



# Μελέτη Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον

Μονάδες αντιρύπανσης και μονάδα συνδυασμένου κύκλου 220 MW  
Ηλεκτροπαραγωγικού Σταθμού Βασιλικού



**ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ**

Μάιος 2018



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## Περίληψη





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Ονομασία και είδος του έργου.....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Σκοπός της μελέτης.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις.....</b>	<b>5</b>
1.3.1 Επιπτώσεις στο έδαφος.....	6
1.3.2 Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας.....	6
1.3.2.1 Αέριοι ρύποι.....	6
1.3.2.2 Δημιουργία Σκόνης.....	8
1.3.3 Επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά.....	8
1.3.4 Επιπτώσεις στην χλωρίδα.....	10
1.3.5 Επιπτώσεις στην πανίδα.....	11
1.3.6 Επιπτώσεις από το θόρυβο.....	11
1.3.7 Επιπτώσεις στις χρήσεις γης.....	11
1.3.8 Επιπτώσεις στον πληθυσμό της περιοχής.....	12
1.3.9 Επιπτώσεις στην κυκλοφορία.....	12
1.3.10 Επιπτώσεις στους τομείς κοινής ωφέλειας.....	12
1.3.11 Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία και στην ασφάλεια της περιοχής.....	13
1.3.12 Επιπτώσεις στην αισθητική.....	13
1.3.13 Επιπτώσεις από ηλεκτρομαγνητικά πεδία.....	14
<b>1.4. Συμπεράσματα.....</b>	<b>14</b>





## 1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

### 1.1. Ονομασία και είδος του έργου

Η ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ (ΑΗΚ) θα εγκαταστήσει στον υφιστάμενο ηλεκτροπαραγωγό σταθμό στο Βασιλικό, νέες μονάδες αντιρύπανσης για την αποθείωση και απονίτρωση των καυσαερίων των Μονάδων 1,2 και 3 του σταθμού, καθώς επίσης και μία νέα μονάδα συνδισμένου κύκλου 220 MW. Η Μελέτη Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων έχει ανατεθεί στον Κυπριακό Συμβουλευτικό Οίκο ΑΕΟΛΙΚΙ Ltd.

### 1.2. Σκοπός της μελέτης

Ο στόχος της Μελέτης Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είναι η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κατά την κατασκευή των νέων εγκαταστάσεων αντιρύπανσης και ΑΣΣΚ 220 MW, και την λειτουργία του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού. Η Μελέτη εξετάζει τις ακόλουθες πτυχές:

- Δημόσια υγεία
- Χώροι ψυχαγωγίας κατοίκων και χρηστών της περιοχής
- Βαθμός επιδράσεων στο περιβάλλον
- Υποδείξεις για αποφυγή
- Ελαχιστοποίηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Αποκατάσταση αρνητικών επιπτώσεων
- Επιδράσεις που δεν αντιμετωπίζονται και δεν ελαχιστοποιείται ο βαθμός επίδρασης στο περιβάλλον.

### 1.3. Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Η σοβαρότητα των επιπτώσεων που σχετίζονται με την υλοποίηση της κατασκευής και λειτουργίας του έργου εξαρτάται από το μέγεθος και τη θέση του καθώς και από τη δριμύτητα και την πιθανότητα ύπαρξης περιβαλλοντικών επιπτώσεων (βλέπε Κεφάλαια 6 και 7).



### 1.3.1 Επιπτώσεις στο έδαφος

Το προτεινόμενο έργο κατά την κατασκευή και λειτουργία του δεν θα έχει επιδράσεις στο έδαφος και οι αλλαγές στη γεωλογία και τοπογραφία της περιοχής θα είναι αμελητέες. Οι επιπτώσεις στο έδαφος κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα προκληθούν από την πιθανή απόρριψη μη-επικίνδυνων αποβλήτων (μπάζα, οικοδομικά απόβλητα, απορρίμματα συσκευασιών εξοπλισμού) και σε μικρότερο βαθμό επικίνδυνων στερεών αποβλήτων (δοχεία αποθήκευσης χημικών, μηχανέλαιων, καυσίμων κλπ), υγρών χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια) και καυσίμων από τη λειτουργία και τη συντήρηση των οχημάτων και του εξοπλισμού, κατά την διάρκεια της φάσης της κατασκευής.

1. ΕΔΑΦΟΣ	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
<b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>			
A) Ασταθείς καταστάσεις εδάφους ή αλλαγές στη γεωλογική διάταξη των πετρωμάτων	.....	.....	X
B) Διασπάσεις, μετατοπίσεις, συμπίεσεις ή υπερκαλύψεις του επιφανειακού στρώματος του εδάφους	X	.....	.....
Γ) Αλλαγές στην τοπογραφία ή στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της επιφάνειας του εδάφους	X	.....	.....
Δ) Καταστροφή, επικάλυψη, αλλαγή οποιουδήποτε μοναδικού γεωλογικού ή φυσικού χαρακτηριστικού	.....	.....	X
E) Οποιαδήποτε αύξηση της διάβρωσης του εδάφους από τον άνεμο ή το νερό, επί τόπου ή μακράν του τόπου αυτού	.....	X	.....
Z) Αλλαγές στην εναπόθεση ή διάβρωση που μπορούν να αλλάξουν την κοίτη ενός ποταμού ή ρυακιού ή τον πυθμένα της θάλασσας ή οποιουδήποτε κόλπου, ορμίσκου ή λίμνης	.....	X	.....
H) Κίνδυνο έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε γεωλογικές καταστροφές όπως σεισμοί, κατολισθήσεις εδαφών, λάσπης, καθιζήσεις ή παρόμοιες καταστροφές	.....	.....	X

### 1.3.2 Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας

#### 1.3.2.1 Αέριοι ρύποι

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα παράγονται αέριοι ρύποι από τη λειτουργία των πετρελαιοκινητήρων μηχανημάτων καθώς και των οχημάτων.

Κατά τη φάση λειτουργίας, ο ΗΣΒ δύναται να επηρεάσει την ποιότητα της ατμόσφαιρας τόσο στην άμεση, όσο και στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, ως αποτέλεσμα των εκπομπών στην



ατμόσφαιρα από διάφορες σταθερές και κινητές πηγές συμπεριλαμβανομένων των εκπομπών από την καύση ΗFO, diesel ή φυσικού αερίου στους αεριοστρόβιλους και ατμοστρόβιλους του ΗΣΒ, τις διαφυγές πτητικών υδρογονανθράκων (VOCs) από τις διαδικασίες πλήρωσης των δεξαμενών diesel, και από τις διαρροές από τις φλάντζες και τις βαλβίδες, τις τσιμούχες των αντλιών, κ.λπ., τις διαρροές κατά την διάρκεια των διαδικασιών συντήρησης, κτλ., τις εκπομπές από το σύστημα εξαερισμού (διαφυγές έκτακτης ανάγκης).

Η δυνητική συμβολή του έργου για τις εκπομπές ρύπων έχει εκτιμηθεί ποσοτικά, ενώ έχουν αξιολογηθεί οι επιπτώσεις του στην ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα της περιοχής μελέτης με τη χρήση υπολογιστικών μοντέλων.

Η αξιολόγηση, με βάση συντηρητικές εκτιμήσεις, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, στην χειρότερη περίπτωση, οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας από τη λειτουργία του έργου είναι πιθανό να είναι αρνητικές, αλλά ήσσονος σημασίας.

Μελετήθηκαν τέσσερα διαφορετικά σενάρια, ανάλογα με το είδος του καυσίμου που θα χρησιμοποιηθεί :

#### ΣΕΝΑΡΙΟ 1 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 με καύσιμο ΗFO και Μονάδων 4 - 5 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις έγιναν λαμβάνοντας υπόψη την λειτουργία των άλλων μεγάλων βιομηχανικών εγκαταστάσεων στην περιοχή : του τσιμεντοποιείου του Βασιλικού, της εγκατάστασης πετρελαιοειδών της VTTV και PETROLINA.

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

#### ΣΕΝΑΡΙΟ 2 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΗFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

#### ΣΕΝΑΡΙΟ 3 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΗFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 και νέας Μονάδας 6 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του





εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

ΣΕΝΑΡΙΟ 4 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και SCR και Μονάδων 4 - 5 και 6 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

### 1.3.2.2 Δημιουργία Σκόνης

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών έργων αναμένεται η δημιουργία σκόνης. Συγκεκριμένα, οι κύριες πηγές σκόνης θα είναι:

- Εκσκαφές,
- Μεταφορά και προσωρινή εναπόθεση υλικών.

Η βιομηχανική περιοχή θα επηρεαστεί από την κατασκευή και λειτουργία του έργου. Εντούτοις, μπορεί να θεωρηθεί, ότι οι επιπτώσεις από τη δημιουργία σκόνης θα είναι αμελητέες λόγω του περιορισμένου όγκου χωματουργικών εργασιών.

2. ΑΕΡΑΣ	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
<b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>			
A) Εκπομπές στην ατμόσφαιρα ή υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας	.....	.....	X
B) Δυσάρεστες οσμές	.....	.....	X
Γ) Αλλαγή των κινήσεων του αέρα, της υγρασίας ή της θερμοκρασίας ή οποιαδήποτε αλλαγή στο κλίμα είτε τοπικά είτε σε μεγαλύτερη έκταση	.....	.....	X

### 1.3.3 Επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά

Το προτεινόμενο έργο δεν αναμένεται να δημιουργήσει μεγάλες ποσότητες υγρών αποβλήτων κατά την φάση της κατασκευής. Κατά την κατασκευή αναμένεται να κυρίως μηχανέλαια από τη συντήρηση του απαραίτητου μηχανικού εξοπλισμού, οι οποίες θα είναι περιορισμένες ποσότητες. Επομένως, δεν επηρεάζει την ελεύθερη ροή των επιφανειακών ή



των υπόγειων νερών. Εκτός, σε απίθανη περίπτωση, (που είναι πολύ σπάνια) πιθανή έκχυση χημικών ουσιών από τους μετασχηματιστές.

Τα υγρά απόβλητα τα οποία δημιουργούνται κατά την φάση της λειτουργίας του ΗΣΒ, περιλαμβάνουν :

- το νερό ψύξης, το οποίο χρησιμοποιείται για την συμπύκνωση του ατμού των ατμοστροβίλων,
- τα υγρά απόβλητα από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων,
- υγρά απόβλητα από τις διεργασίες εκπλύσεων μηχανολογικού εξοπλισμού
- ελαιώδη απόβλητα (oily waste water effluents)
- νερό έκπλυσης των συμπιεστών - στρατσώνα - υγρά απόβλητα από τις αποχετεύσεις των καπνοδόχων
- απόβλητα αναγέννησης μονάδων επεξεργασίας νερού,
- χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και απόβλητα καυσίμων,
- χημικά απόβλητα (Καυστική σόδα, Antiscalant και antifoam, Θειϊκό οξύ, Υδροχλωρικό οξύ, Σουλφαμικό οξύ, Soda ash, Deemulsifying agent, Sodium hypochlorite, Υδραζίνη),
- χρώματα και διαλύτες,
- το υγρό απόβλητο από τις μονάδες αποθείωσης,
- υγρά απόβλητα από τις εξυδατώσεις των δεξαμενών καυσίμων

Στον ΗΣΒ εφαρμόζεται ένα πρόγραμμα παρακολούθησης των επιφανειακών απορροών ενσωματώνοντας όλα τα αναγκαία μέτρα μετριασμού και ελέγχου σύμφωνα με τις πρόνοιες της Κυπριακής Νομοθεσίας. Το πρόγραμμα παρακολούθησης περιλαμβάνει τον έλεγχο των επιφανειακών απορροών με μια σειρά από χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις οι οποίες θα περιλαμβάνουν χωρίς να περιορίζονται απαραίτητως στα εξής:

- Τακτικές δειγματοληψίες και έκτακτες δειγματοληψίες κατά την περίοδο βροχοπτώσεων, των επιφανειακών απορροών από όλα τα σημεία απόρριψης του σταθμού,

Όλες οι αναλύσεις γίνονται σύμφωνα με γενικά παραδεκτές μεθόδους, για τις παραμέτρους που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών:

- στερεά (π.χ. άνθρακας, FOG),
- βαρέα μέταλλα (Ni, Zn, Mg, Mn, Fe, Pb, Cu, Ca, B, Cr, V, Co, Sb, As, Cd, Hg),
- υδρογονάνθρακες ( PAH, φαινόλες),
- χλωριούχες ενώσεις, φθοριούχα



<b>3. ΝΕΡΟ</b> <b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΙΣΩΣ</b>	<b>ΟΧΙ</b>
A) Αλλαγές στα ρεύματα ή αλλαγές στην πορεία ή κατεύθυνση των κινήσεων της πάσης φύσεως επιφανειακών νερών	.....	.....	X
B) Αλλαγές στο ρυθμό απορρόφησης, στις οδούς αποστράγγισης ή στο ρυθμό και στην ποσότητα απόπλυσης του εδάφους	.....	.....	X
Γ) Μεταβολές στην πορεία ροής των νερών από πλημμύρες	.....	.....	X
Δ) Αλλαγές στην ποσότητα του επιφανειακού νερού σε οποιονδήποτε υδάτινο όγκο	.....	.....	X
E) Απορρίψεις υγρών αποβλήτων σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά με μεταβολή της ποιότητάς τους	.....	X	.....
Z) Μεταβολή στην κατεύθυνση ή στην παροχή των υπόγειων υδάτων	.....	.....	X
H) Αλλαγές στην ποσότητα των υπόγειων υδάτων είτε δι' απευθείας προσθήκης νερού ή απόληψης αυτού, είτε διά παρεμποδίσεως ενός υπόγειου τροφοδότη των υδάτων αυτών σε τομές ή ανασκαφές	.....	.....	X
Θ) Σημαντική μείωση της ποσότητας του νερού, που θα ήταν κατά τα άλλα διαθέσιμο για το κοινό	.....	.....	X
I) Κίνδυνος έκθεσης ανθρώπων ή περιουσιών σε καταστροφές από νερό, όπως πλημμύρες ή παλιρροιακά κύματα;	.....	.....	X

### 1.3.4 Επιπτώσεις στην χλωρίδα

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας δεν επηρεάζεται ποσοτικά η βιοποικιλότητα του χερσαίου ενδιαίτηματος.

<b>4. ΧΛΩΡΙΔΑ</b> <b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΙΣΩΣ</b>	<b>ΟΧΙ</b>
A) Αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών φυτών (περιλαμβανομένων και δέντρων, θάμνων κ.λπ)	.....	.....	X
B) Μείωση του αριθμού οποιωνδήποτε μοναδικών σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών	.....	.....	X
Γ) Εισαγωγή νέων ειδών φυτών σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της φυσιολογικής ανανέωσης των υπαρχόντων ειδών	.....	.....	X
Δ) Μείωση της έκτασης οποιασδήποτε αγροτικής καλλιέργειας	.....	.....	X



### 1.3.5 Επιπτώσεις στην πανίδα

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής όσο και κατά τη λειτουργία, η πανίδα δεν επηρεάζεται ποσοτικά από τις αλλαγές στο εύρος κάθε χερσαίου ενδιαιτήματος.

<b>5. ΠΑΝΙΔΑ:</b> <b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΙΣΩΣ</b>	<b>ΟΧΙ</b>
A) Αλλαγές στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιοδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, εντόμων)	.....	.....	X
B) Μείωση του αριθμού οποιοδήποτε μοναδικών σπάνιων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων	.....	.....	X
Γ) Εισαγωγή ή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων	.....	.....	X
Δ) Χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπάρχοντων άγριων ζώων	.....	.....	X

### 1.3.6 Επιπτώσεις από το θόρυβο

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, η ηχορύπανση στην περιοχή του έργου αναμένεται να αυξηθεί ουσιαστικά σε κοντινές περιοχές. Το επίπεδο του θορύβου αναμένεται να ξεπεράσει τα 75dB.

Αναμένεται ότι η περιοχή που θα συνορεύει με τους διαδρόμους που θα χρησιμοποιηθούν από τα βαρέα οχήματα κατασκευής θα επηρεαστούν από την ηχορύπανση που θα δημιουργείται από τη διακίνηση αυτών κατά την φάση της κατασκευής. Κατά την φάση της λειτουργίας, οι επιπτώσεις από τον θόρυβο αναμένονται να είναι μικρές.

<b>6. ΘΟΡΥΒΟΣ</b> <b>Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:</b>	<b>ΝΑΙ</b>	<b>ΙΣΩΣ</b>	<b>ΟΧΙ</b>
A) Αύξηση της υπάρχουσας στάθμης θορύβου	X	.....	.....
B) Έκθεση ανθρώπων σε υψηλή στάθμη θορύβου	.....	X	.....

### 1.3.7 Επιπτώσεις στις χρήσεις γης

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της λειτουργίας του έργου οι επιπτώσεις στις χρήσεις γης είναι αμελητέες.



7. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Αλλαγές στη μελλοντική χρήση γης	.....	.....	X

### 1.3.8 Επιπτώσεις στον πληθυσμό της περιοχής

Το έργο δεν έχει αρνητικές επιπτώσεις στη σύνθεση και στην εγκατάσταση του πληθυσμού της περιοχής.

8. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Θα αλλάξει την εγκατάσταση, διασπορά, πυκνότητα ή ρυθμό αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού της περιοχής του έργου;	.....	.....	X

### 1.3.9 Επιπτώσεις στην κυκλοφορία

Αναμένονται αρνητικές επιπτώσεις στο τοπικό οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ευρύτερη περιοχή του έργου είναι ήδη επιβαρυσμένη από την κίνηση βαρέων οχημάτων λόγω του βιομηχανικού χαρακτήρα της περιοχής.

9. ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ-ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
A) Δημιουργία σημαντικής επιπρόσθετης κίνησης τροχοφόρων	...	.....	X
B) Επιπτώσεις στις υπάρχουσες θέσεις στάθμευσης ή στην ανάγκη για νέες θέσεις στάθμευσης	...	.....	X
Γ) Σημαντική επίδραση στα υπάρχοντα συστήματα συγκοινωνίας	...	.....	X
Δ) Μεταβολές στους σημερινούς τρόπους κυκλοφορίας ή κίνησης ανθρώπων και/ή αγαθά	...	.....	X
E) Αλλαγές στη θαλάσσια, σιδηροδρομική ή αέρια κυκλοφοριακή κίνηση	...	.....	X
Z) Αύξηση των κυκλοφοριακών κινδύνων	...	.....	X

### 1.3.10 Επιπτώσεις στους τομείς κοινής ωφέλειας

Η μόνη αλλαγή που θα προκύψει θα είναι θετική και αναφέρεται στην αξιόπιστη παροχή ηλεκτρισμού στην περιοχή.

10. ΤΟΜΕΙΣ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ Το προτεινόμενο έργο θα συντελέσει στην ανάγκη για	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
--	-----	------	-----



σημαντική:			
A) Ηλεκτρισμός	X	.....	.....
B) Συστήματα επικοινωνιών	.....	.....	X
Γ) Ύδρευση	.....	.....	X
Δ) Υπόνομους ή σηπτικούς βόθρους	.....	.....	X
E) Αποχέτευση νερού βρόχινου	.....	.....	X
Z) Στερεά απόβλητα και διάθεση αυτών	.....	.....	X

### 1.3.11 Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία και στην ασφάλεια της περιοχής

Η δημόσια υγεία και ασφάλεια στην περιοχή δεν θα επηρεαστεί κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας του έργου.

11. ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ Το προτεινόμενο έργο:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
A) Δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη της ανθρώπινης υγείας	.....	.....	X
B) Έκθεση ανθρώπων σε πιθανούς κινδύνους βλάβης της υγείας τους	.....	.....	X

### 1.3.12 Επιπτώσεις στην αισθητική

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα γίνεται χρήση διάφορων υλικών και πιθανόν θα δημιουργούνται καθημερινά μικρές ποσότητες στερεών απορριμμάτων.

Η μη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων που θα δημιουργούνται στο εργοτάξιο μπορεί να επιφέρει την αισθητική/οπτική ρύπανση της περιοχής γύρω από το χώρο στον οποίο θα γίνουν τα έργα. Η αισθητική ρύπανση κρίνεται ως βραχυπρόθεσμη επίπτωση.

Οι πρόνοιες που λαμβάνονται όσον αφορά τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η αισθητική όχληση που ενδεχομένως να προκύψει από το προτεινόμενο έργο θα είναι αμελητέα.

12. ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Παρεμπόδιση οποιασδήποτε θέας του ορίζοντα ή οποιασδήποτε κοινής θέας ή θα καταλήξει στη δημιουργία ενός μη αποδεκτού αισθητικά τοπίου, προσιτό στην κοινή θέα;	.....	.....	X



### 1.3.13 Επιπτώσεις από ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του έργου θα δημιουργηθούν ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία. Ο σχεδιασμός λαμβάνει υπόψη τις υπολογιζόμενες τιμές των πεδιακών εντάσεων ηλεκτρικού πεδίου και μαγνητικής επαγωγής, οι οποίες δε θα υπερβαίνουν τις επιτρεπόμενες, όπως αυτές καθορίζονται από τους Διεθνείς Οργανισμούς και την Ευρωπαϊκή Ένωση.

13. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ Το προτεινόμενο έργο θα προκαλέσει:	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
A) Δημιουργία οποιουδήποτε κινδύνου ή πιθανότητας κινδύνου για βλάβη της ανθρώπινης υγείας;	.....	.....	X
B) Έκθεση ανθρώπων σε πιθανούς κινδύνους βλάβης της υγείας τους;	.....	.....	X

### 1.4. Συμπεράσματα

Η εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων στο περιβάλλον αναφέρεται στην κατασκευή και λειτουργία του προτεινόμενου έργου.

14. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	ΝΑΙ	ΙΣΩΣ	ΟΧΙ
Έχει το προτεινόμενο έργο τη δυνατότητα να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον	.....	.....	X



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	5
2.1	Ομάδα Εργασίας .....	5
2.2	Ανασκόπηση στοιχείων - Συλλογή πληροφοριών .....	5



## 2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 2.1 Ομάδα Εργασίας

Με σκοπό την όσο το δυνατό πληρέστερη σύνθεση της ομάδας των συμβούλων, η οποία να διαθέτει την εμπειρία και την εξειδίκευση που απαιτείται για την άρτια διεξαγωγή της εργασίας, έχει δημιουργηθεί η Ομάδα Μελέτης, η οποία αποτελείται από στελέχη του Συμβουλευτικού Οίκου Αιολική Λτδ. Η Ομάδα Μελέτης απαρτίστηκε από τους επιστήμονες:

- Δρ. Ιωάννης Π. Γκλέκας, Μηχανολόγος - Περιβαλλοντολόγος Μηχανικός, Υπεύθυνος μελέτης, ΑΙΟΛΙΚΗ Λτδ.
- Δρ. Δημήτριος Γκλέκας, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, ΑΙΟΛΙΚΗ Λτδ.
- Παναγιώτης Γκλέκας, Βιολόγος, ΑΙΟΛΙΚΗ Λτδ.
- Γεώργιος Κακούρης, Περιβαλλοντολόγος, ΑΙΟΛΙΚΗ Λτδ.

### 2.2 Ανασκόπηση στοιχείων - Συλλογή πληροφοριών

Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης έχουν χρησιμοποιηθεί τα ακόλουθα δεδομένα:

- Τοπογραφικοί χάρτες (κλίμακα 1:5000)
- Χάρτες χρήσεις γης (κλίμακα 1:2500)
- Μετεωρολογικά δεδομένα (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, εξάτμιση, βροχόπτωση κλπ.)
- Δορυφορικές φωτογραφίες
- Μελέτες και Τεχνικές Προδιαγραφές που παρασχέθηκαν στους Μελετητές από τον Ανάδοχο (ΑΗΚ)

Για τη συλλογή των κοινο-οικονομικών δεδομένων της επηρεαζόμενης περιοχής χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες πηγές:

- Υπουργείο Οικονομικών, Τμήμα Στατιστικής
- Υπουργείο Τουρισμού
- Nation Master - Παγκόσμια Βάση στατιστικών δεδομένων



- Η Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών στην Ευρώπη
- Εγκυκλοπαίδεια Britannica

Πρέπει να σημειωθεί ότι σημαντικές πληροφορίες πάρθηκαν από τις επισκέψεις που πραγματοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας της μελέτης από όλα τα μέλη της ομάδας.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## Περιγραφή Περιβάλλοντος



## Περιεχόμενα

<b>3.</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ</b>	<b>11</b>
<b>3.1</b>	<b>Εισαγωγή</b>	<b>11</b>
3.1.1	Σκοπός	11
3.1.2	Πηγές Δεδομένων	14
3.1.3	Δημόσιες Αρχές στην περιοχή του Βασιλικού	17
<b>3.2</b>	<b>Περιγραφή Χώρου</b>	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>Χρήσεις γης</b>	<b>27</b>
3.3.1	Εισαγωγή	27
3.3.2	Νομικό και Ρυθμιστικό Πλαίσιο	27
3.3.3	Συνθήκες περιβάλλοντος	27
3.3.4	Χωροταξικό Σχέδιο περιοχής Βασιλικού	30
3.3.5	Συγκεκριμένες χρήσεις γης	32
3.3.6	Υπάρχουσες εγκαταστάσεις	34
3.3.6.1	Εγκαταστάσεις της εταιρείας PPT Aviation Services Ltd and Petrolina Holdings PLC, Vasilikos terminal	35
3.3.6.2	Ναυτική Βάση Ευάγγελος Φλωράκης	37
3.3.6.3	Τσιμεντοποιεία Βασιλικού	37
3.3.6.4	Λιμάνι Βασιλικού	38
3.3.6.5	Λατομείο Βασιλικού	39
3.3.6.6	Λιμάνι Αρχιρόδον	39
3.3.6.7	Εγκαταστάσεις της εταιρείας Vitol Tank Terminals International (VTTV)	40
3.3.6.8	Εγκαταστάσεις της εταιρείας Ecofuel Cyprus	41
3.3.6.9	Αλιευτικό καταφύγιο Ζυγίου	42
3.3.6.10	Σημείο πρόσδεσης ΑΗΚ - Single Point Mooring (SPM)	43
3.3.6.11	Ιχθυοκαλλιέργειες	43
3.3.6.12	Μελλοντικές αναπτύξεις στην περιοχή του Βασιλικού	45
	Ενεργειακό Κέντρο	45
<b>3.4</b>	<b>Μετεωρολογικά Δεδομένα</b>	<b>50</b>
3.4.1	Ταχύτητα και Διεύθυνση ανέμου	50
3.4.2	Θερμοκρασία, Υγρασία και Βροχοπτώσεις	54
<b>3.5</b>	<b>Ωκεανογραφία</b>	<b>56</b>
3.5.1	Βαθυμετρία και Τοπογραφία	56
3.5.2	Κύματα	56
3.5.3	Ρεύματα και Παλίρροιες	59
3.5.4	Αλατότητα	61
3.5.5	Θερμοκρασία	61
<b>3.6</b>	<b>Φυσικό περιβάλλον</b>	<b>63</b>
3.6.1	Ακτή	63
3.6.2	Μορφολογία βυθού	63
3.6.3	Ποιότητα του θαλασσινού νερού	64
3.6.3.1	Συγκεντρώσεις Οξυγόνου στο νερό	64





3.6.3.2	Επίπεδα pH .....	65
3.6.3.3	Συγκέντρωση θρεπτικών .....	65
3.6.3.4	Θολότητα .....	66
3.6.3.5	Χλωροφύλλη .....	66
3.6.3.6	Κοκκομετρική Ανάλυση .....	66
3.6.3.7	Ανάλυση οργανικών υλικών .....	67
3.6.3.8	Μικροβιακή ρύπανση.....	67
3.6.3.9	Απόρριψη εκρών στην εγγύς περιοχή του έργου.....	67
3.6.3.10	Ποιότητα νερού .....	68
3.6.5	Παράκτια Οικοσυστήματα .....	78
3.6.6	Θαλάσσια οικοσυστήματα .....	78
3.6.7	Παράκτια γεωλογία και γεωμορφολογία.....	78
3.6.8	Τοπογραφία - Μορφολογία .....	79
3.6.9	Σεισμολογία .....	79
3.6.10	Γεωλογία.....	82
3.6.11	Ποιότητα του εδάφους.....	85
3.6.12	Υδρολογία .....	85
3.6.13	Ποιότητα αέρα .....	99
3.6.14	Στάθμη θορύβου - Δονήσεις.....	113
<b>3.7</b>	<b>Βιολογικό Περιβάλλον .....</b>	<b>117</b>
3.7.1	Χερσαία Οικολογία .....	117
3.7.2	Θαλάσσιο περιβάλλον.....	134
3.7.3	Περιγραφή Οικοτόπων.....	139
3.7.4	Θαλάσσια θηλαστικά.....	140
3.7.5	Μακροπανίδα.....	140
3.7.6	Μακρόφυτα .....	141
3.7.7	Καθεστώς προστασίας .....	142
3.7.8	Είδη-δείκτες εκτίμησης επιπτώσεων .....	144
<b>3.8</b>	<b>Ανθρωπογενές Περιβάλλον .....</b>	<b>153</b>
3.8.1	Δημογραφικά χαρακτηριστικά.....	153
3.8.1.1	Πληθυσμός των κοινοτήτων που γειτνιάζουν με τις προτεινόμενες εγκαταστάσεις	153
3.8.1.2	Μετανάστευση.....	156
3.8.1.3	Εθνικές και Θρησκευτικές Ομάδες.....	156
3.8.2	Απασχόληση, Ανεργία.....	157
3.8.2.1	Εύρος απασχόλησης / ανεργίας.....	157
3.8.2.2	Τοπική απασχόληση.....	160
3.8.3	Εισόδημα.....	162
3.8.4	Χρήσεις γης / Ιδιοκτησία .....	164
3.8.5	Υποδομές .....	164
3.8.5.1	Οδικό δίκτυο .....	164
3.8.6	Υγεία .....	173
3.8.7	Εκπαίδευση.....	174
3.8.7.1	Ποσοστό αναλφαβητισμού.....	174



3.8.8	Ναυτιλία.....	175
3.8.9	Δημόσια Υπηρεσία .....	175
3.8.10	Τηλεπικοινωνία και ΜΜΕ .....	175
3.8.10.1	Εφημερίδες .....	175
3.8.10.2	Τηλεόραση.....	175
3.8.10.3	Μέσα Διαδικτύου .....	175
3.8.11	Πολιτιστική κληρονομιά .....	176
3.8.12	Αρχαιολογικοί χώροι.....	179
3.8.12.1	Γενικά στοιχεία.....	179
3.8.12.2	Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Συνδυασμένου Κύκλου .....	179
3.8.12.3	Ευρύτερη περιοχή .....	179
3.8.13	Αλιεία.....	184
3.8.14.1	Επαγγελματίες και ερασιτέχνες ψαράδες .....	184
3.8.14.2	Ιχθυοκαλλιέργεια .....	187
3.8.14	Θαλάσσια κυκλοφορία.....	190
3.8.15.1	Κυκλοφορία στο λιμάνι του Βασιλικού.....	191
3.8.15	Αποθέσεις μακριά από την ακτή.....	192
3.8.16	Άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες .....	192
3.8.17	Ορισθείσες προστατευόμενες περιοχές και καταφύγια ψαριών .....	192
3.8.18	Ναυάγια, ή άλλα σημαντικά υποβρυχία ευρήματα.....	192
3.8.19	Υφιστάμενες πηγές ρύπων στη θαλάσσια περιβάλλουσα περιοχή.....	192
3.8.20	Πιθανή ρύπανση των ιζημάτων στο βύθο της θάλασσας.....	193

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1:	Εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού .....	25
Πίνακας 3.2:	Χαρακτηριστικά πολεοδομικών ζωνών της ευρύτερης περιοχής μελέτης ..	29
Πίνακας 3.3:	Υφιστάμενες εγκαταστάσεις στην άμεση περιοχή μελέτης .....	34
Πίνακας 3.4:	Μέγιστη ριπή ανέμου (m/sec) .....	53
Πίνακας 3.5:	Μέση μηνιαία κατεύθυνση και ταχύτητα ανέμου σε τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς .....	53
Πίνακας 3.6:	Ταχύτητα ανέμου στην ανοιχτή θάλασσα (m/sec) .....	54
Πίνακας 3.7:	Θερμοκρασία και Υγρασία στο Σταθμό Ζυγίου .....	55
Πίνακας 3.8:	Βροχόπτωση και αριθμός βροχερών ημερών (mm) (1961-2010) .....	55
Πίνακας 3.9:	Ύψος κυμάτων στην ανοιχτή θάλασσα (m) .....	56
Πίνακας 3.10:	Ύψη (m) και διεύθυνση (μοίρες) κυμάτων στα βαθιά νερά κοντά στο Ζύγι (ολόκληρο τον χρόνο) .....	58
Πίνακας 3.11:	Ύψη (m) και διεύθυνση (μοίρες) κυμάτων στα βαθιά νερά κοντά στο Ζύγι (χειμώνας) .....	58
Πίνακας 3.12:	Ύψη (m) και διεύθυνση (μοίρες) κυμάτων στα βαθιά νερά κοντά στο Ζύγι (καλοκαίρι) .....	59
Πίνακας 3.13:	Πίνακας συχνότητας της ταχύτητας και διεύθυνσης ρευμάτων (%) .....	60
Πίνακας 3.14:	Μέση θερμοκρασία θαλάσσιου νερού (° C) .....	61
Πίνακας 3.15:	Επίπεδα θρεπτικών στην περιοχή Βασιλικού (2010) .....	65
Πίνακας 3.16:	Μικροβιακή ρύπανση (αναλύσεις εργαστηρίου) .....	67
Πίνακας 3.17:	Οριακές τιμές απόρριψης νερού ψύξης .....	68
Πίνακας 3.18:	Σύστημα ταξινόμησης παράκτιων νερών .....	69
Πίνακας 3.19:	Πρότυπα ποιότητας για ουσίες προτεραιότητας .....	70
Πίνακας 3.20:	Αναλύσεις ποιότητας θαλασσινού νερού .....	73
Πίνακας 3.21:	Ποιοτικοί στόχοι ιζημάτων .....	75
Πίνακας 3.22:	Αναλύσεις ποιότητας θαλασσινού νερού .....	77
Πίνακας 3.23:	Ποιοτικοί στόχοι ιζημάτων .....	85
Πίνακας 3.24:	Χαρακτηριστικά των ποτάμιων υδατικών σωμάτων .....	87
Πίνακας 3.25:	Αναλύσεις υπόγειων νερών .....	96
Πίνακας 3.26:	Αναλύσεις υπόγειων νερών (συνέχεια) .....	97
Πίνακας 3.27:	Αναλύσεις υπόγειων νερών (συνέχεια) .....	98
Πίνακας 3.28:	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (σύστημα χρωμάτων) .....	100
Πίνακας 3.29:	Μέθοδοι μετρήσεων αέριων ρύπων .....	102
Πίνακας 3.30:	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> ) -περίοδος 27/11 -4/12/2017 .....	103
Πίνακας 3.31:	PAHs (ng/m <sup>3</sup> ) -περίοδος 27/11 -4/12/2017 .....	107
Πίνακας 3.32:	BTEX (μg/m <sup>3</sup> ) -περίοδος 27/11 -4/12/2017 .....	108
Πίνακας 3.33:	Ενδεικτικός κατάλογος αερίων που ανιχνεύτηκαν ως TVOCs .....	109
Πίνακας 3.34:	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (για την περίοδο μέτρησης 27/11 - 4/12/2017) .....	112
Πίνακας 3.35:	Περίληψη της αξιολόγησης των επιπέδων θορύβου σε διάφορες θέσεις μέτρησης	114
Πίνακας 3.36:	Περίληψη της αξιολόγησης των επιπέδων θορύβου στην θέση μέτρησης	116
Πίνακας 3.37:	Κριτήρια για την εκτίμηση του μεγέθους των οικολογικών επιπτώσεων	117
Πίνακας 3.38:	Χλωρίδα της περιοχής μελέτης .....	124
Πίνακας 3.39:	Απειλούμενα είδη καταγεγραμμένα στο Κόκκινο Βιβλίο .....	126



Πίνακας 3.40:	Ερπετά που πιθανόν να υπάρχουν στην περιοχή μελέτης.....	129
Πίνακας 3.41:	Πουλιά που παρατηρήθηκαν στην περιοχή.....	130
Πίνακας 3.42:	Πουλιά που παρατηρήθηκαν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης .....	133
Πίνακας 3.43:	Λίστα μακροβενθικής σύνθεσης της πανίδας .....	136
Πίνακας 3.44:	Λίστα ειδών ψαριών που παρατηρήθηκαν στην περιοχή.....	138
Πίνακας 3.45:	Κατανομή μακροφύτων ανά βάθος .....	141
Πίνακας 3.46:	Κατανομή νοικοκυριών και πληθυσμού (2011) .....	154
Πίνακας 3.47:	Γειτονικές κοινότητες .....	154
Πίνακας 3.48:	Κατανομή ηλικίας στην Επαρχία Λάρνακας (2011) .....	154
Πίνακας 3.49:	Κατανομή πληθυσμού ανά ηλικία και περιοχή.....	155
Πίνακας 3.50:	Εργατικό δυναμικό - Απασχόληση και Εσωτερική Μετανάστευση .....	156
Πίνακας 3.51:	Εθνική ποικιλομορφία: Επαρχία Λάρνακας(2001).....	157
Πίνακας 3.52:	Κύπριοι/ Μη-Κύπριοι Επαρχίας Λάρνακας.....	157
Πίνακας 3.53:	Ανεργία ως ποσοστό του συνολικού εργατικού δυναμικού τη Λάρνακας (2005).....	160
Πίνακας 3.54:	Τόπος εργοδότησης και συνολικός αριθμός εργοδοτούμενων .....	161
Πίνακας 3.55:	Οικονομικά ενεργός πληθυσμός ανά τομέα και οικισμό.....	161
Πίνακας 3.56:	Οικονομικές Δραστηριότητες.....	161
Πίνακας 3.57:	Αριθμός γεωργών στην περιοχή .....	162
Πίνακας 3.58:	Ιδιοκτησία εδάφους και άρδευση από τα χωριά.....	164
Πίνακας 3.59:	Στοιχεία κυκλοφοριακού φόρτου στην περιοχή Βασιλικού - ετήσιος ημερήσιος μέσος όρος σε επιλεγμένους οδικούς άξονες (2009).....	171
Πίνακας 3.60:	Στοιχεία κυκλοφοριακού φόρτου στην περιοχή Βασιλικού - ετήσιος ημερήσιος μέσος όρος σε επιλεγμένους οδικούς άξονες (2008 - 2009 - 2010 - 2011 - 2012).....	172
Πίνακας 3.61:	Κατάλογος περιοχών κατά αλφαβητική σειρά.....	182
Πίνακας 3.62:	Παραγωγή ψαριών από κάθε θέση.....	186
Πίνακας 3.63:	Πελαγικά αλιευτικά δεδομένα 2002-2004 (Πηγή: ΤΑΘΕ, 2007).....	186
Πίνακας 3.64:	Ιχθυοτροφεία στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού .....	190
Πίνακας 3.65:	Λιμάνι Βασιλικού και κυκλοφορία (2006-2012) .....	191

## Κατάλογος Σχημάτων

Εικόνα 3.1: Ό ΗΣΒ της ΑΗΚ .....	11
Εικόνα 3.2: Χωροθέτηση ΗΣΒ της ΑΗΚ .....	14
Εικόνα 3.3: Γενική επισκόπηση της ευρύτερης περιοχής .....	21
Εικόνα 3.4: Λεπτομερής επισκόπηση του χώρου .....	22
Εικόνα 3.5: Τοπογραφικός χάρτης της περιοχής μελέτης (1:5000) - οδικό δίκτυο πρόσβασης : παλαιός δρόμος Λευκωσίας - Λεμεσού ( ), δρόμος πρόσβασης στον ΗΣΒ ( ).....	24
Εικόνα 3.6: Εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού (Πηγή: Masterplan περιοχής Βασιλικού, 2015) .....	26
Εικόνα 3.7: Πολεοδομικές ζώνες ευρύτερης περιοχής μελέτης .....	28
Εικόνα 3.8: Άμεση περιοχή μελέτης περιοχής Βασιλικού .....	31
Εικόνα 3.9: Χάρτης Χωροταξικού Σχεδίου Ανάπτυξης της περιοχής Βασιλικού .....	31
Εικόνα 3.10: Χρήσεις γης ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015).....	33
Εικόνα 3.11: Εγκαταστάσεις της PETROLINA (Holdings) Public Ltd. (Πηγή: AEOLIKI Ltd., 2017).....	36
Εικόνα 3.12: Άποψη της Τσιμεντοποιείας Βασιλικού .....	38
Εικόνα 3.13: Άποψη από το λιμάνι Βασιλικού .....	39
Εικόνα 3.14: Άποψη από το λιμάνι Αρχιρόδον .....	40
Εικόνα 3.15: Εγκαταστάσεις της VTTV (Πηγή: AEOLIKI Ltd., 2017) .....	41
Εικόνα 3.16: Εγκαταστάσεις της εταιρείας Ecofuel Cyprus.....	42
Εικόνα 3.17: Αλιευτικό καταφύγιο Ζυγίου .....	42
Εικόνα 3.18: Σημείο πρόσδεσης ΑΗΚ (SPM).....	43
Εικόνα 3.19: Εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας στον Κόλπο του Βασιλικού.....	44
Εικόνα 3.20: Εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας Blue Island, κόλπος Βασιλικού.....	45
Εικόνα 3.21 Μελλοντικές πετρελαϊκές εγκαταστάσεις στην περιοχή του Βασιλικού .....	47
Εικόνα 3.22: Έργα μελλοντικής επέκτασης του λιμένα Βασιλικού και αποβάθρας (jetty/ trestle) .....	48
Εικόνα 3.23: Ανεμολογικά ρόδα στην περιοχή μελέτης (Ιανουάριος-Ιούνιος) .....	51
Εικόνα 3.24: Συχνότητα ανέμων (ετήσια 08:00 hrs LST) .....	51
Εικόνα 3.25: Συχνότητα ανέμων (ετήσια 14:00 hrs LST).....	52
Εικόνα 3.26: Μέση μηνιαία ταχύτητα ανέμου.....	52
Εικόνα 3.27: Βυθομετρία του κόλπου του Βασιλικού.....	57
Εικόνα 3.28: Τοποθεσία σταθμού μετρήσεων ρευμάτων (σημείο CM - Ιχθυοτροφείο Lapertas) .....	62
Εικόνα 3.29: Βαθυμετρία της περιοχής.....	64
Εικόνα 3.30: Θέση δειγματοληψίας για την αξιολογηση της ποιότητας του θαλασσινού νερού .....	72
Εικόνα 3.31: Θέσεις δειγμάτων παράλιων ιζημάτων στην ευρύτερη περιοχή .....	76
Εικόνα 3.32: Τοπογραφικός χάρτης της Κύπρου .....	79
Εικόνα 3.33: Κατανομή των σεισμών στην Ανατολική Μεσόγειο .....	80
Εικόνα 3.34: Τεκτονικό ρήγμα από τους σεισμούς στην Ανατολική Μεσόγειο και κεντρική και δυτική πλευρά του Κυπριακού Τόξου .....	81
Εικόνα 3.35: Κυπριακό Τόξο .....	82
Εικόνα 3.36: Σεισμικές Ζώνες .....	82
Εικόνα 3.37: Γεωλογικός Χάρτης της Κύπρου .....	84
Εικόνα 3.38: Επιφανειακά νερά - Λεκάνες Απορροής .....	86

Εικόνα 3.39: Επιφανειακά νερά - Λεκάνες Απορροής .....	87
Εικόνα 3.40: Υδροφορείς στην Ιζηματογενή Ακολουθία στην περιοχή Βασιλικού (πηγή : Τμήμα Αναπτύξεως υδάτων).....	88
Εικόνα 3.41: Υδροφορείς στην Ιζηματογενή Ακολουθία στην περιοχή Βασιλικού.....	89
Εικόνα 3.42: Υδροφορέας ποταμού Βασιλικού .....	90
Εικόνα 3.43: Υδροφορέας ποταμού Μαρωνίου.....	92
Εικόνα 3.44: Παράκτιος υδροφορέας ποταμού Ζυγίου.....	93
Εικόνα 3.45: Θέση δειγματοληψίας υπόγειων νερών στην ευρύτερη περιοχή .....	94
Εικόνα 3.46: Χωροθέτηση των σταθμών παρακολούθησης στο Ζύγι και στο Μαρί .....	99
Εικόνα 3.47: Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (06/03-06/09/2017) στον σταθμό Ζυγίου - NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> .....	101
Εικόνα 3.48: Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (06/03-06/09/2017) στον σταθμό Μαρί - CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> .....	101
Εικόνα 3.49: Θέσεις σταθμών μέτρησης ποιότητας της ατμόσφαιρας (Σταθμοί ΤΕΕ στο Ζύγι και στο Μαρί, σταθμός PETR 1) .....	102
Εικόνα 3.50: Διακύμανση των συγκεντρώσεων των PM <sub>10</sub> που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 (Σταθμός Ζυγίου) .....	103
Εικόνα 3.51:: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του NO <sub>2</sub> που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 .....	104
Εικόνα 3.52: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του NO που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 .....	105
Εικόνα 3.53: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του SO <sub>2</sub> που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 .....	106
Εικόνα 3.54: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του CO (μg/m <sup>3</sup> ), που μετρήθηκαν κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 .....	106
Εικόνα 3.55:α: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του TVOCs που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 .....	110
Εικόνα 3.56: Θέσεις μέτρησης (ML) περιβαλλοντικού θορύβου .....	114
Εικόνα 3.57: Σύγκριση των αποτελεσμάτων των ηχομετρήσεων του Ιουνίου και Νοεμβρίου 2017 στην ίδια θέση μέτρησης.....	116
Εικόνα 3.58: Γεωργικές δραστηριότητες στην περιοχή μελέτης.....	118
Εικόνα 3.59: Δέντρα των ειδών <i>Ceratonia siliqua</i> και <i>Olea europaea</i> διασκορπισμένα στα δυτικά της περιοχής μελέτης.....	119
Εικόνα 3.60: Συστάδα <i>Pinus brutia</i> από δεντροφύτευση στη βόρεια πλευρά της περιοχής .....	120
Εικόνα 3.61: Θάμνοι, φρύγανα και γρασίδια που φυτρώνουν στα όρια των καλλιεργειών τριφυλλιού και στην βόρεια έκταση της περιοχής .....	120
Εικόνα 3.62: Πλησιέστερη Περιοχή Natura 2000 (με πράσινο χρώμα) ως προς τον ΗΣΒ122	
Εικόνα 3.63: <i>Papilio machaon</i> .....	128
Εικόνα 3.64: <i>Apis spp</i> της οικογένειας <i>Apoidea</i> .....	128
Εικόνα 3.65: Black ants <i>Lasius niger</i> της οικογένειας <i>Formicidae</i> .....	128
Εικόνα 3.66: <i>Coccinellidae species</i> .....	128
Εικόνα 3.67: Διάδρομοι μεταναστευτικών πουλιών .....	132
Εικόνα 3.68: Περιοχές προστασίας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης .....	142
Εικόνα 3.69: Κοινότητες σε κοντινή απόσταση από την περιοχή μελέτης.....	153
Εικόνα 3.70: Αποψη αυτοκινητόδρομου Α1 από την περιοχή του έργου .....	167
Εικόνα 3.71: Αποψη του δρόμου Β1 .....	167
Εικόνα 3.72: Πινακίδα που οδηγεί στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό της ΑΗΚ(Β1 οδική εκτροπή) .....	167

Εικόνα 3.73: Πινακίδα που οδηγεί στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό της ΑΗΚ(Β1 οδική εκτροπή) .....	167
Εικόνα 3.74: Αποψη του δευτερεύουσας σημασίας δρόμου που οδηγεί στην είσοδο του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού της ΑΗΚ .....	167
Εικόνα 3.75: Αποψη του σημείου πρόσβασης στην περιοχή του έργου .....	167
Εικόνα 3.76: Μετακίνηση βαρέων οχημάτων στο δρόμο Β1 .....	168
Εικόνα 3.77: Μετακίνηση στρατιωτικών οχημάτων στο δρόμο Β1.....	168
Εικόνα 3.78: Πινακίδα κινδύνου που δείχνει την είσοδο της Ναυτικής Βάσης.....	168
Εικόνα 3.79: Οδικό δίκτυο ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015).....	169
Εικόνα 3.80: Προτεινόμενο μελλοντικό οδικό δίκτυο ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015) .....	170
Εικόνα 3.81: Οδικό δίκτυο άμεσης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015) .....	171
Εικόνα 3.82: Διάγραμμα Ροής Κυκλοφορίας - Υφιστάμενη Κυκλοφορία 2013 [Πηγή: (Poten & Partners, Inc. - ALA Planning Ltd, 2015)] .....	172
Εικόνα 3.83: Διάγραμμα Ροής Κυκλοφορίας - Υφιστάμενη Κυκλοφορία 2030 [Πηγή: (Poten & Partners, Inc. - ALA Planning Ltd, 2015)] .....	173
Εικόνα 3.84: Αρχαιολογικές θέσεις στην περιοχή Βασιλικού.....	181
Εικόνα 3.85: Περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος.....	183
Εικόνα 3.86: Θέσεις ιχθυοτροφείων στην περιοχή Βασιλικού .....	190

### 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

#### 3.1 Εισαγωγή

##### 3.1.1 Σκοπός

Προκειμένου να αξιολογηθούν οι πιθανες επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου στο περιβάλλον, θα πρέπει να προσδιοριστεί και να αναλυθεί η υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος. Στο κεφάλαιο αυτό, περιγράφονται τα υφιστάμενα φυσικά, βιολογικά και κοινωνικο-οικονομικά στοιχεία της περιοχής του προτεινόμενου έργου (Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός ΑΗΚ στο Βασιλικό - ΗΣΒ), στο Βασιλικό.



