρούνται στην εγκατάσταση.
- Η επιχείρηση πρέπει να διαθέτει στους εργαζόμενους όλα τα απαραίτητα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) που απαιτούνται για την εργασία στην μονάδα, και οι εργαζόμενοι πρέπει να τους κάνουν χρήση καθόλη τη διάρκεια της εργασίας τους.
- Σε περίπτωση ατυχήματος στο οποίο οι εργαζόμενοι έρθουν επαφή με χημικά θα πρέπει να εφαρμόζονται αυστηρά οι οδηγίες που αναγράφονται στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Προϊόντος (Material Safety Data Sheet – MSDS) του αντίστοιχου χημικού.
- Οι εργαζόμενοι θα πρέπει να εκπαιδευτούν στα μέσα κατάσβεσης πυρκαγιάς που διαθέτει η επιχείρηση.
- Σε περίπτωση ελαττωματικής λειτουργίας ή βλάβης του εξοπλισμού και αποτυχίας επαναφοράς της κανονικής λειτουργίας εντός 24 ωρών, η λειτουργία του θα πρέπει να είναι περιορισμένη ή να αναστέλλεται και οι αρμόδιες αρχές θα πρέπει να ειδοποιούνται.
- Να τηρούνται οι ισχύοντες κανονισμοί πυρανίχνευσης / πυρόσβεσης.
- Ο χώρος του έργου θα πρέπει να καθαρίζεται τακτικά και να απομακρύνονται εγκαίρως τυχόν σκουπίδια και ξηρή βλάστηση ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος πυρκαγιάς, όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο.
- Ο χώρος εγκατάστασης πρέπει να διαθέτει κατάλληλη περίφραξη και πινακίδες που απαγορεύουν την πρόσβαση στο κοινό και προειδοποιούν για τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.
- Στην εγκατάσταση τηρούνται τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας που αφορούν σε ενεργητική και παθητική πυροπροστασία, αντικεραυνική προστασία και τα συστήματα ασφάλειας έναντι των ηλεκτρικών κινδύνων όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο 8.
- Θα δημιουργηθούν αντιπυρικές ζώνες και οι κλειστοί χώροι θα είναι εφοδιασμένοι με πυροσβεστήρες κατάλληλου τύπου.

## 7 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

### 7.1 Εναλλακτικές τεχνολογίες αφαλάτωσης

Καθώς οι απαιτήσεις για παροχή ποσίμου νερού αυξάνουν, λόγω της αύξησης του πληθυσμού και της ανόδου του βιοτικού επιπέδου, περιοχές όπως η εξεταζόμενη, στρέφονται προς άλλες μη συμβατικές μεθόδους υδροδότησης. Η αφαλάτωση αποτελεί σήμερα έναν από τους κύριους εναλλακτικούς τρόπους υδροδότησης. Ως αφαλάτωση ορίζεται η διαδικασία επεξεργασίας αλατούχου νερού κατά την οποία το εισερχόμενο νερό διαχωρίζεται σε ένα ρεύμα υψηλής συγκέντρωσης σε άλατα (άλμη) και σε ένα ρεύμα πόσιμου νερού χαμηλής περιεκτικότητας σε άλατα.

Οι διάφορες μέθοδοι της αφαλάτωσης βρίσκονται σήμερα, σε υψηλό τεχνολογικό επίπεδο και είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες σε ορισμένες χώρες, παρά τα εμπόδια που υπάρχουν και σχετίζονται (α) με το υψηλό σχετικά κόστος του νερού συγκρινόμενου με το κόστος του νερού από συμβατικές πηγές υδροδότησης, (β) την ελλιπή πληροφόρηση για τις δυνατότητες και τους περιορισμούς εφαρμογής των διαφόρων μεθόδων, και (γ) την έλλειψη θεσμικών κινήτρων για την αξιοποίηση της εναλλακτικής αυτής τεχνολογίας.

Στο πλαίσιο αυτό, θεωρείται σκόπιμο να γίνει μια σύντομη αναφορά στη σημερινή διεθνή εμπειρία και τις τάσεις στον τομέα της αφαλάτωσης όσον αφορά σε οικονομικές και τεχνολογικές παραμέτρους καθώς και στα κυριότερα προβλήματα.

Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες τεχνολογιών αφαλάτωσης που έχουν εμπορική εφαρμογή, οι θερμικές μέθοδοι και οι μέθοδοι των μεμβρανών. Στις θερμικές μεθόδους η διεργασία που λαμβάνει χώρα είναι η απόσταξη, κατά την οποία καθαρό νερό εξατμίζεται από το αλατούχο διάλυμα και συμπυκνώνεται ως πόσιμο νερό. Στις μεθόδους αυτές χρησιμοποιείται ως νερό τροφοδοσίας θαλασσινό νερό και παράγεται φρέσκο νερό με πολύ χαμηλή περιεκτικότητα αλάτων μέχρι και 10ppm.

Στις μεθόδους με μεμβράνες, ημιδιαπερατές μεμβράνες διαχωρίζουν επιλεκτικά το νερό από το αλατούχο διάλυμα. Το παραγόμενο φρέσκο νερό έχει συγκεντρώσεις αλάτων της τάξης των 100 - 300 ppm. Ως πηγή νερού στις μεθόδους αφαλάτωσης με μεμβράνες χρησιμοποιείται είτε υφάλμυρο, είτε θαλασσινό νερό. Συνοπτικά οι κυριότερες μέθοδοι αφαλάτωσης νερού είναι:

- Εξάτμιση ή Απόσταξη Πολλαπλών Βαθμίδων (MED)
- Πολυβάθμια Ακαριαία Εξάτμιση (MSF)
- Εξάτμιση με συμπίεση ατμών (VC)
- Ηλιακή Εξάτμιση
- Ηλεκτροδιάλυση (ED) και Αντίστροφη Ηλεκτροδιάλυση (EDR)
- Αντίστροφη Όσμωση (RO)

## 7.2 Χημικός καθαρισμός μεμβρανών

Στην υφιστάμενη εγκατάσταση χρησιμοποιούνται φίλτρα άμμου και όχι μεμβράνες υπερδιήθησης (ultrafiltration), που χρειάζονται χημικές πλύσεις. Συνεπώς, αφού δεν υπήρχαν μεμβράνες υπερδιήθησης, κατά την υφιστάμενη λειτουργία δεν πραγματοποιούνταν χημικός καθαρισμός στη μονάδα προκατεργασίας.

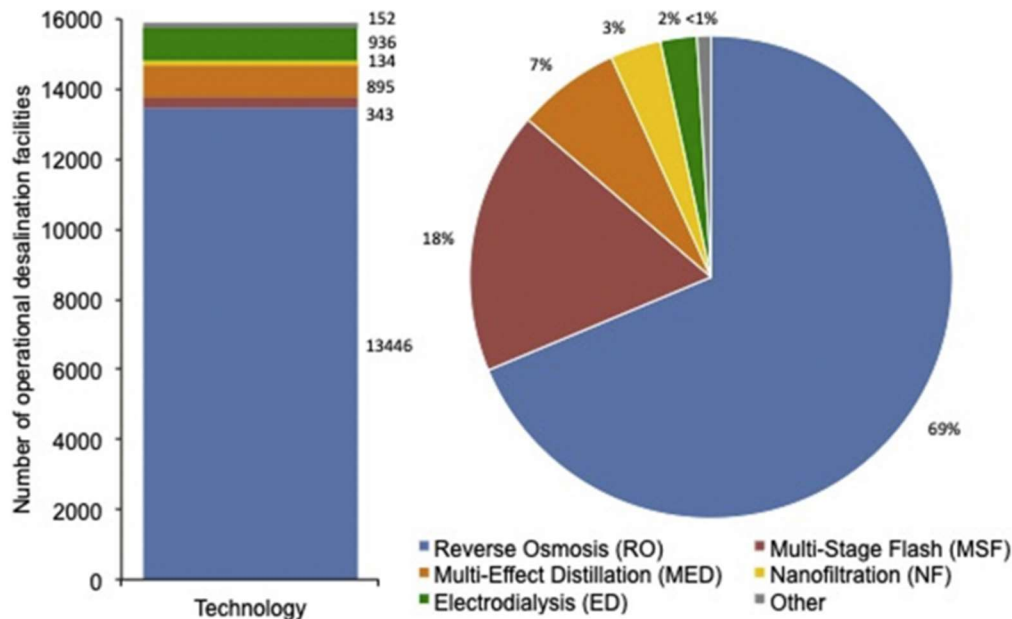
Με την ολοκλήρωση των έργων επέκτασης, θα εγκατασταθούν μεμβράνες υπερδιήθησης και μεμβράνες αντίστροφης ώσμωσης. Ο χημικός καθαρισμός των μεμβρανών υπερδιήθησης και αντίστροφης ώσμωσης είναι απαραίτητος με βάση την διεθνή πρακτική για την αύξηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών και την βελτίωση της απόδοσής τους. Παράλειψη του χημικού καθαρισμού μεταφράζεται σε αυξημένο λειτουργικό κόστος της εγκατάστασης αφενός λόγω συχνότερης αντικατάστασης των μεμβρανών και αφετέρου λόγω αύξησης της δαπάνης ενέργειας (οι αντλίες τροφοδότησης των μεμβρανών λειτουργούν αναγκαστικά σε υψηλότερη πίεση για την υπερνίκηση της έμφραξης των μεμβρανών).