Εικόνα 3.1: Ό ΗΣΒ της ΑΗΚ



Οι εγκαταστάσεις του ΗΣΒ μετά την ολοκλήρωση των έργων περιβαλλοντικής αναβάθμισης και της επέκτασής του με την νέα μονάδα συνδυασμένου κύκλου, θα αποτελείται από τα εξής:

Υφιστάμενες μονάδες παραγωγής (Εικόνες 4.2 και 4.3, Κεφάλαιο 4) :

- Μονάδα 1 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe,
- Μονάδα 2 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe,
- Μονάδα 3 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe μαζί με εγκατάσταση αποθείωσης καυσαερίων (ΑΘΚ) που χρησιμοποιεί θαλασσινό νερό. Η μονάδα ΑΘΚ υπέστη ζημιές και ετέθη εκτός λειτουργίας στις 30 Νοεμβρίου 2016. Έκτοτε η μονάδα 3 είναι εκτός λειτουργίας. Η ΑΗΚ θα προχωρήσει στην αποκατάσταση της καλής λειτουργίας της μονάδας ΑΘΚ, έργο το οποίο συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη,
- Μονάδα 4 - μονάδα παραγωγής αεριοστρόβιλου συνδυασμένου κύκλου (ΑΣΣΚ) που χρησιμοποιεί καύσιμο diesel με ισχύ 220 MWe. Η μονάδα αποτελείται από δύο αεριοστρόβιλους παραγωγής ισχύος, καθένας από τους οποίους είναι ικανός να παράγει έως 75 MWe ηλεκτρικής ισχύος, δύο ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας (ΑΠΑΘ) και από ένα ατμοστρόβιλο παραγωγής ισχύος ο οποίος είναι ικανός να παράγει έως 80 MWe ηλεκτρικής ισχύος, ανάλογα με το επίπεδο της συμπληρωματικής ανάφλεξης
- Μονάδα 5 - μονάδα παραγωγής αεριοστρόβιλου συνδυασμένου κύκλου ΑΣΣΚ που χρησιμοποιεί καύσιμο diesel με ισχύ 220 MWe. Η μονάδα αποτελείται από δύο αεριοστρόβιλους παραγωγής ισχύος, καθένας από τους οποίους είναι ικανός να παράγει έως 75 MWe ηλεκτρικής ισχύος, δύο ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας (ΑΠΑΘ) και από ένα ατμοστρόβιλο παραγωγής ισχύος ο οποίος είναι ικανός να παράγει έως 80 MWe ηλεκτρικής ισχύος, ανάλογα με το επίπεδο της συμπληρωματικής ανάφλεξης
- Αεριοστρόβιλος ψυχρής εκκίνησης - μονάδα αεριοστρόβιλου που χρησιμοποιεί πετρέλαιο ντίζελ ως καύσιμο με ισχύ 38 MWe,
- Βοηθητικά συστήματα (μονάδα επεξεργασίας νερού παραγωγής, βιολογικός σταθμός),

- Αγκυροβόλιο για την πρόσδεση των πλοίων μεταφοράς καυσίμων και υποθαλάσσιοι αγωγοί (2) μεταφοράς του καυσίμου στην ξηρά,
- Συστήματα επεξεργασίας νερού ψύξης και αποβλήτων,
- Υποσταθμός 132 kV/50 Hz, ο οποίος συνδέει την εγκατάσταση με το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας,
- Δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων (Δεξαμενές 1, 2 και 3 για αποθήκευσης HFO, δεξαμενές 4, 5 και 6 για αποθήκευσης diesel) χωρητικότητας 32,000 m<sup>3</sup> η κάθε μία,
- Ημερήσιες δεξαμενές καυσίμων (Δεξαμενές 2 και 3 για αποθήκευση diesel) χωρητικότητας 3,700 m<sup>3</sup> η κάθε μία,
- Χερσαίο αντλιοστάσιο αγκυροβολίου (δύο γραμμές παροχής)
- Αντλιοστάσιο καυσίμων,
- Αντλιοστάσιο νερού ψύξης

Στον χώρο του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού Βασιλικού λειτουργεί από το 2013 μονάδα αφαλάτωσης δυναμικότητας 60,000 m<sup>3</sup>/ημέρα.

Ο σταθμός είναι σχεδιασμένος να χρησιμοποιεί ως καύσιμα είτε HFO στις μονάδες 1, 2 και 3, είτε Distillate Fuel Oil (DFO) στις μονάδες συνδυασμένου κύκλου 4 και 5. Η ΑΗΚ έχει ήδη προκηρύξει τρεις διαγωνισμούς για την μετατροπή και των 5 μονάδων ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν φυσικό αέριο όταν θα είναι διαθέσιμο στην Κυπριακή αγορά:

- Οι μονάδες 1, 2 (Δεκέμβριος 2019) και 3 (Μάρτιος 2019) θα μπορούν να λειτουργούν είτε με καύσιμο HFO είτε με φυσικό αέριο,
- Οι μονάδες 4, και 5 (Δεκέμβριος 2018) θα μπορούν να λειτουργούν είτε με καύσιμο DFO είτε με φυσικό αέριο

Όταν η εγκατάσταση φυσικού αερίου κατασκευαστεί, το φυσικό αέριο θα διανέμεται διαμέσου συστήματος σωληνώσεων στις μονάδες παραγωγής. Δεν θα υπάρχει αποθήκευση φυσικού αερίου εντός του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού.

Νέες μονάδες (Εικόνες 4.2 και 4.3, Κεφάλαιο 4) :

- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στις μονάδες 1,2 με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019

- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στην μονάδα 3, με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Μάιο 2019
- Σύστημα απονίτρωσης των καυσαερίων - Selective Catalytic Reactor (SCR) στις μονάδες 1,2 και 3 με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019,
- Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας : 1 Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 220 MW. Η τελική ισχύς ενδέχεται να είναι μικρότερη (160 MW). Η μελέτη εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον θα γίνει για μια μονάδα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 220 MW. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 δυναμικότητας 160 MW είναι μικρότερες από τις αντίστοιχες της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 δυναμικότητας 220 MW που θα μελετηθεί.

Η θέση ΗΣΒ της ΑΗΚ και οι κυριότερες γειτονικές εγκαταστάσεις απεικονίζονται στο **Εικόνα 3.2**.



**Εικόνα 3.2:** Χωροθέτηση ΗΣΒ της ΑΗΚ

### 3.1.2 Πηγές Δεδομένων

Η μελέτη των περιβαλλοντικών συνθηκών στην περιοχή Βασιλικού στηρίζεται σε στοιχεία που συλλέχθηκαν από:

- Τον ανάδοχο του έργου (ΑΗΚ),
- Τιμεντοποιεία Βασιλικού,



- Αρχή Λιμένων Κύπρου,
- Μετεωρολογική Υπηρεσία,
- Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου,
- Τμήμα Αλιείας,
- Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως,
- Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου.
- Δημοσιευμένες διαθεσιμες πηγές
- Επι τόπου συλλογή στοιχείων
- Πληροφορίες που δημοσιεύονται από άλλες εκθέσεις και μελέτες.

και στα αποτελέσματα Περιβαλλοντικών Μελετών Υποβάθρου που έχουν διεξαχθή στην άμεση περιοχή του έργου την περίοδο Μάιος - Ιούνιος 2017, σύμφωνα με τις πρόνοιες του όρου 5.6 της «Γνωμάτευσης για την Στρατηγική Μελέτη περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το Χωροταξικό Σχέδιο ανάπτυξης της περιοχής Βασιλικού». Ο όρος αυτός προβλέπει ότι για κάθε νέο έργο, χερσαίο ή θαλάσσιο, το οποίο προγραμματίζεται να χωροθετηθεί εντός της περιοχής του Χωροταξικού Σχεδίου Ανάπτυξης της Περιοχής Βασιλικού, θα πρέπει να εκπονείται Περιβαλλοντική Μελέτη Υποβάθρου. Η Περιβαλλοντική Μελέτη Υποβάθρου περιελάμβανε μεταξύ άλλων επιμέρους μελέτες οι οποίες αποτυπώνουν:

- το περιβαλλοντικό υπόβαθρο σε ότι αφορά την ποιότητα του εδάφους,
- το περιβαλλοντικό υπόβαθρο σε ότι αφορά την ποιότητα των υδάτων (επιφανειακά, υπόγεια και θαλάσσια), ή των ιζημάτων σε περίπτωση έλλειψης ροής στα υδατορεύματα,
- το περιβαλλοντικό υπόβαθρο σε ότι αφορά τον θόρυβο,
- την υφιστάμενη κατάσταση της ποιότητας του αέρα στην περιοχή,
- τις ανάγκες απορρύπανσης των τεμαχίων εντός των οποίων θα χωροθετηθεί το έργο

Η καταγραφή όλων όσων αναφέρονται πιο πάνω έγινε με την πραγματοποίηση σειράς δειγματοληψιών οι οποίες περιελάμβαναν τις παρακάτω παραμέτρους:

#### Μετρήσεις ποιότητας της ατμόσφαιρας

Με βάση τις απαιτήσεις της «Γνωμάτευσης για την Στρατηγική Μελέτη περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το Χωροταξικό Σχέδιο ανάπτυξης της περιοχής Βασιλικού», καταρτίστηκε το πρωτόκολλο διενέργειας των μετρήσεων για κάθε μία παράμετρο που μετρήθηκε : Οξειδία του Αζώτου (NO/NO<sub>2</sub>), Διοξείδιο του Θείου (SO<sub>2</sub>), Μονοξείδιο του άνθρακα (CO), Αναπνεύσιμα Σωματίδια (ΑΣ10), TVOCs, BTEX (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, m.p-Xylene, o-Xylene), PAHs (Acenaphthene,

Acenaphthylene, Anthracene, Benzo(a)Anthracene, Benzo(a)Pyrene, Benzo(b/k)Fluroanthene, Benzo(ghi)Perylene, Chrysene, Dibenzo(ah)Anthracene, Fluroanthacene, Fluorene, Indeno(123-cd)Pyrene, Nephthalene, Phenanthrene, Pyrene).

#### Μετρήσεις ποιότητας εδάφους

Η δειγματοληψία του εδάφους ήταν στοχευμένη με σημεία δειγματοληψίας εντός του τεμαχίου που θα γίνει η νέα ανάπτυξη, και περιελάμβανε τις ακόλουθες παραμέτρους:

- pH,
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα,
- Βαρέα μέταλλα : Μόλυβδος (Pb), Χαλκός (Cu), Νικέλιο (Ni), Χρώμιο (Cr), Κάδμιο (Cd), Υδράργυρος (Hg), Ψευδάργυρος (Zn), , Βόριο (Ba), Φώσφορο (P), Βανάδιο (V), Σίδηρο(Fe), Αρσενικό (As), (Al),
- TP,
- TRH,
- Πολυαρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs),
- Οργανική ουσία,
- Φαινομενική πυκνότητα,
- Υδατοϊκανότητα,
- Εδαφικό πορώδες,

#### Μετρήσεις ποιότητας των νερών και ιζημάτων

Με βάση της απαιτήσεις της «Γνωμάτευσης για την Στρατηγική Μελέτη περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το Χωροταξικό Σχέδιο ανάπτυξης της περιοχής Βασιλικού», καθορίστηκαν οι θέσεις δειγματοληψίας των επιφανειακών και υπόγειων νερών στην περιοχή που γειτνιάζει με το έργο, λαμβάνοντας υπόψη:

- τις υφιστάμενες πηγές ρύπανσης από τις εγκαταστάσεις που λειτουργούν στην περιοχή που γειτνιάζει με τις εγκαταστάσεις,
- την θέση των επιφανειακών υδάτων που πιθανόν να επηρεαστούν,
- στην ύπαρξη υπόγειων υδροφορέων που πιθανόν να επηρεαστούν

Η δειγματοληπτική διαδικασία ήταν στοχευμένη ώστε να δίνει αντιπροσωπευτική εικόνα του μεγέθους αλλά και της έκτασης της πιθανής ρύπανσης από τις παραμέτρους:

- pH,
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα,

- COD,
  - BOD5,
  - Μόλυβδος, Pb
  - Αρσενικό, As
  - Χαλκός, Cu
  - Νικέλιο, Ni
  - Χρώμιο, Cr
  - Κάδμιο, Cd
  - Υδράργυρος, Hg
  - Ψευδάργυρος, Zn
  - Βανάδιο, V
  - Σίδηρο, Fe
- 
- PCBs,
  - Ολικό Φώσφορο, TP
  - Ολικό Άζωτο, TN
  - NO3
  - NO2
  - TPΗ
  - FOG
  - TOC

Στις περιπτώσεις όπου δεν υπήρχε ροή στα υδατορεύματα κατά την περίοδο των δειγματοληψιών, δειγματοληψίες έγιναν στα ιζήματα.

### 3.1.3 Δημόσιες Αρχές στην περιοχή του Βασιλικού

- Υπουργείο Άμυνας (Εθνική Φρουρά). Οι στρατιωτικές ζώνες στην περιοχή είναι η Ναυτική Βάση «Ευάγγελος Φλωράκης» και η περιοχή αντιαεροπορικής εκπαίδευσης στο Ζύγι.
- Υπουργείο Συγκοινωνιών και Έργων
  - Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας (TEN). Το Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας (TEN) είναι υπεύθυνο για όλες τις πτυχές που σχετίζονται με την ασφάλεια των πλοίων και των δεξαμενόπλοιων, τη νομοθεσία σχετικά με την εμπορική ναυτιλία, καθώς και τις διεθνείς συνθήκες και συμβάσεις που υπέγραψε η Κυπριακή Δημοκρατία. Επιπλέον, το Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας είναι υπεύθυνο για τον χειρισμό καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (στάδιο II και III) και για θαλάσσια συμβάντα / ατυχήματα σε εθνικά εδάφη και ζητήματα θαλάσσιας ασφάλειας.
  - Τμήμα Δημοσίων Έργων. Υπεύθυνο για δημόσιους δρόμους και την ανάπτυξη των υποδομών.



- Τμήμα Ηλεκτρομηχανολογικών Υπηρεσιών. Υπεύθυνο για τις Η / Μ εγκαταστάσεις και εξοπλισμό.
- Τμήμα Αρχαιοτήτων
- Υπουργείο Δικαιοσύνης και Δημοσίας Τάξεως (Αστυνομία, Πυροσβεστική, ΕΜΑΚ)
- Υπουργείο Υγείας (Νοσοκομείο Λάρνακας)
- • Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων
  - Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ)
- Υπουργείο Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος
  - Τμήμα Περιβάλλοντος
  - Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Πόρων (ΤΑΘΕ)
  - Τμήμα Δασών. Περιοχές Natura 2000 (λεκάνη απορροής ποταμού Βασιλικού)
  - Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων
- Υπουργείο Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού
  - Υπηρεσία Ενέργειας (Υπεύθυνη για τη βιομηχανική ανάπτυξη και τα ενεργειακά ζητήματα, συμπεριλαμβανομένης της εξοικονόμησης ενέργειας, τις νέες και ανανεώσιμες πηγές και επιχορηγήσεις για την εγκατάσταση μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και συστημάτων ελέγχου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης).
- Υπουργείο Εσωτερικών
  - Πολιτική Άμυνα
  - Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως
  - Υπουργείο Εσωτερικών (Αρχή υπεύθυνη για τις εγκαταστάσεις / υπηρεσίες διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων)
- Άλλες κρατικές υπηρεσίες
  - Κυπριακός Οργανισμός Τουρισμού (ΚΟΤ). Προωθεί τον αγροτουρισμό και είναι ο συντονιστής του προγράμματος «γαλάζια σημαία» για την Κύπρο.
  - Ταμείο Θήρας Κύπρου
  - Αρχή Λιμένων Κύπρου. Οι δραστηριότητες της Αρχής χωρίζονται σε δύο περιοχές. Σύμφωνα με το νομικό πλαίσιο που τη διέπει, λειτουργεί ως διοικητική αρχή των κυπριακών λιμανιών, η οποία από τη μία πλευρά έχει δημόσιο ρόλο συγχωνεύοντας την διοίκηση, την κατασκευή και τη διαχείριση των λιμενικών υποδομών καθώς επίσης εμπλέκεται σε δραστηριότητες για το συντονισμό και τον έλεγχο των λιμενικών υπηρεσιών που προσφέρονται.
  - • Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ). Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και διανομή της, καθώς επίσης είναι υπεύθυνη για τους στόχους μείωσης

εκπομπών CO<sub>2</sub> (μόνο για τις δικές της μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας).

### 3.2 Περιγραφή Χώρου

Ο χώρος βρίσκεται περίπου 26 km ανατολικά της Λεμεσού, 50 km νοτιοδυτικά της Λευκωσίας, 40 km νοτιοδυτικά της Λάρνακας και 2 km από το λιμάνι του Βασιλικού, συνολικής έκτασης 485,000 m<sup>2</sup> (Εικόνες 3.3 και 3.4). Η Μονάδα βρίσκεται εντός της Βιομηχανικής Ζώνης B2 της περιοχής του Μαρί, Βιομηχανικής Ανάπτυξης κατηγορίας Α' («Βιομηχανική Οικοδομή Αυξημένου Βαθμού Οχληρίας») [«Πολεοδομικές ζώνες - Μαρί» Αρ. Σχεδίου ΔΠ/ΑΝ 2013/ΛΑΡ IV/05].

Η περιοχή του Βασιλικού έχει καθοριστεί ως ζώνη βαριάς βιομηχανίας. (Εικόνα 3.4). Στο παρελθόν στην ευρύτερη περιοχή αυτή κωροθετούνταν ένα από τα κυριότερα συγκροτήματα επεξεργασίας ορυκτών της Ελληνικής Μεταλλευτικής Εταιρείας (χαλκός και σιδηρομετάλλευμα). Από τις αρχές της δεκαετίας του 1970, βιομηχανίες, όπως η Τσιμεντοποιία του Βασιλικού (VCW), το λιμάνι Βασιλικού και η Κυπριακή Βιομηχανία Χημικών Λιπασμάτων (CCFI) λειτουργούσαν στην εν λόγω περιοχή. Πρόσθετες βιομηχανικές μονάδες εγκαταστάθηκαν στην περιοχή κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, όπως ο σταθμός ηλεκτροπαραγωγής της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου (ΑΗΚ), η οποία είναι η μεγαλύτερη μονάδα παραγωγής ενέργειας της Κύπρου και άλλες μονάδες μικρής κλίμακας. Ο Βασιλικός είναι, επίσης, η καθορισμένη περιοχή για την μετεγκατάσταση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαιοειδών οι οποίες λειτουργούν σήμερα στην περιοχή της Λάρνακας.

Μετά τον παροπλισμό και την αποξήλωση των εγκαταστάσεων των χημικών βιομηχανιών, μια έκταση περίπου 1,000,000 m<sup>2</sup> έχει οριστεί για μελλοντική χρήση ως το Ενεργειακό Κέντρο Βασιλικού (VEC), ένα έργο μεγάλης κλίμακας που ξεκίνησε από το Υπουργείο Ενέργειας, που θα περιλαμβάνει αποθηκευτικούς χώρους για τα στρατηγικά αποθέματα καυσίμων της Δημοκρατίας, μία μονάδα επεξεργασίας φυσικού αερίου και εγκαταστάσεις υγροποίησης, καθώς και δεξαμενές αποθήκευσης προϊόντων πετρελαίου και μεταφόρτωσής τους για την τοπική αγορά.

Η βιομηχανική περιοχή Βασιλικού έχει χαρακτηριστεί ως Βαριά Βιομηχανική Ζώνη B2. Στην περιοχή, όπως αναφέρθηκε, λειτουργούν ήδη σταθμός ηλεκτροπαραγωγής και άλλα βιομηχανικά συγκροτήματα. Επίσης, έχουν ανακοινωθεί μια σειρά από έργα μεγάλης κλίμακας και / ή βρίσκονται επί του παρόντος στη βασική φάση του



σχεδιασμού. Υπάρχουν επί του παρόντος τέσσερις θαλάσσιες / ναυτικές εγκαταστάσεις που λειτουργούν στην περιοχή, και συγκεκριμένα το λιμάνι του Βασιλικού - ένα βιομηχανικό λιμάνι, το λιμάνι Αρχιρόδον όπου σταθμεύουν φορτηγίδες, πλωτά μηχανήματα και αλιευτικά σκάφη, το αλιευτικό καταφύγιο Ζυγίου όπου ελλιμενίζονται τοπικές βάρκες ψαράδων, και η ναυτική βάση του «Ευάγγελος Φλωράκης», μια στρατιωτική ναυτική εγκατάσταση.

Η περιοχή Βασιλικού μπορεί να θεωρηθεί ως η καρδιά της ενέργειας και της βαριάς βιομηχανίας του νησιού. Υπάρχουν πολλά, ζωτικής σημασίας ενεργειακά και βιομηχανικά συγκροτήματα στην περιοχή και η περιοχή έχει επηρεαστεί σημαντικά όσον αφορά το περιβάλλον. Η υπάρχουσα ζώνη σχεδιασμού (B2 - Βαριά Βιομηχανία Ζώνη) δικαιολογεί την περιοχή ως την πιο κατάλληλη για αυτό το είδος της ανάπτυξης που μελετάται στην παρούσα έκθεση (Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός).

Ο ΗΣΒ της ΑΗΚ στο Βασιλικό γειτνιάζει (Εικόνα 3.4):

- Στην δυτική πλευρά, με το οικόπεδο στο οποίο θα κατασκευαστεί ένας νέος ηλεκτροπαραγωγός σταθμός 230MW της εταιρείας Cyfield (Εικόνα 3.5),
- Στην βόρεια πλευρά, με την οδό που συνδέει το Μαρί με το Βασιλικό και με ένα κενό οικόπεδο.
- Στην ανατολική πλευρά, με τον χώρο που προορίζεται για την ανέγερση του Ενεργειακού Κέντρου Βασιλικού.
- Νότια, με την θάλασσα Στα Νοτιοανατολικά του ΗΣΒ πλησίον των λιμενικών εγκαταστάσεων βρίσκεται αποθηκευτικός χώρος ψαριών της εταιρείας Telia Vasilikos Ltd.



Εικόνα 3.3: Γενική επισκόπηση της ευρύτερης περιοχής



Εικόνα 3.4: Λεπτομερής επισκόπηση του χώρου

Άλλες εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του ΗΣΒ της ΑΗΚ είναι:

- Το Εργοστάσιο παραγωγής Τσιμέντου του Βασιλικού, ανατολικά της μονάδας σε απόσταση 2,000 μέτρων περίπου από τα όρια της εγκατάστασης,
- Οι εγκαταστάσεις του Λιμένος Βασιλικού (το οποίο εξυπηρετεί τις γειτονικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις), νοτιοανατολικά της μονάδας σε απόσταση 2,050 μέτρων περίπου από τα όρια της εγκατάστασης. Στο βορειοδυτικό άκρο του λιμένος υπάρχουν δύο δεξαμενές αποθήκευσης θειικού οξέος. Οι δεξαμενές αυτές ανήκαν στο παρελθόν στις πρώην Χημικές Βιομηχανίες. Σήμερα οι δεξαμενές ανήκουν στο Υπουργείο Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού και ενοικιάζονται από την Hellenic Copper Mines για την εξυπηρέτηση των εισαγωγών της σε θειικό οξύ για τις ανάγκες της παραγωγικής διαδικασίας στο μεταλλείο της Σκουριώτισσας. Μικρό ποσοστό των ποσοτήτων θειικού οξέος που αποθηκεύεται χρησιμοποιείται για την κάλυψη των αναγκών των μονάδων αφαλάτωσης που λειτουργούν στην Κύπρο.
- Στον παραλιακό δρόμο Βασιλικού - Ζύγι (νοτιοανατολικά της εγκατάστασης) λειτουργούν δύο εγκαταστάσεις αποθήκευσης και συσκευασίας ψαριών σε απόσταση 2,500 (Blue Island Holdings Ltd) και 3,000 μέτρων (Seawave Ltd) αντίστοιχα. Στην ίδια περιοχή βρίσκεται εγκατάσταση αποθήκευσης μεταλλικού scrap,
- Δυτικά της εγκατάστασης σε απόσταση 300 μέτρων περίπου βρίσκεται η Ναυτική Βάση «Αντιστράτηγος Ευάγγελος Φλωράκης». Ανατολικότερα σε απόσταση 1,300 μέτρων από την εγκατάσταση, στην Ακτή του Κυβερνήτη λειτουργεί κατασκηνωτικός χώρος με εστιατόριο και πλαζ, ενώ υπάρχουν και περίπου 20 εξοχικές κατοικίες.

Οι εγκαταστάσεις που λειτουργούν σήμερα στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού παρατίθενται στον Πίνακα 3.1 και η θέση τους παρουσιάζεται στο Εικόνα 3.6.

Η περιοχή μελέτης έχει συνολική επιφάνεια περίπου 485,000 m<sup>2</sup> με ΜΣΘ 35m στο βόρειο σύνορο και 0 m στο νότιο σύνορο. Η ευρύτερη περιοχή μελέτη χαρακτηρίζεται από μικρούς λόφους ύψους <100 μέτρων στα βόρεια της προτεινόμενης ανάπτυξης.

Οι χρήσεις γής στο τμήμα του χερσαίου εδάφους της περιοχής μελέτης περιλαμβάνουν εκτός από τις βιομηχανικές χρήσεις και γεωργικές δραστηριότητες, ενώ η βλάστηση που παρατηρείται είναι χαρακτηριστική αυτής της περιοχής της Κύπρου. Περίπου 1.3 χλμ στα δυτικά ευρίσκεται η παραλία «Παραλία του Κυβερνήτη» που χρησιμοποιείται ως χώρος αναψυχής και αναπτύσσεται ως κατασκηνωτικό θέρετρο. Η κοντινότερη κατοικημένη περιοχή είναι το χωριό Μάρι, περίπου σε απόσταση 1 χλμ, στα βορειοανατολικά του ΗΣΒ.

Το Μαρί γειτνιάζει με το Ζύγι, το οποίο είναι η πιο πυκνοκατοικημένη περιοχή στην ευρύτερη περιοχή με μικρά παραλιακά εστιατόρια που βρίσκονται στα δυτικά.

Η πρόσβαση στην περιοχή γίνεται μέσω του παλιού δρόμου Λευκωσίας - Λεμεσού ο οποίος παρέχει αμέση οδική πρόσβαση στο χώρο της ανάπτυξης από τα βόρεια (Εικόνα 3.5)

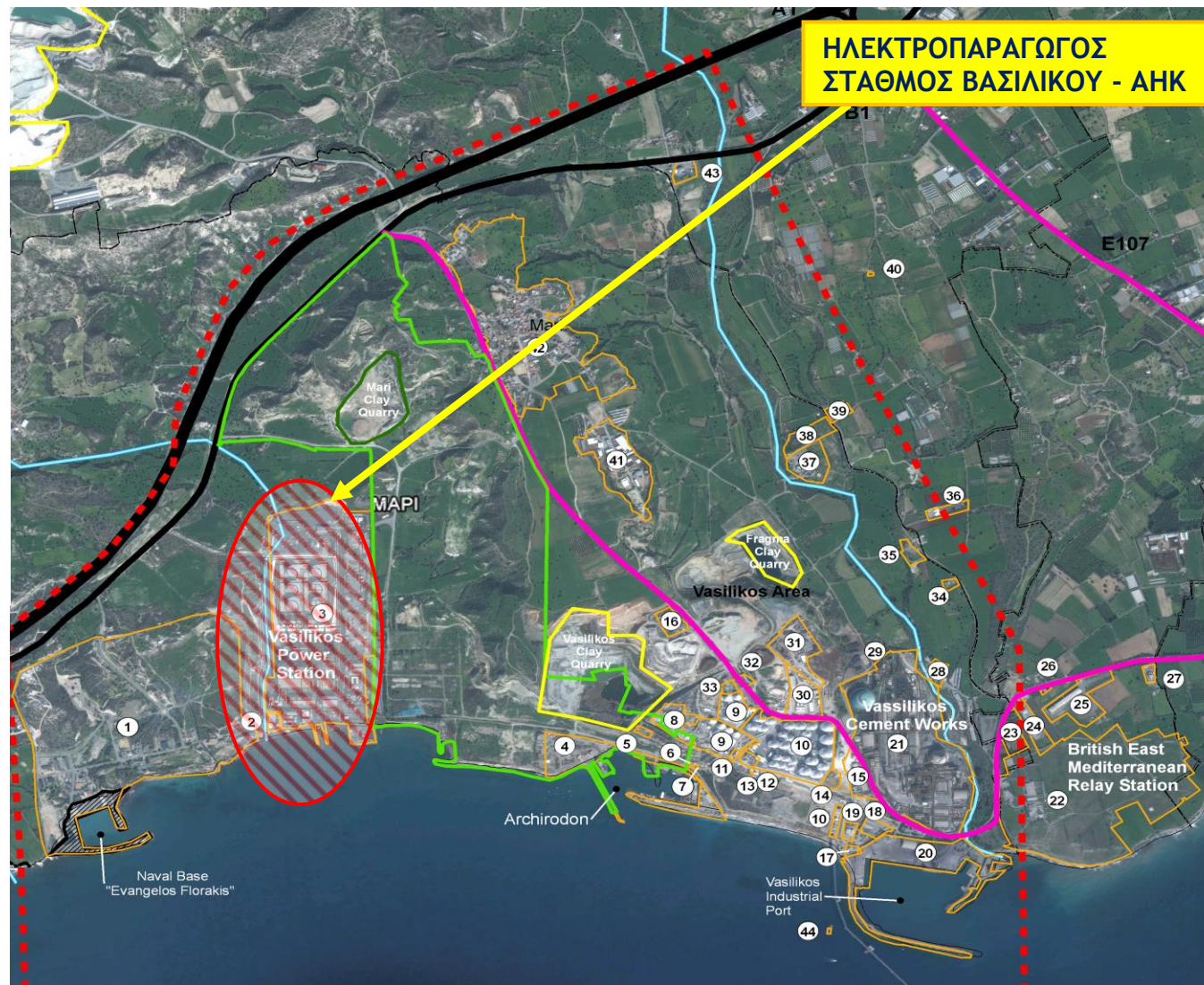


**Εικόνα 3.5:** Τοπογραφικός χάρτης της περιοχής μελέτης (1:5000) - οδικό δίκτυο πρόσβασης : παλιός δρόμος Λευκωσίας - Λεμεσού ( ————— ), δρόμος πρόσβασης στον ΗΣΒ ( ————— )



**Πίνακας 3.1:** Εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Naval Base "Evangelos Florakis"           | 23. Football Field and Park      |
| 2. Desalination Plant                        | 24. Blue Island Fish Industry    |
| 3. Vasilikos Power Station                   | 25. Metal Storage and Retail     |
| 4. Archirodon Port                           | 26. VCW Medical Offices          |
| 5. Archirodon Offices                        | 27. Seawave Fish Industry        |
| 6. Telia Vasilikos Fish Storage              | 28. Simona Construction          |
| 7. Petrolina Booster Pump                    | 29. Mari Substation              |
| 8. Archirodon Storage Facilities             | 30. J&P Construction Camp        |
| 9. Petrolina Tank Farm                       | 31. Economides Metal Recycling   |
| 10. VTTV Tank Farm and Support Facilities    | 32. Trucks Weighing Station      |
| 11. Old Vasilikos Custom Offices             | 33. Air Pumps Machinery          |
| 12. New Vasilikos Custom Offices             | 34. Cement Storage Silo          |
| 13. Church                                   | 35. General Storage Yard         |
| 14. Vouros Group-Handling Medicinal Waste    | 36. Scrap Storage Facilities     |
| 15. Vasilikos Cement Works Crusher           | 37. Concrete Batching Plant      |
| 16. Construction Storage                     | 38. Bottle Recycling             |
| 17. Sulphuric Acid Storage                   | 39. Scrap Metal Storage          |
| 18. Animal Foods                             | 40. Church                       |
| 19. Ecofuel Processing Unit                  | 41. Animal Husbandry Area        |
| 20. Vasilikos Port                           | 42. Mari Development Zones       |
| 21. Cement Factory                           | 43. Lorry Maintenance Facilities |
| 22. British East Mediterranean Relay Station | 44. Old Loading Pylon            |



Εικόνα 3.6: Εγκαταστάσεις στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού (Πηγή: Masterplan περιοχής Βασιλικού, 2015)

### 3.3 Χρήσεις γης

#### 3.3.1 Εισαγωγή

Το τμήμα αυτό παρουσιάζει τις χρήσεις γης που συνδέονται με την κατασκευή και τη λειτουργία του Η ΣΒ της ΑΗΚ στο Βασιλικό.

#### 3.3.2 Νομικό και Ρυθμιστικό Πλαίσιο

Η υπό μελέτη περιοχή εμπίπτει στο πλαίσιο της Δήλωσης Πολιτικής, η οποία ισχύει για όλες τις αγροτικές περιοχές της Κύπρου.

Η Δήλωση Πολιτικής καθορίζει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο ανάπτυξης των αγροτικών περιοχών (τα οποία δεν καλύπτονται από τα Γενικά Σχέδια Ανάπτυξης), με στόχο τη βέλτιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης της κάθε περιοχής. Ζητήματα που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους σκοπούς αυτής της μελέτης, περιλαμβάνουν:

- Χρήσεις γης και
- Καθορισμός Ζωνών Χρήσης (για τη γεωργία, τη βιομηχανία, τον τουρισμό, τη ζωική αναπαραγωγή και τη προστασία του φυσικού περιβάλλοντος).

#### 3.3.3 Συνθήκες περιβάλλοντος

Το μεγαλύτερο μέρος της κυπριακής βαρειάς βιομηχανίας είναι εγκατεστημένο πλησίον της θέσης εγκατάστασης του προτεινόμενου έργου, κατά μήκος της ακτογραμμής, που εκτείνεται από τις Βρετανικές Βάσεις Ακρωτηρίου δυτικά της Λεμεσού μέχρι τις Βρετανικές Βάσεις Δεκέλειας ανατολικά της Λάρνακας.

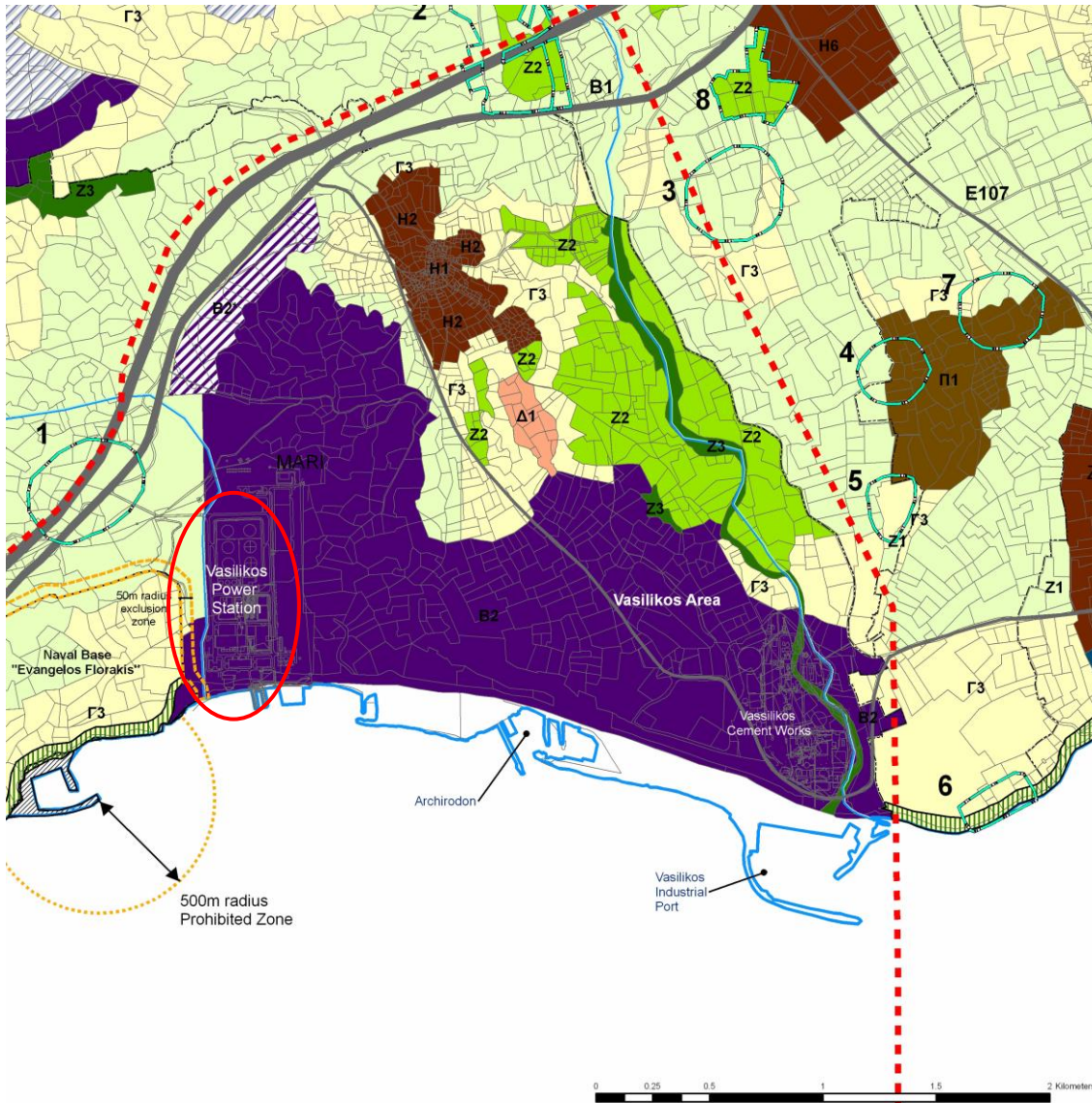
Η περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου εμπίπτει εντός της πολεοδομικής ζώνης Β2 (Βιομηχανική ζώνη) (Εικόνα 3.7)

Οι πολεοδομικές ζώνες στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι οι ακόλουθες:

##### Βιομηχανική Ζώνη Β2 (Βιομηχανική Ζώνη κατηγορίας Α)

Ένα ειδικό τμήμα της Ζώνης Β2 στο βόρειο-δυτικό τμήμα της ζώνης δίπλα στην παλιό αυτοκινητόδρομο Λευκωσίας-Λεμεσού έχει διατεθεί για χρήσεις όπως γραφεία ή άλλες παρόμοιες χρήσεις που σχετίζονται με τη λειτουργία του Κέντρου Ενέργειας στο Βασιλικό, όπως προτάθηκε το 2009.





Εικόνα 3.7: Πολεοδομικές ζώνες ευρύτερης περιοχής μελέτης

### Ζώνες Προστασίας Z1, Z2, Z3

Οι Z1, Z2 και Z3 είναι ζώνες προστασίας με διαφορετικούς συντελεστές σύμφωνα με το βαθμό προστασίας κάθε ζώνης. Η ζώνη Z3 (συντελεστής δόμησης 0,01: 1), έχει το χαμηλότερο συντελεστή και προστατεύει τις όχθες του ποταμού Βασιλικού. Η ζώνη Z2 έχει και αυτή ένα αρκετά υψηλό βαθμό προστασίας (συντελεστής δόμησης 0,03:1). Αυτή η ζώνη καλύπτει μια ευρύτερη «ουδέτερη» ζώνη σε κάθε πλευρά του ποταμού Βασιλικού και επίσης μια μικρότερη περιοχή ανατολικά της κτηνοτροφικής ζώνης στο Μαρί. Η Ζώνη Z1 έχει το λιγότερο βαθμό προστασία με συντελεστής δόμησης 0,06: 1. Αποτελεί μια ουδέτερη ζώνη ανατολικά της Βιομηχανικής Ζώνης και γύρω από τον αυτοκινητόδρομο Α1 Λευκωσίας-Λεμεσού.

Γεωργική Ζώνη Γ3

Η ζώνη Γ3 είναι γενικά γεωργική ζώνη με ένα συντελεστή δόμησης 0,10:1. Αυτή η ζώνη καλύπτει την περισσότερη από τη αγροτική γη της Κύπρου που βρίσκεται εκτός των ορίων ανάπτυξης.

Κτηνοτροφική Ζώνη Δ1

Η κτηνοτροφική ζώνη Δ1 βρίσκεται πλησίον της κοινότητας Μαρί

Οικιστικές ζώνες Η1 και Η2

Οι ζώνες Η1 και Η2 είναι οι οικιστικές ζώνες της κοινότητας Μαρί οι οποίες αναπτύχθηκαν γύρω από τον οικιστικό πυρήνα της κοινότητας στα ανατολικά της περιοχής μελέτης.

Τα χαρακτηριστικά της κάθε ζώνης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 3.2:** Χαρακτηριστικά πολεοδομικών ζωνών της ευρύτερης περιοχής μελέτης

Ζώνες	Ανώτατος Συντελεστής Δόμησης	Ανώτατο Ποσοστό Κάλυψης	Ανώτατος Αριθμός Ορόφων	Ανώτατο Ύψος σε μέτρα
H1	1,20:1	0,70:1	2/3	8,30/11,40
H2	0,90:1	0,50:1	2	8,30
B2	0,90;1	0,50:1	2	-
Δ1	Όπως δηλώνεται στην Δήλωση Πολιτικής για την Ύπαιθρο			
Γ3	0,10:1	0,10:1	2	8,30
Z1	0,06:1	0,06:1	2	8,30
Z2	0,03:1	0,03:1	1	5,00
Z3	0,01:1	0,01:1	1	5,00

Το Σχέδιο Τουριστικής Ανάπτυξης για την Κύπρο παρουσιάζει το σύνολο της ακτογραμμής που εκτείνεται από τις Βρετανικές Βάσεις Ακρωτηρίου δυτικά της Λεμεσού μέχρι για τις Βρετανικές Βάσεις Δεκέλειας ανατολικά της Λάρνακας, ως "Ελεγχόμενη Ζώνη από τον Κυπριακό Οργανισμό Τουρισμού". Τα καθορισμένα όρια της ελεγχόμενης ζώνης του ΚΟΤ, προφανώς, δεν αποκλείουν την ανάπτυξη βαριάς βιομηχανίας εντός κατάλληλα επιλεγμένων περιοχών, αφού οι δύο

τσιμεντοβιομηχανίες και οι δύο ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί που είναι εγκατεστημένοι στην Κύπρο, βρίσκονται εντός των ορίων αυτής της ζώνης. Ο ΚΟΤ έχει χορηγήσει άδεια για την ανάπτυξη κατασκηνωτικών χώρων και άλλων τουριστικών εγκαταστάσεων (εστιατόρια, λουτρά, τουαλέτες και καταστήματα) στην περιοχή γύρω από την Ακτή του Κυβερνήτη και την Ακτή Ζυγίου. Η Ακτή του Κυβερνήτη (προς το παρόν χρησιμοποιείται για αναψυχή και θα αναπτυχθεί ως κατασκηνωτικό θέρετρο) βρίσκεται περίπου 5 km προς τα δυτικά.