Η συχνότητα του χημικού καθαρισμού καθορίζεται από την απόδοση των μεμβρανών και πραγματοποιείται όταν παρατηρείται πτώση της ποιότητας ή της παροχής του καθαρού νερού· λαμβάνει δε χώρα σε εξαμηνιαία βάση ή και συχνότερα αν απαιτείται. Τα χρησιμοποιούμενα χημικά για τον χημικό καθαρισμό καθορίζονται από τον κατασκευαστή των μεμβρανών αλλά σε γενικές γραμμές προβλέπονται δύο κύκλοι χημικού καθαρισμού, ένας όξινος (χαμηλό pH,  $\text{pH} \leq 2$ ) και ένας βασικός (υψηλό pH,  $\text{pH} \geq 11$ ).

Βάσει των ανωτέρω ο χημικός καθαρισμός των μεμβρανών υπερδιήθησης και αντίστροφης ώσμωσης αποτελεί μονοσήμαντη επιλογή για λειτουργικούς και οικονομικούς λόγους. Εννοείται ότι η επιλογή αυτή συνοδεύεται με την λήψη των απαραίτητων μέτρων σωστής και περιβαλλοντικά αποδεκτής διαχείρισης των εκπλυμάτων. Δεν προβλέπεται η εναλλακτική μη πλύσης των μεμβρανών, καθώς θα οδηγούσε σε απόρριψη των μεμβρανών σε σύντομο χρονικό διάστημα και συρρίκνωση του χρόνου ζωής τους με υπερβολικά αυξημένο λειτουργικό κόστος.

## 7.3 Επιλογή μεθόδου αφαλάτωσης

Από τις διαθέσιμες εμπορικά μεθόδους αφαλάτωσης, η αντίστροφη ώσμωση RO είναι η μέθοδος που κυριαρχεί διεθνώς και εφαρμόζεται στο 84% του συνολικού αριθμού των εν λειτουργία μονάδων αφαλάτωσης. Με την μέθοδο RO παράγεται το 69% της παγκόσμιας παραγωγής αφαλατωμένου νερού έναντι του 18% & 7% αντίστοιχα που παράγεται με τις μεθόδους MSF & MED όπως φαίνεται και στο Σχήμα που ακολουθεί.



**Σχήμα 7-1: Αριθμός και δυναμικότητα εν λειτουργία μονάδων αφαλάτωσης παγκοσμίως με βάση την χρησιμοποιούμενη τεχνολογία<sup>1</sup>**

Η επιλογή μεθόδου αφαλάτωσης σε μία συγκεκριμένη εφαρμογή εξαρτάται από έναν αριθμό παραμέτρων, όπως:

- αλατότητα του νερού τροφοδοσίας
- απαιτήσεις ποιότητας - χρήση αφαλατωμένου νερού
- διαθεσιμότητα και είδος ενέργειας
- δυναμικότητα της μονάδας αφαλάτωσης

Η αλατότητα του νερού τροφοδοσίας εκφράζεται ως το σύνολο των διαλελυμένων στερεών (TDS) και μετράται σε mg/l. Νερά αλατότητας 3000 - 30000 mg/l TDS χαρακτηρίζονται ως υφάλμυρα, ενώ το θαλασσινό νερό έχει 30000 - 50000 mg/l TDS.

Από τις θερμικές μεθόδους, η πολυβάθμια στιγμιαία απόσταξη και η εξάτμιση πολλαπλών δράσεων είναι μέθοδοι που χρησιμοποιούν μια εξωτερική πηγή θερμού ατμού, ως κύρια πηγή θερμότητας και επομένως είναι ιδιαίτερα αποδοτικές οικονομικά, όταν η λειτουργία τους συνδυάζεται με εργοστάσιο ηλεκτροπαραγωγής. Η εξάτμιση με συμπίεση ατμών χρησιμοποιεί μόνο ηλεκτρική ενέργεια, όπως και η αντίστροφη ώσμωση και η ηλεκτροδιάλυση.

Η διαθεσιμότητα θερμικής ενέργειας στην περιοχή μελέτης, με την οποία θα ήταν πιθανώς πιο ελκυστική η χρήση θερμικών μεθόδων, δεν υφίσταται. Έτσι οι δύο μέθοδοι συγκρίνονται μεταξύ τους ως προς τις ενεργειακές απαιτήσεις με βάση την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Στις θερμικές μεθόδους απόσταξης, η απαιτούμενη ενέργεια για την αφαλάτωση, σε γενικές γραμμές δεν εξαρτάται από την αλατότητα του νερού τροφοδοσίας. Αντιθέτως, στις μεθόδους

<sup>1</sup> Jones, E.; Qadir, M.; van Vliet, M.T.H.; Smakhtin, V.; Kang, S.M. The state of desalination and brine production: A global outlook. Sci. Total Environ. 2019, 657, 1343–1356.



αφαλάτωσης με μεμβράνες, η απαιτούμενη ενέργεια είναι ανάλογη με την αλατότητα του νερού τροφοδοσίας, δεδομένου ότι η αναπτυσσόμενη ωσμωτική πίεση που πρέπει να υπερνικηθεί είναι ανάλογη με τη συγκέντρωση αλάτων στο νερό τροφοδοσίας. Επομένως, με την αύξηση της συγκέντρωσης αλάτων στο νερό τροφοδοσίας αυξάνεται αναλογικά και η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Οι θερμικές μέθοδοι αρχίζουν να γίνονται ανταγωνιστικές σε σχέση με την αντίστροφη ώσμωση, ως προς την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, μόνο όταν το νερό τροφοδοσίας έχει συγκέντρωση TDS > 55.000 mg/l. Επομένως, όσον αφορά την παράμετρο κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, η αντίστροφη ώσμωση πλεονεκτεί για την περίπτωση αφαλάτωσης θαλασσινού νερού περίπου 42.000 ppm TDS, αλατότητας δηλαδή που συναντάται στη θάλασσα των Κυκλάδων.

Όσον αφορά το κόστος, στον παρακάτω πίνακα<sup>2</sup> συνοψίζεται το κόστος παραγωγής αφαλατωμένου νερού ανάλογα με την μέθοδο αφαλάτωσης. Σύμφωνα με τον πίνακα αυτόν η μέθοδος RO είναι ιδιαίτερα ελκυστική για την επεξεργασία τόσο θαλασσινού όσο και υφάλμυρου νερού σε μονάδες αφαλάτωσης δυναμικότητας από 1.000 (ή μικρότερης) έως 320,000 m<sup>3</sup>/ημέρα, με υψηλό ποσοστό ανάκτησης και χαμηλή κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Technology	Average Capacity [10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /day]	Input	Recovery Ratio	Water Quality [ppm]	Energy Consumption		Water Cost [\$/m <sup>3</sup> ]
					Electrical [kWh/m <sup>3</sup> ]	Thermal [kJ/kg]	
MED	0.6–30	SW	0.25	10	1.5–2.5	230–390	0.52–1.5
TVC	10–35	SW	0.25	10	1.5–2.5	145–390	0.87–0.95
MSF	50–70	SW	0.22	10	4–6	190–390	0.56–1.75
MVC	0.1–3	SW		10	6–12	no	2.0–2.6
SWRO	1–320	SW	0.42	400–500	3–6	no	0.45–1.72
BWRO	Up to 98	BW	0.65	200–500	1.5–2.5	no	0.26–1.33
ED	Up to 145	BW	0.9	150–500	2.64–5.5	no	0.6–1.05

Σημειώνεται ότι αναφορικά με την ηλεκτρική και θερμική ενέργεια του παραπάνω πίνακα, με μετατροπή της θερμικής ενέργειας σε ισοδύναμη ηλεκτρική προκύπτει κατανάλωση ενέργειας ανά μέθοδο αφαλάτωσης:

	MED	TVC	MSF	RO
Electrical Energy Consumption [kWh/m <sup>3</sup> ]	1.5 – 2.5	1.5 – 2.5	4 – 6	3 – 6
Thermal Energy Consumption [kJ/kg]	230– 390	145 – 390	190– 390	No
Electrical Equivalent for Thermal Energy [kWh/m <sup>3</sup> ]	5 – 8.5	9.5 – 25.5	9.5 – 19.5	No