Ένα μεγάλο μέρος της περιοχής γύρω από τη θέση του προτεινόμενου έργου χρησιμοποιείται για γεωργικούς σκοπούς. Η περιοχή του Βασιλικού ευνοεί την ανάπτυξη της γεωργίας κυρίως λόγω της γειτνίασης της με τα τρία μεγάλα αστικά κέντρα της Κύπρου (Λευκωσία, Λάρνακα και Λεμεσός). Επιπρόσθετα, το αρδευτικό σύστημα Βασιλικού-Πεντάσχοινου έχει οδηγήσει σε μεγάλη ανάπτυξη του γεωργικού τομέα, κυρίως της καλλιέργειας κηπευτικών. Στην περιοχή Βασιλικού δεν είναι ιδιαίτερα ανεπτυγμένη η κτηνοτροφία.

### 3.3.4 Χωροταξικό Σχέδιο περιοχής Βασιλικού

Η περιοχή του έργου εμπίπτει στην άμεση περιοχή μελέτης του Χωροταξικού Σχεδίου της περιοχής του Βασιλικού (Εικόνα 3.8). Η περιοχή μελέτης οριοθετείται στα δυτικά από το ανατολικό όριο της Ναυτικής Βάσης «Ευάγγελος Φλωράκης», στα βόρεια από τον αυτοκινητόδρομο (Α1) που συνδέει τη Λευκωσία με τη Λεμεσό, στα ανατολικά από την κοιλάδα του ποταμού Βασιλικού και στο νότο από τα νότια παράλια της Κύπρου, συμπεριλαμβανομένης της σχετικής υπεράκτιας περιοχής, η οποία φιλοξενεί δραστηριότητες υδατοκαλλιέργειας και βρίσκονται σε ολόκληρο τον κόλπο του Βασιλικού, καθώς και εγκαταστάσεις εισαγωγής καυσίμων.

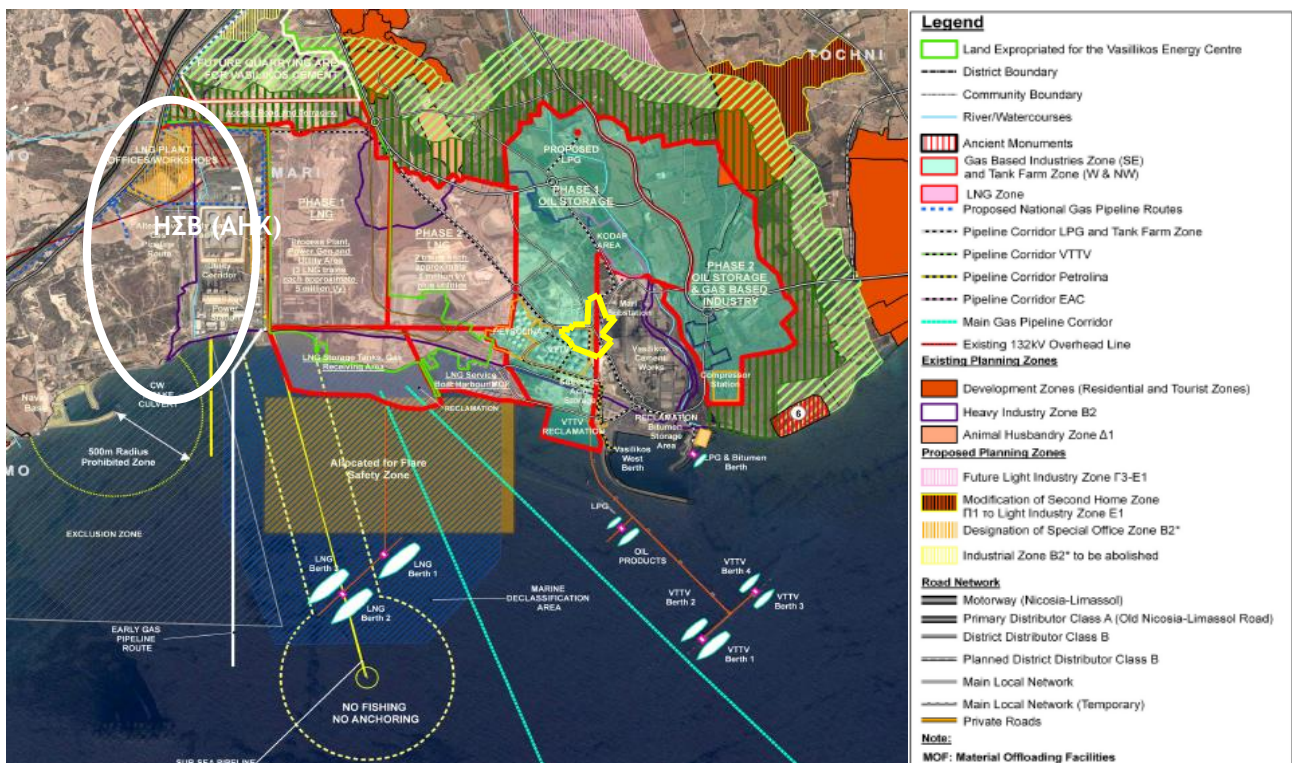
Το χωροταξικό σχέδιο περιλαμβάνει πολεοδομικές ζώνες για εξειδικευμένες χρήσεις (ΣΥΦΑ, εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών και βιομηχανιών που σχετίζονται με το Φυσικό Αέριο κτλ)

Η περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου εμπίπτει στη Ζώνη αποθήκευσης πετρελαιοειδών και βιομηχανιών που σχετίζονται με το Φυσικό Αέριο (Gas Based Industries Zone and Tank Farm Zone) Εικόνα 3.8).

Σύμφωνα με το Χωροταξικό Σχέδιο του Βασιλικού, ο ΗΣΒ είναι απολύτως συμβατός με τις πρόνοιες του Σχεδίου, καθώς μία από τις βασικές παραμέτρους του χωροταξικού σχεδιασμού ήταν η απαίτηση η περιοχή του Βασιλικού να φιλοξενήσει δυνητικά μονάδες ηλεκτροπαραγωγής και μεγάλους όγκους αποθήκευσης υδρογονανθράκων (συμπεριλαμβανομένης της επείγουσας ανάγκης μετακίνησης της αποθήκευσης υγραερίου (LPG) από τη Λάρνακα στο Βασιλικό και της αποθήκευσης μέρους ή του συνόλου των στρατηγικών αποθεμάτων πετρελαίου του νησιού.



Εικόνα 3.8: Άμεση περιοχή μελέτης περιοχής Βασιλικού



Εικόνα 3.9: Χάρτης Χωροταξικού Σχεδίου Ανάπτυξης της περιοχής Βασιλικού

### 3.3.5 Συγκεκριμένες χρήσεις γης

Η ευρύτερη περιοχή του κόλπου του Βασιλικού περιλαμβάνει βιομηχανικές και εμπορικές εγκαταστάσεις, σκληρόφυλλη βλάστηση και μη αρδευόμενες καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Περιλαμβάνει και ένα μωσαϊκό χρήσεων γης όπως Θέσεις Εξόρυξης Ορυκτών, Σύνθετες Καλλιέργειες, Χορτολιβαδικές εκτάσεις, Γεωργία με Φυσική Βλάστηση και Ασυνεχή Αστικό Ιστό.

Η όλη περιοχή, όπως και η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από την βιομηχανική ζώνη, όπως εξάλλου προβλέπεται και από τον πολεοδομικό σχεδιασμό. Η παράκτια ζώνη περιλαμβάνει μία μίξη από φυσικές παραλίες και χαμηλούς βράχους και ανθρωπογενείς κατασκευές όπως λιμένες και έργα προστασίας της ακτογραμμής.

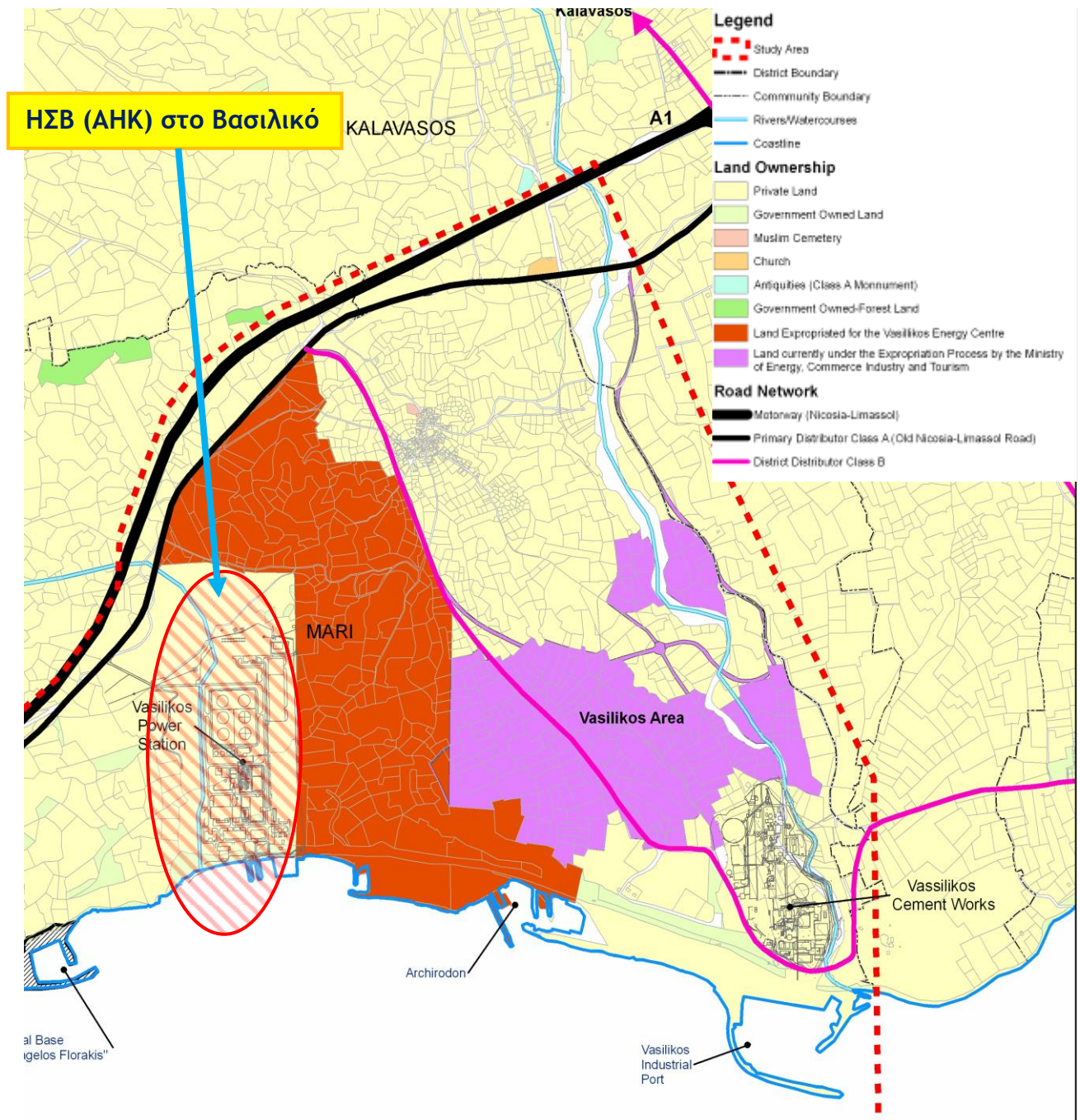
Οι υπάρχουσες χρήσεις γης εντός των ορίων της Βιομηχανικής Ζώνης είναι οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών στα ανατολικά, η Τσιμεντοποιία Βασιλικού στα ανατολικά, το λιμάνι του Βασιλικού που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή και την εξαγωγή πρώτων υλών και του τσιμέντου, και το λιμάνι Αρχιρόδον το οποίο χρησιμοποιείται σήμερα για επισκευές πλοίων. Υπάρχει επίσης ένα εγκαταλελειμμένο λατομείο στο βόρειο τμήμα της περιοχής μελέτης, και δύο λατομεία που είναι ενεργά και χρησιμοποιούνται από την Τσιμεντοποιία Βασιλικού. Ένα από αυτά τα λατομεία είναι στο ανατολικό σύνορο της Βιομηχανικής Ζώνης ενώ ένα μεγάλο μέρος του βρίσκεται στη ζώνη προστασίας Z2, που βρίσκεται στα ανατολικά της Ζώνης Βαρίας Βιομηχανίας. Ο μεγαλύτερος τουριστικός πόλος είναι οι παραλίες της Καλύμνου και της Ακτής του Κυβερνήτη στα ΝΔ, σε απόσταση μεγαλύτερη των 1.3 km, ενώ στα ανατολικά όρια της περιοχής μελέτης βρίσκεται και η παραλία του Ζυγίου η οποία έχει αναπτυχθεί τουριστικά τον τελευταίο καιρό. Το ίδιο το Ζύγι βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 4 km από τα όρια του ΗΣΒ.

Η κοινότητα Μαρί, με περίπου 180 κατοίκους, βρίσκεται στην ανατολική πλευρά της οδικής αρτηρίας που συνδέει τον αυτοκινητόδρομο Β1 Λευκωσίας-Λεμεσού με το λιμάνι του Βασιλικού. Η κοινότητα αυτή είναι ένα τουρκοκυπριακό χωριό και οι κάτοικοι είναι κυρίως πρόσφυγες. Η ανάπτυξη γύρω από το παλιό πυρήνα του χωριού, που αποτελείται κυρίως από παλιά σπίτια, είναι πολύ περιορισμένη επειδή η περισσότερη γη ανήκει σε Τουρκοκύπριους. Νότια της κατοικημένης περιοχής του Μαρί υπάρχει μια ζώνη κτηνοτροφία με κασίκες και πρόβατα.

Η Κυβέρνηση της Κύπρου πρότεινε την μετεγκατάσταση των υφιστάμενων κατοίκων του Μαρί σε μια παράκτια περιοχή στο Ζύγι. Η κυβέρνηση έχει ήδη διαθέσει γη για αυτή την οικιστική ανάπτυξη εντός της τουριστικής ζώνης T2a στο Ζύγι. Η αναλογία οικοπέδου για αυτή την μετεγκατάσταση είναι 0,60:1. Οι κάτοικοι του Μαρί θεωρούν ότι τα οικονομικά κίνητρα που τους δόθηκαν για μετεγκατάσταση δεν είναι ελκυστικά και είναι απρόθυμοι να μεταφερθούν.

Να σημειωθεί ότι το μεγαλύτερο μέρος της γης στην ευρύτερη περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται ως Ιδιωτική Γη. (Εικόνα 3.10)

Στα δυτικά της περιοχής μελέτης χωροθετείται η Ναυτική Βάση «Ευάγγελος Φλωράκης». Επίσης, δύο κέντρα συσκευασίας και μεταποίησης ψαριών έχουν κατασκευαστεί κατά μήκος του παραλιακού δρόμου Βασιλικός - Ζύγι από τις εταιρείες Blue Island Holdings Ltd και Seawave Ltd. Παρόμοιες εταιρείες ιχθυοκαλλιέργειας ενοικιάζουν παράκτια γη από την Αρχή Λιμένων Κύπρου στο λιμάνι του Βασιλικού και το Αρχιρόδον για την κατασκευή μικρών αποθηκών για τη συσκευασία ψαριών.



Εικόνα 3.10: Χρήσεις γης ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015)

### 3.3.6 Υπάρχουσες εγκαταστάσεις

Η ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού φιλοξενεί αριθμό μικρών και μεγάλων εγκαταστάσεων, οι οποίες ευρίσκονται κοντά στο ΗΣΒ της ΑΗΚ (Πίνακας 3.3).

Πίνακας 3.3: Υφιστάμενες εγκαταστάσεις στην άμεση περιοχή μελέτης

α/α	Όνομα	Περιγραφή
1	Παλιό Τελωνείο Βασιλικού	Λοιπές Εγκαταστάσεις
2	Αποθήκες Θεϊκού Οξέως	Βιομηχανική Εγκατάσταση
3	Μονάδα Επεξεργασίας Υγρών Αποβλήτων (Ecofuel)	Βιομηχανική Εγκατάσταση
4	Θραυστήρας Τσιμέντου Βασιλικού	Βιομηχανική Εγκατάσταση
5	Μονάδα Επεξεργασίας Νοσοκομειακών Αποβλήτων Βούρου	Βιομηχανική Εγκατάσταση
6	Τσιμεντοποιία Βασιλικού	Βιομηχανική Εγκατάσταση
7	Λιμάνι Archirodon	Λιμενική Εγκατάσταση
8	Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας ΑΗΚ	Βιομηχανική Εγκατάσταση
9	Εγκαταστάσεις VTTV	Βιομηχανική Εγκατάσταση
10	Μονάδα Αποθήκευσης Καυσίμων Petrolina	Βιομηχανική Εγκατάσταση
11	Λιμάνι Βασιλικού	Λιμενική Εγκατάσταση
12	Λατομείο Αργίλου Βασιλικού	Βιομηχανική Εγκατάσταση
13	Βρετανικός Σταθμός Αναμετάδοσης Ανατολικής Μεσογείου	Λοιπές Εγκαταστάσεις
14	Λατομείο Αργίλου Φράγματος	Βιομηχανική Εγκατάσταση
15	Μονάδα Αποθήκευσης Ζωοτροφών (Cyprus Soya)	Βιομηχανική Εγκατάσταση
16	Καταφύγιο Αλιευτικών Σκαφών	Λιμενική Εγκατάσταση
17	Εγκατάσταση Παρασκευής Έτοιμου Σκυροδέματος	Βιομηχανική Εγκατάσταση
18	Περιοχή Εκτροφής Ζώων	Λοιπές Εγκαταστάσεις
19	Υποσταθμός Μαρί	Βιομηχανική Εγκατάσταση
20	Κτίριο Αποθήκευσης Αλιευμάτων εταιρείας Telia Ltd Βασιλικού	Λοιπές Εγκαταστάσεις
21	Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης Archirodon	Βιομηχανική Εγκατάσταση
22	Μονάδα Αποθήκευσης Καυσίμων BP (Μελλοντική)	Βιομηχανική Εγκατάσταση
24	Νέα Τελωνεία Βασιλικού	Λοιπές Εγκαταστάσεις
26	Αντλία Προώθησης Εγκαταστάσεων Petrolina	Βιομηχανική Εγκατάσταση
27	Εγκαταστάσεις Αποθήκευσης Μετάλλων	Λοιπές Εγκαταστάσεις

**Πίνακας 3.3:** Υφιστάμενες εγκαταστάσεις στην άμεση περιοχή μελέτης (συνέχεια)

A/A	Όνομα	Περιγραφή
28	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης και συσκευασίας ψαριών της Blue Island	Λοιπές Εγκαταστάσεις
29	Παλιός Πυλώνας Φόρτωσης	Λιμενική Εγκατάσταση
30	Αποθήκευση παλιοσίδερων	Λοιπές Εγκαταστάσεις
31	Ανακύκλωση μετάλλων Οικονομίδης	Βιομηχανική Εγκατάσταση
32	Σιλό αποθήκευσης τσιμέντου.	Βιομηχανική Εγκατάσταση
33	Σίμοπα Κατασκευαστική.	Λοιπές Εγκαταστάσεις
34	Ιατρείο Τσιμεντοβιομηχανίας Βασιλικού	Ιατρικές Εγκαταστάσεις
35	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης και συσκευασίας ψαριών Seawave	Λοιπές Εγκαταστάσεις
36	Σταθμός Ζυγίσματος Φορτηγών	Λοιπές Εγκαταστάσεις
37	Αεραντλίες	Βιομηχανική Εγκατάσταση
38	Αποθήκη γενικού εξοπλισμού κατασκευών και Υλικών.	Λοιπές Εγκαταστάσεις
39	Γραφεία Archirodon	Λοιπές Εγκαταστάσεις
40	Ναυτική Βάση "Ευάγγελος Φλωράκης"	Στρατιωτική Εγκατάσταση
41	Μονάδα Αφαλάτωσης	Βιομηχανική Εγκατάσταση
42	Εγκαταστάσεις αποθήκευσης και πώλησης μετάλλων	Λοιπές Εγκαταστάσεις
43	Ανακύκλωση Φιαλών	Βιομηχανική Εγκατάσταση
45	Εγκαταστάσεις Συντήρησης Φορτηγών	Λοιπές Εγκαταστάσεις
46	Χώρος Αποθήκευσης	Λοιπές Εγκαταστάσεις
47	Γήπεδο Ποδοσφαίρου και Πάρκο	Λοιπές Εγκαταστάσεις
68	Αλιευτικό Καταφύγιο Ζυγίου	Λιμενική Εγκατάσταση
69	Μαρίνα Ζυγίου	Λιμενική Εγκατάσταση

Οι σημαντικότερες από αυτές, είναι :

### 3.3.6.1 Εγκαταστάσεις της εταιρείας PPT Aviation Services Ltd and Petrolina Holdings PLC, Vasilikos terminal

Ολοκληρωμένη εγκατάσταση αποθήκευσης η οποία αποτελείται από 8 δεξαμενές, χωρητικότητας περίπου 5000 m<sup>3</sup> η κάθε μία. Βρίσκεται περίπου 2.2 χλμ ανατολικά του προτεινόμενου σταθμού. Το τερματικό της εταιρείας Petrolina Holdings αποτελείται από 4 κυρίως δεξαμενές αποθήκευσης για το μαζούτ και υπάρχουν σχέδια για την εισαγωγή και αποθήκευση ασφάλτου σε μεταγενέστερο στάδιο. Η PPT Aviation Services Ltd διαχειρίζεται τρεις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου JET A1. Η άλλη δεξαμενή χρησιμοποιείται για μαζούτ και διαχειρίζεται από την Τσιμεντοποιία Βασιλικού. Η εκφόρτωση των παραγώγων πετρελαίου πραγματοποιείται στο λιμάνι του Βασιλικού και το προϊόν μεταφέρεται στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης μέσω αγωγών, σε μικρή σχετική απόσταση από την ακτή. Η μεταφορά του προϊόντος γίνεται με τη βοήθεια αντλιοστασίου. Είναι διαθέσιμες επίσης για αυτό το τερματικό



Βοηθητικές εγκαταστάσεις, όπως θέρμανση, δίκτυα πυρόσβεσης και εγκατάσταση επεξεργασίας των λυμάτων.

Τα προϊόντα εκφορτώνονται στο δυτικό αγκυροβόλιο από τα ιδιόκτητα δεξαμενόπλοια της Petrolina μέσω ενός αγωγού που διέρχεται από έδαφος αποκατάστασης και ανέρχεται το λόφο μέσω μίας ενισχυτικής αντλίας. Οι εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν πολλούς εύκαμπτους σωλήνες στον αγωγό που καταλήγει στα 10 m από τον προβλήτα ώστε να δίνουν τη δυνατότητα στην Τιμεντοποιία Βασιλικού να μεταφέρουν τις πρώτες ύλες μέσω του ίδιου αγκυροβολίου. Υπάρχουν έξι γραμμές συνολικά για τη βενζίνη, το ντίζελ, το πετρέλαιο εσωτερικής καύσης, την κηροζίνη και το μαζούτ, καθώς και μια γραμμή για την έκπλυση.



Εικόνα 3.11: Εγκαταστάσεις της PETROLINA (Holdings) Public Ltd. (Πηγή: AEOLIKI Ltd., 2017)

### 3.3.6.2 Ναυτική Βάση Ευάγγελος Φλωράκης

Η Ναυτική Βάση της Κυπριακής Δημοκρατίας (ονομάζεται Ευάγγελος Φλωράκης) βρίσκεται νοτιοδυτικά της περιοχής μελέτης. Ένα σχετικά μικρό λιμάνι κατασκευάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες της λειτουργίας της βάσης. Υπάρχουν επίσης δύο χώροι άσκησης που βρίσκονται στα ανατολικά της Βάσης.

### 3.3.6.3 Τσιμεντοποιεία Βασιλικού

Η Τσιμεντοποιεία Βασιλικού ιδρύθηκε το 1963 ως δημόσια εταιρεία με πρωτοβουλία της Ελληνικής Μεταλλευτικής Εταιρείας. Η περιοχή του Βασιλικού επιλέχθηκε ως η καλύτερη δυνατή τοποθεσία για την ανέγερση των εγκαταστάσεων ενόψει της αφθονίας των πρώτων υλών άριστης ποιότητας και την εγγύτητα προς τη θάλασσα.

Η εγκατάσταση στο Βασιλικό έχει δυναμικότητα παραγωγής περίπου 2,3 εκατομμυρίων τόνων τσιμέντου ετησίως. Το 1983, η εταιρεία κατασκεύασε το Λιμένα του Βασιλικού, δίπλα στο εργοστάσιο τσιμέντου, μέσω του οποίου εξάγονται μισό εκατομμύριο τόνοι τσιμέντου ετησίως. Από το 2000 είναι σε λειτουργία ένα σιλό τσιμέντου 25.000 τόνων και το 2002 εγκαταστάθηκε ένας νέος σύγχρονος μύλος τσιμέντου. Οι πρώτες ύλες για την τσιμεντοβιομηχανία προέρχονται από τα γειτονικά λατομεία. Τα ορυκτά αυτά μεταφέρονται από τα λατομεία στο εργοστάσιο μέσω φορτηγών οχημάτων. Οι άδειες των λατομείων ισχύουν έως το 2042.

Η Μονάδα παραγωγής τσιμέντου είναι όμορη με την ιδιοκτησία την οποία αποτελεί το λατομείο αργίλου. Η μονάδα τσιμέντου έχει στην ιδιοκτησία άλλα τέσσερα (4) λατομεία και ειδικότερα ένα λατομείο μαργαϊκού ασβεστόλιθου στο χωριό Καλαβάσος, ένα λατομείο υφαλογενούς ασβεστόλιθου στο χωριό Αρμενοχώρι, ένα λατομείο αργίλου στην περιοχή του φράγματος Μαρί και ένα λατομείο ογκολίθων στην περιοχή Ψεματισμένος / Μαρώνι, τα οποία τροφοδοτούν με αδρανή και πρώτες ύλες την μονάδα παραγωγής τσιμέντου.

Τα προϊόντα τα οποία παράγονται από το εργοστάσιο Τσιμεντοποιείας είναι τα ακόλουθα :

- Ασβεστολιθικό τσιμέντο PORTLAND EN 197 - 1 CEM II/A-L 42,5 R,
- Τσιμέντο Πόρτλαντ χαμηλών αλκαλιών ανθεκτικό στα θειικά EN 197-1 CEM I 52,5N - SR5,
- Ασβεστολιθικό τσιμέντο Πόρτλαντ EN 197-1 CEM II/B-L 32,5 R,
- Λευκό Ασβεστολιθικό τσιμέντο Πόρτλαντ χαμηλών αλκαλιών EN 197-1 CEM II A-L 42,5 N
- Τσιμέντο Πόρτλαντ EN 197-1 CEM I 52,5N



Εικόνα 3.12: Άποψη της Τσιμεντοποιείας Βασιλικού

#### 3.3.6.4 Λιμάνι Βασιλικού

Το λιμάνι του Βασιλικού (34ο41'Β, 33ο17'Α) είναι ένα μικρό βιομηχανικό λιμάνι που η κύρια λειτουργία του είναι να συντηρεί μια μεγάλη τσιμεντοβιομηχανία που είναι κοντά στα βόρεια του λιμανιού. Έχει τις εγκαταστάσεις για το χειρισμό των χύδην και υγρών χημικών προϊόντων, μαζί με τη δυνατότητα Ro/Ro. Μια παράκτια πλωτή εξέδρα (SBM) είναι εγκατεστημένη στην περιοχή και χρησιμοποιείται από τα σκάφη τάνκερς που μεταφέρουν υγρά καύσιμα για την λειτουργία του σταθμού παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος του Βασιλικού



Εικόνα 3.13: Άποψη από το λιμάνι Βασιλικού

#### 3.3.6.5 Λατομείο Βασιλικού

Το λατομείο της περιοχής του Βασιλικού βρίσκεται σε απόσταση περίπου 0.7 χιλιομέτρων δυτικά του υπό μελέτη έργου. Η βασική πρώτη ύλη για την κατασκευή του τσιμέντου παράγεται στο λατομείο της Τσιμεντοβιομηχανίας του Βασιλικού. Το λατομείο λειτουργεί από τα πρώτα κιάλας χρόνια της ίδρυσης της Τσιμεντοβιομηχανίας Βασιλικού.

#### 3.3.6.6 Λιμάνι Αρχιρόδον

Το λιμάνι Αρχιρόδον είναι ένα μικρό βιομηχανικό λιμάνι / καταφύγιο που βρίσκεται περίπου 500 μέτρα δυτικά του λιμανιού του Βασιλικού και περίπου 1 km νότια - ανατολικά του ΗΣΒ της ΑΗΚ. Κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για την επισκευή και συντήρηση σκαφών και άλλων πλωτών μέσων. Το λιμάνι έχει άδεια λειτουργίας από την Αρχή Λιμένων.



Εικόνα 3.14: Άποψη από το λιμάνι Αρχιρόδον

### 3.3.6.7 Εγκαταστάσεις της εταιρείας Vitol Tank Terminals International (VTTV)

Η Εταιρεία αυτή τη στιγμή βρίσκεται στη διαδικασία κατασκευής του τερματικού σταθμού αποθήκευσης πετρελαίου VTTV Βασιλικού. Η Φάση 1 και η Φάση 2 του τερματικού σταθμού έχουν ολοκληρωθεί. Η Φάση 1 περιελάμβανε την κατασκευή 28 δεξαμενών για βενζίνη, ντίζελ, κηροζίνη και πετρέλαιο εσωτερικής καύσης, με συνολική χωρητικότητα 544.000 m<sup>3</sup>. Η επέκταση της Φάσης 2 περιλαμβάνει επικωμάτωση τμήματος της θάλασσας είναι επί του παρόντος υπό αξιολόγηση από την Αρχή Λιμένων Κύπρου και θα δημιουργήσει 13 δεξαμενές για μαζούτ συνολικού όγκου 305.000 m<sup>3</sup>. Επιπροσθέτως έχει κατασκευαστεί μία προβλήτα 1200 m με τέσσερις θέσεις αγκυροβολίας για τα πετρελαιοειδή και δύο βραχίονες φόρτωσης ανά προϊόν, η οποία επιτρέπει τον ασφαλή ελλιμενισμό των πετρελαιοφόρων για τη διευκόλυνση της φόρτωσης υδρογονανθράκων, της εκφόρτωσής τους καθώς και της διανομής τους.



Εικόνα 3.15: Εγκαταστάσεις της VTTV (Πηγή: ΑΕΟΛΙΚΙ Ltd., 2017)

#### 3.3.6.8 Εγκαταστάσεις της εταιρείας Ecofuel Cyprus

Οι εγκαταστάσεις της εταιρείας Ecofuel βρίσκονται δίπλα στο λιμάνι Βασιλικού. Η εταιρεία αναλαμβάνει την συλλογή, επεξεργασία και διαχωρισμό ελαιώδων αποβλήτων.



Εικόνα 3.16: Εγκαταστάσεις της εταιρείας Ecofuel Cyprus

### 3.3.6.9 Αλιευτικό καταφύγιο Ζυγίου

Το νέο αλιευτικό καταφύγιο Ζυγίου βρίσκεται περίπου 2.8 χιλιόμετρα ανατολικά της προτεινόμενης ανάπτυξης. Μπορεί να φιλοξενήσει περίπου 200 σκάφη.



Εικόνα 3.17: Αλιευτικό καταφύγιο Ζυγίου

### 3.3.6.10 Σημείο πρόσδεσης ΑΗΚ - Single Point Mooring (SPM)

Το ενιαίο σημείο πρόσδεσης της ΑΗΚ (SPM) κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται για εισαγωγές Βαρέως Μαζούτ και Πετρελαίου για τους γειτονικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Βρίσκεται σε απόσταση περίπου 1 χλμ από την ακτή και σε περίπου 2.1 χιλιόμετρα απόσταση νοτιοανατολικά του χώρου υλοποίησης του υπό μελέτη έργου. Στο σημείο πρόσδεσης SPM μπορούν να αγκυροβολήσουν με ασφάλεια σκάφη μέχρι 80,000 DWT, τα οποία χρειάζονται 32 ώρες για την πλήρη εκφόρτωση του φορτίου τους (καύσιμα μαζούτ και diesel). Τα καύσιμα μεταφέρονται μέσω διπλού εύκαμπτου σωλήνα 16” και υποθαλάσσιου αγωγού 20”. Επί του παρόντος το SPM χρησιμοποιείται για τρεις μέρες περίπου κάθε 4 έως 5 εβδομάδες.



Εικόνα 3.18: Σημείο πρόσδεσης ΑΗΚ (SPM)

Το SPM περιλαμβάνει επιφανειακή σήμανση που συνδέεται με αλυσίδα και άγκυρα στο βυθό της θάλασσας. Η εκφόρτωση των καυσίμων γίνεται μέσω υποβρύχιων αγωγών. Μια ζώνη απαγόρευσης αγκυροβόλησης και αλιείας εφαρμόζεται σε ακτίνα 500 m από τη σήμανση και 200 m εκατέρωθεν των αγωγών.

### 3.3.6.11 Ιχθυοκαλλιέργειες

Υπάρχουν έξι αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας που λειτουργούν στην ευρύτερη περιοχή του κόλπου του Βασιλικού (περιοχή μεταξύ του λιμανιού του Βασιλικού και του Cape Dolos). Αυτή τη στιγμή, τέσσερις εγκαταστάσεις λειτουργούν, ενώ οι υπόλοιπες δύο είναι αδρανείς.





Εικόνα 3.19: Εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας στον Κόλπο του Βασιλικού



Εικόνα 3.20:Εγκαταστάσεις υδατοκαλλιέργειας Blue Island, κόλπος Βασιλικού<sup>1</sup>

### 3.3.6.12 Μελλοντικές αναπτύξεις στην περιοχή του Βασιλικού

#### Ενεργειακό Κέντρο

Το Ενεργειακό Κέντρο προγραμματίζεται να ανεγερθεί στη νότια ακτή της Κύπρου, σε απόσταση 25 km ανατολικά της Λεμεσού, σε έκταση της οποίας τμήμα αποτελεί και ο χώρος που κατελάμβαναν οι Ελληνικές Χημικές Βιομηχανίες. Η επιλογή του χώρου αυτού κρίθηκε, λόγω της θέσης και μορφολογίας του, ως η πιο ενδεδειγμένη για την ανέγερση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και διανομής πετρελαιοειδών, καθώς και για τη δημιουργία τερματικού παραλαβής και αποθήκευσης φυσικού αερίου. Δεδομένου ότι αρχικά το φυσικό αέριο θα χρησιμοποιείται κυρίως για ηλεκτροπαραγωγή από τον παρακείμενο Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό Βασιλικού της ΑΗΚ, κρίθηκε σκόπιμο όπως η ανέγερση του Κέντρου γίνει σε παραπλήσια περιοχή, ώστε να υπάρχει δυνατότητα εκμετάλλευσης των συνεργιών.

Στόχος της δημιουργίας του Ενεργειακού Κέντρου στο Βασιλικό είναι μεταξύ άλλων η επίτευξη ασφαλούς, μακροχρόνιας, βιώσιμης και απρόσκοπτης ενεργειακής τροφοδοσίας της χώρας, η λειτουργία μιας απελευθερωμένης αγοράς πετρελαιοειδών

<sup>1</sup> ΜΕΕΠ για την επέκταση της υδατοκαλλιέργειας της εταιρείας Blue Island PLC, Κόλπος Βασιλικού, AP Marine Environenmetal Consultancy Ltd, Φεβρουάριος 2012.

και η επίτευξη υγιούς ανταγωνισμού καθώς επίσης και η εξασφάλιση καλύτερου ελέγχου και διαφάνειας στον καθορισμό των τιμών των καυσίμων.

### Άλλες εγκαταστάσεις

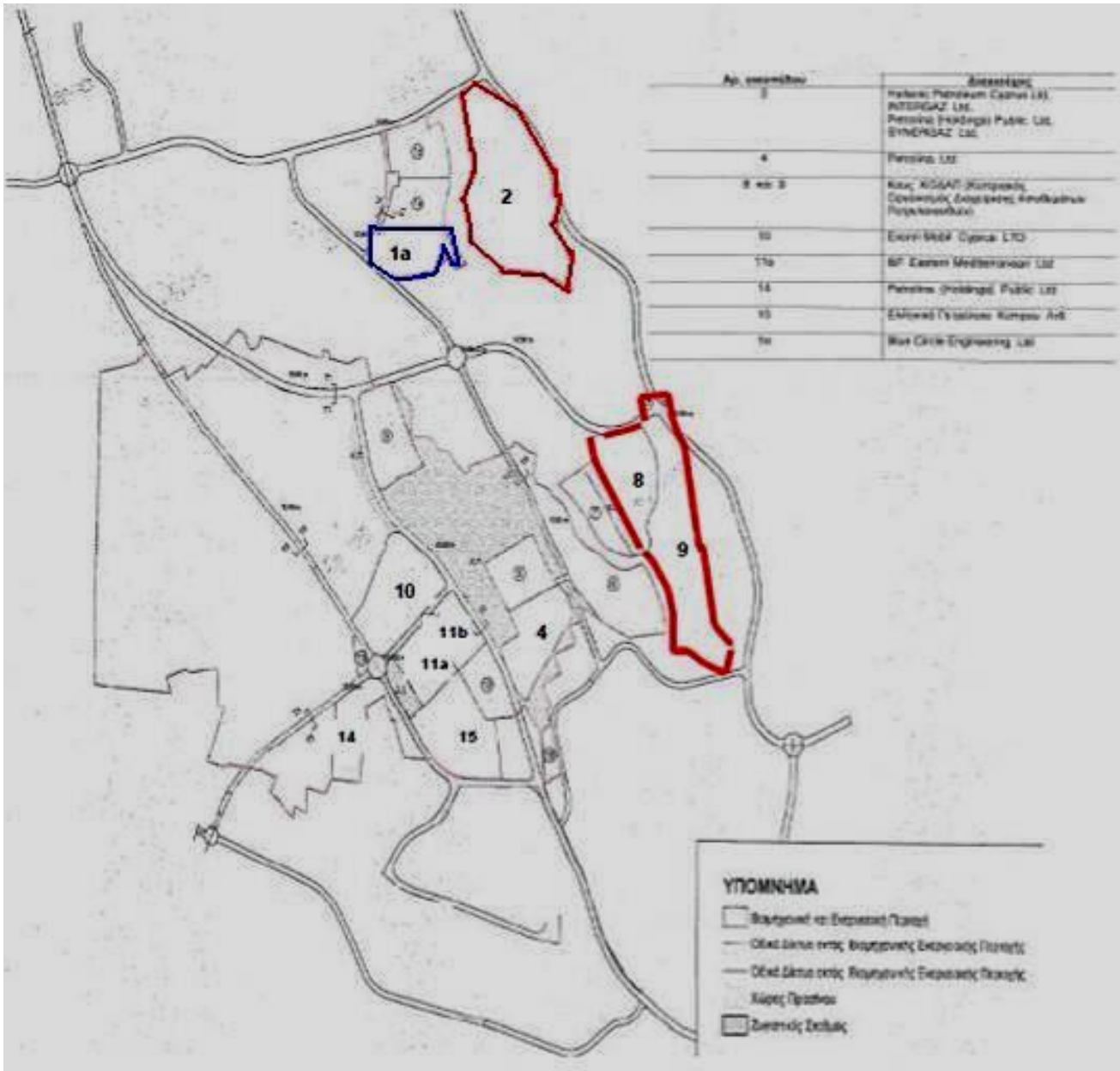
Σύμφωνα με το Master Plan της περιοχής του Βασιλικού (2015) υπάρχουν σχέδια για διάφορες άλλες εγκαταστάσεις μέσα στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού, όπως σταθμός μετατροπής HVDC για το υποβρύχιο καλώδιο του EurAsia Interconnector, ένα αιολικό πάρκο, αποθήκες, μονάδες παραγωγής τροφής για ψάρια, σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κ.λπ.

Επιπλέον, η VTTV Ltd διαθέτει δεξαμενές πετρελαίου στην περιοχή, και σχεδιάζει την επέκταση του εν λόγω σταθμού αποθήκευσης πετρελαιοειδών στην εξυγειασμένη περιοχή, κοντά στο βιομηχανικό λιμάνι του Βασιλικού. Μια άλλη σημαντική ανάπτυξη στην ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι η κατασκευή του σταθμού αποθήκευσης αποθεμάτων πετρελαιοειδών του ΚΟΔΑΠ.

Στην ευρύτερη περιοχή ανάπτυξης του υπό μελέτη έργου θα αναπτυχθούν στο εγγύς μέλλον μία σειρά από πετρελαϊκές εγκαταστάσεις. Αυτές περιλαμβάνουν (Εικόνα 3.21):

- Δεξαμενές της Hellenic Petroleum Cyprus / Intergaz / Petrolina / SYNERGAZ LPG (Τεμάχιο 2);
- Δεξαμενές της Blue Circle Engineering LPG (Τεμάχιο 1a);
- Δεξαμενές του ΚΟΔΑΠ (Τεμάχια 8 και 9);
- Exxon Mobil (Τεμάχιο 10);
- BP Eastern Mediterranean (Τεμάχιο 11a);
- Petrolina (Holdings Ltd.) (Τεμάχιο 14)
- Hellenic Petroleum Cyprus (Τεμάχιο 15)

Στην άμεση περιοχή του έργου (μπροστά από τον ΗΣΒ) προγραμματίζεται επίσης η κατασκευή νέου γεφυρώματος πρόσβασης επί πασσάλων/ αποβάθρας (jetty/trestle), μήκους 1,188 m και πλάτους 14 m (Εικόνα 3.21), το οποίο θα εξυπηρετεί τη μόνιμη παραβολή καθώς και τις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης (FSRU) υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG) χωρητικότητας έως 160.000 m<sup>3</sup> LNG και πλοίου μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNGC) καθώς και στα συνοδά χερσαία έργα (αγωγοί, μετρητές, buffer zone, κλπ). Το FSRU θα είναι μόνιμα αγκυροβολημένο στην πλατφόρμα, με εξαίρεση τις περιπτώσεις όπου δεν το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες και θα ελλιμενίζεται στο καταφύγιο έκτακτης ανάγκης στο Λιμάνι Λεμεσού - Τερματικό 2 (Βασιλικό).

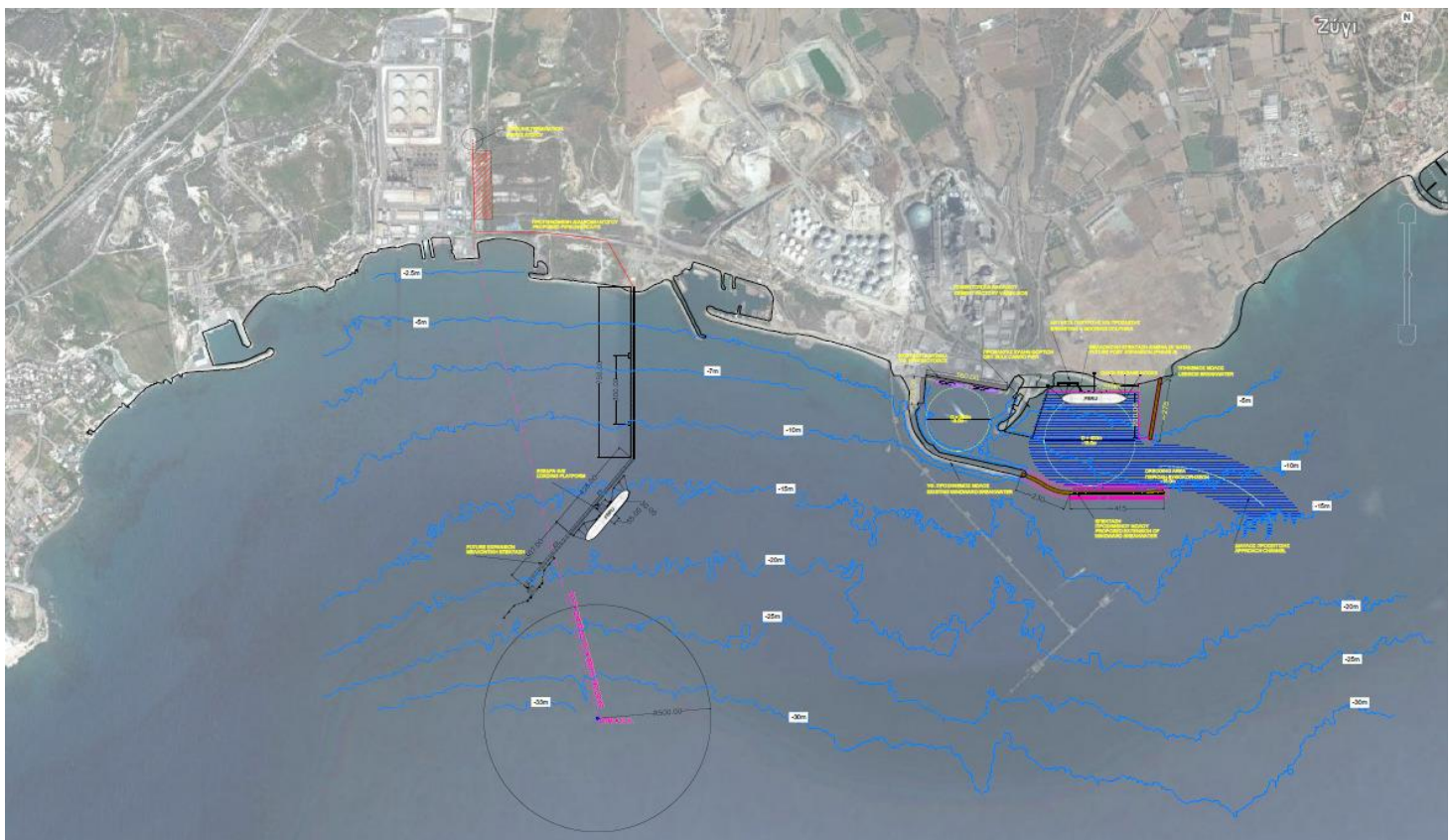


**Εικόνα 3.21** Μελλοντικές πετρελαϊκές εγκαταστάσεις στην περιοχή του Βασιλικού

Η κατασκευή του καταφύγιου έκτακτης ανάγκης στο Λιμάνι Βασιλικού (Λιμάνι Λεμεσού - Τερματικό 2 - Βασιλικό) περιλαμβάνει την επέκταση του λιμένα Βασιλικού ώστε να καταστεί εφικτή η δημιουργία ασφαλούς καταφυγίου (safe haven) για τα πλοία μεταφοράς Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (Liquefied Natural Gas Carriers - LNGC) και την πλωτή μονάδα επαναεριοποίησης Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (Floating Storage Regasification Unit - FSRU) που θα εξυπηρετούνται στη νέα αποβάθρα που θα κατασκευαστεί μπροστά από τον ΗΣΒ και η κάλυψη των αναγκών διακίνησης ξηρών χύδην φορτίων.