<sup>2</sup>Curto, D.; Franzitta, V.; Guercio, A. A Review of the Water Desalination Technologies. Appl. Sci. 2021, 11, 670. <https://doi.org/10.3390/app11020670>

Total Equivalent Energy Consumption [kWh/m <sup>3</sup> ]	6.5 - 11	11 - 28	13.5 - 25.5	3 – 6
--	----------	---------	-------------	-------

Οι απαιτήσεις ποιότητας του προϊόντος νερού διαφοροποιούνται ανάλογα με την τελική χρήση του αφαλατωμένου νερού. Το πόσιμο νερό πρέπει να περιέχει ένα σύνολο διαλυμένων στερεών της τάξης των 400 - 500 mg/l, συγκεντρώσεις οι οποίες επιτυγχάνονται άνετα με την αντίστροφη ώσμωση. Οι θερμικές μέθοδοι παράγουν νερό πολύ χαμηλών TDS, της τάξης των 10 ppm, το οποίο προκειμένου να γίνει πόσιμο πρέπει να υποστεί σημαντική πρόσθετη επεξεργασία, ή να αναμιχθεί με νερό τροφοδοσίας. Έτσι, για την παραγωγή πόσιμου νερού η πολύ χαμηλή συγκέντρωση σε διαλυμένα στερεά αποτελεί μειονέκτημα καθώς είναι δυσκολότερη η προσθήκη της αναγκαίας σκληρότητας με παράλληλη ρύθμιση του pH. Κατά συνέπεια για τις απαιτήσεις ποιότητας πόσιμου νερού, η μέθοδος της αντίστροφης ώσμωσης είναι πιο ευνοϊκή.

Όσον αφορά στη δυναμικότητα των μονάδων αφαλάτωσης οι μέθοδοι MSF και MED είναι οικονομικές σε μεγάλες δυναμικότητες (μεγαλύτερες των 5000 m<sup>3</sup>/d) λόγω οικονομιών κλίμακας ενώ η αντίστροφη ώσμωση είναι μία μέθοδος αφαλάτωσης που μπορεί να εφαρμοσθεί σε οποιαδήποτε δυναμικότητα, με τη δημιουργία παραλλήλων γραμμών παραγωγής. Αντίθετα, λόγω του υψηλού κόστους επένδυσης του εξοπλισμού των θερμικών μεθόδων MSF και MED, η εγκατάσταση μονάδων αφαλάτωσης με αυτές τις μεθόδους με παράλληλες γραμμές παραγωγής αφαλατωμένου νερού, δεν είναι οικονομικά εφικτή. Η αύξηση της δυναμικότητας σε μία μονάδα αντίστροφης ώσμωσης ελαττώνει το κόστος λειτουργίας ανά m<sup>3</sup> αφαλατωμένου νερού. Εξάλλου η λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης στη περιοχή μελέτης κατά τους χειμερινούς μήνες, δεν αναμένεται στην πράξη να ξεπερνάει το 1/2 της συνολικής της δυναμικότητας, δεδομένο που αποκλείει την επιλογή θερμικών μεθόδων και υποδεικνύει ως πιο συμφέρουσα οικονομικά και τεχνικά επιλογή την αντίστροφη ώσμωση.

Επιπλέον των παραπάνω παραμέτρων σύγκρισης, αναφέρονται στη συνέχεια και κάποιες ακόμη διαφορές μεταξύ των μεθόδων. Η RO απαιτεί μεγαλύτερο βαθμό επεξεργασίας του νερού τροφοδοσίας από τις θερμικές μεθόδους, και συχνότερα σταματήματα λειτουργίας για καθαρισμό των μεμβρανών. Από την άλλη μεριά, η RO δεν δημιουργεί πρόβλημα θερμικής ρύπανσης στο θαλάσσιο περιβάλλον (στοιχείο ιδιαίτερα σημαντικά σε περιοχές με λιβάδια Ποσειδωνίας), δεν παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα διάβρωσης, επιτυγχάνει μεγαλύτερους συντελεστές μετατροπής (της τάξης του 40 - 45%) για θαλασσινό νερό, απομακρύνει ανεπιθύμητες ουσίες από το νερό, π.χ. βακτηρίδια και τέλος απαιτεί πολύ μικρότερη έκταση για την εγκατάσταση του εξοπλισμού από την αντίστοιχη για τις θερμικές μεθόδους.

**Με βάση την παραπάνω ανάλυση και τη διεθνή εμπειρία, επιλέγεται η αντίστροφη ώσμωση ως η καταλληλότερη μέθοδος αφαλάτωσης για την εξεταζόμενη περιοχή.**

## 7.4 Επιλογή θέσης χωροθέτησης της μονάδας αφαλάτωσης

### 7.4.1 Γενικά

Προκειμένου να επιλεγεί η ακριβής θέση μία εγκατάστασης αφαλάτωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη ορισμένοι τεχνικοί, οικονομικοί, χωροταξικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες. Έτσι, η θέση της εγκατάστασης πρέπει:

- να είναι κοντά στη θάλασσα και σε χαμηλό σχετικά υψόμετρο, έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται το κόστος επένδυσης και λειτουργίας της μονάδας αφαλάτωσης με επιπλέον κόστος άντλησης και μεταφοράς υπερδιπλάσιας ποσότητας θαλασσινού νερού από αυτήν που πρόκειται να παραχθεί τελικά ως πόσιμο νερό
- να χαρακτηρίζεται από απουσία κολυμβητικών, τουριστικών, λιμενικών, αλιευτικών, ιχθυοκαλλιεργητικών, ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων και γενικά πάσης φύσεως δραστηριοτήτων που μπορεί να έχουν επίδραση στην ποιότητα του θαλασσινού νερού τροφοδοσίας της μονάδος αφαλάτωσης
- να μη γειτνιάζει με περιοχές με ενδεχόμενο συχνής δημιουργίας πετρελαιοκηλίδων που δημιουργούνται από τη διέλευση πλοίων, στη γειτονική θαλάσσια περιοχή
- να είναι σχετικά απομακρυσμένη από χώρους κατοικίας και τουριστικής ανάπτυξης (διάθεση λυμάτων)
- να είναι διαθέσιμη από πλευράς κτήσης οικοπέδων και συμβατή με τις ισχύουσες πολεοδομικές και χωροταξικές κατευθύνσεις
- να είναι προσβάσιμο από το υφιστάμενο οδικό δίκτυο ή να είναι δυνατή η δημιουργία οδού πρόσβασης

Στη διαδικασία επιλογής της βέλτιστης θέσης για την χωροθέτηση μιας μονάδας Αφαλάτωσης λαμβάνονται υπόψη και άλλες παράμετροι πέραν των προειρημένων, όπως το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης και η απόσταση της θέσης των έργων από την περιοχή εξυπηρέτησης του δικτύου, το γεωγραφικό ανάγλυφο και η μορφολογία της περιοχής, τυχόν θεσμικοί ή νομικοί περιορισμοί (αρχαιολογικές ζώνες, περιοχές προστασίας της φύσης κλπ.) καθώς και η κοινωνική αποδοχή για την κατασκευή και λειτουργία του έργου.

### 7.4.2 Εναλλακτική θέση 1 νέας αφαλάτωσης

Εναλλακτικά θα μπορούσε να εξεταστεί η δυνατότητα χωροθέτησης και κατασκευής νέας μονάδας αφαλάτωσης ωστόσο η λύση αυτή απορρίπτεται για λόγους οικονομίας, κλίμακας, περιβαλλοντικών οχλήσεων και χρονικού ορίζοντα υλοποίησης.

### 7.4.3 Μη χωροθέτηση της εγκατάστασης στο βόρειο τμήμα του γηπέδου

Η μη χωροθέτηση της εγκατάστασης στο βόρειο τμήμα του οικοπέδου και η συγκέντρωση όλων των εγκαταστάσεων στο νότιο τμήμα (επίπεδο) του οικοπέδου δεν αποτελεί αποδεκτή επιλογή λόγω μη επάρκειας του συγκεκριμένου τμήματος του οικοπέδου για το σύνολο των εγκαταστάσεων αλλά και μη αξιοποίησης υφιστάμενων έργων

#### 7.4.4 Προτεινόμενη θέση του έργου

Η προτεινόμενη θέση των εγκαταστάσεων καθώς το έργο αποτελεί επέκταση και βελτίωση υφιστάμενης μονάδας ενώ αξιοποιεί κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο υφιστάμενα έργα αποτελεί και την καλύτερη λύση .