Το έργο της επέκτασης (Εικόνα 3.22) περιλαμβάνει :

1. Επέκταση του προσήνεμου κυματοθραύστη κατά 705 m περίπου προς Ανατολάς,
2. Κατασκευή νέου υπήνεμου κυματοθραύστη περίπου 275 m,
3. Κατασκευή τεσσάρων (4) φορέων ναυδέτων πλεύρισης και πρόσδεσης, τριών φορέων (3) αγκύρωσης ναυδέτων πρόσδεσης, και τεσσάρων (4) σημείων αγκύρωσης ναυδέτων στην ξηρά, για την παραβολή πλωτών μονάδων αποθήκευσης και επανερροποίησης ΥΦΑ (FSRU) και πλοίων μεταφοράς ΥΦΑ (LNGC),
4. Γεφυρώματα σύνδεσης των ναυδέτων με το χερσαίο μέρος του υφιστάμενου λιμένα,
5. Βυθοκόρηση του πυθμένα σε μια έκταση περίπου 300.000 m<sup>2</sup> ούτως ώστε να δημιουργηθεί κατάλληλο βάθος - 15 m (CD) τόσο στο δίαυλο προσέγγισης όσο και μέσα στην λιμενολεκάνη όπου χωροθετείται και η επιφάνεια ελιγμών διαμέτρου 400 m,
6. Καθαίρεση του υφιστάμενου υπήνεμου κυματοθραύστη,
7. Στη θέση του υφιστάμενου υπήνεμου κυματοθραύστη, προβλέπεται η κατασκευή νέου προβλήτα για διακίνηση χύδην φορτίων μήκους περί τα 230 m και πλάτους 125 m.



Εικόνα 3.22: Έργα μελλοντικής επέκτασης του λιμένα Βασιλικού και αποβάθρας (jetty/ trestle)



Η Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας Κύπρου (ΡΑΕΚ), έχει εκδώσει άδεια κατασκευής για μία Μονάδα Ηλεκτροπαραγωγής Συνδυασμένου Κύκλου 230MW της εταιρείας Power Energy Cyprus Ltd στο οικόπεδο 307, Φύλλο / Σχέδιο 55/36. Ο Σταθμός Παραγωγής βρίσκεται σε έκταση η οποία θα μισθώνεται από την Αρχή Λιμένων Κύπρου βόρεια της Ναυτικής Βάσης «Ευάγγελος Φλωράκης». Το έργο έχει Άδεια Παραγωγής για παροχή 230 MW στο σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της Κύπρου. Οι εργασίες κατασκευής της μονάδας έχουν αρχίσει πρόσφατα.

### 3.4 Μετεωρολογικά Δεδομένα

Το κλίμα της περιοχής είναι χαρακτηριστικά μεσογειακό με ζεστά, ξηρά καλοκαίρια, υγρούς ήπιους χειμώνες και πολύ μικρής χρονικής διάρκειας περιόδους φθινωπώρου και άνοιξης.

Μετεωρολογικά στοιχεία για την περιοχή μελέτης είναι διαθέσιμα από τους μετεωρολογικούς σταθμούς της Μετεωρολογικής Υπηρεσίας στο Ζύγι (33°20', 34°45'), και στην πόλη της Λεμεσού (33°02', 34°42'). Εντούτοις, μετά από διαβουλεύσεις με τη Μετεωρολογική Υπηρεσία, κρίθηκε ότι τα μετεωρολογικά δεδομένα από τον αερολιμένα της Λάρνακας (33°38', 34°53') είναι περισσότερο αντιπροσωπευτικά για την παράκτια θέση της μονάδας FPGP.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα σχετικά δεδομένα από τους τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς, συμπεριλαμβανομένων δεδομένων για:

- την ταχύτητα και την κατεύθυνση του ανέμου
- την βροχόπτωση
- την θερμοκρασία
- την διάρκεια της ηλιοφάνειας
- την εξάτμιση

Για τους εφαρμογή του μοντέλου διασποράς που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των επιπτώσεων στην ποιότητα της ατμόσφαιρας χρησιμοποιήθηκαν τα μετεωρολογικά δεδομένα του αερολιμένα της Λάρνακας. Τα λεπτομερή μετεωρολογικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στα διάφορα τμήμα αυτής της έκθεσης παρουσιάζονται στο Παράρτημα Α.

#### 3.4.1 Ταχύτητα και Διεύθυνση ανέμου

Το χειμώνα οι επικρατούντες άνεμοι επιφάνειας είναι κυρίως ανατολικοί έως δυτικοί.

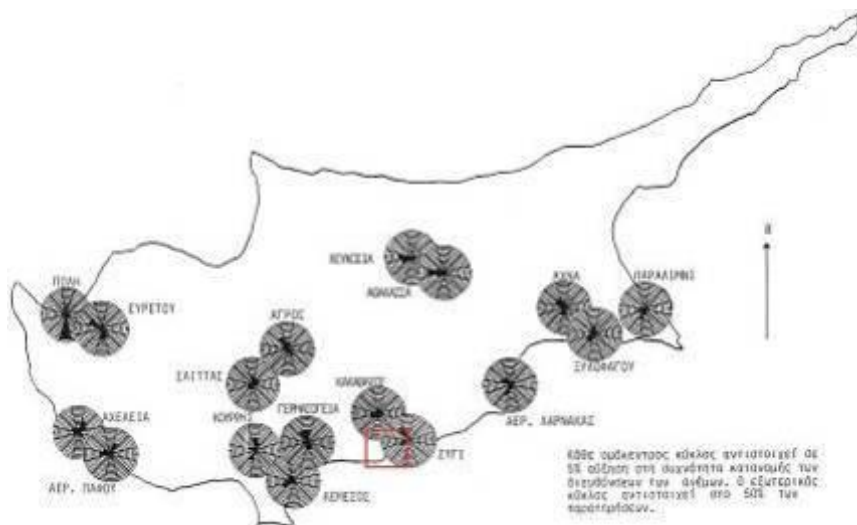
Το καλοκαίρι οι νοτιοδυτικοί άνεμοι που ενισχύονται από τη νότια θάλασσα αύρα κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι το κυρίαρχο χαρακτηριστικό γνώρισμα.

Την άνοιξη οι ανατολικοί έως δυτικοί άνεμοι και το φθινόπωρο οι νοτιοδυτικοί έως δυτικοί άνεμοι καταστέλουν την αδύνατη απώγιο αύρα κατά τη διάρκεια της νύχτας και ενισχύουν την αδύνατη θάλασσα αύρα κατά τη διάρκεια της ημέρας.

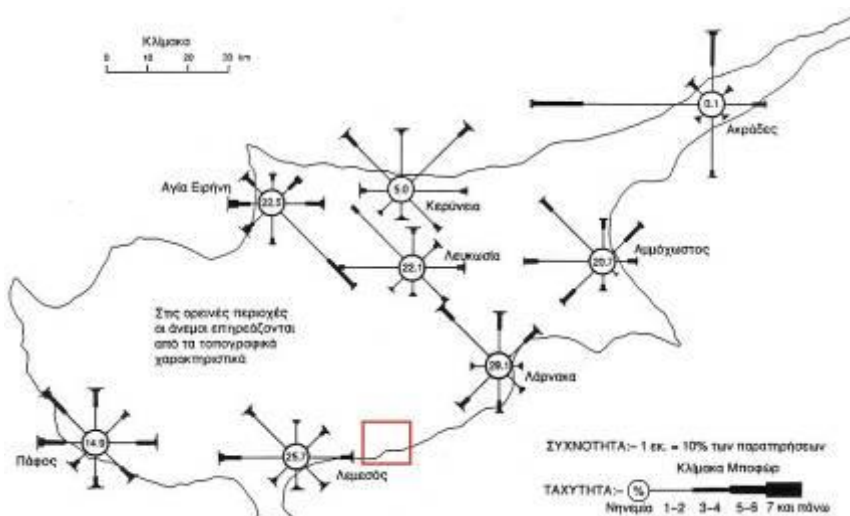
Τα εποχιακά ρόδα ανέμου για την περιοχή Βασιλικού παρουσιάζονται στην **Εικόνα 3.23**, **Εικόνα 3.24** και **Εικόνα 3.25**. Τα δεδομένα καλύπτουν την περίοδο Ιανουαρίου 1984 έως το Δεκέμβριο 2010.

Οι ταχύτητες του ανέμου στην περιοχή χαρακτηρίζονται από έντονη εποχιακή μεταβλητότητα. Οι μεγαλύτερες μέσες ημερήσιες ταχύτητες του ανέμου στο σταθμό του Ζυγίου παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια της περιόδου από το Δεκέμβριο μέχρι τον Ιούνιο και κυμαίνονται από 2,6 m/s ως 3,4 m/s (σε ύψος 7 m πάνω από το έδαφος). Οι ελαφρύτεροι άνεμοι εμφανίζονται από τον Ιούλιο μέχρι τον Νοέμβριο όταν κυμαίνονται οι ταχύτητες του ανέμου από 1,6 m/s ως 2,3 m/s (σε ύψος 7 m πάνω από το έδαφος).

Η μέση μηνιαία μεταβολή της ταχύτητας του ανέμου στους Μετεωρολογικούς Σταθμούς Ζυγίου και Λάρνακας παρουσιάζεται στο **Εικόνα 3.26**.

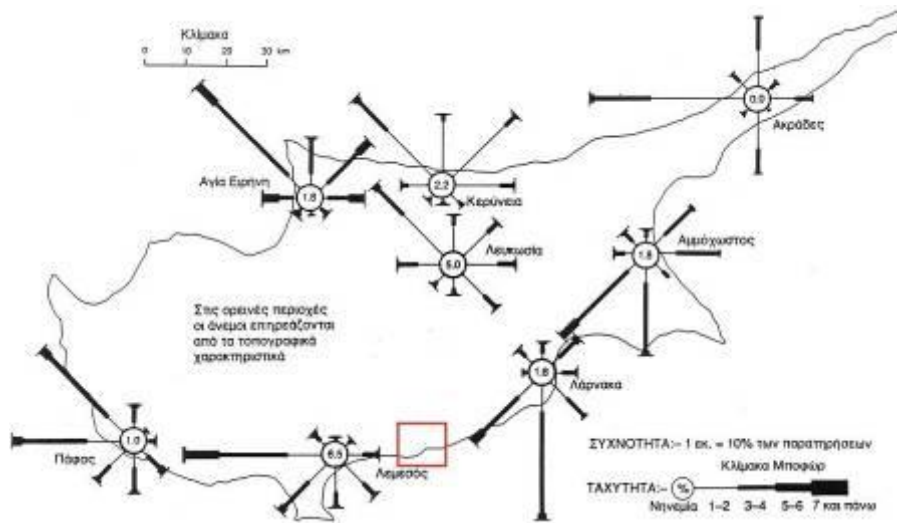


**Εικόνα 3.23:** Ανεμολογικά ρόδα στην περιοχή μελέτης (Ιανουάριος-Ιούνιος)

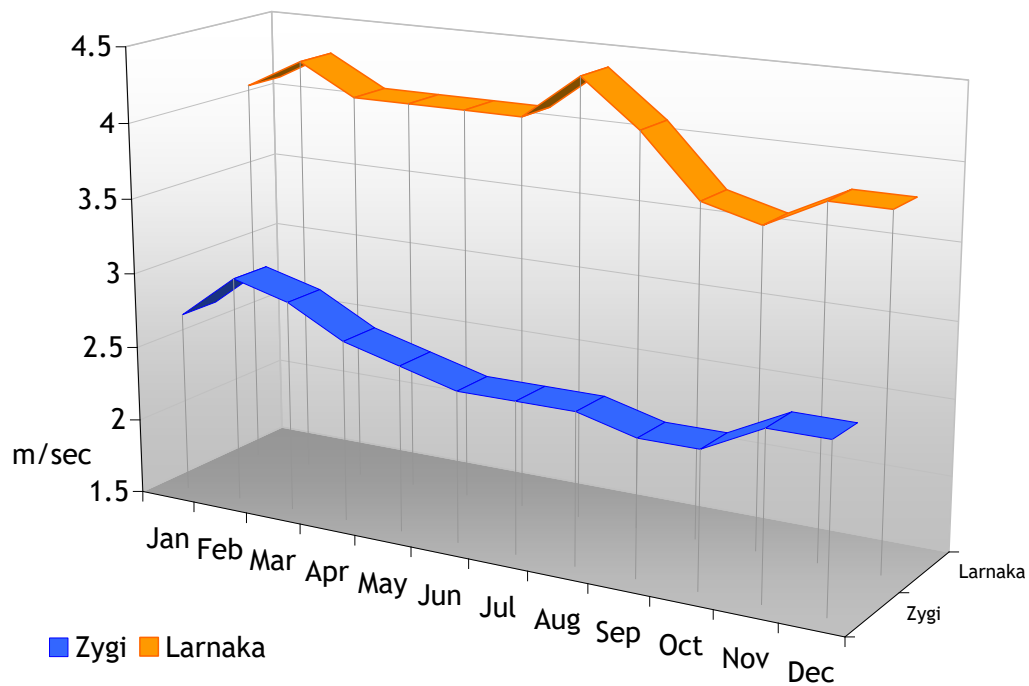


**Εικόνα 3.24:** Συχνότητα ανέμων (ετήσια 08:00 hrs LST)





Εικόνα 3.25: Συχνότητα ανέμων (ετήσια 14:00 hrs LST)



Εικόνα 3.26: Μέση μηνιαία ταχύτητα ανέμου

Η μέση μέγιστη μηνιαία ταχύτητα του ανέμου που καταγράφηκε ήταν 11.8 m/sec στο σταθμό Ζυγίου και 22.7 m/sec στο σταθμό του Αεροδρομίου Λάρνακας (Φεβρουάριος).

Οι μέγιστες ριπές του ανέμου που καταγράφηκαν στο σταθμό του Αεροδρομίου Λάρνακας παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.4.



Πίνακας 3.4: Μέγιστη ριπή ανέμου (m/sec)

Σταθμός	Ιαν.	Φεβρ.	Μαρ.	Απρ.	Μάιο	Ιούνιο	Ιούλιο	Αυγ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοεβρ.	Δεκεβρ.	Ετήσια
Αεροδρ. Λάρνακας	30.4	29.9	25.8	25.8	23.2	25.2	25.2	23.7	24.2	23.7	32.4	28.8	32.4

Ο Πίνακας 3.5 παρουσιάζει τις καταγραφόμενες μέσες ωριαίες ταχύτητες και τις κατευθύνσεις ανέμου στους τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς του Ζυγίου, του αεροδρομίου της Λάρνακας και του λιμένος της Λεμεσού.

Πίνακας 3.5: Μέση μηνιαία κατεύθυνση και ταχύτητα ανέμου σε τρεις μετεωρολογικούς σταθμούς

Σταθμός	Ιαν.	Φεβρ.	Μαρτ.	Απρ.	Μάιος	Ιουν.	Ιούλ.	Αύγ.	Σεπτ.	Οκτ.	Νοεμ.	Δεκεμ.
Μέση ημερήσια ταχύτητα ανέμου (κατεύθυνση σε Tens of Degrees, Ταχύτητα σε knots <sup>2</sup> )												
Αεροδρόμιο Λάρνακας	32/9	32/9	32/8	18/9	18/9	18/9	18/10	18/9	32/8	32/7	32/8	32/9
Λιμάνι Λεμεσού	36/7	27/7	27/7	27/7	27/7	27/7	27/7	27/7	27/6	36/5	36/5	36/5
Ζύγι	32/2. 8	36/3.7	32/3.2	32/3.1	23/2.9	23/3.1	23/3.1	23/3	32/2.8	32/2.8	36/2.8	36/3.1
Μέση υψηλότερη ωριαία ταχύτητα ανέμου (κατεύθυνση σε Tens of Degrees, Ταχύτητα σε knots)												
Αεροδρόμιο Λάρνακας	24/3 8	20/44	22/32	22/36	22/33	21/38	20/38	20/34	21/38	21/36	19/32	21/38
Λιμάνι Λεμεσού	21/3 0	25/28	06/34	06/30	25/26	24/24	22/24	25/23	19/24	28/26	27/30	25/28
Ζύγι	20/8. 5	28/11.8	4/10.8	24/9.0	24/8.2	3/9.6	24/9.6	23/9.2	24/9.2	25/9.6	27/9.6	36/11.8
Υψηλή ριπή ανέμου (κατεύθυνση σε Tens of Degrees, Ταχύτητα σε knots)												
Αεροδρόμιο Λάρνακας	25/ 68	25/ 58	21/ 47	26/ 57	35/ 47	21/ 49	20/ 49	20/ 46	22/ 49	23/ 47	24/ 63	24/ 71
Λιμάνι Λεμεσού	21/ 56	25/ 58	22/ 51	01/ 51	31/ 43	24/ 36	24/ 35	25/ 41	15/ 37	30/ 36	27/ 52	21/ 57

Οι επικρατούσες διευθύνσεις του ανέμου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους είναι η ΒΔ-Δ (29%), η ΝΔ-Δ (16.4%), η Β (13.9%), η Δ (7,1%) και η Ν-ΝΔ (6.4%). Για περισσότερες λεπτομέρειες βλέπε το Παράρτημα Α.

Αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα της μελέτης : «Coastal zone management in Cyprus - Near shore wave climate analysis», Ξ. Λοιζίδου, Τμήμα

<sup>2</sup>1 kt = 1,152 μίλια/h = 1,853 km/h = 0,515 m/sec

Δημόσιων Έργων (1994), τα οποία είναι βασισμένα σε μετρήσεις στην περιοχή (μετρήσεις του σκάφους ΚΝΜΙ), οι οποίες παρουσιάζονται στο **Παράρτημα Β**.

Οι ακραίες ταχύτητες του ανέμου σε κάθε κατεύθυνση στην ανοικτή θάλασσα όπως προέκυψαν από τις υπάρχουσες παρατηρήσεις σκαφών (σε m/s) δίνονται στον **Πίνακα 3.6**.

**Πίνακας 3.6:** Ταχύτητα ανέμου στην ανοικτή θάλασσα (m/sec)

Κατεύθυνση (°B)	Περίοδος επιστροφής (χρόνια)				
	1	5	10	15	20
-15 15	13.8	17.8	19.5	21.7	23.4
15 45	14.7	18.2	19.6	21.5	22.9
45 75	14.4	17.7	19.1	20.8	22.2
75 105	14.5	17.9	19.3	21.1	22.4
105 135	13.3	17.5	19.3	21.7	23.5
135 165	12.7	16.4	18.0	20.1	21.6
165 195	13.9	18.2	20.0	22.3	24.0
195 225	16.5	20.6	22.3	24.4	26.0
225 255	19.6	24.1	26.0	28.4	30.3
255 285	19.0	22.9	24.1	26.9	28.7
285 315	16.8	20.1	21.4	23.2	24.5
315 345	16.7	20.4	22.0	24.0	25.6

Οι επιφανειακοί άνεμοι επηρεάζονται από χερσαίες και θαλάσσιες αύρες που εκτείνονται από 15 - 30 km, ανάλογα με την ισχύ τους.

Οι άνεμοι είναι κυρίως ελαφροί έως μέτριοι. Η μέγιστη θαλάσσια αύρα κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι Δύναμης 4 (5.5 - 7.9 m/s). Η μέγιστη επιφανειακή αύρα κατά τη διάρκεια της νύχτας είναι Δύναμης 2-3 (1.6 - 5.4 m/s). Ισχυρές θύελλες και άνεμοι είναι μικρής διάρκειας.

### 3.4.2 Θερμοκρασία, Υγρασία και Βροχοπτώσεις

Η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία στην περιοχή ήταν 42.5 °C και -4,4 °C αντίστοιχα κατά την χρονική περίοδο 1991 - 2010. Η μέση ημερήσια θερμοκρασία κατά την περίοδο του καλοκαιριού κυμάνθηκε μεταξύ 24 °C και 27 °C με τις ακραίες μέγιστες μηνιαίες θερμοκρασίες μέχρι και 42.5 °C. Κατά την διάρκεια του χειμώνα η μέση ημερήσια θερμοκρασία πέφτει περίπου στους 12 °C, εντούτοις, κατά τη διάρκεια ακραίων περιόδων η μέση ημερήσια θερμοκρασία κατέρχεται περίπου στους -4.4 °C.



Πίνακας 3.7: Θερμοκρασία και Υγρασία στο Σταθμό Ζυγίου

Μήνας	Θερμοκρασία σε °C									Σχετική Υγρασία (RH) in %			Ετήσιος
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
Μέση Ημερήσια Μέγιστη Θερμοκρασία (°C)	17,5	17,7	19,8	23,6	27,6	31,4	33,6	33,9	32,2	29,5	23,6	19,1	25,8
Μέση Ημερήσια Ελάχιστη Θερμοκρασία (°C)	6,4	5,5	6,8	9,7	13,2	17	19,4	19,9	17,5	15,2	11,5	8,4	12,5
Μέση Ημερήσια Θερμοκρασία(°C)	12	11,6	13,3	16,7	20,4	24,2	26,5	26,9	24,8	22,3	17,5	13,7	19,2
Μέσος Αριθμός Ημερών με Παγετό Αέρα	0,2	1,1	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	1,7
Μέση Σχετική Υγρασία 08:00 Τ.Ε.Χ. (%)	83	80	74	65	62	61	63	66	61	61	72	83	69
Μέση Σχετική Υγρασία 13:00 Τ.Ε.Χ. (%)	60	57	56	54	55	55	56	56	51	49	54	60	55

Ο Πίνακας 3.8 παρουσιάζει τη μηνιαία και ετήσια βροχόπτωση(mm) στο Σταθμό της Λεμεσού.

Πίνακας 3.8: Βροχόπτωση και αριθμός βροχερών ημερών (mm) (1961-2010)

Μετεωρολογικός σταθμός	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιος
Λεμεσός	96	76	49	23	7	3	3	1	1	26	48	102	435

Αριθμός ημερών με βροχή	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Ετήσιος
>= 0,2 mm	13	11.2	8.7	5.2	2.3	0.4	0.1	0.1	0.5	3.9	5.9	12	63.3
>= 1 mm	10.1	8.9	6.6	3.6	1.6	0.2	0.0	0.1	0.2	2.9	4.7	10.1	49
>= 5 mm	5.4	5	2.9	1.5	0.4	0.1	0.0	0.1	0.1	1.4	2.6	5.8	25.3
>= 10 mm	3.1	2.5	1.6	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8	1.7	3.8	14.5

### 3.5 Ωκεανογραφία

#### 3.5.1 Βαθυμετρία και Τοπογραφία

Η τοπογραφία του θαλάσσιου πυθμένα της περιοχής είναι σχετικά ομοιόμορφη με ομαλή κλίση (Εικόνα 3.27).

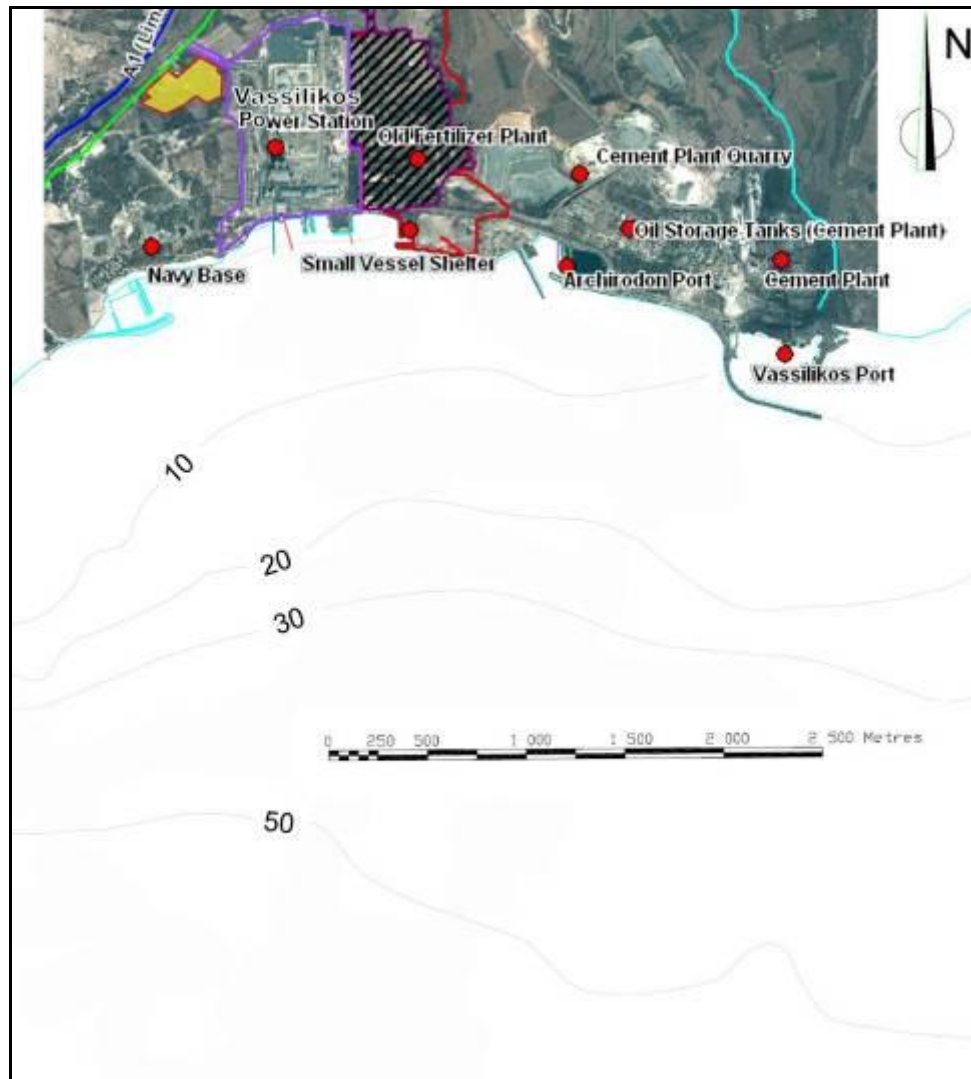
#### 3.5.2 Κύματα

Το κυματικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης είναι διαθέσιμα από την μελέτη «Coastal zone management in Cyprus - Near shore wave climate analysis», Ξ. Λοιζίδου, Τμήμα Δημόσιων Έργων (1994). Σύμφωνα με τους πίνακες ακραίων συνθηκών της Μονάδας Θαλασσιών Έργων του Τμήματος Δημοσίων Έργων το σημαντικό ύψος κύματος στα βαθιά νερά για περίοδο επαναφοράς 1/50 χρόνια είναι 5,2 m με επικρατούσα διεύθυνση την Δ-ΝΔ. Η συχνότητα εμφάνισης κυμάτων από άλλες κατευθύνσεις είναι πολύ μικρότερη, με ένα ύψος κυμάτων 5,2 m επίσης. Το σημαντικό ύψος κύματος στα βαθιά νερά για περίοδο επαναφοράς 1/ 25 χρόνια είναι 4,8 m. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για τον σχεδιασμό της μονάδας FPGP.

Τα ακραία ύψη κυμάτων κοντά στο Ζύγι σε κάθε κατεύθυνση, όπως προβλέπονται από παρατηρήσεις σκαφών (σε μ) δίνονται στον Πίνακα 3.9.

Πίνακας 3.9: Ύψος κυμάτων στην ανοικτή θάλασσα (m)

Κατεύθυνση (°B)	Περίοδος επιστροφής (χρόνια)				
	1	5	10	15	20
75 105	2.1	2.6	2.8	3.1	3.3
105 135	2.0	2.6	2.8	3.1	3.3
135 165	1.9	2.5	2.7	3.0	3.3
165 195	2.2	3.1	3.4	3.9	4.2
195 225	3.0	3.9	4.3	4.8	5.2
225 255	2.3	2.9	3.1	3.4	3.6
Σύνολο	3.2	4.0	4.3	4.8	5.2



Εικόνα 3.27: Βυθομετρία του κόλπου του Βασιλικού



Πίνακας 3.10: Ύψη (m) και διεύθυνση (μοίρες) κυμάτων στα βαθιά νερά κοντά στο Ζύγι (ολόκληρο τον χρόνο)

Ύψος κυμάτων	Κατεύθυνση κυμάτων (deg. N)												
	-15-15	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165	165-195	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345	Σύνολο
< 0.25	3.19	2.30	2.97	2.78	0.88	0.60	1.11	2.09	9.65	8.30	6.78	5.99	46.65
0.25-0.75	0.29	0.51	2.25	3.75	1.08	1.05	1.00	3.49	15.03	5.97	2.32	0.58	37.32
0.75-1.25	-	-	0.18	1.86	0.61	0.69	0.76	1.95	5.15	0.28	0.06	-	11.54
1.25-1.75	-	-	0.02	0.48	0.27	0.21	0.12	0.80	1.13	-	-	-	3.03
1.75-2.25	-	-	-	0.17	0.10	0.03	0.11	0.31	0.27	-	-	-	0.99
2.25-3.25	-	-	-	0.04	0.03	0.04	0.03	0.15	0.06	-	-	-	0.36
3.25-3.75	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.04	0.01	-	-	-	0.08
3.75-4.25	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.02
4.25-4.75	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
4.75-5.75	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
5.75-6.75	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
Σύνολο	3.48	2.81	5.41	9.09	2.96	2.62	3.16	8.87	31.32	14.56	9.16	6.58	100.00

Πίνακας 3.11: Ύψη (m) και διεύθυνση (μοίρες) κυμάτων στα βαθιά νερά κοντά στο Ζύγι (χειμώνας)

Ύψος κυμάτων	Κατεύθυνση κυμάτων (deg. N)												
	-15-15	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165	165-195	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345	Σύνολο
< 0.25	4.37	3.23	4.25	4.22	1.15	0.73	1.17	1.56	5.90	5.45	5.62	5.99	43.65
0.25-0.75	0.45	0.78	3.40	5.56	1.59	1.39	1.23	2.93	9.66	4.70	2.14	0.74	34.56
0.75-1.25	-	-	0.29	2.91	1.01	0.13	1.16	2.20	5.32	0.35	0.09	-	14.46
1.25-1.75	-	-	0.04	0.85	0.45	0.35	0.20	1.20	1.64	0.01	-	-	4.74
1.75-2.25	-	-	-	0.31	0.17	0.06	0.22	0.54	0.41	-	-	-	1.70
2.25-3.25	-	-	-	0.08	0.05	0.08	0.07	0.29	0.11	-	-	-	0.68
3.25-3.75	-	-	-	0.02	-	-	0.02	0.08	0.03	-	-	-	0.15
3.75-4.25	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.01	-	-	-	0.03
4.25-4.75	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
4.75-5.75	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
5.75-6.75	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
Σύνολο	4.82	4.01	7.98	13.93	4.41	3.72	4.10	8.85	23.07	10.51	7.85	6.73	100.00

**Πίνακας 3.12:** Ύψη (m) και διεύθυνση (μοίρες) κυμάτων στα βαθιά νερά κοντά στο Ζύγι (καλοκαίρι)

Ύψος κυμάτων	Κατεύθυνση κυμάτων (deg. N)												
	-15-15	15-45	45-75	75-105	105-135	135-165	165-195	195-225	225-255	255-285	285-315	315-345	Σύνολο
< 0.25	2.05	1.42	1.75	1.46	0.63	0.50	1.06	2.59	13.23	11.06	7.92	6.00	49.67
0.25-0.75	0.13	0.23	1.09	1.96	0.58	0.71	0.77	4.05	20.40	7.25	2.51	0.43	40.12
0.75-1.25	-	-	0.07	0.81	0.21	0.24	0.36	1.71	4.97	0.21	0.02	0.01	8.59
1.25-1.75	-	-	-	0.11	0.09	0.07	0.03	0.40	0.61	-	-	-	1.30
1.75-2.25	-	-	-	0.03	0.02	-	-	0.08	0.13	-	-	-	0.27
2.25-3.25	-	-	-	0.01	0.02	-	-	0.01	0.01	-	-	-	0.04
3.25-3.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.75-4.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.25-4.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.75-5.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.75-6.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Σύνολο</b>	<b>2.18</b>	<b>1.65</b>	<b>2.91</b>	<b>4.37</b>	<b>1.54</b>	<b>1.52</b>	<b>2.22</b>	<b>8.84</b>	<b>39.36</b>	<b>18.52</b>	<b>10.44</b>	<b>6.44</b>	<b>100.00</b>

### 3.5.3 Ρεύματα και Παλίρροιες

Τα διαθέσιμα στοιχεία για τα θαλάσσια ρεύματα στην περιοχή του έργου προέρχονται από μια σειρά μετρήσεων που έγιναν στην θέση εγκατάστασης της μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας ΛΑΠΕΡΤΑΣ την περιοχή του Βασιλικού (34°42'3.49"-33°17'55.38", σημείο CM στην **Εικόνα 3.28**) κατά τη διάρκεια της περιόδου 26/11/93 - 25/10/94. Το βάθος του ύδατος στη θέση της μονάδας ιχθυοκαλλιέργειας ήταν περίπου 24 m και το βάθος πόντησης του ρευματογράφου ήταν 7 m κάτω από την ελεύθερη επιφάνεια της θάλασσας.

Ο Πίνακας 3.13 παρουσιάζει τη συχνότητα εμφάνισης της ταχύτητας και της κατεύθυνσης των ρευμάτων στην περιοχή κατά τη διάρκεια του χρόνου καταγραφής.



Πίνακας 3.13: Πίνακας συχνότητας της ταχύτητας και διεύθυνσης ρευμάτων<sup>3</sup> (%)

Κατεύθυνση ρευμάτων (deg)	Ταχύτητα ρευμάτων (cm/sec)								Σύνολο
	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	
0-30	2.47	0.85	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.41
30-60	4.15	3.00	0.93	0.26	0.02	0.01	0.01	0.00	8.38
60-90	4.28	8.41	5.86	3.30	1.01	0.25	0.04	0.1	23.17
90-120	2.99	4.31	1.34	0.31	0.07	0.00	0.00	0.00	9.03
120-150	1.39	1.75	0.34	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	3.53
150-180	1.06	0.98	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.08
180-210	1.11	0.69	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.82
210-240	1.56	1.32	0.14	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	3.06
240-270	3.44	4.51	1.94	0.84	0.36	0.01	0.05	0.02	11.17
270-300	5.58	9.32	4.98	1.77	0.90	0.32	0.11	0.01	23.00
300-330	4.43	2.98	0.46	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	7.89
330-360	2.56	0.86	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.45
<b>Σύνολο</b>	<b>35.03</b>	<b>38.99</b>	<b>16.17</b>	<b>6.59</b>	<b>2.38</b>	<b>0.60</b>	<b>0.20</b>	<b>0.04</b>	<b>100.00</b>

Τα επικρατούντα θαλάσσια ρεύματα έχουν ανατολική διεύθυνση και ταχύτητα της τάξης των 0,75 m/sec.

Η κατεύθυνση των ρευμάτων στην περιοχή διαφοροποιείται από ανατολική σε δυτική με συχνότητα που μεταβάλλεται ημερησίως. Οι αλλαγές στην κατεύθυνση των ρευμάτων είναι αποτέλεσμα της συνισταμένης δράσης της γενικής ανατολικής κατεύθυνσης της Μεσογειακής κυκλοφορίας των μικρών παλλιροιακών ροών δύο φορές την ημέρα και των ανεμογενών ρευμάτων. Περίπου στο 16% των παρατηρήσεων η ταχύτητα των θαλάσσιων ρευμάτων στην περιοχή υπερέβη τα 10 cm/sec, ενώ στο 10% των παρατηρήσεων υπερέβη τα 15 cm/sec. Τέλος η παλίρροια περιορίζεται σε μερικές δεκάδες εκατοστά και δεν υπερβαίνει τα 50 cm από μέγιστο σε ελάχιστο επίπεδο.

Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, παρατηρείται ένα θερμοκλινές, σε βάθη μεταξύ 15 και 25 m. Η δυναμική των ρευμάτων συμβάλλει στην υψηλή συγκέντρωση οξυγόνου στο νερό σε όλα τα βάθη.

<sup>3</sup> η κατεύθυνση των ρευμάτων είναι η κατεύθυνση προς την οποία κινείται το ρεύμα, και μετριέται σε μοίρες από το μαγνητικό Βορρά

### 3.5.4 Αλατότητα

Η αλατότητα του θαλάσσιου νερού στην περιοχή κυμαίνεται περίπου στα 39‰ (μέρος ανά χιλιάδες), με βάση τις πληροφορίες που παρασχέθηκαν από το Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιας Έρευνας. Η αλατότητα είναι σχετικά σταθερή με τις τιμές που μεταβάλλονται κατά περίπου 0.5‰. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα ωκεανογραφικής μελέτης που διεξήχθη από το Πανεπιστήμιο της Κύπρου το 2004, η αλατότητα μεταβάλλεται κατά 0.2‰ σε βάθος 3 - 5 - 10 και 15m.

### 3.5.5 Θερμοκρασία

Η υδάτινη στήλη από την επιφάνεια έως τον βυθό παρουσιάζει θερμοκρασιακή ομοιογένεια, εκτός από την περίοδο του καλοκαιριού όταν παρατηρείται μία θερμοβαθμίδα μεταξύ 15 - 18 μέτρων. Οι μετρήσεις από τη μέση δεκαετία του '90 έδειξαν ότι η θερμοκρασία του θαλάσσιου νερού ποικίλλει καθ' όλη τη διάρκεια του έτους μεταξύ 15 °C το Φεβρουάριο μέχρι 25 °C τον Σεπτέμβριο. Η μέση εποχιακή μεταβολή της θερμοκρασίας του νερού της θάλασσας δίνεται στον Πίνακα 3.14, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία του Τμήματος Αλιείας.

Πίνακας 3.14: Μέση θερμοκρασία θαλάσσιου νερού (°C)

Μέση θερμοκρασία θαλάσσιου νερού (°C)											
Ιαν	Φεβρ	Μαρτ	Απρ	Μα	Ιούν	Ιούλ	Αυγ	Σεπτ	Οκτ	Νοεμ	Δεκ
16.0	15.6	15.9	17.3	19.1	21.8	23.7	24.6	25.5	23.5	20.8	18.1

Η μεταβολή της θερμοκρασίας με το βάθος είναι της τάξης των  $-0,065 \text{ }^\circ\text{C/m}$ , στα πρώτα 50 m από την επιφάνεια της θάλασσας.

Επιπρόσθετα, πρόσφατη ωκεανογραφική μελέτη του Πανεπιστημίου της Κύπρου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2004, κατέδειξε ότι :

- Από την επιφάνεια θάλασσας μέχρι το βάθος των 100 μέτρων η θερμοκρασία μεταβάλλεται με το βάθος από 16,5 °C μέχρι 27°C
- Η θερμοκρασία αυξάνεται κατά 1-2°C στο επιφανειακό στρώμα από 0-15 m με κατεύθυνση από την ακτή, και
- Κάτω από την περιοχή της θερμοβαθμίδας των 25 m, η οριζόντια μεταβολή της θερμοκρασίας στα βάθη 50-60 μ είναι της τάξης 0,2 - 0,4°C.

- μείωση της θερμοκρασίας με το βάθος είναι της τάξης των  $-0.065^{\circ}\text{C}/\text{m}$ , από στοιχεία



Εικόνα 3.28: Τοποθεσία σταθμού μετρήσεων ρευμάτων (σημείο CM - Ιχθυοτροφείο Lapertas)

## 3.6 Φυσικό περιβάλλον

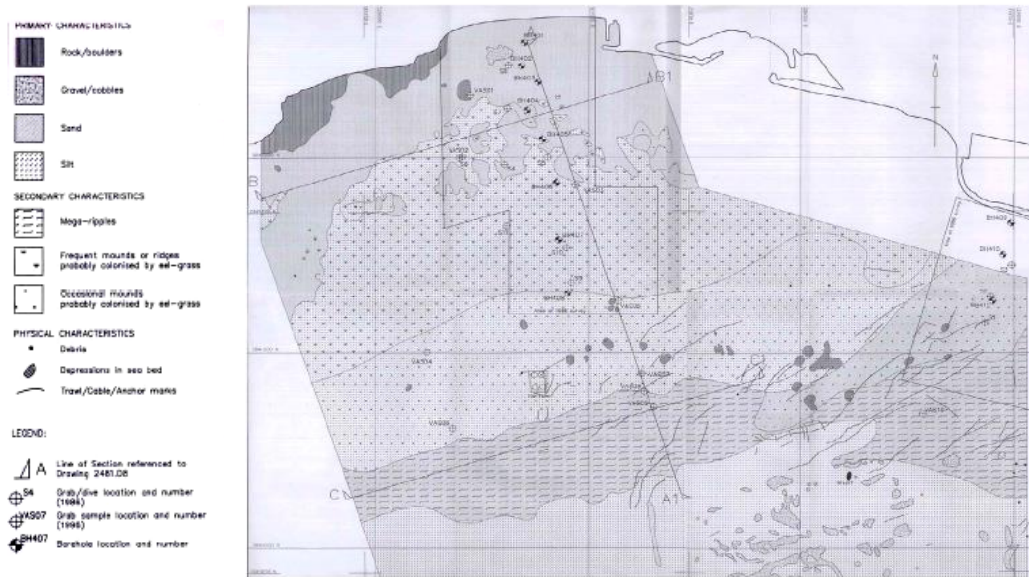
### 3.6.1 Ακτή

Με κατεύθυνση προς δυσμάς από το λιμένα του Βασιλικού, η ακτή είναι απότομη με τμήματα μικρών και στενών παραλιών οι οποίες αποτελούνται από βότσαλα μεγάλου μεγέθους. Μεταξύ του μικρού λιμένα «Αρχιρόδον» και των εγκαταστάσεων του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού της ΑΗΚ, υπάρχουν απότομοι βράχοι και μεταξύ τους μερικά πολύ μικρά τμήματα με άμμο και βότσαλα. Στα δυτικά του κόλπου του Βασιλικού και κοντά στο ακρωτήριο Δώλος συναντώνται οι μόνες δύο αμμώδεις παραλίες της περιοχής που χρησιμοποιούνται από το κοινό για σκοπούς αναψυχής.

### 3.6.2 Μορφολογία Βυθού

Σε βάθη μεταξύ 1 και 10 μέτρων από την ακτή το ίζημα περιέχει συνήθως άμμο. Είναι επίπεδο με διασκορπισμένες βραχώδεις περιοχές από μακρόφυτα συνήθως *Cystoseira* sp. Η ζώνη μεταξύ 10 και 20 μέτρων από την ακτή είναι αρκετά παρόμοια με την πύρρη ζώνη αλλά η άμμος είναι λεπτότερη ενώ στην περιοχή αυτή συναντάται και το φυτό «*Oceanica Pocidonia*». Μεταξύ 20 και 30 μέτρων, η άμμος αναμιγνύεται με τη λάσπη, ο βυθός παρουσιάζει μικρές ανωμαλίες αν και συνήθως είναι επίπεδος. Στην ζώνη αυτή συναντώνται τα μεγαλύτερα λιβάδια του φυτού «*Oceanica Pocidonia*» και του «*Caulerpa prolifera*». Ο βυθός μεταξύ 30 και 40 μέτρων είναι επίπεδος, η περιεκτικότητα σε λάσπη αυξάνεται και η βλάστηση είναι πύρρη. Κάτω από 40 μέτρα ο βυθός είναι επίπεδος με λιγότερες κοιλότητες και το ίζημα αποτελείται από λεπτή λάσπη. Καμία παρατήρηση δεν έχει γίνει κάτω από 40 μέτρα.

Η τοπική βαθυμετρία ακολουθεί το περίγραμμα της ακτογραμμής (Εικόνα 3.29).



Πηγή: HR Wallingford

**Εικόνα 3.29:** Βαθυμετρία της περιοχής

Υπάρχουν σημαντικές περιοχές μολυσμένου εδάφους στην ξηρά που σχετίζονται με τα απόβλητα από το πρώην εργοστάσιο λιπασμάτων. Αυτό έχει τη δυνατότητα να προκαλέσει μόλυνση των θαλάσσιων ιζημάτων με βαρέα μέταλλα, κυρίως κάδμιο.

### 3.6.3 Ποιότητα του θαλασσινού νερού

Τα στοιχεία αναφορικά με την ποιότητα του θαλασσινού νερού της περιοχής, έχουν ληφθούν από σχετική μελέτη του Τμήματος Αλιείας η οποία πραγματοποιήθηκε το 1992 στον κόλπο του Βασιλικού. Η μελέτη αυτή σκοπό είχε τον προσδιορισμό των επιπέδων θρεπτικών συστατικών (νιτρικών - φωσφορικών στην περιοχή).

#### 3.6.3.1 Συγκεντρώσεις Οξυγόνου στο νερό

Το διαλυμένο οξυγόνο επηρεάζεται από τη δράση και την αναταραχή των κυμάτων και την θολότητα των νερών. Σε περίπτωση παρουσίας οργανικής ουσίας, το διαλυμένο οξυγόνο μπορεί να μειωθεί δραστικά ειδικά κοντά στο βυθό, όπου στο αρχικό στάδιο υπάρχει μικροβιακή αεροβική δράση (διαδικασία αποσύνθεσης της οργανικής ουσίας).