### 7.5 Εναλλακτικές τεχνολογίες υδροληψίας

Η υδροληψία είναι δυνατόν να γίνει με τους παρακάτω εναλλακτικούς τρόπους:

#### 7.5.1 Υδροληψία μέσω γεωτρήσεων

Η συλλογή νερού προς επεξεργασία και αφαλάτωση είναι δυνατό να αποληφθεί από το υπόγειο νερό μέσω γεωτρήσεων κατάλληλου βάθους, δεδομένου του γεωλογικού υποβάθρου της περιοχής. Σημειώνεται ότι για την υιοθέτηση της δεδομένης εναλλακτικής, είναι απαραίτητη η διερεύνηση του υποβάθρου μέσω δειγματοληπτικών γεωτρήσεων και οι δοκιμαστικές αντλήσεις, ώστε να επιβεβαιωθεί ότι μπορεί να γίνει η απόληψη της δεδομένης παροχής νερού.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν υιοθετήθηκε η υδροληψία μέσω γεωτρήσεων, γιατί η εν λόγω μέθοδος δεν έχει εφαρμοστεί με επιτυχία. Πιο συγκεκριμένα υπάρχει κίνδυνος να μην υπάρχει η επιθυμητή απόληψη νερού. Επίσης λόγω της υφιστάμενης υδροληψίας από τη θάλασσα δεν υιοθετούνται οι γεωτρήσεις.

#### 7.5.2 Υδροληψία μέσω υποθαλάσσιου αγωγού

Η υδροληψία μέσω υποθαλάσσιου αγωγού ενδείκνυται σε περιπτώσεις όπου η εγκατάσταση αφαλάτωσης χωροθετείται σε παράκτιες περιοχές και η απόσταση μεταφοράς του θαλασσινού νερού είναι μικρή. Σε αυτή την περίπτωση προβλέπεται η κατασκευή υποθαλάσσιου αγωγού σε βάθος εκτός της ζώνης θραύσης των κυματισμών, για προστασία του από τους θραυόμενους κυματισμούς. Η διάμετρος του αγωγού προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την επιθυμητή παροχή και τις απώλειες. Στο πέρας του υποθαλάσσιου αγωγού τοποθετούνται παθητικές εσχάρες υδροληψίας από κατάλληλο υλικό ανθεκτικό στη διάβρωση και κατάλληλων ανοιγμάτων, ώστε η απόληψη του ύδατος να γίνεται με χαμηλές ταχύτητες και να μην διαταράσσεται η θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα.

Στο συγκεκριμένο έργο έχει υιοθετηθεί η απόληψη του νερού να γίνει από τη θάλασσα με υποθαλάσσιο αγωγό, που εξασφαλίζει απρόσκοπτα την επιθυμητή παροχή νερού.

### 7.6 Εναλλακτικές διάθεσης αλμόλοιπου

Η επιλογή του σημείου απόρριψης του παραγόμενου αλμόλοιπου αποτελεί συνάρτηση πολλών παραγόντων όπως η ποσότητα ή ο όγκος του συμπυκνώματος, ο βαθμός προεπεξεργασίας πριν την τελική διάθεση, η κοινωνική αποδοχή, τα φυσικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά του

αποδέκτη, η χημική σύσταση του συμπυκνώματος και η βιωσιμότητα της μεθόδου σε σχέση με το λειτουργικό, επενδυτικό κόστος καθώς και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Δύο είναι οι βασικές μέθοδοι απόρριψης του αλμόλοιπου οι οποίες καθορίζονται από την τοποθεσία που βρίσκεται εγκατεστημένη η μονάδα αφαλάτωσης: α. Στην ενδοχώρα και β. σε παράκτιες περιοχές.

Δεδομένου ότι η συγκεκριμένη εγκατάσταση χωροθετείται σε παράκτια περιοχή, η επιλογή σημείου απόρριψης του παραγόμενου αλμόλοιπου στην ενδοχώρα απορρίφθηκε και κατά συνέπεια εξετάζονται μόνο οι εναλλακτικές διάθεσης του αλμόλοιπου σε παράκτια περιοχή, η οποίες είναι οι εξής:

Παράκτιες περιοχές

- Απόρριψη με αγωγούς σε ακτή – όχθη
- Διάθεση μαζί με την εκροή της μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων σε θαλάσσιο περιβάλλον.

#### **7.6.1 Απόρριψη με αγωγούς σε ακτή – όχθη**

Βασική παράμετρος της επιλογής θέσης απόρριψης αλμόλοιπου μέσω αγωγών σε ακτή, αποτελεί η απόσταση μεταξύ της παροχής και του σημείου εκροής του ύδατος. Η απόσταση αυτή απαιτείται να είναι μεγάλη για να εξαιρεθεί ή να ελαχιστοποιηθεί το ρίσκο υποβάθμισης της ποιότητας του νερού τροφοδοσίας. Είναι βασικό ο αλμόλοιπος να απορριφθεί σε μεγάλο βάθος και σε σημείο σημαντικά απομακρυσμένο από την ακτή. Σε περίπτωση που ο αλμόλοιπος εναποτεθεί στην όχθη, τότε πρέπει να δοθεί έμφαση στην επιλογή της ακτής που θα πρέπει να μην αποτελεί περιβαλλοντικά ευαίσθητη περιοχή, καθώς θα προκαλούσε σημαντική αύξηση της αλατότητας.

#### **7.6.2 Διάθεση κατόπιν ανάμιξης με την εκροή της ΕΕΑ**

Η ανάμιξη (και αραιώση) του αλμόλοιπου με επεξεργασμένα νερά από εγκατάσταση επεξεργασίας αστικών λυμάτων και η από κοινού διάθεσή τους στα παράκτια νερά αποτελεί μια σχετικά συνηθισμένη πρακτική. Στην διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται διάφορες περιπτώσεις, όπως εκείνη στη Φλόριντα των ΗΠΑ, όπου ο αλμόλοιπος διατίθεται στη θάλασσα μαζί με τα λύματα της εγκατάστασης επεξεργασίας των αστικών λυμάτων [Svensson, 2005]. Στην Ελλάδα η συγκεκριμένη μέθοδος είναι η συνήθης και έχει εφαρμοστεί σε πολλές περιπτώσεις.

### **7.7 Μηδενική Λύση**

Η Μηδενική Λύση στη συγκεκριμένη περίπτωση αφορά την διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης στη διαχείριση του νερού της περιοχής μελέτης, της οποίας τα χαρακτηριστικά συνοπτικά είναι:

- Συνεχιζόμενα προβλήματα επάρκειας του πόσιμου νερού στην περιοχή, ειδικά κατά τους θερινούς μήνες όπου η ζήτηση είναι αυξημένη λόγω της αυξημένης τουριστικής δραστηριότητας.

- Μη αντιμετώπιση των αντίστοιχων μελλοντικών αναγκών πόσιμου νερού, που αναμένονται ακόμα μεγαλύτερες λόγω επέκτασης του εξωτερικού δικτύου και αύξησης του εξυπηρετούμενου πληθυσμού.
- Πιθανή ανεπάρκεια σε ένα βασικότατο αγαθό για τη διαβίωση, την υγιεινή και την ποιότητα ζωής στους κατοίκους και τους επιχειρηματίες της περιοχής.
- Υποβάθμιση της οικονομίας και της αναπτυξιακής πορείας της περιοχής

Είναι προφανές ότι η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης δεν αποτελεί κατάλληλη επιλογή για την περιοχή και επομένως απορρίπτεται.

### 7.8 Αξιολόγηση προτεινόμενων λύσεων

Με βάση την επισκόπηση των διαφόρων τεχνολογιών, όπως αυτές περιγράφονται στα υποκεφάλαια 7.1.1 έως 7.1.3 της ΜΠΕ, καθώς και με βάση τη διεθνή εμπειρία, επιλέχθηκε ως τεχνολογία αφαλάτωσης η μέθοδος της αντίστροφης ώσμωσης (RO) ως η καταλληλότερη για την εξεταζόμενη περιοχή.

Η προτεινόμενη θέση των εγκαταστάσεων καθώς το έργο αποτελεί επέκταση και βελτίωση υφιστάμενης μονάδας ενώ αξιοποιεί κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο υφιστάμενα έργα αποτελεί και την καλύτερη λύση .

Η απόληψη του νερού προτείνεται να γίνει από τη θάλασσα μέσω υποθαλάσσιου αγωγού, που εξασφαλίζει απρόσκοπτα την επιθυμητή παροχή νερού. Επιπλέον καθώς είναι απαραίτητη η κατά το δυνατόν ασφαλέστερη απόσταση μεταξύ του σημείου υδροληψίας και του σημείου διάθεσης του αλμολοιπού, ως πιο κατάλληλη θέση χωροθέτησης των έργων υδροληψίας επιλέχθηκε ο θαλάσσιος χώρος που υπάρχει ο υφιστάμενος αγωγός

Η Μηδενική λύση απορρίφθηκε καθώς είναι προφανές ότι η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης δεν αποτελεί κατάλληλη επιλογή για την περιοχή μελέτης ιδιαίτερα λόγω των συνεχώς αυξανόμενων υδρευτικών αναγκών.