Οι τιμές του διαλυμένου οξυγόνου που λήφθηκαν από διάφορες μελέτες κοντά θέση εγκατάστασης του FPGP παρουσίασαν πλήρως οξυγονωμένη υδάτινη στήλη (τιμές μεταξύ 7.0 και 8.6 mg/l) με σχετικά ομοιογενή επίπεδα οξυγόνου από την επιφάνεια έως τον βυθό. Σε βάθη πιο ρηκά από 45 μέτρα το νερό είναι καλά οξυγονωμένο σε όλη τη στήλη, αφενός εξαιτίας της φωτοσυνθετικής δραστηριότητας των φυκιών και αφετέρου στο θαλάσσια ρεύματα.

Μέχρι το βάθος 80 m η συγκέντρωση οξυγόνου αυξάνεται με το βάθος, αλλά πέρα από εκείνο το βάθος υπάρχει μια απότομη μείωση. Η συγκέντρωση οξυγόνου είναι σχετική υψηλή, στοιχείο που χαρακτηρίζει τα ύδατα της Η περιεκτικότητα σε οξυγόνο.

### 3.6.3.2 Επίπεδα pH

Στον κόλπο του Βασιλικού το pH είναι σχετικά σταθερό κυμαινόμενο από 8.33 -8.37 από την επιφάνεια μέχρι σε βάθος 50m.

### 3.6.3.3 Συγκέντρωση θρεπτικών

Η υπερβολική χρήση λιπασμάτων έχει οδηγήσει σε υψηλά επίπεδα νιτρικών στον υδροφόρο ορίζοντα καθώς και σε άλλες περιοχές. Η χρήση του υπόγειου νερού για γεωργικούς σκοπούς έχει ως αποτέλεσμα την υπερεκμετάλλευση των υδάτων, τη δραστική μείωση του επιπέδου του υδροφόρου ορίζοντα και τη διείσδυση θαλασσινού νερού σε ορισμένες παράκτιες περιοχές (Δημητρόπουλος, 2002). Η κύρια πηγή θρεπτικών συστατικών στο θαλασινό νερό προέρχεται από τις δραστηριότητες της θαλάσσιας υδατοκαλλιέργειας και της γεωργίας (απορρίψεων από λεκάνες απορροής ποταμών).

Οι συγκεντρώσεις θρεπτικών ουσιών που καταγράφονται στην περιοχή μελέτης, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.15.

Πίνακας 3.15: Επίπεδα θρεπτικών στην περιοχή Βασιλικού (2010)

S/N	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NH <sub>3</sub>
1	12.0	4.3	9.7	6.2
2	17.6	4.9	8.9	<1
3	19.5	4.4	11.2	<1
4	11.4	4.6	10.9	<1
5	35.6	6.3	8.6	<1
Μονάδα	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Μέθοδος	In house CW82	In house CW81	In house CW80	In house CW83

Πηγή: Τμήμα Αλιείας και Θαλασσιών Ερευνών

Τα ύδατα της ανατολικής Μεσογείου είναι από την φύση τους ιδιαίτερα ολιγοτροφικά, με τα φωσφορικά να αποτελούν τον περιοριστικό παράγοντα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις χαμηλές συγκεντρώσεις των αλγών.

Πρόσφατες μετρήσεις (Μάιος 2018) στην περιοχή του Κόλπου του Βασιλικού επιβεβαίωσαν την καλή ποιότητα του θαλασσιού αποδέκτη.

S/N	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
2	<2	<2	<0.002	0.54
Μονάδα	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Μέθοδος	Alpha 2012(4110C)	Alpha 2012(4110C)	Alpha 4500B – NO <sub>2</sub>	Alpha 4500 – NH <sub>3</sub> C:1992(4110C)

### 3.6.3.4 Θολότητα

Η μέτρηση της θολότητας με την χρήση των δίσκων δίνει μια κατά προσέγγιση αξιολόγηση της διαφάνειας του ύδατος και επομένως μια εκτίμηση του ποσού αλγών στο ύδωρ, δεδομένου ότι τα φυκώδη σωματίδια έχουν επιπτώσεις στη διείσδυση του φωτός. Αυτή η μέθοδος είναι υποκειμενική, δεδομένου ότι επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως ο καιρός, η ένταση του ηλιακού φωτός, και ο κυματισμός. Η συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων που επιτεύχθηκαν από έναν υψηλό αριθμό δειγματοληψιών παρουσίασε ομοιογενείς τιμές θολότητας σε όλους τους επιλεγέντες σταθμούς κοντά στη θέση κατασκευής του προτεινόμενου έργου.

### 3.6.3.5 Χλωροφύλλη

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα πρόσφατων μελετών στην εγγύτητα του προτεινόμενου έργου τα επίπεδα χλωροφύλλης κυμαίνονται μεταξύ 0,1 - 0,13 µg/l. Τα κανονικά επίπεδα χλωροφύλλης για την ανατολική Μεσόγειο κυμαίνονται μεταξύ 0.1 και 0,1 µg/l (Bianchi et al. 1996). Αξίζει ότι οι συγκεντρώσεις της χλωροφύλλης στην περιοχή, είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις συγκεντρώσεις που παρατηρούνται στα μεγάλα ολιγοτροφικά θαλάσσια βάθη της ανατολικής Μεσογείου (Krom, T.S. et Al 1991).

Σε μελέτη που έγινε την άνοιξη του 2013, οι τιμές της χλωροφύλλης σε παρακείμενη θέση (στο άκρο του jetty της VTTV οι τιμές της χλωροφύλλης ήταν :

- επιφάνεια της θάλασσας : 0.17 µg/l
- βάθος 15 m από την επιφάνεια της θάλασσας : 0.17 µg/l
- κοντά στον πυθμένα : 0.24 µg/l

### 3.6.3.6 Κοκκομετρική Ανάλυση

Η κοκκομετρική δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε κατά μήκος μιάς νοητής γραμμής μεταξύ 5 και 50 m μπροστά από την προτεινόμενη θέση FPGP. Το μέγεθος των κόκκων του ιζήματος αυξάνεται από πιο ρηκά σε πιο μεγάλα θαλάσσια βάθη. Από 30-50 m υπάρχει μια απότομη πτώση του μεγέθους. Μεταξύ 2 - 50m το ίζημα βάθους περιέχει μεταξύ 30-50% (< 63mm) ενώ στα βάθη που υπερβαίνουν 50m η ποσότητα είναι > 50%. Περαιτέρω λεπτομέρειες μπορούν να ληφθούν από το **Παράρτημα Γ**.

### 3.6.3.7 Ανάλυση οργανικών υλικών

Η συσσώρευση της οργανικής ουσίας μέσω της ιζηματογένεσης μπορεί να ασκήσει σημαντική επίδραση στη σύνθεση των βενθικών κοινοτήτων (χλωρίδα και πανίδα). Το ποσοστό ιζηματογένεσης εξαρτάται από τις ανθρωπογενείς πρακτικές και τις ωκεανογραφικές μεταβλητές, ειδικά το βάθος, τα ρεύματα και τη δράση κυμάτων.

Από προηγούμενες μελέτες, οι ενδεικτικές συγκεντρώσεις της οργανικής ουσίας στους σταθμούς δειγματοληψίας μέσα στον κόλπο του Βασιλικού παρουσιάζουν ελαφρώς υψηλότερες τιμές κάτω από τους κλωβούς των μονάδων ιχθυοκαλλιέργειας της περιοχής, από,τι σε άλλους σταθμούς. Εντούτοις, αυτά τα επίπεδα μειώθηκαν με την απόσταση από το επίκεντρο της δραστηριότητας ιχθυοτροφίας και ήταν εν πάση περιπτώσει πολύ μικρότερα από οποιοδήποτε κρίσιμο επίπεδο για το θαλάσσιο περιβάλλον.

### 3.6.3.8 Μικροβιακή ρύπανση

Η ποιότητα των παράκτιων υδάτων σε όλους τους σταθμούς παρακολούθησης συμμορφώνεται με τα πρότυπα WHO / UNEP. Η μικροβιακή ανάλυση των δειγμάτων θαλασσινού νερού που λήφθηκε από την ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος παρατίθενται στον Πίνακα 3.16.

Πίνακας 3.16: Μικροβιακή ρύπανση (αναλύσεις εργαστηρίου)

Ρυπαντής	Μονάδα	Μέθοδος	1	2	3	4	5
TVC @ 37°C	cfu/ml	MW01	2	6	ND <sup>4</sup>	8	6
Feacal Coliforms	cfu/100 ml	MW03	-	16	-	5	-
Intestinal Enterococci	cfu/100 ml	MW04	-	1	-	ND	-
TOC	mg/l		1.32	1.14	-	0.95	1.02

### 3.6.3.9 Απόρριψη εκροών στην εγγύς περιοχή του έργου

Οι εκροές από το νερό ψύξης του σταθμού του Βασιλικού είναι μία από τις κύριες πηγές αποβλήτων στην ευρύτερη περιοχή. Η παρακολούθηση της ποιότητας του απορριπτόμενου νερού ψύξης στο σημείο απόρριψης γίνεται σε συστηματική βάση σύμφωνα με τους όρους της Άδειας Βιομηχανικών Εκπόμπων της εγκατάστασης (Πίνακας 3.17)

<sup>4</sup> ND: not Detected

*Levels of faecal coliforms and intestinal Enterococci are higher than anticipated, most likely attributed to an unauthorised discharge from a vessel in the area.*



Πίνακας 3.17: Οριακές τιμές απόρριψης νερού ψύξης

#	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μονάδα	Οριακή τιμή απόρριψης
1	pH		6.5 - 9
2	Θερμοκρασία	°C	< 10
3	Μέγιστη αύξηση της θερμοκρασίας του αποδέκτη	°C	<1.5
4	COD	mg/l	<=30
5	BOD5		<=30
6	TTS		<=30
7	S <sup>-2</sup>		<=0.1
8	SO <sub>3</sub> <sup>(2-)</sup>		<=5
9	TN		<=20
10	Hg	ppb	<=1
11	Cd		<=5
12	Th		<=10
13	Pb		<=20
14	As		<=20
15	Cr		<=50
16	Ni		<=50
17	Co	<=50	
18	Mn	ppb	<=50
19	Sb		<=50
20	Zn		<=100
21	Cu		<=50
22	V		<=100
23	Oil		Να μην εντοπίζεται

### 3.6.3.10 Ποιότητα νερού

Η ποιότητα του θαλασσινού νερού στην άμεση περιοχή του έργου αξιολογήθηκε με βάση μια γενική σειρά προτύπων που αναπτύχθηκαν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας. Περιλαμβάνουν τόσο Στόχους Περιβαλλοντικής Ποιότητας, που ορίζουν τα κύρια ποιοτικά χαρακτηριστικά των παράκτιων νερών ανάλογα με την χρήση τους (κολύμβηση, ιχθυοκαλλιέργεια), όσο και Πρότυπα Περιβαλλοντικής Ποιότητας, τα οποία καθορίζουν τις οριακές τιμές ποιότητας για το νερό, ανάλογα με την προτεινόμενη χρήση του. Οι Στόχοι Περιβαλλοντικής Ποιότητας ορίζουν κριτήρια που αφορούν στην αισθητική, βιολογική, χημική και βακτηριακή κατάσταση του νερού, με χρήση μιας κλίμακας χαρακτηρισμού ( A-Δ, όπως φαίνεται

στον Πίνακα 3.18 που είναι Α-εξαιρετικής ποιότητας, Β-καλής, Γ-μη ικανοποιητικής και Δ-υψηλής ρύπανσης).

**Πίνακας 3.18:** Σύστημα ταξινόμησης παράκτιων νερών

Τύπος	Περιγραφή	Αισθητική Κατάσταση Βιολογική	Συνθήκη	Βακτηριακή
<b>A-</b> Εξαιρετική ποιότητα	Χωρίς αλλοίωση	Φυσιολογική χλωρίδα και πανίδα	Ενδέχεται να ικανοποιούν πρότυπα ποιότητας που δεν είναι λιγότερο αυστηρά από την κατευθυντήρια γραμμή για τα πρότυπα των νερών κολύμβησης	
<b>B-</b> Καλή ποιότητα	Μη μολυσμένα νερά, με ίχνη ρύπανσης	Φυσιολογική χλωρίδα και πανίδα	Ενδέχεται να ικανοποιούν πρότυπα ποιότητας που δεν είναι λιγότερο αυστηρά από την κατευθυντήρια γραμμή για τα πρότυπα των νερών κολύμβησης	
<b>Γ-</b> Μη ικανοποιητική ποιότητα	Περιστασιακές παρατηρήσεις ή τεκμηριωμένα παραπονα για στερεά απόβλητα από οσμές ή πετρέλαιο	Οι απορροές επιφέρουν αλλαγές στην χλωρίδα και/ή πανίδα	Περιστασιακά ενδέχεται να μην πληρούν προδιαγραφές ποιότητας που δεν είναι λιγότερο αυστηρές από αυτές των προτύπων των νερών κολύμβησης	Ενδέχεται να ικανοποιούν όλα τα πρότυπα ποιότητας που ισχύουν στο πλαίσιο της Κοινοτικής Οδηγίας για Επικίνδυνες Ουσίες
<b>Δ-</b> Υψηλή ρύπανση	Συχνότερες παρατηρήσεις ή τεκμηριωμένα παραπονα για στερεά απόβλητα από οσμές ή πετρέλαιο	Η χλωρίδα και/ή πανίδα καταστρέφονται ή απουσιάζουν	Συχνά ενδέχεται να μην πληρούν προδιαγραφές ποιότητας που δεν είναι λιγότερο αυστηρές από αυτές των προτύπων των νερών κολύμβησης	Συχνά ενδέχεται να μην πληρούν μία ή και περισσότερες από τις προδιαγραφές ποιότητας που ισχύουν στο πλαίσιο της Κοινοτικής Οδηγίας για τις Επικίνδυνες Ουσίες

Οι επιπτώσεις του προτεινόμενου έργου έχουν αξιολογηθεί σε σχέση με την πιθανότητα μεταβολής της κλίμακας ταξινόμησης των νερών σε εκτάσεις μεγαλύτερες από 1 εκτάριο. Αν μια περιοχή κοντά στην ακτή έκτασης μεγαλύτερης από 1 εκτάριο, βελτιώνεται ή υποβαθμίζεται σύμφωνα με την παραπάνω ταξινόμηση, τότε η επίπτωση θεωρείται, αντίστοιχα, θετική ή αρνητική .

Τα επίπεδα ποιότητας σύμφωνα με την Κοινοτική Οδηγία 2008/105/EC σχετικά με τα πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος στον τομέα της πολιτικής των υδάτων, παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.19. Αν τα επίπεδα συγκέντρωσης μιας ουσίας υπερβαίνουν τα σχετικά πρότυπα ποιότητας, τότε η ταξινόμηση καθορίζεται ως Δ-υψηλή ρύπανση.



**Πίνακας 3.19: Πρότυπα ποιότητας για ουσίες προτεραιότητας**

EMT: ετήσια μέση τιμή.

ΜΕΣ: μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση.

Μονάδα: [μg/l]

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Αριθ.	Ονομασία ουσίας	Αριθμός CAS <sup>(1)</sup>	EMT-ΠΠΠ <sup>(2)</sup> Επιφανειακά ύδατα ενδοχώρας <sup>(3)</sup>	EMT-ΠΠΠ <sup>(2)</sup> Λοιπά επιφανειακά ύδατα	ΜΕΣ-ΠΠΠ <sup>(4)</sup> Επιφανειακά ύδατα ενδοχώρας <sup>(5)</sup>	ΜΕΣ-ΠΠΠ <sup>(4)</sup> Λοιπά επιφανειακά ύδατα
(1)	Alachlor	15972-60-8	0,3	0,3	0,7	0,7
(2)	Ανθρακένιο	120-12-7	0,1	0,1	0,4	0,4
(3)	Ατραζίνη	1912-24-9	0,6	0,6	2,0	2,0
(4)	Βενζόλιο	71-43-2	10	8	50	50
(5)	Βρωμιούχος διφαινυλαιθέρας <sup>(2)</sup>	32534-81-9	0,0005	0,0002	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(6)	Κάδμιο και ενώσεις του (Ανάλογα με τις κατηγορίες σκληρότητας ύδα- τος) <sup>(6)</sup>	7440-43-9	≤ 0,08 (Κατηγορία 1) 0,08 (Κατηγορία 2) 0,09 (Κατηγορία 3) 0,15 (Κατηγορία 4) 0,25 (Κατηγορία 5)	0,2	≤ 0,45 (Κατηγορία 1) 0,45 (Κατηγορία 2) 0,6 (Κατηγορία 3) 0,9 (Κατηγορία 4) 1,5 (Κατηγορία 5)	≤ 0,45 (Κατηγορία 1) 0,45 (Κατηγορία 2) 0,6 (Κατηγορία 3) 0,9 (Κατηγορία 4) 1,5 (Κατηγορία 5)
(6α)	Ανθρακο-τετραχλωρίδιο <sup>(7)</sup>	56-23-5	12	12	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(7)	C10-13 Χλωροαλκάνια	85535-84-8	0,4	0,4	1,4	1,4
(8)	Chlorfenvinphos	470-90-6	0,1	0,1	0,3	0,3
(9)	Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-ethyl)	2921-88-2	0,03	0,03	0,1	0,1
(9α)	Φυτοφάρμακα κυκλοδιενίου: Aldrin <sup>(7)</sup> Dieldrin <sup>(7)</sup> Endrin <sup>(7)</sup> Isodrin <sup>(7)</sup>	309-00-2 60-57-1 72-20-8 465-73-6	Σ = 0,01	Σ = 0,005	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(9β)	DDT ολικό <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup> para-para-DDT <sup>(7)</sup>	Δεν εφαρμόζεται 50-29-3	0,025 0,01	0,025 0,01	Δεν εφαρμόζεται Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται Δεν εφαρμόζεται
(10)	1,2-Διχλωροαιθάνιο	107-06-2	10	10	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(11)	Διχλωρομεθάνιο	75-09-2	20	20	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(12)	Φθαλικό δι(2-αιθυλεξίλιο)-(ΦΔΕΕ-DEHP)	117-81-7	1,3	1,3	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(13)	Diuron	330-54-1	0,2	0,2	1,8	1,8
(14)	Ενδοσουλφάνιο	115-29-7	0,005	0,0005	0,01	0,004
(15)	Φθορανθίνιο	206-44-0	0,1	0,1	1	1
(16)	Εξαχλωροβενζόλιο	118-74-1	0,01 <sup>(9)</sup>	0,01 <sup>(9)</sup>	0,05	0,05
(17)	Εξαχλωροβουταδιένιο	87-68-3	0,1 <sup>(9)</sup>	0,1 <sup>(9)</sup>	0,6	0,6
(18)	Εξαχλωροκυκλοεξάνιο	608-73-1	0,02	0,002	0,04	0,02

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Αριθ.	Ονομασία ουσίας	Αριθμός CAS <sup>(1)</sup>	ΕΜΤ-ΠΠΠ <sup>(2)</sup> Επιφανειακά ύδατα ενδοχώρας <sup>(3)</sup>	ΕΜΤ-ΠΠΠ <sup>(2)</sup> Λοιπά επιφανειακά ύδατα	ΜΕΣ-ΠΠΠ <sup>(4)</sup> Επιφανειακά ύδατα ενδοχώρας <sup>(3)</sup>	ΜΕΣ-ΠΠΠ <sup>(4)</sup> Λοιπά επιφανειακά ύδατα
(19)	Isoproturon	34123-59-6	0,3	0,3	1,0	1,0
(20)	Μόλυβδος και ενώσεις του	7439-92-1	7,2	7,2	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(21)	Υδράργυρος και ενώσεις του	7439-97-6	0,05 <sup>(9)</sup>	0,05 <sup>(9)</sup>	0,07	0,07
(22)	Ναφθαλίνη	91-20-3	2,4	1,2	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(23)	Νικέλιο και ενώσεις του	7440-02-0	20	20	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(24)	Εννεύλοφαινόλη [4-(παρα) εννεύλοφαινόλη]	104-40-5	0,3	0,3	2,0	2,0
(25)	Οκτυλοφαινόλη [(4-(1,1',3,3'-τετραμεθυλβουτυλική)-φαινόλη)]	140-66-9	0,1	0,01	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(26)	Πενταχλωροβενζόλιο	608-93-5	0,007	0,0007	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(27)	Πενταχλωροφαινόλη	87-86-5	0,4	0,4	1	1
(28)	Πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ — ΡΑΗ) <sup>(10)</sup>	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
	Βενζο(α)πυρένιο	50-32-8	0,05	0,05	0,1	0,1
	Βενζο(β)φθορανθίνιο	205-99-2	Σ = 0,03	Σ = 0,03	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
	Βενζο(κ)φθορανθίνιο	207-08-9				
	Βενζο(ζ,η,θ)-περιλένιο	191-24-2	Σ = 0,002	Σ = 0,002	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
	Ηνδενο(1,2,3-γδ)πυρένιο	193-39-5				
(29)	Σιμαζίνη	122-34-9	1	1	4	4
(29α)	Tetrachloroethylene <sup>(7)</sup>	127-18-4	10	10	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(29β)	Trichloroethylene <sup>(7)</sup>	79-01-6	10	10	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(30)	Ενώσεις τριβουτυλίνης (Καπών τριβουτυλίνης)	36643-28-4	0,0002	0,0002	0,0015	0,0015
(31)	Τριχλωροβενζόλια (όλα ισομερή)	12002-48-1	0,4	0,4	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(32)	Τριχλωρομεθάνιο	67-66-3	2,5	2,5	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται
(33)	Τριφθοραλίνη	1582-09-8	0,03	0,03	Δεν εφαρμόζεται	Δεν εφαρμόζεται

(1) CAS: Chemical Abstracts Service (Παροχή υπηρεσιών για χημικές ουσίες).

(2) Η παράμετρος αυτή είναι το ΠΠΠ εκφραζόμενο ως ετήσια μέση τιμή (ΕΜΤ-ΠΠΠ). Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά, ισχύει για την ολική συγκέντρωση όλων των ισομερών.

(3) Τα επιφανειακά ύδατα ενδοχώρας καλύπτουν τους ποταμούς και τις λίμνες και τα συναφή τεχνητά ή ιδιαίτερος τροποποιημένα υδατικά συστήματα.

(4) Η παράμετρος αυτή είναι το πρότυπο ποιότητας περιβάλλοντος εκφραζόμενο ως μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση (ΜΕΣ-ΠΠΠ). Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες για το ΜΕΣ-ΠΠΠ σημειώνεται «δεν εφαρμόζεται», οι τιμές ΕΜΤ-ΠΠΠ θεωρούνται ότι προστατεύουν έναντι βραχυπρόθεσμων αιχμών ρύπανσης σε συνεχείς απορρίψεις, καθώς είναι σημαντικά χαμηλότερες σε σχέση με τις τιμές που προκύπτουν με βάση την οξεία τοξικότητα.

(5) Για την ομάδα ουσιών προτεραιότητας που καλύπτεται από βρωμιούχους διφαινυλαιθέρες (αριθ. 5) και αναφέρεται στην απόφαση αριθ. 2455/2001/ΕΚ, καθορίζεται ΠΠΠ μόνο για τις συγγενείς ουσίες 28, 47, 99, 100, 153 και 154.

(6) Για το κάδμιο και τις ενώσεις του (αριθ. 6) οι τιμές ΠΠΠ κυμαίνονται ανάλογα με τη σκληρότητα του ύδατος όπως ορίζεται στις 5 κατηγορίες κατάταξης (Κατηγορία 1: < 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l, Κατηγορία 2: 40 έως < 50 mg CaCO<sub>3</sub>/l, Κατηγορία 3: 50 έως < 100 mg CaCO<sub>3</sub>/l, Κατηγορία 4: 100 έως < 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l και Κατηγορία 5: ≥ 200 mg CaCO<sub>3</sub>/l).

(7) Η ουσία αυτή δεν είναι ουσία προτεραιότητας αλλά ένας από τους άλλους ρύπους για τους οποίους τα ΠΠΠ είναι ίδια με τα πρότυπα που καθορίζονται στο δίκαιο που ισχύει πριν από τις 13 Ιανουαρίου 2009.

(8) Το ολικό DDT περιλαμβάνει το άθροισμα των ισομερών 1,1,1-τριχλωρο-2,2 δις (p-χλωροφαινυλο) αιθάνιο (αριθμός CAS 50-29-3) αριθμός ΕΕ 200-024-3) 1,1,1-τριχλωρο-2 (o-χλωροφαινυλο)-2-(p-χλωροφαινυλο) αιθάνιο (αριθμός CAS 789-02-6) αριθμός ΕΕ 212-332-5, 1,1-διχλωρο-2,2 δις (p-χλωροφαινυλο) αιθυλένιο (αριθμός CAS 72-55-9) αριθμός ΕΕ 200-784-6 και 1,1-διχλωρο-2,2 δις (l-χλωροφαινυλο) αιθάνιο (αριθμός CAS 72-54-8, αριθμός ΕΕ 200-783-0).

(9) Εάν τα κράτη μέλη δεν εφαρμόζουν ΠΠΠ για τους ζώντες οργανισμούς εισάγουν αυστηρότερα ΠΠΠ για τα ύδατα, ούτως ώστε να επιτύχουν το ίδιο επίπεδο προστασίας με εκείνο που επιτυγχάνουν τα ΠΠΠ για τους ζώντες οργανισμούς του άρθρου 3 παράγραφος 2 της παρούσας οδηγίας. Γνωστοποιούν στην Επιτροπή και τα άλλα κράτη μέλη, μέσω της επιτροπής του άρθρου 21 της οδηγίας 2000/60/ΕΚ, τους λόγους και τη βάση για τη χρήση της προσέγγισης αυτής, τα εναλλακτικά ΠΠΠ για τα ύδατα που έχουν ορισθεί, συμπεριλαμβανομένων των δεδομένων και της μεθοδολογίας δια των οποίων επεξεργάστηκαν τα εναλλακτικά ΠΠΠ, και τις κατηγορίες επιφανειακών υδάτων στις οποίες θα εφαρμόζονται.

(10) Για την ομάδα ουσιών προτεραιότητας πολυαρωματικών υδρογονανθράκων (ΠΑΥ — ΡΑΗ) (αριθ. 28), εφαρμόζεται κάθε μεμονωμένο ΠΠΠ, π.χ. το ΠΠΠ για το βενζο(α)πυρένιο, το ΠΠΠ για το άθροισμα βενζο(β)φθορανθίνιο και βενζο(κ)φθορανθίνιο, και το ΠΠΠ για το άθροισμα βενζο(ζ,η,θ)περιλένιο και ηνδενο(1,2,3-γδ)πυρένιο.

Μετρήσεις της ποιότητας του θαλασσινού νερού στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Μελέτης Υποβάθρου της μελέτης αυτής, έγιναν σε ένα σημείο στα κατάντι του σταθμού στην κατεύθυνση των επικρατούντων ρευμάτων στον Κόλπο του Βασιλικού (**Εικόνα 3.30**). Τα αποτελέσματα (**Πίνακας 3.20**) καταδεικνύουν την καλή ποιότητα του θαλάσσιου αποδέκτη στην άμεση περιοχή του έργου.



**Εικόνα 3.30:** Θέση δειγματοληψίας για την αξιολογήση της ποιότητας του θαλασσινού νερού



Πίνακας 3.20: Αναλύσεις ποιότητας θαλασσινού νερού

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μέθοδος	Μονάδα	Τιμή
Αγωγημότητα	ΑΡΗΑ 2510Α/Β:2012	ms/cm	26.8
COD	ΑΡΗΑ 2012 (5520D)-m	mg/l	21
BOD <sub>5</sub>	ΑΡΗ 2012(5210D)	mg/l	<3
Νιτρώδη (NO <sub>2</sub> -N)	ΑΡΗΑ 4500Β-NO <sub>2</sub>	mg/l	<0.002
Cu	ΑΡΗΑ 3120Β:2012	μg/l	<3.3
Fe	ΑΡΗΑ 3120Β:2012	μg/l	<1.7
P	ΑΡΗΑ 3120Β:2012	mg/l	<23.3
Cd	ISO 17294:2003	μg/l	<0.20
Cr	ISO 17294:2003	μg/l	4.41
Ni	ISO 17294:2003	μg/l	10.74
Pb	ISO 17294:2003	μg/l	<0.3
Zn	ISO 17294:2003	μg/l	1.95
V	ISO 17294:2003	μg/l	<0.20
Hg	ISO 17294:2003	μg/l	<0.03
As	ISO 17294:2003	μg/l	<0.07
SS	ΑΡΗΑ 2012(2540D)	μg/l	18
Θολότητα	CYS EN ISO 7027:2000	FNU	<0.25
Ναφθαλίνο	EPA 550	μg/l	0.0035
Ακεναφθένιο	EPA 550	μg/l	<0.0007
Φλουορένιο	EPA 550	μg/l	0.0038
Φαινανθρένιο	EPA 550	μg/l	0.014
Ανθρακένιο	EPA 550	μg/l	<0.0007
Φλουορανθένιο	EPA 550	μg/l	<0.002
Πυρένιο	EPA 550	μg/l	0.0028
Βενζο(α)ανθρακένιο	EPA 550	μg/l	0.0028
Χρυσένιο	EPA 550	μg/l	<0.0007
Βενζο(β)φλουορανθένιο	EPA 550	μg/l	<0.0007



Βενζο(κ)φλουορανθένιο	EPA 550	µg/l	<0.0007
Βενζο(α)πυρένιο	EPA 550	µg/l	<0.0007
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	EPA 550	µg/l	<0.0007
Βενζο(g,h,i)περυλένιο	EPA 550	µg/l	<0.0007
Ινδενο(1,2,3-c-d)πυρένιο	EPA 550	µg/l	0.0021
PAHs	EPA 550	µg/l	0.029
TPH	Based on EPA 8015©	µg/l	<0.17
FOG	APHA 5520A/B:2012	µg/l	<1.7
Αμμωνία (NH <sub>3</sub> -N)	APHA 4500-NH3C:1992	µg/l	0.54
Νιτρικά (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	APHA 2012 (4110C)	µg/l	<2
Φωσφορικά (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	APHA 2012 (4110C)	µg/l	<2
TN (Ολικό Άζωτο)	APHA 4500N-C	µg/l	<0.2
PCB's	Metd-wt-PCBs	µg/l	<0.1

### 3.6.4 Ποιότητα ιζημάτων

Η ποιότητα των ιζημάτων, ως προς τις συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων και ικνών οργανικής ρύπανσης, εκτιμήθηκε κατόπιν σύγκρισης με τα όρια που ορίζονται στα πρότυπα Περιβαλλοντικής Ποιότητας και τα αντίστοιχα εθνικά όρια δράσης. Τα όρια των περιβαλλοντικών επιπέδων ποιότητας (Πίνακας 3.21) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιοριστεί η καταλληλότητα των προς απόθεση υλικών και υιοθετούνται ούτως ώστε να αποτελέσουν βάση σύγκρισης με πραγματικά δεδομένα για τον καθορισμό του βαθμού ρύπανσης των διαπαλιρροιακών ιζημάτων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης που διεξήχθη από την ERM και ΑΕΟΛΙΚΗ, στα πλαίσια της Φάσης II της Περιβαλλοντικής Αξιολόγησης Περιοχής για την κατασκευή του σταθμού υγροποίησης φυσικού αερίου, η ανάλυση παράλιων ιζημάτων στην άμεση περιοχή του έργου (Εικόνα 3.31), η τιμή του Cu που βρέθηκε στο ίζημα του πυθμένα (205 mg/kg και 384mg/kg στα δείγματα S2F2 και S3F2 αντίστοιχα), υπερέβη τις τιμές της Ολλανδικής Λίστας (190 mg/kg). Τα δείγματα αυτά που δείχνουν υπερβάσεις των προτύπων της Ολλανδικής Λίστας βρίσκονταν στην περιοχή της Προβλήτας της Αρχιρόδον, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι επιπτώσεις από το χαλκό μπορεί να σχετίζονται με βιομηχανικές ή / και εμπορικές θαλάσσιες δραστηριότητες που συμβαίνουν σε αυτόν τον τομέα. Οι συγκεντρώσεις χαλκού σε θαλάσσια ιζήματα στα νότια της Λίμνης Φωσφογύψου κυμαίνονταν από 33 mg/kg έως 109mg/kg, τουλάχιστον 2 φορές μικρότερες από το πρότυπο της Ολλανδικής Λίστας.



Πίνακας 3.21: Ποιοτικοί στόχοι ιζημάτων

	Determinant	ISQG	PEL	DEFRA in house Action Level 1	DEFRA in-house Action Level 2
Metals and metalloids (mg/kg)	As	7.24	41.6	20	100
	Cd	0.7	4.2	0.4	5
	Cr	52.3	160	40	400
	Cu	18.7	108	40	400
	Pb			50	500
	Hg	0.13	0.70	0.3	3
	Ni	30.2	112	20	200
	Zn	124	271	130	800
Organic ( $\mu\text{gkg}^{-1}$ )	Acenaphthene	6.71	88.9	100	-
	Acenaphthylene	5.87	128	100	-
	Anthracene	46.9	245	100	-
	Aroclor 1254	63.3	709		-
	Benz(a)anthracene	74.8	693	100	-
	Benzo(a)pyrene	88.8	763	100	-
	Chlordane	2.26	4.79		-
	Chrysene	108	846	100	-
	DDD2	1.22	7.81	-	-
	DDE2	2.07	374	-	-
	DDT2	1.19	4.77	-	-
	Dibenz(a,h)anthracene	6.22 135	135	10	100
	Diieldrin	0.71	4.30	-	-
	Endrin	2.673	- 62.44	-	-
	Fluoranthene	113 1	494	100	-
	Fluorene	21.2	144	100	-
	Heptachlor epoxide	0.603	2.744	-	-
	Lindane	0.32	0.99	-	-
	2-Methylnaphthalene	20.2	201	-	-
	Naphthalene	34.6	391	- 100	-
	PCBs ,Total	21.5	189	-	-
	Phenanthrene	86.7	544	100	-
	Pyrene	153	1398	100	-
Toxaphene	1.53	C5	-	-	
PCBs ICES 7	-	-	100	-	
TBT6			0.2	-	

Οι συγκεντρώσεις των υπολοίπων μετάλλων (Zn, Pb, Ni, Cr, Cd και Hg) που μετρήθηκαν, ήταν σε χαμηλά επίπεδα σε σύγκριση με τις τιμές της Ολλανδικής Λίστας. Οι υψηλοί συντελεστές συσχέτισης μεταξύ του Cr και Ni ( $r = 0.78$ , Μέσες



συγκεντρώσεις μεταξύ 75 και 100 mg/kg, μεταξύ Cu, Zn και Pb ( $r = 0.67$ , Μέσες συγκεντρώσεις μεταξύ 20 και 50 mg/kg), αλλά και οι σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις του Fe (μέχρι 25000 mg/kg) όντας η μόνη εξαίρεση σε ιζήματα της Κύπρου, αποδεικνύουν τη φυσική τους προέλευση, προερχόμενα κυρίως από μεταλλεύματα ή ορυκτά από την περιοχή έρευνας.



Πηγή: (A.L.A. Planning Partnership Consultancy L.L.C., 2016)

**Εικόνα 3.31:** Θέσεις δειγμάτων παράλιων ιζημάτων στην ευρύτερη περιοχή

Στα πλαίσια της Περιβαλλοντικής Μελέτης Υποβάθρου της μελέτης αυτής, έγιναν μετρήσεις της ποιότητας του ιζήματος του πυθμένα σε ένα σημείο στα κατάντι του σταθμού στην κατεύθυνση των επικρατούντων ρευμάτων στον Κόλπο του Βασιλικού (Εικόνα 3.30). Τα αποτελέσματα (Πίνακας 3.22) καταδεικνύουν την καλή ποιότητα του θαλάσσιου αποδέκτη στην άμεση περιοχή του έργου.

Πίνακας 3.22: Αναλύσεις ποιότητας θαλασσινού νερού

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μέθοδος	Μονάδα	Δείγμα 1
Cd	ΑΟΑC990.08	mg/kg	1.18
Pb	ΑΟΑC990.08	mg/kg	<1.17
Ni	ΑΟΑC990.08	mg/kg	26
Cr	ΑΟΑC990.08	mg/kg	46
Cu	ΑΟΑC990.08	mg/kg	67
Zn	ΑΟΑC990.08	mg/kg	31
V	ΑΟΑC990.08	mg/kg	38
Hg	ΑΟΑC990.08	mg/kg	<0.27
Fe	ΑΟΑC990.08	mg/kg	0.85
As	ΑΟΑC990.08	mg/kg	<0.6
Co	ΑΟΑC990.08	mg/kg	5.88
Mn	ΑΟΑC990.08	mg/kg	185
Sn	ΑΟΑC990.08	mg/kg	12
Sb	ΑΟΑC990.08	mg/kg	34.4
P	ΑΟΑC990.08	mg/kg	94
PAHs	EPA 8310	FNU	<10
Ναφθαλίνιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Ακεναφθένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Φλουορένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Φαινανθρένιο	EPA 8310	μg/l	<10
Ανθρακένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Φλουορανθένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Πυρένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Βενζο(α)ανθρακένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Χρυσένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Βενζο(β)φλουορανθένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3
Βενζο(κ)φλουορανθένιο	EPA 8310	μg/l	<3.3



Βενζο(α)πυρένιο	EPA 8310	µg/l	<3.3
Διβενζο(a,h)ανθρακένιο	EPA 8310	µg/l	<3.3
Βενζο(g,h,i)περυλένιο	EPA 8310	µg/l	<3.3
Ινδενο(1,2,3-c-d)πυρένιο	EPA 8310	µg/l	<3.3
TPH	Based on EPA 8015(c)	µg/l	<16.7
Φαινομενική πυκνότητα	Mthd-sid-den		1
PCB's	Metd-sl-PCBs	µg/l	<0.1
Ραδιονουκλίδια 214 Po 210 Pb 228Th 226Ra		Bq/kg	<2.4 <1.1 <0.0011 <0.044

### 3.6.5 Παράκτια Οικοσυστήματα

Τα στενά τμήματα της ακτής με τα βότσαλα και τους απότομους βράχους είναι πολύ φτωχά σε θαλάσσια ζωή. Θαλάσσια χλωρίδα δεν παρατηρείται από την ανατολική πλευρά του κόλπου του Βασιλικού. Η μόνη θαλάσσια χλωρίδα που παρατηρήθηκε στο κεντρικό τμήμα του κόλπου του Βασιλικού στην ακτή ήταν *Ulva lactuca* και νεκρά κομμάτια *Cystoseira* σπ. Και τα δύο είδη προσδιορίστηκαν στο άνοιγμα ενός κυματοθραύστη που βρέθηκε μπροστά από το σταθμό παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος της ΑΗΚ.

### 3.6.6 Θαλάσσια οικοσυστήματα

Οι θαλάσσιοι βιότοποι δεν είναι πολύ πλούσιοι μέσα στον κόλπο του Βασιλικού σε σύγκριση με άλλες παράκτιες περιοχές της Κύπρου. Υπάρχουν διασκορπισμένες μικρές σε έκταση περιοχές με βράχους και πέτρες, ανωμαλίες στον βυθό, μακρόφυτα που δημιουργούν εκτεταμένα λιβάδια, όπως τα λιβάδια *Posidonia Oceanica* (ένας βιότοπος προτεραιότητας στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 92/43). Όλα αυτά δημιουργούν μαζί τις κατάλληλες συνθήκες για διατήρηση της θαλάσσιας ζωής (μαλάκια, καρκινοειδή, ψάρια και θαλάσσια θηλαστικά (δελφίνια).

### 3.6.7 Παράκτια γεωλογία και γεωμορφολογία

Η παρακτια περιοχή είναι βραχώδης, και οι όποιες παραλίες είναι στενές με βότσαλα και χαλίκια.

Τα υλικά των παραλιών προέρχονται από βράχους ή από την ενδοχώρα. Οι θαλάσσιες αναβαθμίδες αποτελούνται από κροκαλοπαγές πέτρωμα, κυρίως πυριγενή βότσαλα.

Μεταξύ του λιμανιού Αρχιρόδον και του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού, υπάρχουν απόκρημνα βράχια και μεταξύ τους μικρά τμήματα με χαλίκια και άμμο. Οι μόνες θέσεις κατά μήκος της ακτογραμμής που αποτελούνται από άμμο, είναι στο Δυτικό μέρος του Βασιλικού (Κάβο Δόλος).

### 3.6.8 Τοπογραφία - Μορφολογία

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στην παράκτια πεδινή περιοχή της Κύπρου, κοντά στη Λεμεσό, όπως παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3.32**. Η μορφολογία είναι σχετικά ομαλή και χαρακτηρίζεται ως πεδινή.

Η περιοχή μελέτης έχει συνολική επιφάνεια περίπου 485,000 m<sup>2</sup> με ΜΣΘ 35m στο βόρειο σύνορο και 0 m στο νότιο σύνορο. Η ευρύτερη περιοχή μελέτη χαρακτηρίζεται από μικρούς λόφους ύψους <100 μέτρων στα βόρεια της προτεινόμενης ανάπτυξης.



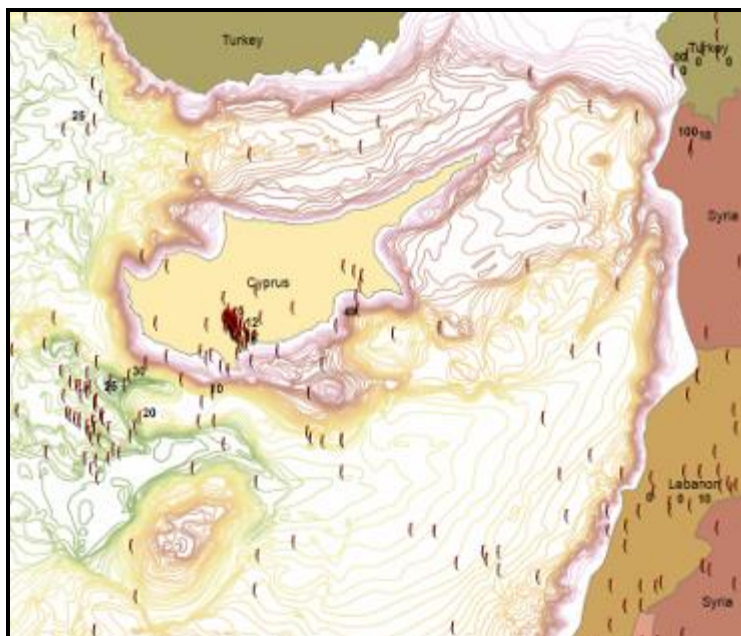
**Εικόνα 3.32:** Τοπογραφικός χάρτης της Κύπρου

### 3.6.9 Σεισμολογία

Η Κύπρος, λόγω της γεωγραφικής της θέσης αλλά και της εδαφικής μορφολογίας της βρίσκεται σε συνεχή σεισμική δραστηριότητα. Η γεωγραφική της θέση την κατατάσσει στη δεύτερη σε μέγεθος σεισμόπληκτη ζώνη της Γης η οποία εκτείνεται από τον Ατλαντικό Ωκεανό κατά μήκος της λεκάνης της Μεσογείου και διέρχεται από την

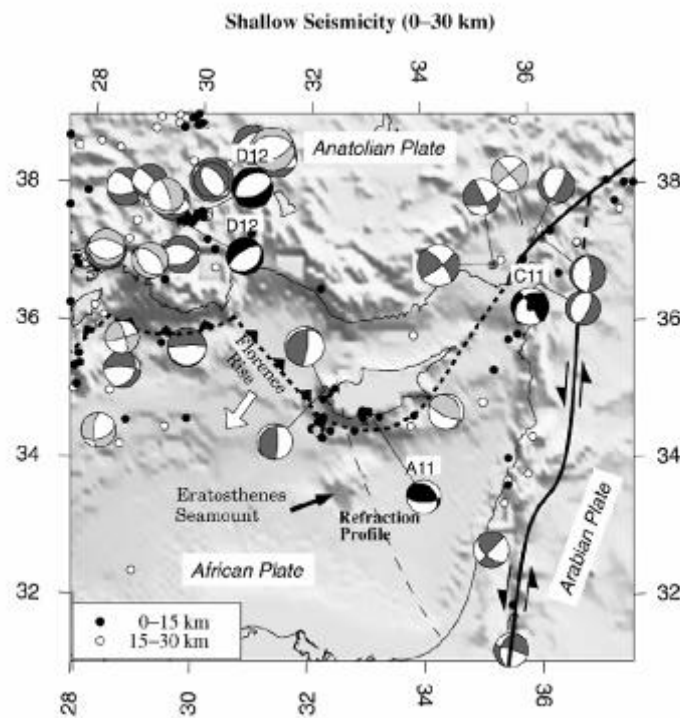
Ελλάδα, την Τουρκία, την Περσία, τις Ινδίες και φθάνει μέχρι τον Ειρηνικό Ωκεανό. Στη ζώνη αυτή παρατηρούνται σεισμοί που αντιπροσωπεύουν το 15% της παγκόσμιας σεισμικής ενέργειας. Οι σεισμοί που λαμβάνουν χώρα στη περιοχή της Κύπρου είναι τεκτονικοί και συσχετίζονται με το «Κυπριακό Τόξο» που είναι μια τεκτονική ζώνη η οποία έχει την αφετηρία της στο Καστελόριζο, προχωρεί και κινείται νοτίως των ακτών της Κύπρου και καταλήγει στην περιοχή των συνόρων της Τουρκίας με τη Συρία. Στο τόξο αυτό συγκρούονται η ευρωασιατική πλάκα με την αφρικανική πλάκα προκαλώντας τεκτονικούς σεισμούς όπως αυτός που έπληξε πριν από δέκα χρόνια την περιοχή της Πάφου.

Η σεισμικότητα στην περιοχή της Κύπρου παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3.32** (Ambrasseys and Adams, 1992). Μεγαλύτερη συχνότητα σεισμών παρατηρείται μόνο βορειοδυτικά του υποθαλάσσιου όρους Ερατοσθένης. Σε αυτή την περιοχή έχουν παρατηρηθεί σεισμοί μικρού και μεγάλου εστιακού βάθους, όπως ο σεισμός του Οκτωβρίου του 1996, με μέγεθος 6.8, ο μεγαλύτερος στην περιοχή της Κύπρου από το 1953 (Pilidou et al., 2004). Νότια και ανατολικά του υποθαλάσσιου όρους Ερατοσθένης η σεισμικότητα είναι μικρότερη (**Εικόνα 3.34**).



Πηγή: Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης

**Εικόνα 3.33:** Κατανομή των σεισμών στην Ανατολική Μεσόγειο

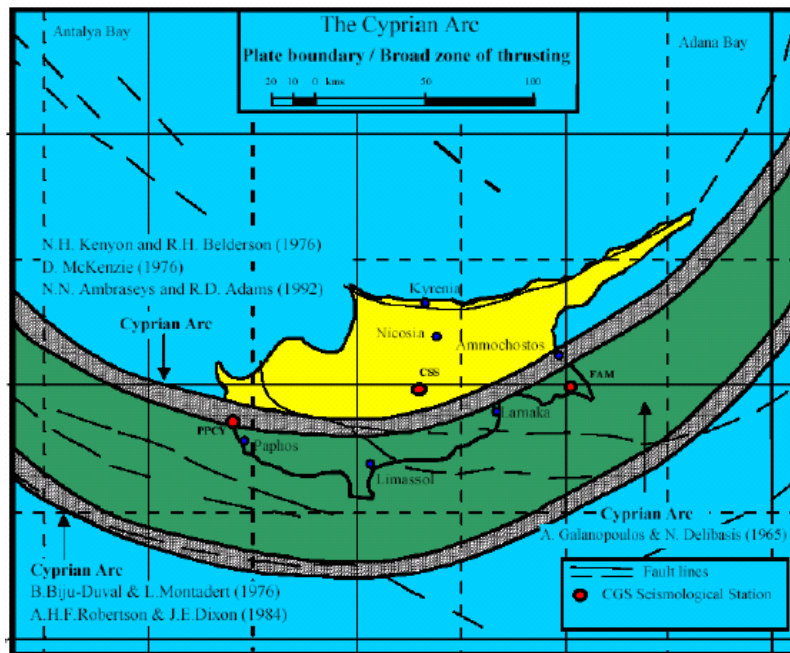


Πηγή: Pilidou et al., 2004

**Εικόνα 3.34:** Τεκτονικό ρήγμα από τους σεισμούς στην Ανατολική Μεσόγειο και κεντρική και δυτική πλευρά του Κυπριακού Τόξου

Είναι δύσκολο να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις από έναν σεισμό παρομοίου μεγέθους με επίκεντρο κοντά στην περιοχή μελέτης. Η παρουσία των εβαποριτών στο Υποθαλάσσιο όρος Ερατοσθένης θα προσφέρει αντιολισθητική επιφάνεια. Κορεσμένα στρώματα άμμου στις πλαγιές, θα είναι επίσης επιρρεπεί σε κατολίσθηση.

Η περιοχή μελέτης του έργου ανήκει στην πιο σεισμογενή περιοχή της Κύπρου, η οποία βρίσκεται στη Ζώνη III (βλέπε **Εικόνα 3.35**). Η Ζώνη III χαρακτηρίζει την πλέον σεισμογενή περιοχή της Κύπρου, που εκτείνεται από τα παράλια της Πάφου μέχρι την Αμμόχωστο και συσχετίζεται με το "Κυπριακό Τόξο (**Εικόνα 3.36**). Στην περιοχή μελέτης φαίνεται ότι η εμφάνιση σεισμών δεν είναι πολύ έντονη. Οι περισσότεροι σεισμοί παρουσιάζονται στα θαλάσσια ύδατα της περιοχής. Κατά το σχεδιασμό του έργου πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η μέγιστη επιτάχυνση ανέρχεται στα  $115 \text{ cm/s}^2$ . Αφού το έργο βρίσκεται σε ζώνη υψηλού σεισμικού κινδύνου, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο κατάλληλος σεισμικός κώδικας της Ζώνης III.



(Πηγή: Kythreoti et al. 1998)

Εικόνα 3.35: Κυπριακό Τόξο



Εικόνα 3.36: Σεισμικές Ζώνες

### 3.6.10 Γεωλογία

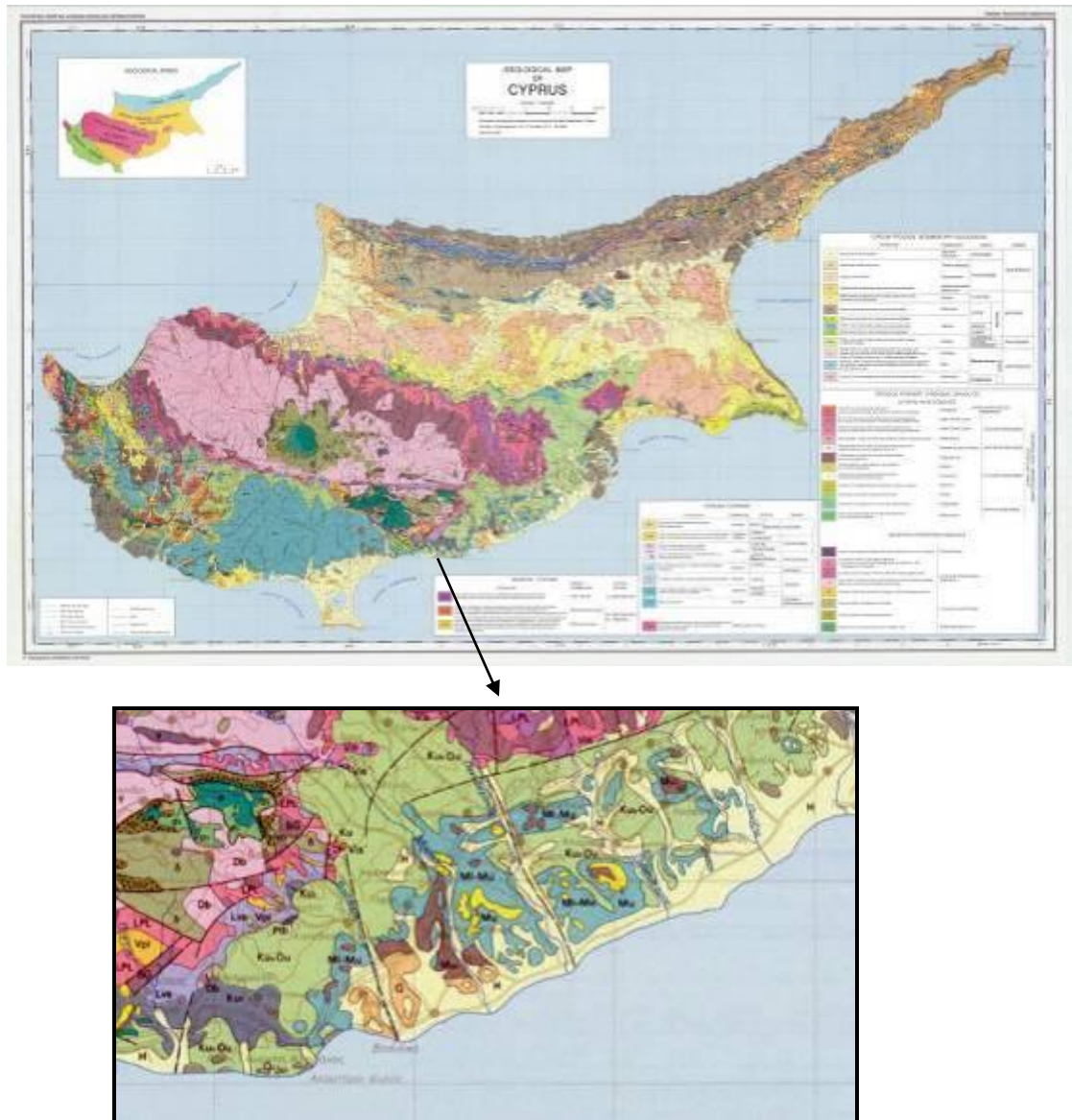
Σύμφωνα με το Γεωλογικό Χάρτη της Κύπρου (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης), στην περιοχή μελέτης απαντώνται η Ιζηματογενής Ακολουθία Τροόδου και το Οφιολιθικό Σύμπλεγμα του Τροόδου. Η Ιζηματογενής ακολουθία του Τροόδου αποτελείται από αυτόχθονα ιζηματογενή πετρώματα τα οποία δεν έχουν μετακινηθεί από την αρχική θέση σχηματισμού τους. Απαντώνται ασβεστιτικοί ψαμμίτες, άμμοι, χαλίκια και ιλύες

Το Οφιολιθικό Σύμπλεγμα του Τροόδους είναι γενικά παρόμοια της σειράς που βρίσκεται στους φλοιούς των ωκεανών. Η στρωματογραφία του οφιολιθικού συμπλέγματος αποτελείται από χαρτζβουργίτη, πλουτώνια, υπερβασικά και βασικά πετρώματα, τα φλεβικά διαβασικά πετρώματα, τις υποθαλάσσιες προσκεφαλοειδείς λάβες και τα ιζηματογενή πετρώματα.

Τα εδάφη που απαντώνται στην περιοχή του έργου είναι:

- Τα εδάφη Τέρα ρόζα χαρακτηρίζονται από έντονο ερυθρώπο χρώμα (κοκκινοχώματα) και διακρίνονται σ' εκείνα που σχηματίστηκαν σε καφκάλες και σ' εκείνα που σχηματίστηκαν πάνω σε σκληρό ασβεστόλιθο. Τα εδάφη Τέρα ρόζα σε ασβεστόλιθο έχουν παρόμοια χαρακτηριστικά όπως και στην περίπτωση της τέρα ρόζα πάνω σε καφκάλα, με μόνη εξαίρεση ότι είναι περισσότερο απασβεστωμένα. Αποστραγγίζονται εύκολα και είναι ευκολοκαλλιέργητοι και παραγωγικοί, ιδιαίτερα όταν έχουν ικανοποιητικό βάθος.
- Τα Πυριτιούχα ανώριμα εδάφη απαντώνται εκεί που τα πετρώματα περιέχουν άφθονο πυρίτιο.
- Τα προσχωσιγενή εδάφη που σχηματίστηκαν από τις προσχώσεις ποταμών. Τα προσχωσιγενή εδάφη απαντούν, εκτός από τις κοιλάδες και τις εκβολές των ποταμών, στην πεδιάδα της Μεσαορίας, στο λεκανοπέδιο της Μόρφου, καθώς και στις παράκτιες πεδιάδες της Λάρνακας, της Λεμεσού, της Πάφου και της Χρυσοχούς.
- Οι ξερορεντζίνες προήλθαν κυρίως από τη χημική αποσάθρωση των ασβεστολιθικών, των μαργαϊκών ή άλλων ασβεστούχων αποθέσεων. Είναι συνήθως βαριά εδάφη, στερούνται οργανικών ουσιών και έχουν γκριζοφαιό ή κιτρινοφαιό χρώμα. Οι Ξερορεντζίνες που σχηματίστηκαν πάνω σε ασβεστόλιθους, κρητίδες και άλλες ασβεστούχες αποθέσεις καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις στις παράκτιες πεδιάδες.





Εικόνα 3.37: Γεωλογικός Χάρτης της Κύπρου

### 3.6.11 Ποιότητα του εδάφους

Η ποιότητα του εδάφους εντός του ΗΣΒ παρακολουθείται συστηματικά σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους που έχουν τεθεί από την Τμήμα Περιβάλλοντος (Πίνακας 3.23)

**Πίνακας 3.23:** Ποιοτικοί στόχοι ιζημάτων

Παράμετρος	Τιμή	Μονάδα	Όριο (Νέα Ολλανδική Λίστα)
Αγωγιμότητα	714	μS/cm	
pH	8.3		
Ολικό άζωτο (TKN)	5.38	g/kg	
Ψευδάργυρος (Zn)	22.39	mg/kg	
Χαλκός (Cu)	18.49	mg/kg	
Μόλυβος (Pb)	3.39	mg/kg	
Αρσενικό (As)	2.56	mg/kg	
Κάδμιο (Cd)	0.344	mg/kg	
Υδράργυρος (Hg)	<0.05	mg/kg	
Χρώμιο (Cr)	34.4	mg/kg	
Νικέλιο (Ni)	39.4	mg/kg	
Νάτριο (Na)	10.38	mg/kg	
Μαγνήσιο (Mg)	1.72	%	
Ασβέστιο (Ca)	24.32	%	
Υγρασία	4.53	%	

### 3.6.12 Υδρολογία

#### Επιφανειακά νερά

Η Κύπρος στερείται μεγάλων ποταμών και μεγάλων λιμνών. Υπάρχουν μόνο εποχιακοί ποταμοί (χειμαρροί) και δύο αλυκές σημαντικού μεγέθους. Οι κύριοι ποταμοί της Κύπρου έχουν την πηγή τους στα βουνά του Τροόδους. Οι μεγαλύτεροι αυτών των ποταμών (Κούρης, Κρύος, Διάριζος και Ξερός) έχουν μια μόνιμη ροή νερού στη πηγή τους, αν και μειώνεται πολύ το καλοκαίρι. Οι ποταμοί, στις πεδιάδες, έχουν νερό μόνο κατά τη διάρκεια του χειμώνα και την άνοιξη.

Το νησί της Κύπρου, υδρογραφικά, είναι υποδιαιρεμένο σε 9 υδρογεωλογικές περιοχές, που αποτελούνται από 70 κύριες λεκάνες απορροής και 387 υπολεκάνες απορροής. (Εικόνα 3.38)



Εικόνα 3.38: Επιφανειακά νερά - Λεκάνες Απορροής

Σύμφωνα με στοιχεία του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων, η περιοχή μελέτης ανήκει στη Λεκάνη Απορροής 8-9. Η λεκάνη απορροής ονομάζεται **Βασιλικός (8-9)**, η οποία διασχίζεται από το ποταμό Βασιλικό (Εικόνα 3.39). Η περιοχή κάλυψης της λεκάνης είναι 162 km<sup>2</sup> και είναι μέτριων διαστάσεων 100 - 1000 km<sup>2</sup>. Το μήκος της λεκάνης είναι 58.1 km. Η μέση ετήσια κατακρήμνιση ανέρχεται στα 510 mm και ο όγκος βροχόπτωσης στα 8.23 x 10<sup>7</sup> m<sup>3</sup>/έτος.

Η λεκάνη απορροής Βασιλικός περιλαμβάνει τα ποτάμια υδατικά σώματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.24.

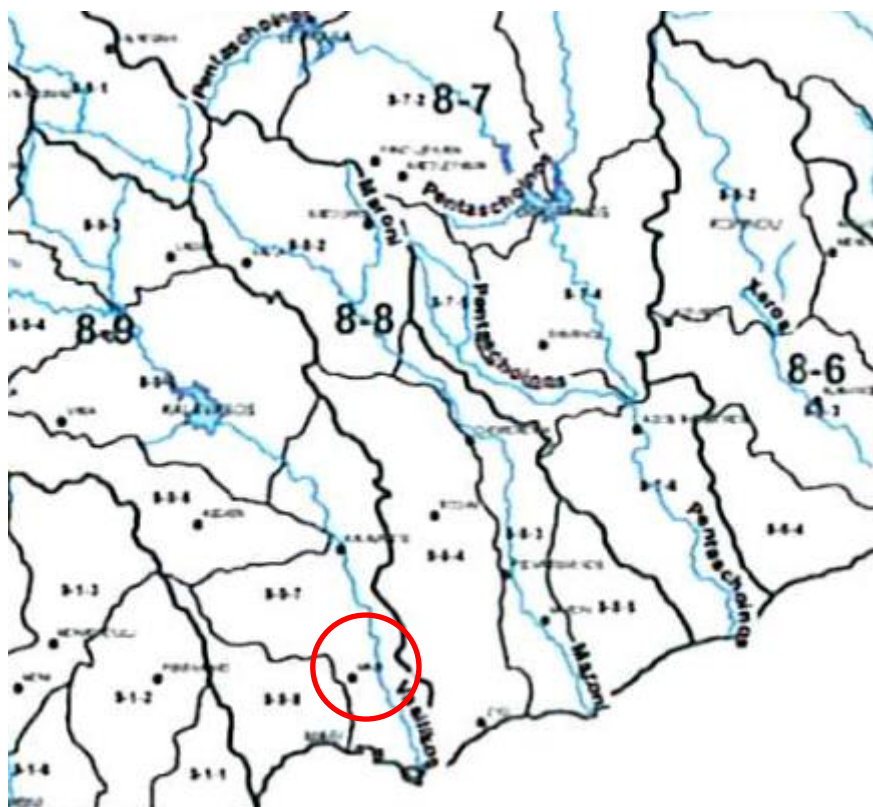
Η κατάσταση στη λεκάνη απορροής 8-9 χαρακτηρίζεται μέτρια. Οι καταγεγραμμένες πιέσεις στη λεκάνη απορροής CY 8-9 προέρχονται κυρίως από τη γεωργική δραστηριότητα, την μεταλλευτική και βιομηχανική δραστηριότητα και την αστική ανάπτυξη.

Σύμφωνα με το Πρώτο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού 2009-2015 (Γ. Καραβοκύρης και Συνεργάτες Σύμβουλοι Μηχανικοί Α.Ε. και Παναγιώτα Σ. Καιμάκη,

2011), η γενική κατάσταση του τμήματος του ποταμού Βασιλικού που ευρίσκεται εντός της ευρύτερης περιοχής μελέτης (απόσταση 700 m), έχει χαρακτηριστεί ως μέτρια αλλά με καλή χημική κατάσταση.

Πίνακας 3.24: Χαρακτηριστικά των ποτάμιων υδατικών σωμάτων

Κωδικός Υδατικού Σώματος	Τύπος σύμφωνα με την Οδηγία Πλαίσιο για τα νερά (2000/60/ΕΚ)	Ιδιαίτερα τροποποιημένο	Μήκος (km)	Περιλαμβάνει υπολεκάνη
CY_8-9-1_R3	3	-	3.8	8-9-1
CY_8-9-1_R3-HM	3	NAI	2.1	8-9-1
CY_8-9-2_R3	3	-	38	8-9-1
CY_8-9-5_R3	3	-	1.4	8-9-5
CY_8-9-5_R3-HM	3	NAI	12.8	8-9-7



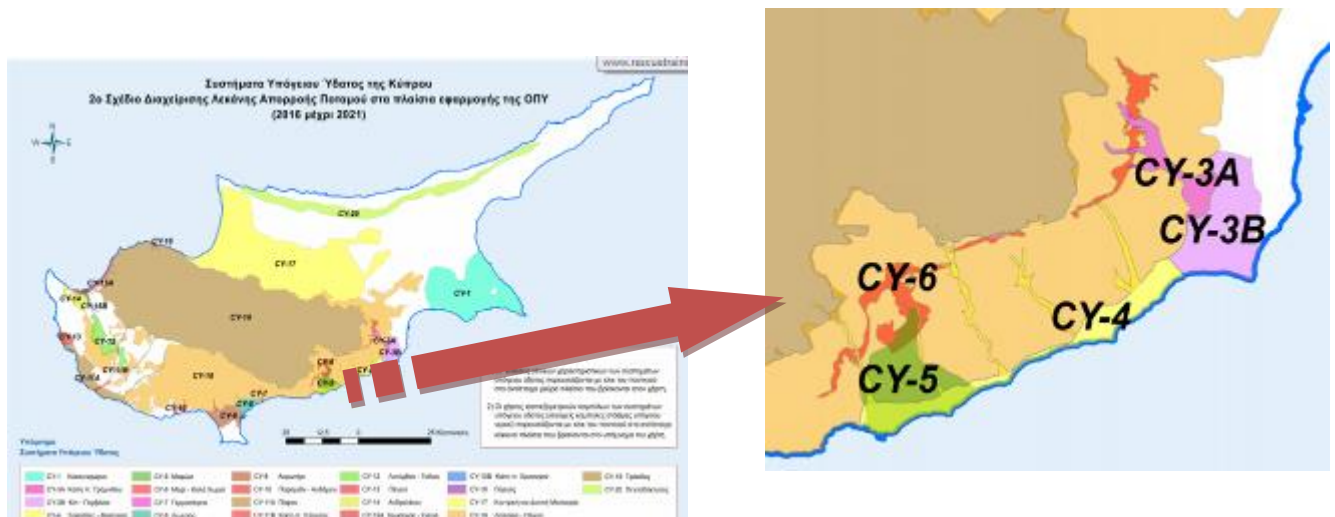
Πηγή: Τμήμα Ανάπτυξης Υδάτων

Εικόνα 3.39: Επιφανειακά νερά - Λεκάνες Απορροής

### Υπόγεια νερά

Τα Συστήματα Υπόγειων Νερών της άμεσης περιοχής του έργου (Εικόνα 3.40) περιλαμβάνουν τα:

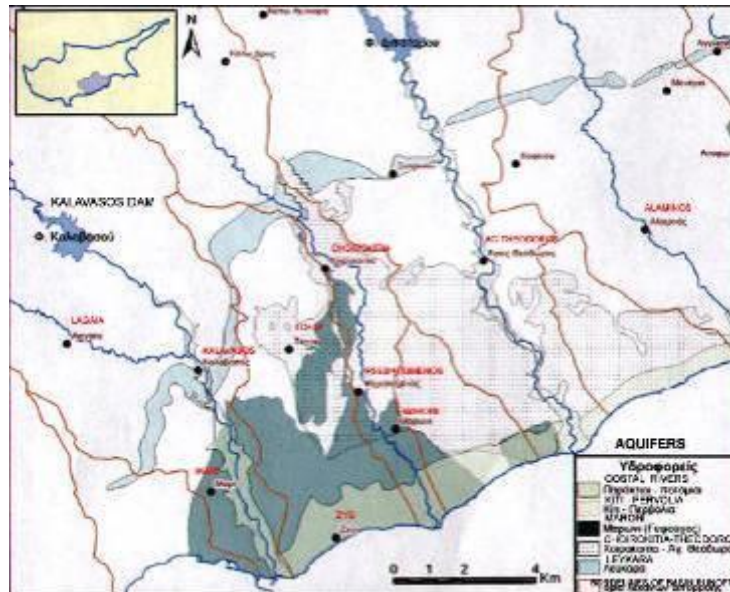
- Υπόγειο Υδάτινο Σώμα CY-4 (Σοφτάδες - Βασιλικός),
- Υπόγειο Υδάτινο Σώμα CY-5 (Μαρώνι),
- Υπόγειο Υδάτινο Σώμα CY-18 (Λεύκαρα - Πάχνα),



**Εικόνα 3.40:** Υδροφορείς στην Ιζηματογενή Ακολουθία στην περιοχή Βασιλικού (πηγή : Τμήμα Αναπτύξεως υδάτων)

Τα συστήματα αυτά περιλαμβάνουν τους υδροφορείς:

- Υδροφορέας της κοίτης του ποταμού Βασιλικού,
- Λεκάνη απορροής του Ποταμού Μαρωνίου,
- Παράκτια περιοχή Σοφτάδες - Ζύγι



Εικόνα 3.41: Υδροφορείς στην Ιζηματογενή Ακολουθία στην περιοχή Βασιλικού

(Πηγή: PhD Thesis of Dr Const. Constantinou - Univ. of Patras, 2004)

#### Α) Υδροφορέας της κοίτης του ποταμού Βασιλικού

Ο αλλουβιακός υδροφορέας της κοίτης του ποταμού Βασιλικού βρίσκεται 35 km δυτικά της Λάρνακας και αναπτύσσεται κατά μήκος της κοιλάδας του Βασιλικού. Εκτείνεται από το φράγμα της Καλαβασού προς στη θάλασσα. Το παραγωγικό τμήμα του υδροφόρου ορίζοντα είναι το κατάντη παράκτιο τμήμα του, νότια του αυτοκινητόδρομου Λεμεσού - Λευκωσίας. Ορισμένα μέρη του υδροφόρου ορίζοντα περιλαμβάνονται στο αρδευτικό σχέδιο Βασιλικού - Πεντάσχοινο.

Ο υδροφορέας επικαλύπτει τον υδροφόρο ορίζοντα Μαρωνίου. Τα υπόγεια νερά του αλλουβιακού υδροφορέα είναι προσχλωσιγενώς αποστραγιζόμενα μέσω των ανοιγμάτων. Για το λόγο αυτό, η ποσότητα των υπόγειων υδάτων που φθάνει το κατάντη τμήμα του υδροφόρου ορίζοντα είναι περιορισμένη. Η περιοχή του Δέλτα διασχίζει την παράκτια πεδιάδα του υδροφόρου ορίζοντα Σοφτάδες-Μαζωτός-Αλαμινός-Ζύγι.

Η κατασκευή του φράγματος της Καλαβασού, χωρητικότητας 17 Mcm, στον ποταμό Βασιλικό το 1985 (περίπου 4 km ανάντη της Καλαβασού) έχει μειώσει δραστικά τη ροή του ποταμού κατάντη του φράγματος με συνέπεια τον μειωμένο εμπλουτισμό τμήματος του υδροφορέα.

#### Γεωλογία

Η στεγανή βάση του υδροφορέα αποτελείται από Μειοκαινικές μάργες, κιμωλία και ασβεστολιθικές μάργες στο κατάντη τμήμα του, Παλαιογενικές μάργες, κιμωλία και ασβεστολιθικές μάργες στη μέση τους τμήματος και στο ανώτερο τμήμα πυριγενή

πετρωμάτα, κυρίως λάβα. Ο υδροφορέας αποτελείται από αλλουβιακές αποθέσεις, χαλίκια, άμμο και ιλύ.

Γενικές πληροφορίες του υδροφορέα

Επιφάνεια υδροφορέα: 2.2 km<sup>2</sup>, Πάχος: 300 m, Μήκος: 7 km, Επάνθηση: 2.2 km<sup>2</sup>.

Πάχος: μερικά μέτρα στα 30m βόρειας της ακτής.

Μέγιστη Βροχόπτωση: Περίοδος 1990-2000: 390 mm (1970-2000: 410 mm).

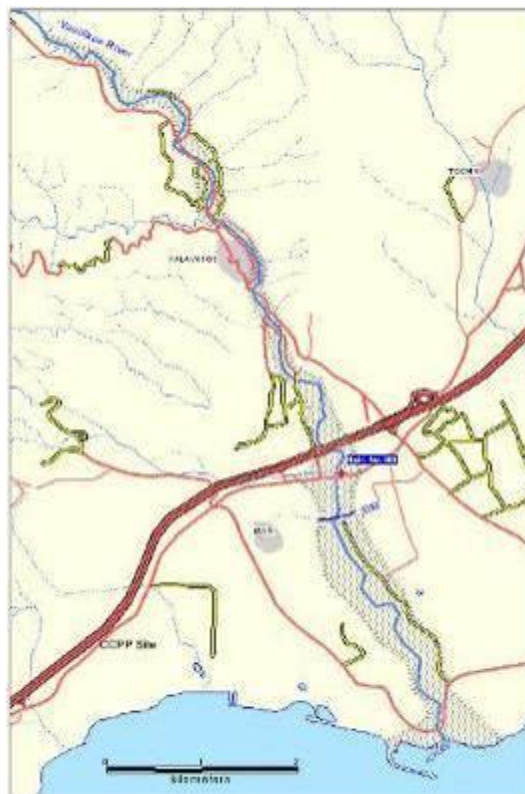
Υδρογεωλογικοί παράμετροι: Μέγιστο K = 30 m/ημέρα (εκτίμηση).

Μέγιστο S = 8% (εκτίμηση).

Όρια: Ανατολικά, Βόρεια και Δυτικά: μη διαπερατός. Νότια: διαπερατός, Θάλασσα.

Περιορισμένος/απεριόριστος: απεριόριστος

Ευαισθησία: πολύ υψηλή. Φρεάτιος υδροφορέας



Εικόνα 3.42: Υδροφορέας ποταμού Βασιλικού

**Β) Λεκάνη απορροής του Ποταμού Μαρωνίου**

Η λεκάνη απορροής του Ποταμού Μαρωνίου είναι ένας αλλουβιακός υδροφορέας που βρίσκεται 32 km δυτικά της Λάρνακας και αναπτυχθηκε κατά μήκος της κοιλάδας του ποταμού. Η αποθηκευτική ικανότητα του υδροφορέα είναι μικρή και εξαρτάται από τη ροή του ποταμού για τον εμπλουτισμό του. Το Μαρώνι περιλαμβάνεται στο Αρδευτικό Δίκτυο του σχεδίου Βασιλικού-Πεντάσχοινου.

Γεωλογία

Η στεγανή βάση του υδροφορέα αποτελείται από Μειοκαινικές μάργες, κιμωλία και ασβεστολιθικές μάργες. Ο υδροφορέας αποτελείται από αλλουβιακές αποθέσεις, χαλίκια, άμμο και ιλύ.

Γενικές πληροφορίες / Χαρακτηριστικά

**Επιφάνεια του υδροφορέα:** 1.2 km<sup>2</sup>, Πλάτος: 150 m, Μήκος: 8 km, Επάνθηση: 1.2 km<sup>2</sup>.

**Πάχος:** μερικά μέτρα 12 m βόρεια της ακτής.

**Μέγιστη βροχόπτωση:** Περίοδος 1990-2000: 370 mm, (Περίοδος 1970-2000: 390 mm).

**Υδρογεωλογικοί παράμετροι:** Μέγιστο K = 15 m/ημέρα(εκτίμηση).

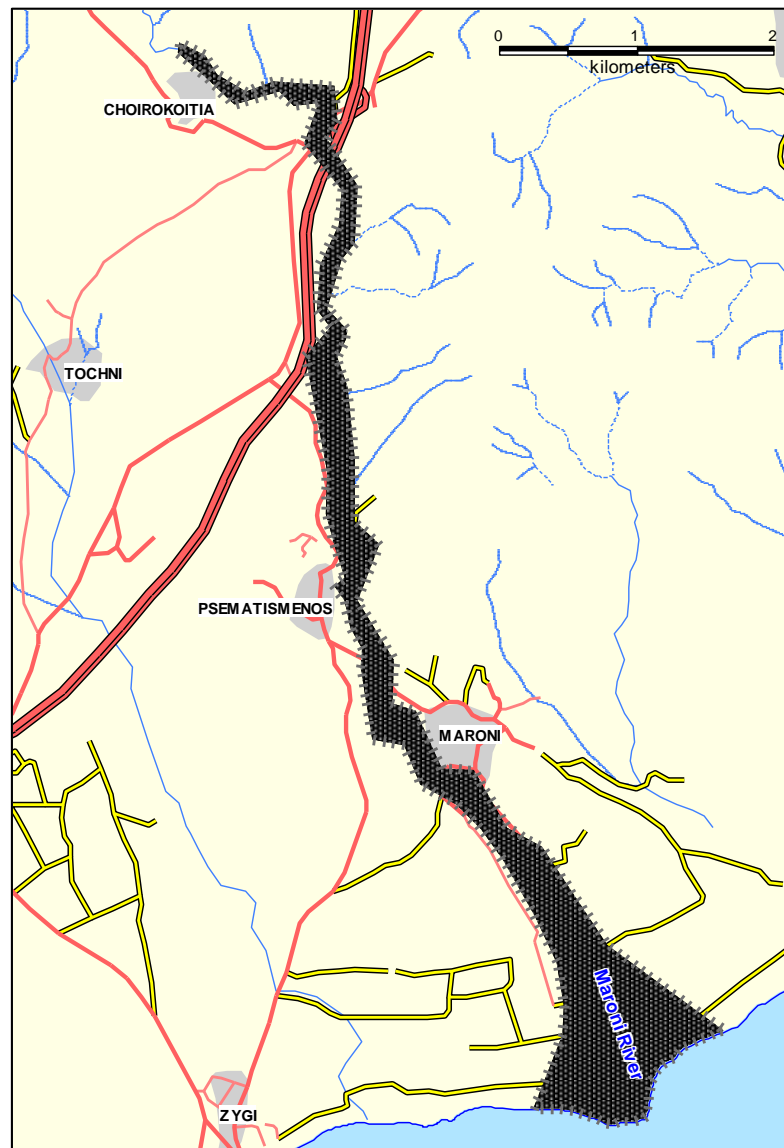
Μέγιστο S = 8% (εκτίμηση).

**Όρια:** Ανατολικά, Βόρεια και Δυτικά: μη διαπερατός. Νότια: διαπερατός, Θάλασσα.

**Περιορισμένος/απεριόριστος:** απεριορίστος

**Ευαισθησία:** πολύ υψηλή. Φρεάτιος υδροφορέας





Εικόνα 3.43: Υδροφορέας ποταμού Μαρωνίου

### Γ) Παράκτια περιοχή Σοφτάδες - Ζύγι

Ο παράκτιος υδροφορέας Σοφτάδες-Μαζωτός-Αλαμινός-Μαρώνι-Ζύγι αναπτύσσεται σε έκταση 25 km κατά μήκος μιας παράκτιας λωρίδας, εκτείνεται από το χωριό Σοφτάδες προς τον ποταμό Βασιλικού στο χωριό Μαρί. Έχει πλάτος, κατά μέσο όρο, 1,5 km (κυμαίνεται από 0,5 έως 2,5 km). Το ανατολικό τμήμα του υδροφορέα περιλαμβάνεται στο Αρδευτικό σχεδίου Νότιου Αγωγού και το δυτικό περιλαμβάνεται στο Αρδευτικό Σχέδιο Βασιλικού-Πεντάσχοινο.

Η στεγανή βάση του υδροφορέα στη βορειοανατολική πλευρά αποτελείται από Μειοκαινικές και Παλαιογενικές μάργες, κιμωλία και ασβεστολιθικές μάργες. Ο υδροφορέας αποτελείται από αλλουβιακές αποθέσεις, χαλίκια, άμμο, και ιλύ .

Γενικές πληροφορίες / Χαρακτηριστικά

Επιφάνεια του υδροφορέα: 37 km<sup>2</sup>, Πλάτος: 1.5 km, Μήκος: 25 km, Επάνθηση: 37 km<sup>2</sup>.

Πάχος: Πάνω από 15 m.

Μέγιστη βροχόπτωση: Περίοδος 1990-2000: 370 mm, (Περίοδος 1970-2000: 380 mm).

Υδρογεωλογικοί παράμετροι: Μέγιστο K = 10 m/ημέρα(εκτίμηση).

Μέγιστο S = 5 % (εκτίμηση).

Όρια: Ανατολικά, Βόρεια και Δυτικά: μη διαπερατός. Νότια: διαπερατός, Θάλασσα.

Περιορισμένος/απεριόριστος: απεριόριστος

Ευαισθησία: πολύ υψηλή. Φρεάτιος υδροφορέας



Εικόνα 3.44: Παράκτιος υδροφορέας ποταμού Ζυγίου

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου έχουν γίνει σειρά από αναλύσεις της ποιότητας των υπόγειων υδροφορέων της περιοχής κατά καιρούς. Οι θέσεις των δειγματοληψιών των υπόγειων νερών στην ευρύτερη περιοχή φαίνονται στην **Εικόνα 3.45**.



**Εικόνα 3.45:** Θέση δειγματοληψίας υπόγειων νερών στην ευρύτερη περιοχή

Τα αποτελέσματα των προηγούμενων αναλύσεων μαζί με αυτά των νέων δίνονται στους Πίνακες 3.25 - 3.26 - 3.27 που ακολουθούν. Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των χημικών αναλύσεων των δειγμάτων του υπόγειου, έγινε με βάση τα όρια που θέτει η Νέα Ολλανδική Λίστα (ΝΟΛ), η οποία είναι ευρέως αποδεκτή από πολλές Ευρωπαϊκές Χώρες και τις Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές που έχουν καθοριστεί στο 2<sup>ο</sup> Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής ποταμού Κύπρου 2016 - 2021.

Οι τιμές όλων των βαρέων μετάλλων στα δείγματα του υπόγειου νερού που αναλύθηκαν, ήταν σημαντικά χαμηλότερες τόσο από την Τιμή Δράσης της Νέας Ολλανδικής Λίστας όσο και από τις Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές του 2ου ΣΔΛΑΠ περιόδου 2016 - 2021.



Το ίδιο ισχύει και για τα νιτρώδη και νιτρικά ιόντα.

Με βάση τα αποτελέσματα αυτά η ποιότητα των υπόγειων νερών στην άμεση περιοχή μελέτης ως ικανοποιητική.



Πίνακας 3.25: Αναλύσεις υπόγειων νερών

Παράμετρος	Μονάδα	Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (CY- 18)	Τιμή δράσης ΝΟΛ	KP 10	BC 5	PETR 2	1967/039	1968/016	1968/019	1975/081	1975/092	ERM/ AEOL 1	ERM/ AEOL 2	ERM/ AEOL 3	ERM/ AEOL 4
pH	-	ns	ns	7.0	6.8	7.33	7.8-8.2	8	7.9	7.4	7 - 7.8	7.57	6.46	7.60	7.69
Αγωγιμότητα	mS/cm	2.5	2.5	1.052	3.82	3.12	1.05- 1.23	1.15	1.25	3	2.9-3.8	3.82	27.69	3.99	9.82
BOD <sub>5</sub>	mg/lt			<1	<6	8									
COD	mg/lt			7	<10	<11									
FOG	mg/lt			<1.6	<5	<5									
Υδρογονάνθρακες Ορυκτέλαια (C <sub>10</sub> C <sub>40</sub> )	mg/lt				<0.03										
NO <sub>3</sub>	mg/lt	50		4.68	33.3	28					2				
NO <sub>2</sub>	mg/lt	0.5		0.05	<0.01	0.326					0.01				
Άζωτο Νιτρικών	mg/lt				7.5										
Άζωτο Νιτρωδών	mg/lt				<0.003										
Άζωτο κατά Kjeldahl	mg/lt				<2										
TOC, dissolved	mg/lt			3.7	2.7	1.51									
TN	mg/lt			7.7	7.5	6									
TP	mg/lt			<0.02	0.05	1.23									



Πίνακας 3.26: Αναλύσεις υπόγειων νερών (συνέχεια)

Παράμετρος	Μονάδα	Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (CY- 18)	Τιμή δράσης ΝΟΛ	KP 10	BC 5	PETR 2	1967/039	1968/016	1968/019	1975/081	1975/092	ERM/ AEOL 1	ERM/ AEOL 2	ERM/ AEOL 3	ERM/ AEOL 4	
As	μg/lt	10	10	10	4.6	<2						2.5	129.2	<0.9	<0.9	
Cd		5	0.4	<0.001	<0.035	<2						<0.03	16.78	<0.03	<0.03	
Cr		50*	1	<30	<0.01	<5						1.1	1.6	<0.2	<0.2	
Cu		ns	15	<30	2.8	<50						<3	<3	<3	82	
Hg		1	0.3	<1	<0.01	<0.05						<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
Ni		20*	15	50	5.8	21						1.3	58.3	5.2	3.2	
Pb		10	15	60	0.052	<5						5.7	14.4	4	2.7	
Zn		ns	800	150	66	66						55.5	70.8	192.3	536	
Fe				<30	73											
V					8.1											
Zn				65	150	66										

\* προτεινόμενα ποιοτικά όρια του 2<sup>ου</sup> ΣΔΛΑΠ περιόδου 2016 - 2021



Πίνακας 3.27: Αναλύσεις υπόγειων νερών (συνέχεια)

Παράμετρος	Μονάδα	Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές (CY- 18)	Τιμή δράσης ΝΟΛ	ΚΡ 10	BC 5	PETR 2	1967/ 039	1968/016	1968/019	1975/081	1975/092	ERM/ AEOL 1	ERM/ AEOL 2	ERM/ AEOL 3	ERM/ AEOL 4		
Σύνολο PCBs	µg/lt			<0.01	<0.0025												
PCB18					<0.0025												
PCB20						<0.0025											
PCB28						<0.0025											
PCB31						<0.0025											
PCB44						<0.0025											
PCB52						<0.0025											
PCB105						<0.0025											
PCB118						<0.0025											
PCB101						<0.0025											
PCB138						<0.0025											
PCB149						<0.0025											
PCB153						<0.0025											
PCB170						<0.0025											
PCB180						<0.0025											
PCB194						<0.0025											

### 3.6.13 Ποιότητα αέρα

Η άμεση περιοχή μελέτης περιλαμβάνει ιδιόκτητους σταθμούς αποθήκευσης πετρελαιοειδών των εταιρειών Petrolina και VTTV.

Επίσης, σε απόσταση περίπου 2.5 χιλιομέτρων προς τα δυτικά, υπάρχει το εργοστάσιο παρασκευής τσιμέντου της Τσιμεντοβιομηχανίας Βασιλικού.

Το Υπουργείο που είναι αρμόδιο για την εφαρμογή και την επιβολή των νόμων και των κανονισμών είναι το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων μέσω του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ). Ο αρμόδιος τομέας (τομέας Ποιότητας της Ατμόσφαιρας) του ΤΕΕ έχει αναπτύξει και υλοποιήσει τις αναγκαίες υποδομές, διαδικασίες και εξοπλισμό. Το τμήμα έχει δημιουργήσει ένα δίκτυο εννέα προηγμένων σταθμών παρακολούθησης. Οι μετρήσεις που λαμβάνονται καταγράφονται σε ωριαία βάση και στη συνέχεια παρουσιάζονται σε ειδικό δικτυακό τόπο ([www.airquality.dli.mlsi.gov.cy](http://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy)). Το ΤΕΕ είναι υπεύθυνο για τη λειτουργία των δικτύων, καθώς και για την εφαρμογή των μέτρων περιορισμού των εκπομπών, ώστε να αμβλυθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να βελτιωθεί η ποιότητα του αέρα.

Στηνη περιοχή μελέτης λειτουργούν δύο βιομηχανικοί σταθμοί παρακολούθησης, οι οποίοι βρίσκονται στο χωριό Ζύγι, Λάρνακα, (συντεταγμένες σταθμού: 34 43 '46" Β - 33 20' 15" Ε) και στο χωριό Μαρί, Λάρνακα (συντεταγμένες σταθμού: 34 44 '14" Β - 33 17' 24" Ε ) οι οποίοι καταγράφουν τα επίπεδα των ρύπων, ως αποτέλεσμα της βιομηχανικής δραστηριότητας στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού (σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ΑΗΚ, Τσιμεντοποιία Βασιλικού, κτλ).



Εικόνα 3.46: Χωροθέτηση των σταθμών παρακολούθησης στο Ζύγι και στο Μαρί



**Στοιχεία σταθμού παρακολούθησης στο Ζύγι**

Περίοδος λειτουργίας	από 3/9/2002
Περιοχή εγκατάστασης	Ζύγι, επαρχίας Λάρνακας
Συντεταγμένες	34 43' 46'' N, 33 20' 15'' E
Τύπος σταθμού	Βιομηχανικός
Ρυπαντές που παρακολουθούνται	NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
Μετεωρολογικές παράμετροι που παρακολουθούνται	W/S, W/D, T, R/H, P, S/R

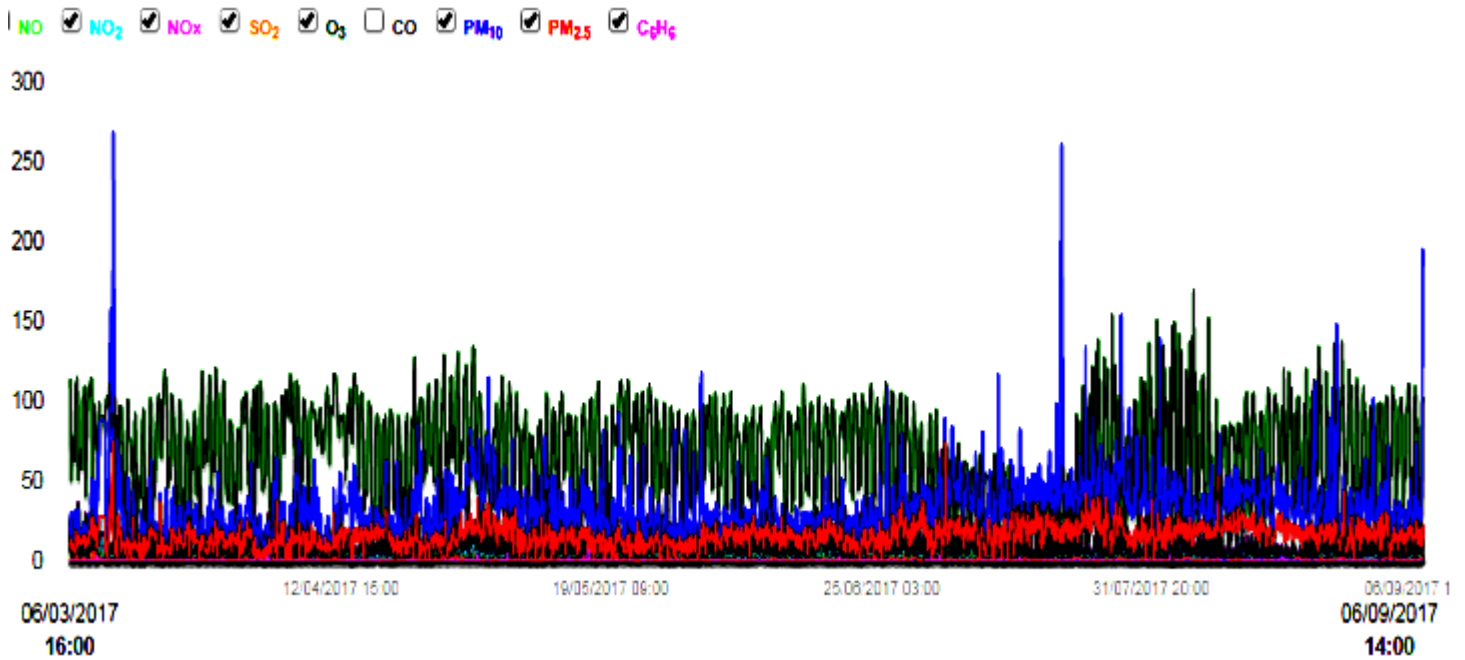
**Στοιχεία σταθμού παρακολούθησης στο Μαρί**

Περίοδος λειτουργίας	από 14/7/2011
Περιοχή εγκατάστασης	Μαρί, επαρχίας Λάρνακας
Συντεταγμένες	34 44' 14'' N, 33 17' 24'' E
Τύπος σταθμού	Βιομηχανικός
Ρυπαντές που παρακολουθούνται	CO, NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub>
Μετεωρολογικές παράμετροι που παρακολουθούνται	W/S, W/D, T, R/H, P, S/R

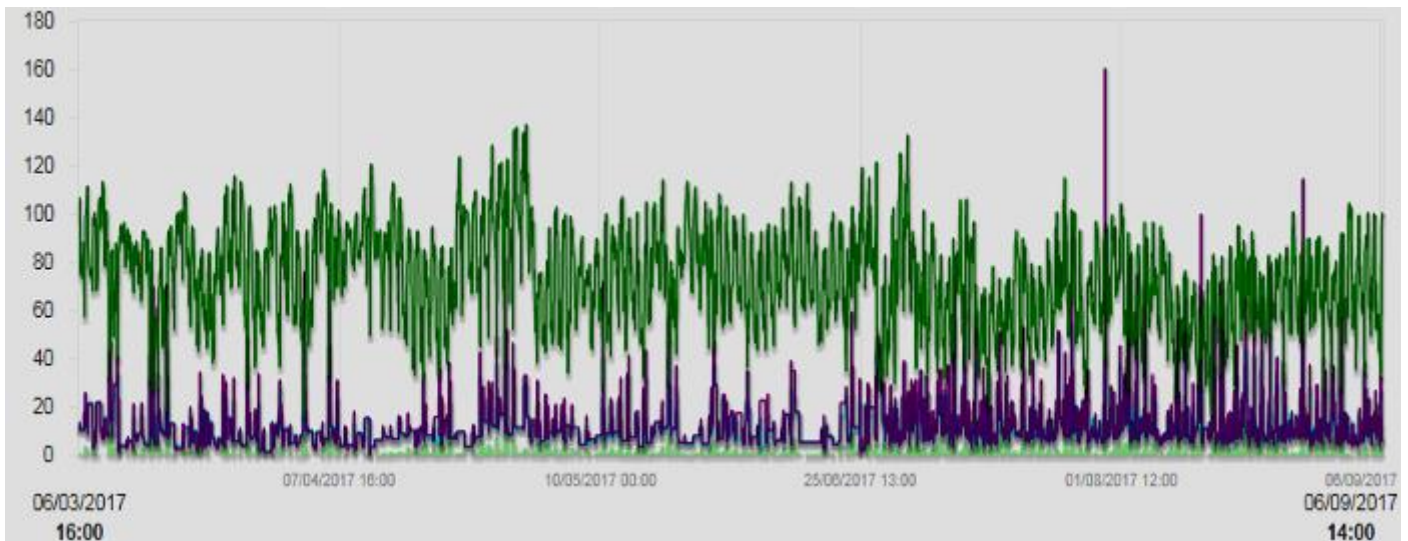
Σε κάθε περίπτωση, τα στοιχεία για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και το Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας δεν παρουσιάζουν σημαντικά ζητήματα για τους τελευταίους 6 μήνες, όπως φαίνεται και στη συνέχεια. Τα παρακάτω διαγράμματα δείχνουν τις μέσες ωριαίες συγκεντρώσεις των ρύπων, που παρακολουθούνται από το βιομηχανικό σταθμό στο Ζύγι για τον τελευταίο ένα, τρεις και έξι μήνες. (Εικόνα 3.47 - 3.48).

**Πίνακας 3.28:** Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (σύστημα χρωμάτων)

Ρυπαντής	Χαμηλό	Μεσαίο	Υψηλό	Πολύ υψηλό
SO <sub>2</sub>	0-150	150-250	250-350	>350
PM <sub>10</sub>	0-50	50-100	100-200	>200
PM <sub>2.5</sub>	0-25	25-50	50-100	>100
NO <sub>2</sub>	0-100	100-150	150-200	>200
O <sub>3</sub>	0-100	100-130	130-160	>160
CO	0-7000	7000-15000	15000-20000	>20000
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	0-5	5-10	10-15	>15



Εικόνα 3.47: Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (06/03-06/09/2017) στον σταθμό Ζυγίου - NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>



Εικόνα 3.48: Μέση ωριαία συγκέντρωση ρύπων (06/03-06/09/2017) στον σταθμό Μαρί - CO, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>

Στα πλαίσια Περιβαλλοντικών Μελετών Υποβάθρου που έχουν γίνει πρόσφατα στην περιοχή, έγιναν μετρήσεις της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην άμεση περιοχή μελέτης του έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Γνωμάτευσης για της Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του Βασιλικού. Καταρτίστηκε πρωτόκολλο διενέργειας των μετρήσεων για τις παραμέτρους : Οξειδία του Αζώτου (NO/NO<sub>2</sub>),

Διοξείδιο του Θείου (SO<sub>2</sub>), Αναπνεύσιμα Σωματίδια (PM<sub>10</sub>), ΒΤΕΧ (Benzene - Toluene - Ethylbenzene - m,p-Xylene, o-Xylene), Μονοξείδιο του άνθρακα (CO), TVOCs, και PAHs. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν την περίοδο 7 - 19 Ιουνίου 2017. Η θέση του σταθμού μέτρησης (PETR 1) φαίνεται στην **Εικόνα 3.49** που ακολουθεί. Στην ίδια εικόνα φαίνονται και οι θέσεις των σταθμών μέτρησης του ΤΕΕ (Ζύγι και Μαρί). Η επιλογή της θέσης του σταθμού μέτρησης έγινε λαμβάνοντας υπόψη τις επικρατούσες διευθύνσεις του ανέμου (νοτιοδυτική και νότια) της περιοχής (μετεωρολογικός σταθμός στο λιμάνι Βασιλικού).



**Εικόνα 3.49:** Θέσεις σταθμών μέτρησης ποιότητας της ατμόσφαιρας (Σταθμοί ΤΕΕ στο Ζύγι και στο Μαρί, σταθμός PETR 1)

Οι μετρήσεις των διαφόρων παραμέτρων έγιναν με τις μεθόδους που περιγράφονται στον **Πίνακα 3.27** που ακολουθεί:

**Πίνακας 3.29:** Μέθοδοι μετρήσεων αέριων ρύπων

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα μέτρησης
PM <sub>10</sub>	AIR04 DustScan & Gravimetry	μg/m <sup>3</sup>
ΒΤΕΧ	GAS05 Sorbent tube 226-30-06 and combination of GC techniques	mg/m <sup>3</sup>
PAHs	GAS05 Sorbent tube 226-30-06 and combination of GC techniques	mg/m <sup>3</sup>
TVOCs	GAS01 Portable electronic device DRAEGER X-am 7000 equipped with specialised sensors (smart PIC & EC)	ppm (v/v)
SO <sub>2</sub>		
CO		
NO		
NO <sub>2</sub>		

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών, μαζί με τις αντίστοιχες μετρήσεις των δύο σταθμών του ΤΕΕ στο Ζύγι και στο Μαρί παρουσιάζονται στους Πίνακες 3.30 και 3.31 που ακολουθούν.

Η μέση 24ωρη συγκέντρωση (γιά την περίοδο 27/11 - 4/12/2017) των **αναπνεύσιμων σωματιδίων (PM<sub>10</sub>)** ήταν 51  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  σε σύγκριση με την τιμή που μετρήθηκε γιά την ίδια περίοδο στον βιομηχανικό σταθμό Ζυγίου του ΤΕΕ (31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) και στην τιμή μετρήθηκε στην ίδια θέση την περίοδο 7/6 -19/6/2017 (31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Η διακύμανση της μέσης 24-ωρης συγκέντρωσης των **αναπνεύσιμων σωματιδίων (PM<sub>10</sub>)** που μετρήθηκε την περίοδο 27/11-4/12/2017 φαίνεται στον Πίνακα 3.30 που ακολουθεί. Το όριο της μέσης 24-ωρης συγκέντρωσης είναι 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Πίνακας 3.30:** PM<sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) -περίοδος 27/11 -4/12/2017

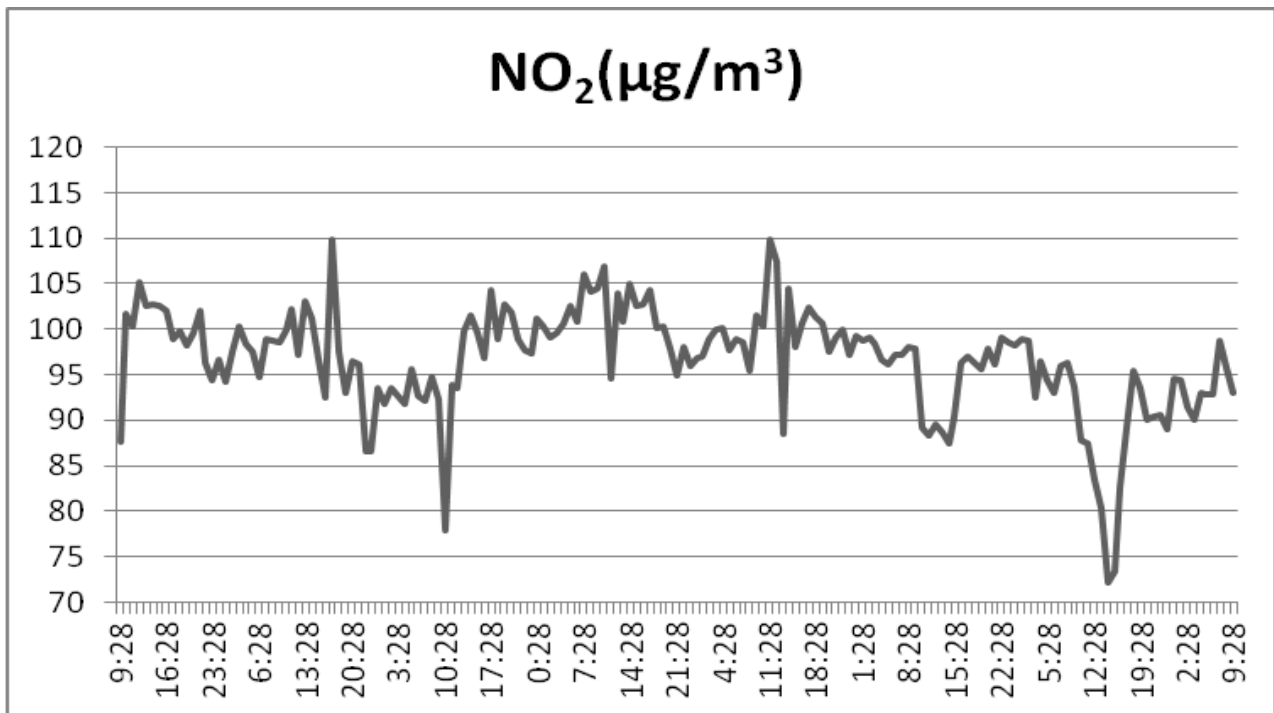
Αναπνεύσιμα σωματίδια (PM10)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
27/11 ώρα 10.30 μέχρι 28/11 9.30	50
28/11 ώρα 10.30 μέχρι 29/11 9.30	70
29/11 ώρα 10.30 μέχρι 30/11 9.30	68
30/11 ώρα 10.30 μέχρι 01/12 9.30	45
01/12 ώρα 10.30 μέχρι 02/12 9.30	32
02/12 ώρα 10.30 μέχρι 03/12 9.30	43
03/12 ώρα 10.30 μέχρι 04/12 9.30	48

Η αντίστοιχη διακύμανση της μέσης 24-ωρης συγκέντρωσης στον σταθμό του ΤΕΕ στο Ζύγι ήταν (Εικόνα 3.50)



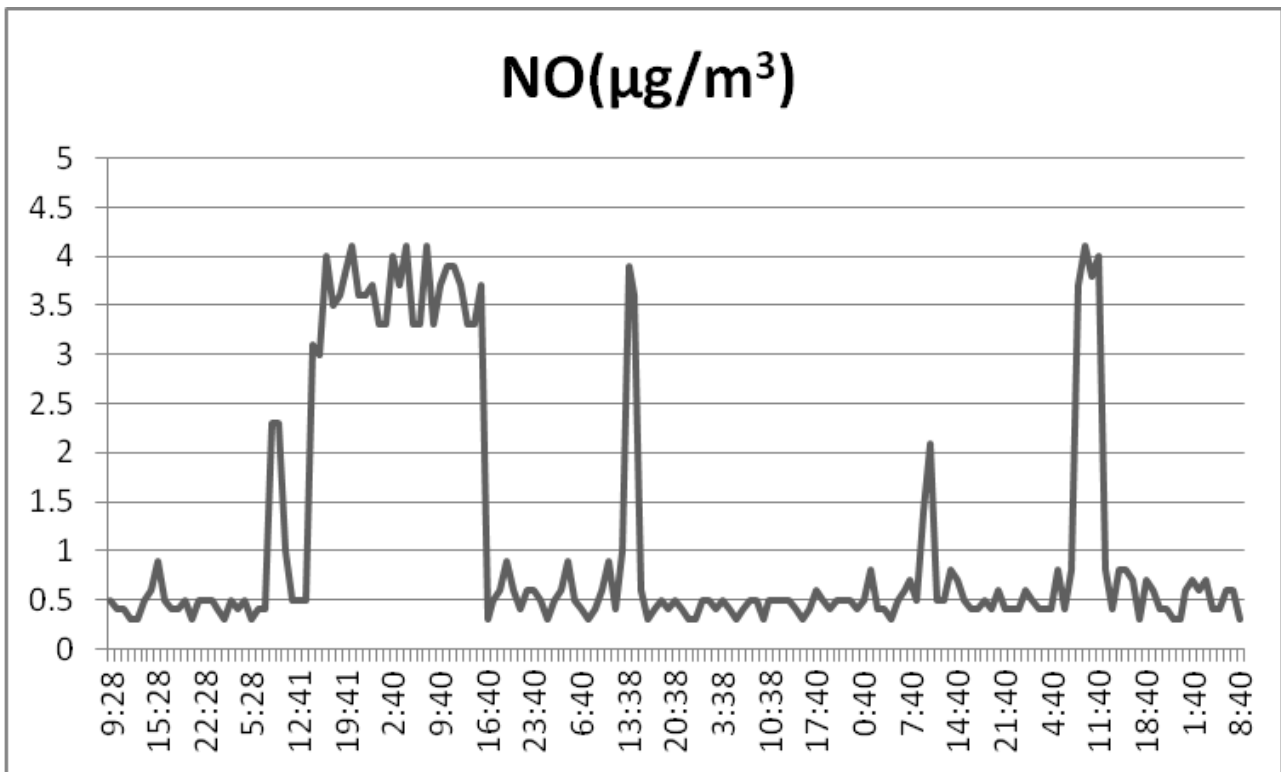
**Εικόνα 3.50:** Διακύμανση των συγκεντρώσεων των PM<sub>10</sub> που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 (Σταθμός Ζυγίου)

Η μέση ωριαία συγκέντρωση του  $\text{NO}_2$  (για την περίοδο 27/11 - 4/12/2017) κυμάνθηκε από  $72 \mu\text{g}/\text{m}^3$  μέχρι  $110 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , η οποία ήταν χαμηλότερη του ορίου των  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Η μέση ωριαία τιμή για το διάστημα των μετρήσεων ήταν  $97.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Αντίστοιχα οι τιμές που μετρήθηκαν στους δύο σταθμούς του ΤΕΕ στην περιοχή (Ζύγι και Μαρί) ήταν  $60.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$  και  $18.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  αντίστοιχα. Η διακύμανση των συγκεντρώσεων του  $\text{NO}_2$  που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3.51** που ακολουθεί.



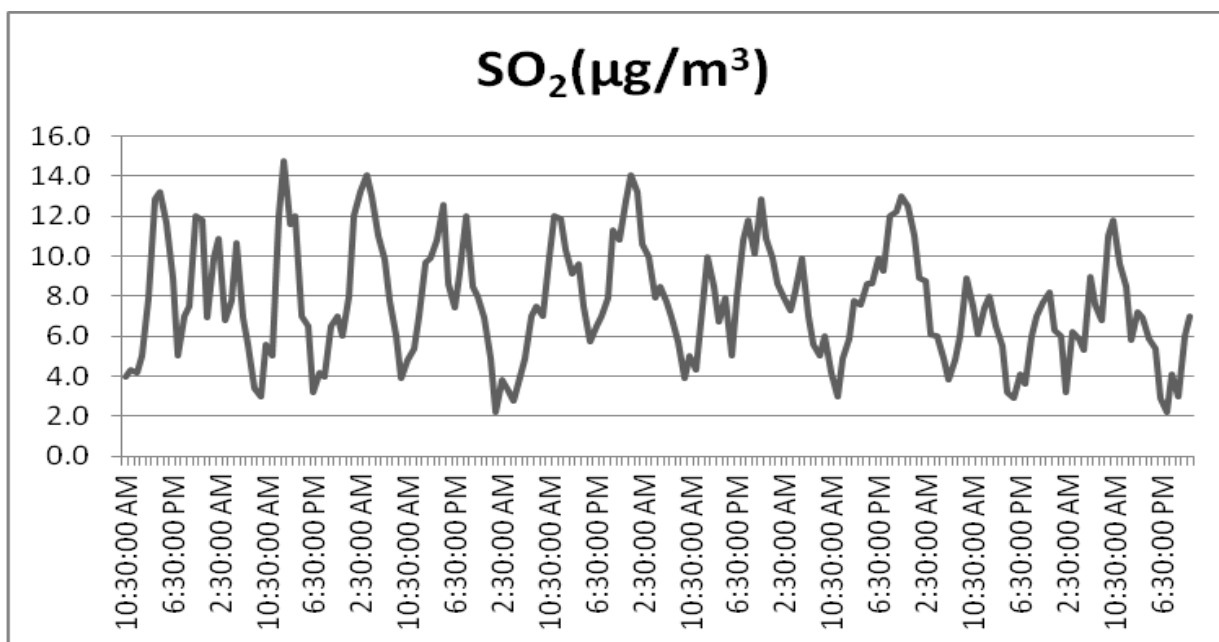
**Εικόνα 3.51::** Διακύμανση των συγκεντρώσεων του  $\text{NO}_2$  που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017

Η μέση ωριαία συγκέντρωση του  $\text{NO}$  (για την περίοδο 27/11 - 4/12/2017) κυμάνθηκε από  $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$  μέχρι  $4.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Η μέση ωριαία τιμή της περιόδου που έγιναν οι μετρήσεις ήταν  $1.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ενώ οι αντίστοιχες τιμές που μετρήθηκαν στους δύο σταθμούς του ΤΕΕ στην περιοχή (Ζύγι και Μαρί) ήταν  $3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  και  $2.55 \mu\text{g}/\text{m}^3$  αντίστοιχα. Η διακύμανση των συγκεντρώσεων του  $\text{NO}$  που μετρήθηκε, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3.52** που ακολουθεί.



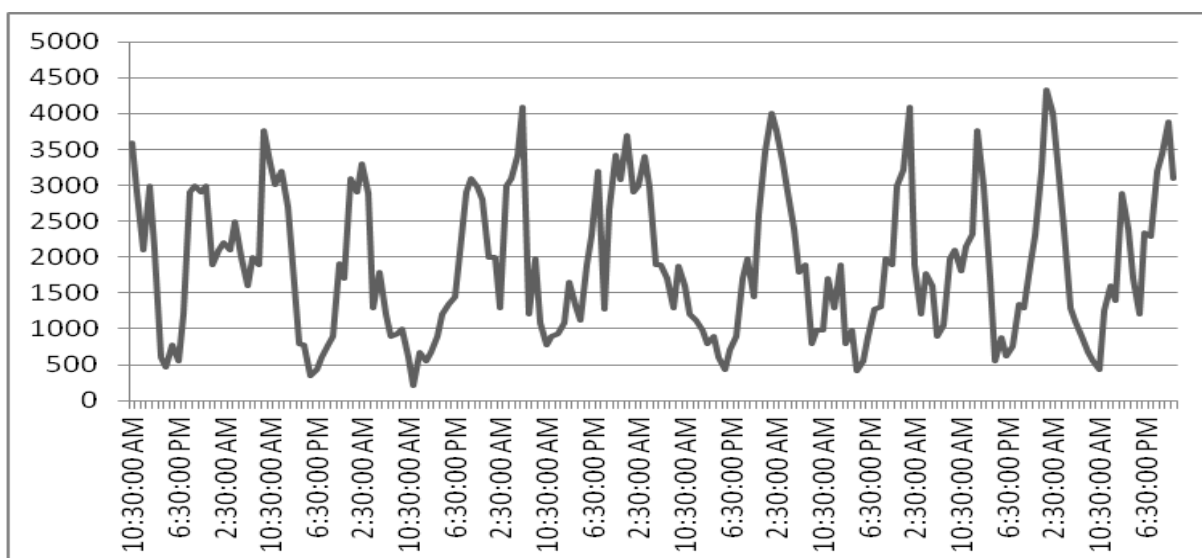
Εικόνα 3.52: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του **NO** που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017

Η μέση ωριαία συγκέντρωση του **SO<sub>2</sub>** (γιά την περίοδο 27/11 - 4/12/2017) κυμάνθηκε από 2.2 µg/m<sup>3</sup> μέχρι 14.8 µg/m<sup>3</sup>, η οποία ήταν πολύ χαμηλότερη του ορίου των 350 µg/m<sup>3</sup>. Η μέση ωριαία τιμή της περιόδου που έγιναν οι μετρήσεις ήταν 7.7 µg/m<sup>3</sup>. Αντίστοιχα οι τιμές που μετρήθηκαν στους δύο σταθμούς του ΤΕΕ στην περιοχή (Ζύγι και Μαρί) ήταν 2.4 µg/m<sup>3</sup> και 2 µg/m<sup>3</sup> αντίστοιχα. Η διακύμανση των συγκεντρώσεων του **SO<sub>2</sub>** που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3.53** που ακολουθεί.



Εικόνα 3.53: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του SO<sub>2</sub> που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017

Η μέση ωριαία συγκέντρωση του CO (για την περίοδο 27/11 - 4/12/2017) κυμάνθηκε από 0.46 mg/m<sup>3</sup> μέχρι 4.34 mg/m<sup>3</sup> η οποία ήταν πολύ χαμηλότερη του ορίου της ωριαίας συγκέντρωσης του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας - WHO (30 mg/m<sup>3</sup>), ενώ η μέση 24-ωρη ήταν 1.9 mg/m<sup>3</sup> η οποία ήταν πολύ χαμηλότερη του ορίου του οκταώρου των 10 mg/m<sup>3</sup>. Δεν υπάρχουν διαθέσιμες τιμές από μετρήσεις της παραμέτρου αυτής στους δύο σταθμούς του ΤΕΕ (Ζύγι και Μαρί). Η διακύμανση των συγκεντρώσεων του CO που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 παρουσιάζεται στην Εικόνα 3.54 που ακολουθεί.



Εικόνα 3.54: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του CO (µg/m<sup>3</sup>), που μετρήθηκαν κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017

Η διακύμανση της μέσης συγκέντρωση των **PAHs** που μετρήθηκε την περίοδο 27/11-4/12/2017 φαίνεται στον Πίνακα 3.31 που ακολουθεί. Το όριο της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης είναι 1 ng/m<sup>3</sup>.

Πίνακας 3.31: PAHs (ng/m<sup>3</sup>) -περίοδος 27/11 -4/12/2017

PAHs (ng/m <sup>3</sup> )	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ						
	27/11 - 28/11	28/11- 29/11	29/11- 30/11	30/11- 1/12	1/12 - 2/12	2/12 - 3/12	3/12 - 4/12
naphthalene	20.0	26.2	8.1	3.1	8.3	13.3	6.4
acenaphthene	6.2	11.6	2.4	3.9	3.6	9.0	4.0
fluorene	2.3	12.9	24.8	13.9	29.9	11.2	9.3
phenanthrene	6.4	23.7	11.4	9.1	4.3	10.4	9.9
anthracene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
fluoranthene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
pyrene	15.5	11.9	4.2	2.2	3.4	3.7	5.4
benzo[a]anthracene	8.1	6.90	10.6	7.3	2.7	3.9	3.8
chrysene	10.0	11.0	10.3	9.1	6.9	9.7	5.8
benzo[b]fluoranthene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzo[k]fluoranthene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
benzo[a]pyrene	1.33	1.73	2.0	2.2	3.2	5.9	5.2
dibenzo[a,h]anthracene	6.05	3.11	8.3	5.1	4.8	5.1	3.1
benzo[g,h,i]perylene	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
indeno[1,2,3- c,d]pyrene	4.1	5.90	4.8	2.2	2.9	9.6	2.6

Τέλος η διακύμανση της μέσης συγκέντρωση των **BTEX** (benzene, toluene, ethylbenzene, m,p-xylene, o-xylene) που μετρήθηκαν την περίοδο 27/11-4/12/2017 φαίνεται στον Πίνακα 3.32 που ακολουθεί. Τα όρια της μέσης ετήσιας συγκέντρωσης είναι κατά περίπτωση:

- Benzene: όριο για την μέση ετήσια 5 µg/m<sup>3</sup>,
- Toluene: προτεινόμενο όριο για την εκτίμηση κινδύνου καρκινογένεσης 1,200 µg/m<sup>3</sup>,
- Ethylbenzene: προτεινόμενο όριο για την εκτίμηση κινδύνου καρκινογένεσης 570 µg/m<sup>3</sup>,
- m,p-xylene: προτεινόμενο όριο για την εκτίμηση κινδύνου καρκινογένεσης 180 µg/m<sup>3</sup>,
- o-xylene: προτεινόμενο όριο για την εκτίμηση κινδύνου καρκινογένεσης 180 µg/m<sup>3</sup>)



Πίνακας 3.32: ΒΤΕΧ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) -περίοδος 27/11 -4/12/2017

BTEX ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	27/11- 28/11	28/11- 29/11	29/11- 1/12	1/12 - 2/12	2/12 - 3/12	3/12 - 4/12	Όρια ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
cis 1.2 dichloroethene	0.40	0.40	0.40	0.21	0.21	0.10	
benzene	0.20	9.30	2.02	1.32	1.32	1.88	5
toluene	0.20	4.50	1.59	0.98	0.98	0.43	1,200
tetrachloro ethylene	0.02	1.20	0.78	0.34	0.34	0.22	
ethyl benzene	0.50	2.50	0.56	0.16	0.16	0.06	570
o. xylene	0.20	1.20	0.80	0.62	0.62	0.33	180
m. p xylene	0.16	0.76	0.40	0.45	0.45	0.28	180

Οι χημικές ενώσεις ΒΤΕΧ συναντώνται στην φύση στο αργό πετρέλαιο και στα παράγωγά του, γι'αυτό και η ανίχνευσή τους είναι άμεσα συνδεδεμένη με τις εκπομπές από εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διακίνησης πετρελαιοειδών (τερματικά αποθήκευσης, σταθμοί βενζίνης), με τις εκπομπές από τα οχήματα και τα αεροσκάφη, με τον καπνό από τα τσιγάρα, καθώς και τις εκπομπές από τις βιομηχανίες παρασκευής χρωμάτων, διαλυτών, ελαστικών, μελανιών, κτλ. Από τις χημικές ενώσεις της κατηγορίας αυτής, το πλέον επικίνδυνο για την υγεία των ανθρώπων είναι το βενζόλιο, για το οποίο έχει καθοριστεί όριο ποιότητας της ατμόσφαιρας (μέση ετήσια τιμή  $5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ). Για τα υπόλοιπα, δεν υπάρχουν θεσμοθετημένα όρια, αλλά προτεινόμενα όρια εκτίμησης κινδύνου τα οποία είναι πολύ υψηλότερα από το όριο του βενζολίου.

Ως TVOCs μετρήθηκαν οι χημικές ενώσεις που αναφέρονται στον Πίνακα 3.33 που ακολουθεί.

Η διακύμανση της συγκέντρωσης των TVOCs που μετρήθηκε, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017 παρουσιάζεται στις Εικόνες 3.55α και 3.55β που ακολουθούν. Η μικρότερη συγκέντρωση που μετρήθηκε ήταν  $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  και η μεγαλύτερη  $36.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

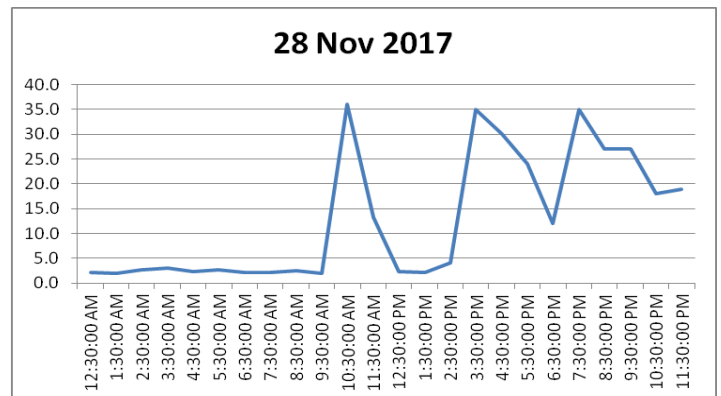
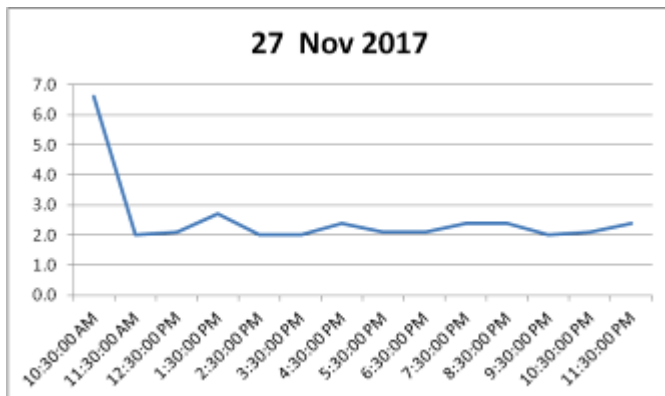
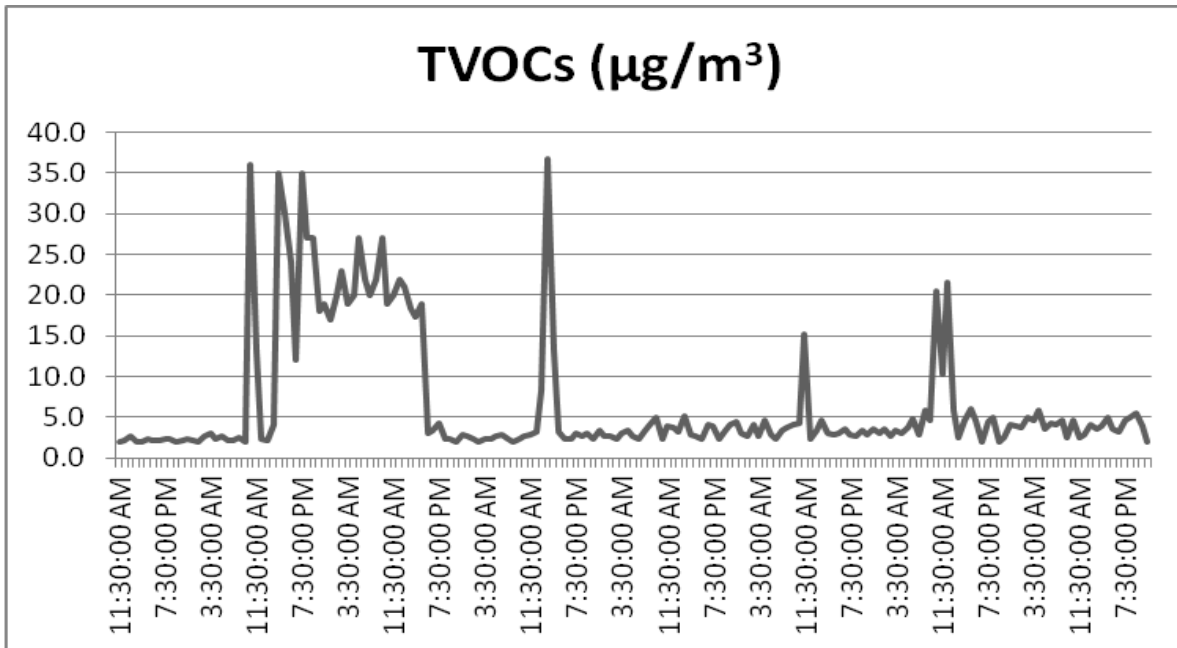
Πίνακας 3.33: Ενδεικτικός κατάλογος αερίων που ανιχνεύτηκαν ως TVOCs

Gas/vapor	CAS no.
Acetone	67-64-1
(-)-alpha-pinene	7785-26-4
Benzene	71-43-2
Chlorobenzene	108-90-7
Cyclohexane	110-82-7
Diesel	
Ethyl acetate	141-78-6
Ethylbenzene	100-41-4
Gasoline	
Isobutylene	115-11-7
Jet fuel	
Methyl bromide	74-83-9
Methyl ethyl ketone	78-93-3
Methyl tert-butyl ether (MTBE)	1634-04-4
n-nonane	111-84-2
n-octane	111-65-9
Styrene	100-42-5
Toluene	108-88-3
Trichloroethylene	79-01-6
Vinyl chloride	75-01-4
Xylene	1330-20-7

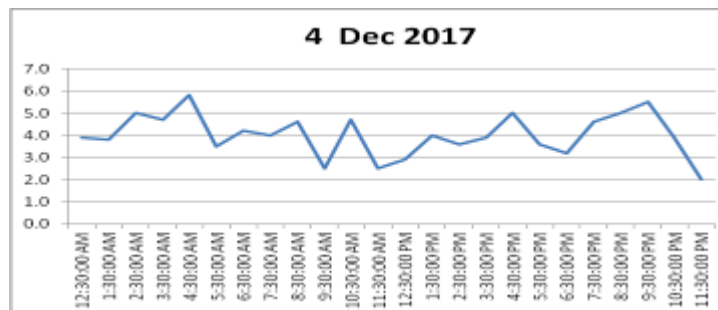
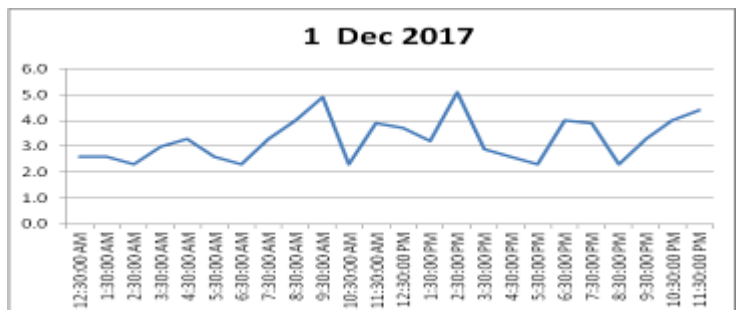
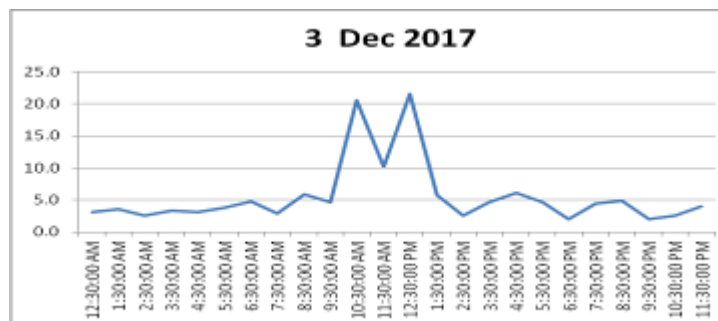
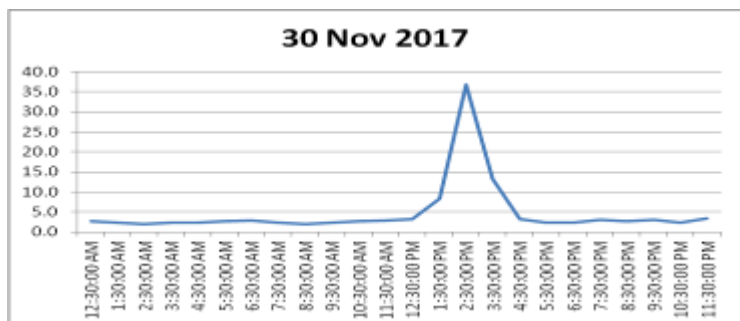
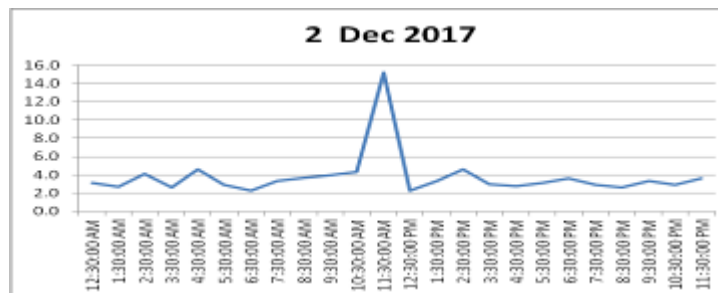
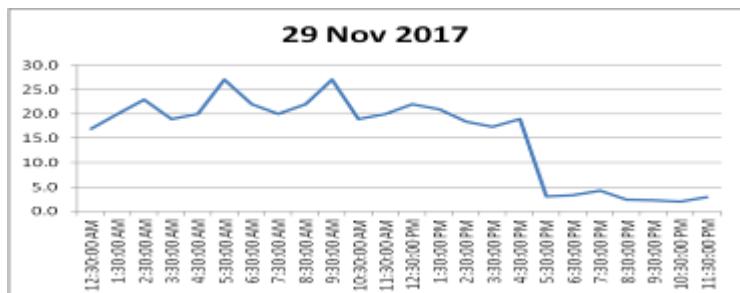
Στην ίδια θέση είχαν διενεργηθεί αντίστοιχες μετρήσεις των TVOCs την περίοδο 7/6 -14/6/2017, κατά την οποία η διακύμανση της συγκέντρωσης των VOCs παρουσίασε δύο διαφορετικές τάσεις:

- υψηλές τιμές (0.3 - 6.8 mg/m<sup>3</sup>) κατά τις βραδυνές ώρες μέχρι το πρωί της επομένης ημέρας (από τις 10:00 μμ έως τις 08:00 πμ), και
- χαμηλές τιμές (<22.9 μg/m<sup>3</sup>) καθόλη την διάρκεια της υπόλοιπης ημέρας

Αυτή η διαφοροποίηση υψηλών τιμών κατά τις βραδυνές ώρες και χαμηλών τιμών κατά τις πρωινές ώρες δεν παρατηρήθηκε παρόλα αυτά στις πρόσφατες μετρήσεις.



Εικόνα 3.55:α: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του TVOCs που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017



Εικόνα 3.55B: Διακύμανση των συγκεντρώσεων του TVOCs που μετρήθηκαν, κατά την περίοδο 27/11/ - 4/12/2017



Πίνακας 3.34: Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (για την περίοδο μέτρησης 27/11 - 4/12/2017)

Ρύπος	Περίοδος μέτρησης	Όριο	KOD 1	Σταθμός ΤΕΕ - Ζύγι	Σταθμός ΤΕΕ- Μαρί	Μελέτη Υποβάθρου ΠΕΤΡΟΛΙΝΑ
PM <sub>10</sub> (μέση 24ωρη)	27/11/2017 - 4/12/2017	50 µg/m <sup>3</sup>	51 µg/m <sup>3</sup>	31 µg/m <sup>3</sup>	-	31 µg/m <sup>3</sup> (μέση 24ωρη)
NO <sub>2</sub> (μέση ωριαία)	27/11/2017 - 4/12/2017	200 µg/m <sup>3</sup>	97.1 µg/m <sup>3</sup>	60.8 µg/m <sup>3</sup>	18.2 µg/m <sup>3</sup>	<20.3 µg/m <sup>3</sup> (μέση ωριαία)
NO	27/11/2017 - 4/12/2017		1.1 µg/m <sup>3</sup>	3.2 µg/m <sup>3</sup>	2.55 µg/m <sup>3</sup>	<13.2 µg/m <sup>3</sup>
SO <sub>2</sub> (μέση ωριαία)	27/11/2017 - 4/12/2017	350 µg/m <sup>3</sup>	7.7 µg/m <sup>3</sup>	2.4 µg/m <sup>3</sup>	2 µg/m <sup>3</sup>	<28.2 µg/m <sup>3</sup> (μέση ωριαία)
CO	27/11/2017 - 4/12/2017	10 mg/m <sup>3</sup> μέσος όρος οκταώρου 30 mg/m <sup>3</sup> μέση ωριαία τιμή (WHO)	1.9 mg/m <sup>3</sup>  0.46-4.34 mg/m <sup>3</sup>	-	-	<0.0123 mg/m <sup>3</sup> (μέση ωριαία τιμή)
TVOCs	27/11/2017 - 4/12/2017	-		-	-	<0.023 - 6.87 mg/m <sup>3</sup>
PAHs	27/11/2017/-4/12/2017	1 ng/m <sup>3</sup> (μέση ετήσια)		-	-	<0.5 mg/m <sup>3</sup>

### 3.6.14 Στάθμη Θορύβου - Δονήσεις

Η περιοχή του Βασιλικού χαρακτηρίζεται κυρίως ως μια βιομηχανική περιοχή και πολλές βαριές βιομηχανίες χωροθετούνται σε αυτήν. Οι πηγές εκπομπών θορύβου περιλαμβάνουν τη λειτουργία των βαρέων βιομηχανιών (Τσιμεντοποιία Βασιλικού, Σταθμός Ηλεκτροπαραγωγής ΑΗΚ), τα πλοία και την αυξημένη οδική κυκλοφορία στην περιοχή για την εξυπηρέτηση των βιομηχανιών της περιοχής.

Η αρμόδια αρχή που είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο της ηχορύπανσης είναι το Τμήμα Περιβάλλοντος.

Στην άμεση περιοχή του έργου έχουν γίνει μεγάλος αριθμός μετρήσεων των επιπέδων θορύβου.

Στην **Εικόνα 3.56** παρουσιάζονται οι θέσεις μέτρησης (ML) με βάση προηγούμενες μελέτες, όπως είχαν συμφωνηθεί με την Τοπική Αυτοδιοίκηση, ως εκπρόσωπος των τοπικών οικιστικών, εμπορικών και βιομηχανικών περιοχών. Οι θέσεις μέτρησης περιγράφονται παρακάτω.

- ML 1: Governors Beach Resort, περίπου 3.3 km δυτικά του προτεινόμενου έργου;
- ML 2: Διασταύρωση, περίπου 3.7 km δυτικά του προτεινόμενου έργου;
- ML 3: Οδός Αλεξάνδρου, απέναντι από το φυτώριο στον κύριο δρόμο του Ζυγίου. Περίπου 3.1 km ανατολικά του προτεινόμενου έργου;
- ML 4: Κέντρο τηλεπικοινωνιών, περίπου 2.8 km του προτεινόμενου έργου;
- ML 5: Κοινότητα Μαρί, περίπου 2.1 km ΒΔ του προτεινόμενου έργου;
- ML 6: είσοδος τσιμεντοβιομηχανίας Βασιλικού, 800 μέτρα από το προτεινόμενο έργο;
- ML 7: VTTV tankfarm, περίπου 430 μέτρα από το προτεινόμενο έργο;
- ML 8: Λόφοι ανατολικά του εργοστασίου της ΑΗΚ, περίπου 1.5 km από το προτεινόμενο έργο;
- ML 9: είσοδος λιμανιού Βασιλικού, περίπου 900 μέτρα από το προτεινόμενο έργο
- ML 10: Vasilikos Port Jetty Trestle, περίπου 1,000 μέτρα από το προτεινόμενο έργο

Ο **Πίνακας 3.35** συνοψίζει τα ευρήματα της κάθε αξιολόγησης του θορύβου αναφοράς. Ο πίνακας συνοψίζει το σταθμισμένο επίπεδο θορύβου ( $L_{A90}$ ) και  $L_{Aeq}$  που μετράται σε κάθε θέση κατά τη διάρκεια της ημέρας, το βράδυ και τη νύχτα.



Εικόνα 3.56: Θέσεις μέτρησης (ML) περιβαλλοντικού θορύβου

Πίνακας 3.35: Περίληψη της αξιολόγησης των επιπέδων θορύβου σε διάφορες θέσεις μέτρησης

Τοποθεσία	Στάθμη θορύβου (dB(A))											
	Ημέρα				Απόγευμα				Βράδυ			
	1996	2003	2007	2010	1996	2003	2007	2010	1996	2003	2007	2010
Θέση 1: Governors Beach Resort	38	42			39	44			37	39		
Θέση 2: Διασταύρωση	42	51			43	52			39	46		
Θέση 3: Οδός Αλεξάνδρου	46	36			38	44			35	38		
Θέση 4: Κέντρο τηλεπικοινωνιών	41	40			32	39			38	32		
Θέση 5: Κοινότητα Μαρί	47	43			39	46			41	37		40.6
Θέση 6: είσοδος τιμεντοβιομηχανίας Βασιλικού												65.6



Θέση 7: RJA tankfarm			51.3
Θέση 8: Λόφοι ανατολικά του εργοστασίου της ΑΗΚ			52.6
Θέση 9: είσοδος λιμανιού Βασιλικού		65	
Θέση 10: Vasilikos Port Jetty Trestle		65.7	

Στα πλαίσια των πρόσφατων μελετών υποβάθρου, διενεργήθησαν ηχομετρήσεις για να αποτυπωθεί το περιβαλλοντικό υπόβαθρο θορύβου, στην ευρύτερη περιοχή του Σταθμού Αποθήκευσης αποθεμάτων πετρελαιοειδών του ΚΟΔΑΠ στο Βασιλικό. Έγιναν ηχομετρήσεις επί 24-ώρου βάσεως κατά το χρονικό διάστημα από την 24η Νοεμβρίου 2017(Παρασκευή) μέχρι την 1η Δεκεμβρίου 2017 (Παρασκευή) και κατεγράφησαν μεταξύ άλλων επίπεδα θορύβου σε δείκτη  $L_{Aeq,5min}$  ανά πέντε 5 λεπτά. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε Δείκτες  $L_{day}$  -  $L_{evening}$  -  $L_{night}$  -  $L_{den}$  σύμφωνα την εθνική νομοθεσία. Στην ίδια θέση έγιναν ηχομετρήσεις επί 24-ώρου βάσεως κατά το χρονικό διάστημα από την 14η Ιουνίου 2017(Τετάρτη) μέχρι την 21η Ιουνίου 2017 (Τετάρτη) και κατεγράφησαν μεταξύ άλλων επίπεδα θορύβου σε δείκτη  $L_{Aeq,5min}$  ανά πέντε 5 λεπτά. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών θα χρησιμοποιηθούν για σκοπούς σύγκρισης.

Για τις ηχομετρήσεις χρησιμοποιήθηκε το όργανο μέτρησης ήχου

- Sonitus Sound Monitoring System: Sound Level Monitor EM2010 and Class 1 Microphone Assembly, Serial Numbers 10.1.206.1 & 530143 respectively.
- Acoustic Calibrator: Class 1 Model CR 515, Serial Number 77267

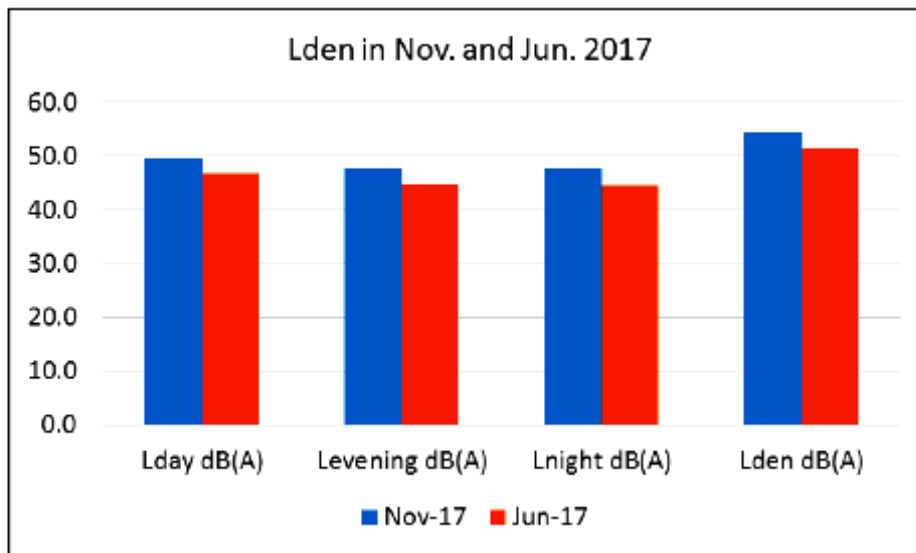
Με βάση τις επί τόπου 24-ώρου βάσεως ηχομετρήσεις που έγιναν κατά το χρονικό διάστημα από την 24η Νοεμβρίου 2017(Παρασκευή) μέχρι την 1η Δεκεμβρίου 2017 (Παρασκευή) και κατέγραψαν μεταξύ άλλων επίπεδα θορύβου σε δείκτη  $L_{Aeq,5min}$  ανά πέντε λεπτά, προκύπτει (σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εθνικής νομοθεσίας) ότι το περιβαλλοντικό υπόβαθρο θορύβου στην ευρύτερη περιοχή του ΗΣΒ της ΑΗΚ, είναι ως ακολούθως:



**Πίνακας 3.36:** Περίληψη της αξιολόγησης των επιπέδων θορύβου στην θέση μέτρησης

Περίοδος μέτρησης	L <sub>day</sub> dB(A)	L <sub>evening</sub> dB(A)	L <sub>night</sub> dB(A)	L <sub>den</sub> dB(A)
24/11/ - 1/12/2017	49.5	47.7	47.7	54.5
14/6 - 21/6/2017	46.7	44.8	44.4	51.2

Η πιο κάτω γραφική παράσταση παρουσιάζει τα αποτελέσματα των ηχομετρήσεων του Ιουνίου και Νοεμβρίου 2017 στο ίδιο σημείο. Από τη σύγκριση προκύπτει ότι το Νοέμβριο υπήρξε ελαφρά αύξηση στα επίπεδα θορύβου. Πιθανόν η αύξηση αυτή να σχετίζεται με την κακοκαιρία και την αυξημένη δραστηριότητα στο υποστατικό όπου έγιναν οι ηχομετρήσεις κατά την περίοδο 24/11/17 μέχρι 01/12/17.



**Εικόνα 3.57:** Σύγκριση των αποτελεσμάτων των ηχομετρήσεων του Ιουνίου και Νοεμβρίου 2017 στην ίδια θέση μέτρησης.

### 3.7 Βιολογικό Περιβάλλον

#### 3.7.1 Χερσαία Οικολογία

Στο υποκεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή του χερσαίου περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης και της γύρω περιοχής καθώς και εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων, οι οποίες, μπορεί να προκύψουν ως αποτέλεσμα του προτεινόμενου έργου.

Η περιοχή του προτεινόμενου έργου βρίσκεται σε βιομηχανική περιοχή άρα σε υψηλό βαθμό είναι ρυπασμένη, ενώ η πιθανότητα παρουσίας προστατευόμενων ή σε κίνδυνο ενδιαιτημάτων θεωρείται χαμηλή.

Τα κριτήρια τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για να εκτιμηθεί το μέγεθος των οικολογικών επιπτώσεων περιγράφονται στον Πίνακα 3.37.

**Πίνακας 3.37:** Κριτήρια για την εκτίμηση του μεγέθους των οικολογικών επιπτώσεων

**Επίπτωση Υψηλού Μεγέθους:** αφορά σε ολόκληρο πληθυσμό ή είδος σε μέγεθος το οποίο είναι ικανό να προκαλέσει μείωση στην αφθονία ή/και στην κατανομή πέρα από την οποία η στρατολόγηση νέων ατόμων (από αναπαραγωγή ή μετανάστευση) δεν θα είναι ικανή να επαναφέρει τον πληθυσμό ή είδος, η άλλον πληθυσμό ή είδος που εξαρτάται από αυτό, στο προγενέστερο του επίπεδο για αρκετές γενεές. Μια μεγάλη επίπτωση πιθανόν να επηρεάσει την ύπαρξη ή την εμπορική χρήση του πόρου σε βαθμό που η ευημερία του χρήστη επηρεάζεται μακροπρόθεσμα. Στην περίπτωση των ψαριών η επίπτωση μιας εποχής/γενεάς θα ήταν σημαντική .

**Επίπτωση Μετρίου Μεγέθους:** επηρεάζει ένα τμήμα του πληθυσμού και πιθανόν να επιφέρει αλλαγές στην αφθονία ή/και την κατανομή του πληθυσμού σε περισσότερες από μια γενεές\*, αλλά δεν αποτελεί απειλή της ακεραιότητας του πληθυσμού ή κάποιου πληθυσμού που βασίζεται σε αυτόν. Οι Μέτριες Επιπτώσεις στον ίδιο πόρο πολλαπλασιασμένες σε ευρεία περιοχή μπορούν να θεωρηθούν σαν Υψηλή Επίπτωση. Ένα βραχυπρόθεσμο αποτέλεσμα στην ευημερία των χρηστών του πόρου συνιστά Μέτρια Επίπτωση.

**Επίπτωση Χαμηλού Μεγέθους:** επηρεάζει μια συγκεκριμένη ομάδα ατόμων του πληθυσμού για μικρή χρονική περίοδο (μιας γενεάς\* ή λιγότερο), αλλά δεν επηρεάζει άλλα τροφικά επίπεδα ή τον ίδιο τον πληθυσμό.

\*Αυτές αφορούν γενεές των αναφερόμενων φυτών ή ζώων και όχι ανθρώπινες. Σημειώνεται επίσης ότι η αποκατάσταση και το δυναμικό επαναφοράς του προσβαλλόμενου ενδιαιτήματος πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν όταν εφαρμόζονται τα πιο πάνω κριτήρια.

Το Παράρτημα I της Ε.Κ. Οδηγίας (όπως τροποποιήθηκε από τη συνθήκη του 2003 Treaty of Accession) συνιστά ένα κατάλογο 189 Ευρωπαϊκών φυσικών τύπων ενδιαιτημάτων κοινοτικού ενδιαφέροντος τα οποία ορίστηκαν ως ειδικές περιοχές διατήρησης (SACs). Τριάντα εννέα τύποι ενδιαιτημάτων παρατηρούνται στην Κύπρο.

Το μεγαλύτερο μέρος της ευρύτερης περιοχής (κεντρική περιοχή) που μελετήθηκε χρησιμοποιείται κυρίως για αγροτικούς σκοπούς. Η πλειονότητα των αγροτικών δραστηριοτήτων στην περιοχή επικεντρώνεται στην καλλιέργεια τριφυλλιού. Υπάρχουν επίσης καλλιέργειες λαχανικών καθώς και υπολείμματα από την προηγούμενη καλλιέργεια σιτηρών (Εικόνα 3.58). Αυτές οι εκτάσεις τώρα διατηρούν διάφορα είδη ποωδών φυτών και ακανθωδών θάμνων των οικογενειών *Lilialicæ*, *Polygonaceæ*, *Graminae* και *Compositae*. Στα δυτικά, οι εκτάσεις που καλλιεργούνταν τώρα είναι τα αυτόχθονα είδη *Ceratonia siliqua* και *Olea europæa* (Εικόνα 3.59). Λόγω της συχνής άρδευσης των εκτάσεων με τριφύλλι παρατηρήθηκε υψηλή ποικιλότητα φυτών και ζώων.



Εικόνα 3.58: Γεωργικές δραστηριότητες στην περιοχή μελέτης



Εικόνα 3.59: Δέντρα των ειδών *Ceratonia siliqua* και *Olea europaea* διασκορπισμένα στα δυτικά της περιοχής μελέτης

Γεωργικές εκτάσεις, οι οποίες, δεν χρησιμοποιούνται παρατηρούνται συγκεκριμένα στη βόρεια, νοτιοδυτική και νοτιοανατολικά της περιοχής μελέτης. Σε αυτές τα δέντρα και η πυκνή βλάστηση που παρατηρείται παρέχουν κάλυψη σε πολλούς διαφορετικούς ζωικούς οργανισμούς (ειδικά σε πουλιά), οι οποίοι, τρέφονται στις καλλιεργούμενες με τριφύλλι εκτάσεις και έπειτα βρίσκουν κάλυψη στην πυκνή βλάστηση.

Στη βόρεια πλευρά της περιοχής μελέτης, δέντρα των οικογενειών *Pinaceae* και *Cupressaceae*, καθώς ακακίες και θάμνοι των ειδών *Pistacia lentiscus* και *Pistacia terebinthus* παρατηρήθηκαν. Τα κυρίαρχα δέντρα είναι του είδους *Pinus brutia* και κατανέμονται σε σειρές γεγονός που υποδεικνύει ότι είναι προϊόν δεντροφύτευσης και όχι αυτοφυή (Εικόνα 3.60). Κάτω από τη συστάδα των ατόμων *Pinus brutia* και στα όρια των εκτάσεων με τριφύλλι (Εικόνα 3.61) παρατηρούνται διάφορα είδη γρασιδιού (γένος *Graminae*), βότανα και θάμνοι. Τα κυρίαρχα είδη που επιβιώνουν σε αυτή την έκταση είναι οι ακανθώδεις θάμνοι και αρκετά άλλα φυτά που χαρακτηρίζουν φρυγανικό τύπο βλάστηση όπως τα: *Genista sphacelata*, *Noaea mucromata*, *Calycotome villosa*, *Cistus creticus*, *Thymus capitatus*, *Sarcopoterium Spinosum*, *Phangalon rupestre*, *Asparagus acutifolius*, *Capparis spinosa*, *Inula Viscoza*, *Urginea Maritima* and *Asphodelus aestivus*.



Εικόνα 3.60: Συστάδα *Pinus brutia* από δεντροφύτευση στη βόρεια πλευρά της περιοχής



Εικόνα 3.61: Θάμνοι, φρύγανα και γρασίδια που φυτρώνουν στα όρια των καλλιεργειών τριφυλλιού και στην βόρεια έκταση της περιοχής

Η βλάστηση που παρατηρείται στα νοτιοδυτικά έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με αυτή που παρατηρείται στα βόρεια με τη διαφορά ότι έχει πολύ μεγαλύτερη πυκνότητα. Τα κυρίαρχα δέντρα στην περιοχή είναι τα *Pinus brutia*. Ακανθώδεις θάμνοι και φρυγανικοί ημίθαμνοι όπως το είδος *Calycotome villosa* (το κυρίαρχο είδος της περιοχής) συνιστούν την κυρίαρχη βλάστηση στα νοτιοδυτικά. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι ανά σημεία η πυκνότητα των θάμνων του είδους *Calycotome villosa* είναι τόσο μεγάλη ώστε η μετακίνηση για τη λεπτομερή καταγραφή τους ήταν αδύνατη.

Τα είδη φυτών που παρατηρήθηκαν στα νοτιοανατολικά είναι παρόμοια με αυτά στα νοτιοδυτικά με διαφορές να υπάρχουν στην κατανομή και ηλικία των δέντρων *Pinus brutia*, τα οποία είναι τα μεγαλύτερα σε ηλικία και σχηματίζουν πυκνά συσσωματώματα και δεν είναι τυχαία κατανεμημένα στο χώρο. Επίσης το είδος *Calycotome villosa* απουσιάζει και παρατηρείται χαμηλή φρυγανική βλάστηση. Έντονη ήταν η παρουσία πολλών πουλιών.

### Χλωρίδα και Πανίδα

Με βάση τα αποτελέσματα της μελέτης που έγινε σχετικά με το χερσαίο περιβάλλον είναι εμφανές τόσο από τις έρευνες πεδίου όσο και από τη βιβλιογραφία ότι η περιοχή είναι σχετικά φτωχή χωρίς κανένα οικολογικό ενδιαφέρον. Η τοποθεσία χαρακτηρίζεται από αρκετή ομοιογένεια όσον αφορά τη σύνθεση και αφθονία των οργανισμών που ζουν σε αυτή και ο τύπος οικοτόπου στον οποίο ανήκει είναι πολύ κοινός σε ολόκληρο το νησί.

Αυτό αποδίδεται στα χαρακτηριστικά της τοποθεσίας και στη βιομηχανική της χρήση που σχετίζεται με την ύπαρξη εργοστασίου παραγωγής χημικών λιπασμάτων, τις πολλαπλές απορρίψεις διαφόρων υλικών και τη γεωργική χρήση, επιβεβαιώνοντας την χαμηλή οικολογική της αξία. Εντούτοις έρευνα του Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών το 1992 κατέγραψε στους λόφους της περιοχής Βασιλικού ένα είδος το *Erodium crossifolium* ως σπάνιο της χλωρίδας της Κύπρου.

Το είδος βρέθηκε στο τυπικό ενδιαίτημα της περιοχής αλλά βρίσκεται συνήθως σε ασβεστολιθικούς γκρεμούς κοντά στη θάλασσα σύμφωνα με το σύγγραμμα *Flora of Cyprus*.

Κατά την καταγραφή της χλωρίδας και πανίδας αναφέρθηκε ότι η βιοποικιλότητα και η αφθονία ήταν μικρή λόγω της υποβάθμισης της περιοχής.

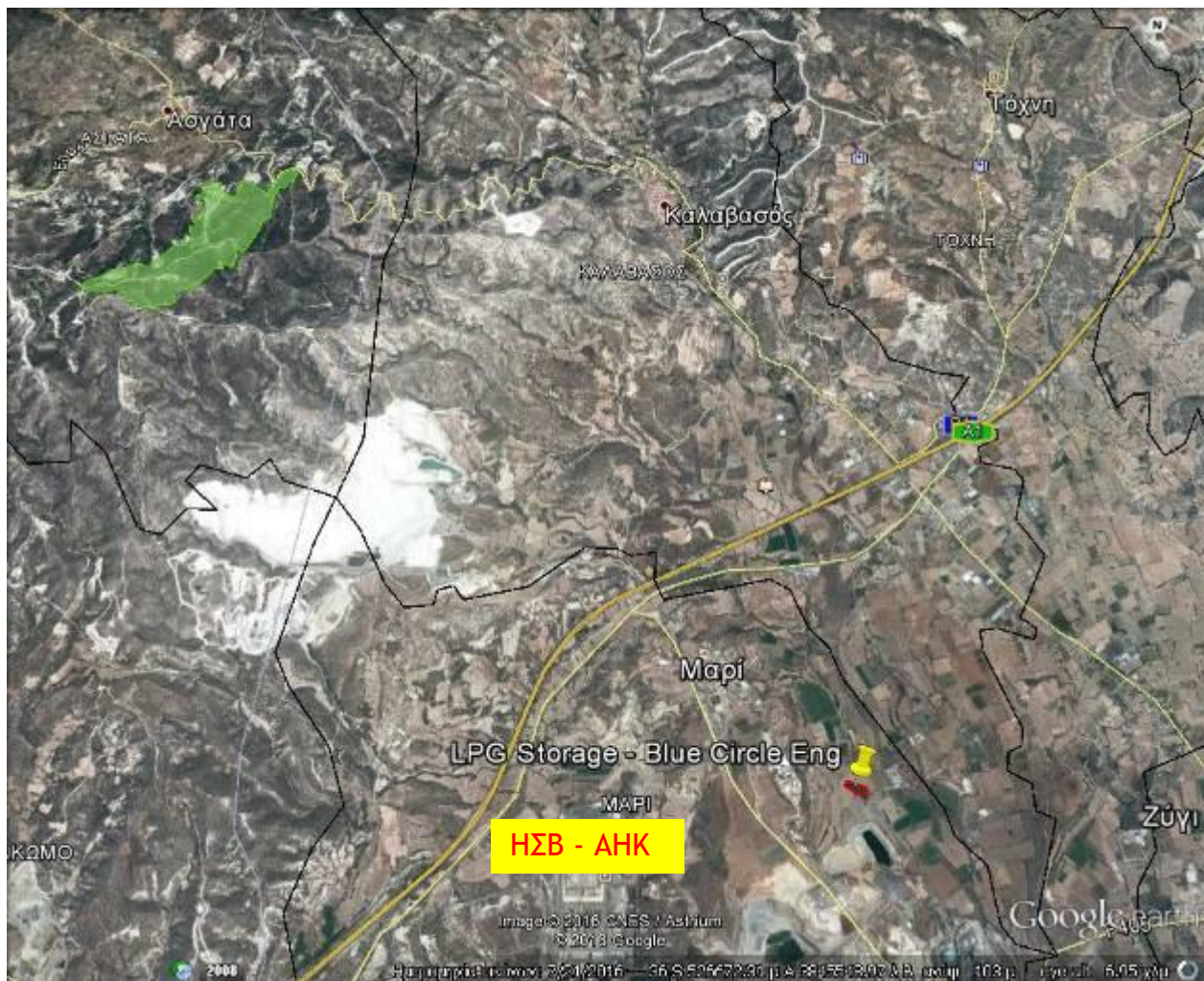
Η πανίδα δεν φαίνεται να είναι εγκατεστημένη στην περιοχή αλλά εμφανίζεται περιστασιακά σε μικρούς αριθμούς. Παρατηρήθηκαν σαύρες, ακρίδες και τρωκτικά.

Σύμφωνα και με προηγούμενες μελέτες στην περιοχή, η χλωρίδα και η πανίδα της περιοχής είχε επηρεαστεί σημαντικά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και κατά συνέπεια η ευρύτερη περιοχή κατασκευής του σταθμού αποθήκευσης και διακίνησης LPG της Blue Circle Ltd. δεν παρουσιάζει κανένα οικολογικό ενδιαφέρον.

Επιπρόσθετα δεν υπάρχει καμία άλλη ένδειξη ύπαρξης προστατευόμενων ειδών, περιοχών, ή οποιοδήποτε είδος ή ενδιαίτημα προτεραιότητας.

Τέλος τα χαρακτηριστικά του τοπίου και της γύρω περιοχής δεν θεωρούνται ότι παίζουν κάποιο σημαντικό ρόλο στα ενδιαιτήματα και ούτε χρήζουν ένταξης σε κάποιο καθεστώς προστασίας.

Ειδικότερα, η πλησιέστερη περιοχή NATURA 2000 είναι η περιοχή Ασγάτας (κωδ CY5000007) σε απόσταση περίπου 5,5 χλμ στα βορειοδυτικά, η οποία χαρακτηρίζεται ως περιοχή SCI («Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ)» (Sites of Community Importance - SCI) όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ. (Εικόνα 3.62). Λόγω της μεγάλης απόστασης δεν αναμένεται καμία επίπτωση σε αυτήν.



Εικόνα 3.62: Πλησιέστερη Περιοχή Natura 2000 (με πράσινο χρώμα) ως προς τον ΗΣΒ

### ΧΛΩΡΙΔΑ

Η προτεινόμενη περιοχή για τον ηλεκτροπαραγωγό σταθμό έχει επηρεαστεί σημαντικά από πολλές ανθρωπογενείς επιδράσεις συμπεριλαμβανομένων του υφιστάμενου Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού της ΑΗΚ, του τσιμεντοποιείου Βασιλικού, της Ναυτικής Βάσης και των Βρετανικών Βάσεων. Καμία προστατευόμενη περιοχή, οικοτόποι και είδη φυτών προτεραιότητας δεν παρουσιάζονται γύρω από την τοποθεσία και παρόλο που παρουσιάζονται κάποια ενδημικά είδη φυτών αυτά είναι κοινά σε ολόκληρο το νησί και έτσι η περιοχή θεωρείται χαμηλής οικολογικής αξίας. Στην περιοχή παρουσιάζεται μια αρκετά τυπική χλωριδική σύσταση βάση των δεδομένων της Κύπρου, όμως ο αριθμός των ειδών καθώς και η αφθονία τους έχουν αρκετά χαμηλές τιμές ως αποτέλεσμα της υποβάθμισης των ενδιαιτημάτων λόγω της βιομηχανικής της χρήσης. Το ενδιαίτημα της περιοχής είναι τυπικό των χαμηλών παράκτιων ασβεστολιθικών γκρεμών.

Οι διάφοροι οικότοποι που αναφέρονται πιο πάνω δημιουργούν ένα ποικίλο περιβάλλον για διαφορετικά είδη φυτών. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις φιλοξενούν πολλά είδη βοτάνων και γρασιδιών ενώ οι ημίθαμνοι και φρύγανα σε συνδυασμό με τα δέντρα δημιουργούν μια διαφορετική φυτοκοινωνία.

Η χλωρίδα που αναγνωρίστηκε στην περιοχή πιθανόν να αντιπροσωπεύει μόνο ένα κομμάτι της ποικίλης χλωρίδας της περιοχής. Η χλωρίδα που καταγράφηκε είναι η επικρατούσα της περιοχής. Πενήντα τρία (53) είδη που ανήκουν σε τριάντα έξι (36) οικογένειες παρατηρήθηκαν σε αυτή τη μελέτη, ενώ για εφτά (7) είδη, η αναγνώριση ήταν αδύνατη. Καταγράφηκαν περίπου επτά (7) δενδρώδη είδη και αρκετοί θάμνοι, ημίθαμνοι, βότανα και γρασιδία. Τα είδη και οι οικογένειες παρατίθενται στον **Πίνακα 3.38**.

Η Κόκκινη Λίστα των Απειλούμενων Ειδών της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης (IUCN) παρέχει πληροφορίες για τάξα όπως η ταξινόμηση, η κατάσταση διατήρησης και η χωρική κατανομή τους τα οποία έχουν αξιολογηθεί βάσει των κατηγοριών και των κριτηρίων του IUCN Red List. Κύριος σκοπός του είναι η καταγραφή και η ανάδειξη των ειδών που αντιμετωπίζουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης (αυτά που καταγράφονται ως Κρισίμως κινδυνεύοντα, Κινδυνεύοντα και Τρωτά). Στον **Πίνακα 3.39** καταγράφονται τα απειλούμενα είδη φυτών της Κύπρου τα οποία πιθανώς να διατηρούνται στην περιοχή. Αυτά τα είδη δεν παρατηρήθηκαν από τους ερευνητές σε αυτή την περιοχή. Το Κόκκινο Βιβλίο της Χλωρίδας της Κύπρου χρησιμοποιήθηκε για να εντοπιστεί η χλωρίδα που παρουσιάζεται σε οικότοπους παρόμοιους με αυτόν της περιοχής μελέτης. Τα κριτήριο για τον εντοπισμό της χλωρίδας ήταν όπως το ενδιαίτημα τους να εντάσσεται σε ασβεστολιθικά εδάφη, φρύγανα ή σε αγροτικές περιοχές χαμηλών υψομέτρων. Από τα είκοσι εννέα (29) είδη που αναφέρονται στον **Πίνακα 3.39**, δεκαπέντε (15) χαρακτηρίζονται ως τρωτά, τέσσερα (4) ως κρισίμως κινδυνεύοντα, επτά (7) ως κινδυνεύοντα και τέσσερα (4) με έλλειψη δεδομένων.



Πίνακας 3.38: Χλωρίδα της περιοχής μελέτης

Γένος είδος	Οικογένεια
<i>Juniperus phoenicea</i>	<i>Cupressaceae</i>
<i>Cypressus sempervirens</i>	<i>Cupressaceae.</i>
<i>Ceratonia siliqua</i>	<i>Leguminosae</i>
<i>Acacia saligna</i>	<i>Mimosaceae</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Moraceae</i>
<i>Olea europaea</i>	<i>Oleaceae</i>
<i>Pinus brutia</i>	<i>Pinaceae</i>
<i>Pistacia terebinthus</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Anacardiaceae</i>
<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Asparagaceae</i>
<i>Lithodora hispidula</i>	<i>Boraginaceae</i>
<i>Heliotropium hirsutissimum</i>	<i>Boraginaceae</i>
<i>Anchusa aegyptiaca</i>	<i>Boraginaceae</i>
<i>Capparis spinosa</i>	<i>Capparaceae</i>
<i>Chenopodium opulifolium</i>	<i>Chenopodiaceae</i>
<i>Noaea mucromata</i>	<i>Chenopodiaceae</i>
<i>Cistus creticus</i>	<i>Cistaceae</i>
<i>Phagnalon rupestre</i>	<i>Compositae</i>
<i>Phagnalon rupestre</i>	<i>Compositae</i>
<i>Inula viscosa</i>	<i>Compositae</i>
<i>Conyza bonariensis</i>	<i>Compositae</i>
<i>Hedypnois rhagadioloides</i>	<i>Compositae</i>
<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Compositae</i>
<i>Carlina involucrata</i>	<i>Compositae</i>
<i>Onopordum cyprium</i>	<i>Compositae</i>
<i>Carthamus lanatus</i>	<i>Compositae</i>
<i>Echinops spinosissiums</i>	<i>Compositae</i>
<i>Enarthrocarpus arcuatus</i>	<i>Cruciferae</i>
<i>Sinapis alba</i>	<i>Cruciferae</i>
<i>Didesmous aegyptius</i>	<i>Cruciferae</i>
<i>Matthiola tricuspidata</i>	<i>Cruciferae</i>
<i>Ephedra fragilis</i>	<i>Ephedraceae</i>
<i>Mercurialis annua</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
<i>Trifolium species</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Hyparrhemia hirta</i>	<i>Gramineae</i>
<i>Oryzopsis miliacea</i>	<i>Gramineae</i>
<i>Arundo donax</i>	<i>Gramineae</i>



<i>Grasses</i>	<i>Gramineae</i>
<i>Phalaris minor</i>	<i>Gramineae</i>
<i>Phalaris paradoxa</i>	<i>Gramineae</i>
<i>Calycotome villosa</i>	<i>Leguminosae</i>
<i>Allium ampeloprasum</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Asparagus stipularis</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Urginea Maritima</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Asphodelus aestivus</i>	<i>Liliaceae</i>
<i>Malva parviflora</i>	<i>Malvaceae</i>
<i>Oxalis pes-caprae</i>	<i>Oxalidaceae</i>
<i>Polygonum equisetiforme</i>	<i>Polygonaceae</i>
<i>Ziziphus lotus</i>	<i>Rhamnaceae</i>
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	<i>Rosacea</i>
<i>Solanum nigrum</i>	<i>Solanaceae</i>
<i>Ferula communis</i>	<i>Umbelliferae</i>
<i>Eryngium creticum</i>	<i>Umbelliferae</i>
<i>Lantana camara</i>	<i>Verbenaceae</i>



Πίνακας 3.39: Απειλούμενα είδη καταγεγραμμένα στο Κόκκινο Βιβλίο

Γένος είδος	Οικογένεια	Υψόμετρο	Αγροτικές περιοχές	Φρύγανα	Άλλα ενδιαιτήματα	Κατηγορία κινδύνου	Κατανομή
Bupleurum nodiflorum	Apiaceae	0-300m	Υ			EN	C
Cachrys scabra	Apiaceae	0-70m			Coastal areas	EN	C
Daucus guttatus	Apiaceae	0-100m	Υ	Υ		VU	D
Eryngium campestre	Apiaceae	0-100m	Υ			VU	E
Asphodelus tenuifolius	Asphodelaceae	0-350m			Limestone rocks	VU	E
Achille cretica l.	Asteraceae	0-120m		Υ		VU	E
Achillea santolinoides	Asteraceae	40m	Υ			CR	E
Gundelia tournefortii	Asteraceae	0-500m	Υ	Υ		EN	E
Crambe hispanica	Brassicaceae	30-50m			Coastal shrubs	EN	D
Sisymbrium olyceratium	Brassicaceae	0-1100m	Υ			EN	D
Herniaria hemistemon	Caryophyllaceae	30-370m			Scattered phrygana	VU	D
Silene fuscata	Caryophyllaceae	0-700m	Υ			CR	D
Convolvulus lineatus	Convolvulaceae	0-50m			Side of roads	VU	E
Euphorbia hierosolymitana	Euphorbiaceae	0-750m		Υ		VU	C
Argyrobium uniflorum	Fabaceae	30m		Υ		CR	D
Astragalus suberosus	Fabaceae	0-200m	Υ			EN	A&C
Trifolium globosum	Fabaceae	0-750m		Υ		VU	C
Trigonella spinosa	Fabaceae	0-700m	Υ			DD	C
Ranunculus	Isthmicus	0-250m			Rocky substrate	VU	D
Salvia pinnatta	Lamiaceae	0-450m			Sub-shrub	DD	B
Malvella sherardiana	Malvaceae	0-150m			Agricultural areas	EN	E
Ophrys kotschy	Orchidaceae	0-900m		Υ		VU	A
Orchis tridentata	Orchidaceae	0-500m		Υ	Limestone areas	DD	E
Aegilopsn bicornis	Poaceae	30m			1 km from the beach	VU	E
Alopcurus urticulatus	Poaceae	30-120m			Limestones	VU	E
Crithopsis delileana	Poaceae	0-300m			Scattered phrygana	VU	E
Nigella ciliaris	Ranunculaceae	0-150m	Υ			DD	B
Galium divaricatum	Rubiaceae	0-300m	Υ			VU	D
Haplophyllum buxbaumii	Rutaceae	0-50m	Υ			CR	D

VU=τρωτό, CR=κρίσιμως κινδυνεύων, EN=κινδυνεύον, DD=έλλειψη δεδομένων, A=Ενδημικό Κύπρου, B=στενό-ενδημικό, C=ανατολικό μεσογειακό, D=μεσογειακό, E=ευρεία εξάπλωση

## ΠΑΝΙΔΑ

Αρθρόποδα

Η ποικιλία ενδιαιτημάτων προσφέρεται για την παρουσία σε διάφορες ομάδες ασπόνδυλων και χορδωτών. Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις με τα πολυπληθή βότανα παράγουν σημαντικές ποσότητες νέκταρ. Αυτές οι τοποθεσίες αποτελούν καταφύγια εντόμων και πολυπληθή ασπόνδυλα συγχρονίζουν τους κύκλους ζωής τους με την ανθοφορία. Πολλά έντομα που τρέφονται με νέκταρ όπως οι πεταλούδες (υπεροικογένεια *Papilionoidea*) (Εικόνα 3.63), και μέλισσες (υπεροικογένεια *Apoidea*) (Εικόνα 3.64) διαδραματίζουν ένα σημαντικό οικολογικό ρόλο σαν επικονιαστές. Αυτά τα έντομα θηρεύονται από άλλα σαρκοφάγα ασπόνδυλα όπως μυρμήγκια (υπεροικογένεια *Formicidae*) (Εικόνα 3.65) και σφήκες (οικογένεια *Vespidae*) του ανώτερου τροφικού επιπέδου. Σφήκες όπως οι μεγάλες Ευρωπαϊκές (*Vespa spp.*) επιτίθενται σε μοναχικές μέλισσες που περιπλανώνται ή και σε ολόκληρες αποικίες. Τα μυρμήγκια παίζουν ένα μεγάλο ρόλο στα χερσαία οικοσυστήματα ως οι κυρίαρχοι ασπόνδυλοι θηρευτές. Είναι γνωστό ότι θηρεύουν κάμπιες και πολλούς άλλους οργανισμούς. Υπάρχουν επίσης και άλλα έντομα θηρευτές όπως σκαθάρια της οικογένειας *Coccinellidae* (Εικόνα 3.66), τα οποία, έχουν ένα ευρύ οικολογικό ρόλο και βρίσκονται οπουδήποτε υπάρχουν αφίδες οι οποίες αποτελούν την κύρια λεία τους. Όπως οι προνύμφες έτσι και τα ενήλικα άτομα είναι σημαντικοί θηρευτές των αφίδων. Χορτοφάγα ασπόνδυλα όπως ακρίδες (υπόταξη *Caelifera*) είναι οι κύριοι πρωτογενείς καταναλωτές σε τροφικά πλέγματα όπου τα πουλιά είναι κυρίως οι δευτερογενείς καταναλωτές. Μια ουσιαστική ποικιλία της κοινότητας των ασπόνδυλων παρατηρήθηκε από τους ερευνητές στην περιοχή λόγω και των συχνών ποτισμάτων από τις γεωργικές δραστηριότητες. Οι μελέτες εντόμων εντούτοις απαιτούν αρκετό χρόνο και χρήμα. Οι ερευνητές δεν κατέγραψαν ενδελεχώς την εντομοπανίδα αφού λόγω της αφθονίας και της ποικιλότητας τους θα οδηγούνταν σε λανθασμένα αποτελέσματα. Ακόμα εντός τριών ημερών στο πεδίο είναι αδύνατη η καταγραφή της εντομοπανίδας.



Εικόνα 3.63: *Papilio machaon*



Εικόνα 3.64: *Apis spp* της οικογένειας  
*Apoidea*



Εικόνα 3.65: Black ants *Lasius niger*  
της οικογένειας *Formicidae*



Εικόνα 3.66: *Coccinellidae species*

### Ερπετά

Στον Πίνακα 3.40 αναγράφονται τα είδη της τάξης *Squamata* (σαύρες και φίδια) τα οποία πιθανόν να απαντούν στην περιοχή μελέτης. Δεν παρατηρήθηκαν όλα τα είδη ερπετών από τους ερευνητές αλλά λόγω του ότι η περιοχή μελέτης αποτελεί το φυσικό τους περιβάλλον, συνεπώς είναι πιθανόν να είναι παρόντα σε αυτή, αυτά αναγράφονται στο Πίνακα. Ο Πίνακας περιλαμβάνει δεκατρία (13) είδη και υποείδη από τα οποία τα έξι (6) είναι ενδημικά. Τα περισσότερα από αυτά αναγράφονται στην Σύμβαση της Βέρνης για τη Διατήρηση της Ευρωπαϊκής άγριας ζωής και των Φυσικών Ενδιαιτημάτων της οποίας κύριοι στόχοι είναι η διατήρηση της άγριας πανίδας και χλωρίδας και των ενδιαιτημάτων τους καθώς και η παρακολούθηση και ο έλεγχος κινδυνεύοντων και τρωτών ειδών. Η σύμβαση έχει οδηγήσει στη δημιουργία Περιοχών Προστασίας Ειδικού Ενδιαφέροντος, οι οποίες,



λειτουργούν σε συνδυασμό με το πρόγραμμα Natura 2000 της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα ερπετά επίσης καταγράφονται στα παραρτήματα της Οδηγίας 92/43/EEC επιδίωξη της οποίας είναι η διατήρηση των φυσικών ενδιαιτημάτων και της άγριας χλωρίδας και πανίδας.

**Πίνακας 3.40:** Ερπετά που πιθανόν να υπάρχουν στην περιοχή μελέτης

Γένος είδος	Ενδημισμός	Σύμβαση Βέρνης	92/43/EEC
<i>Ablepharus kitaibelii</i>		II	IV
<i>Acanthodactylus schreiberi schreiberi</i>	Υ	II	IV
<i>Agama stelio cyprianus</i>	Υ	II	IV
<i>Chalcides ocellatus ocellatus</i>		II	IV
<i>Coluber jugularis</i>		II	IV
<i>Cyrtodactylus kotschy fitzingeri</i>	Υ	II	IV
<i>Eumeces schneiderii schneiderii</i>	Υ	III	
<i>Hemidactylus turcicus</i>		III	
<i>Mabuya vittata</i>		III	
<i>Macrovipera lebetina</i>		II	II/IV
<i>Ophisops elegans schlueteri</i>	Υ	II	IV
<i>Telescopus fallax cyprinus</i>	Υ	II	IV
<i>Typhlops vermicularis</i>		III	



Πίνακας 3.41: Πουλιά που παρατηρήθηκαν στην περιοχή

Γένος είδος	Οικογένεια	Ενδημισμός	Μεταναστευτικό	Σύμβαση Βέρνης	79/409/EEC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Anthus species</i>	<i>Motacillidae</i>		m	II	
<i>Carduelis cannabina</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	II	
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	II	
<i>Carduelis chloris</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	II	
<i>Corvus corone</i>	<i>Corvidae</i>		pr		II2
<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Phasianidae</i>		pr,m	III	II2
<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Turdidae</i>		m	II	
<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Falconidae</i>		pr,m	II	
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	III	
<i>Galerida cristata</i>	<i>Alaudidae</i>		pr,m	III	
<i>Lullula arborea</i>	<i>Alaudidae</i>		pr,m	III	
<i>Melanocorypha calandra</i>	<i>Alaudidae</i>		m	II	
<i>Miliaria calandra</i>	<i>Emberizidae</i>		pr,m	II	
<i>Motacilla alba</i>	<i>Motacillidae</i>		m	II	
<i>Oenanthe cyrpiaca</i>	<i>Turdidae</i>	Y	m	II	
<i>Parus major</i>	<i>Paridae</i>		pr	II	
<i>Passer domesticus</i>	<i>Passeridae</i>		pr,m		
<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Pica pica</i>	<i>Corvidae</i>		pr		
<i>Saxicola torquata</i>	<i>Turdidae</i>		m	II	
<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Columbidae</i>		pr		
<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Sylvia communis</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Sylvia conspicillata</i>	<i>Sylviidae</i>		pr	II	
<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Sylvia melanothorax</i>	<i>Sylviidae</i>	Y	pr	II	
<i>Turdus merula</i>	<i>Turdidae</i>		m	III	II2
<i>Turdus philomelos</i>	<i>Turdidae</i>		m	III	II2

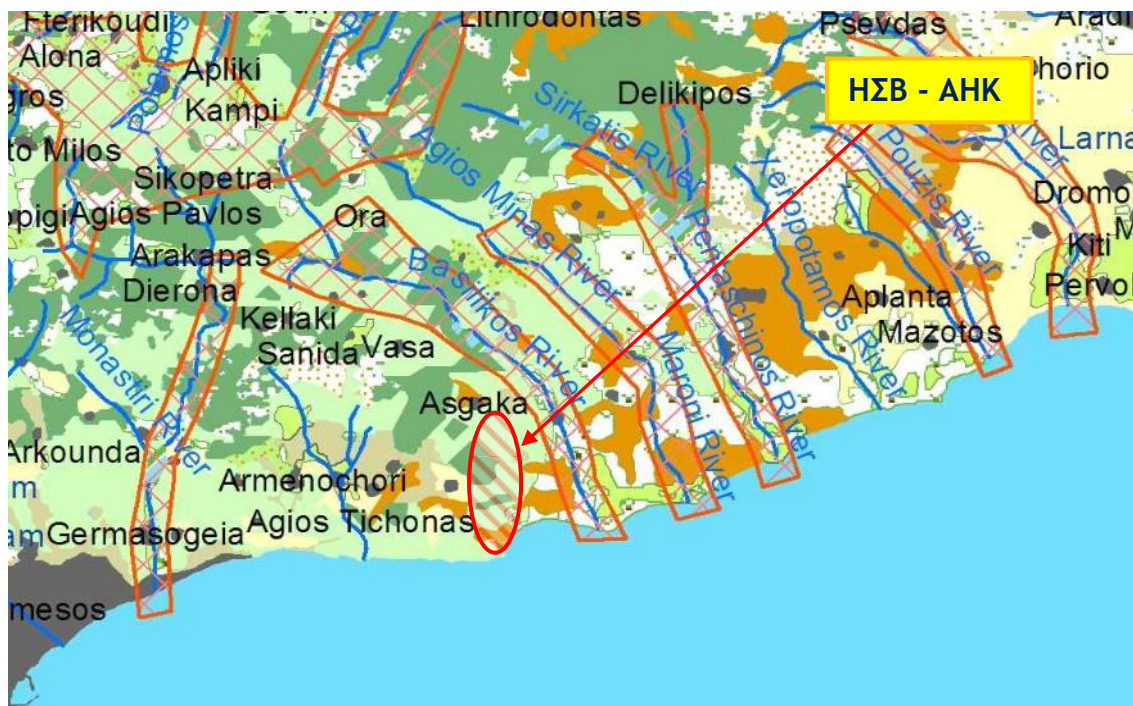
### Πουλιά

Τα ποικίλα φυτά που βρίσκονται στις καλλιεργημένες εκτάσεις παρέχουν την απαραίτητη πηγή τροφής για πολλά έντομα και επικονιαστές (πρωτογενείς καταναλωτές). Με τη σειρά τους αυτοί οι οργανισμοί αποτελούν τροφή για άλλα έντομα και σαύρες (δευτερογενείς καταναλωτές) ενώ οι δευτερογενείς καταναλωτές αποτελούν τροφή για διάφορα είδη πουλιών. Μεγάλη αφθονία πουλιών που τρέφονται είτε με έντομα είτε με σπέρματα (απευθείας από τις καλλιέργειες) ήταν παρούσα στην περιοχή. Μεγάλες συγκεντρώσεις διαφόρων ειδών πουλιών είχαν αναγνωριστούν στις νότιες εκτάσεις της περιοχής με πιο εμφανή την παρουσία τους σε ένα τμήμα της νοτιοδυτικής περιοχής το οποίο χαρακτηρίζεται από πυκνή βλάστηση. Θεωρείται ότι η παρουσία νερού στις καλλιεργούμενες εκτάσεις ελκύει τόσο τα έντομα όσο και τα πουλιά. Το νοτιοδυτικό τμήμα της περιοχής πιθανόν να χρησιμοποιείται από τα πουλιά για διανυκτέρευση. Αυτή η περιοχή πιθανόν να μείνει ανεπηρέαστη αφού βρίσκεται μόλις εκτός ορίων από την περιοχή μελέτης.

Συνολικά παρατηρήθηκαν είκοσι εννέα (29) είδη πουλιών στην περιοχή τα οποία ταξινομούνται σε δώδεκα (12) διαφορετικές οικογένειες. Τα πουλιά που παρατηρήθηκαν από τους ερευνητές παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.42. Το κατά πόσον είναι μεταναστευτικά, ενδημικά όπως επίσης και τα παραρτήματα της συνθήκης της Βέρνης και της Οδηγίας 79/409/EEC στα οποία αναφέρονται αυτά τα είδη, παρουσιάζονται επίσης στον Πίνακα. Η Ευρωπαϊκή κοινότητα υιοθέτησε την Οδηγία 79/409/EEC για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας.

Επίσης, η άμεση περιοχή μελέτης είναι πλησίον σε μεταναστευτικό διάδρομο πουλιών (Βασιλικού ποταμού), όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.67. Αλλά το χαμηλό ύψος των εγκαταστάσεων των δεξαμενών και ο χαρακτήρας της ευρύτερης περιοχής (βαριά βιομηχανική ζώνη) διασφαλίζουν ότι το προτεινόμενο έργο δεν θα έχει καμία επίδραση στους διαδρόμους των μεταναστευτικών πουλιών της ευρύτερης περιοχής.





Εικόνα 3.67: Διάδρομοι μεταναστευτικών πουλιών



Πίνακας 3.42: Πουλιά που παρατηρήθηκαν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης

Γένος είδος	Οικογένεια	Ενδημισμός	Μεταναστευτικό	Σύμβαση Βέρνης	79/409/EEC
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Anthus species</i>	<i>Motacillidae</i>		m	II	
<i>Carduelis cannabina</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	II	
<i>Carduelis carduelis</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	II	
<i>Carduelis chloris</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	II	
<i>Corvus corone</i>	<i>Corvidae</i>		pr		II2
<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Phasianidae</i>		pr,m	III	II2
<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Turdidae</i>		m	II	
<i>Falco tinnunculus</i>	<i>Falconidae</i>		pr,m	II	
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>Fringillidae</i>		pr,m	III	
<i>Galerida cristata</i>	<i>Alaudidae</i>		pr,m	III	
<i>Lullula arborea</i>	<i>Alaudidae</i>		pr,m	III	
<i>Melanocorypha calandra</i>	<i>Alaudidae</i>		m	II	
<i>Miliaria calandra</i>	<i>Emberizidae</i>		pr,m	II	
<i>Motacilla alba</i>	<i>Motacillidae</i>		m	II	
<i>Oenanthe cyrpiaca</i>	<i>Turdidae</i>	Y	m	II	
<i>Parus major</i>	<i>Paridae</i>		pr	II	
<i>Passer domesticus</i>	<i>Passeridae</i>		pr,m		
<i>Phylloscopus collybita</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Pica pica</i>	<i>Corvidae</i>		pr		
<i>Saxicola torquata</i>	<i>Turdidae</i>		m	II	
<i>Streptopelia decaocto</i>	<i>Columbidae</i>		pr		
<i>Sylvia atricapilla</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Sylvia communis</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Sylvia conspicillata</i>	<i>Sylviidae</i>		pr	II	
<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>Sylviidae</i>		m	II	
<i>Sylvia melanothorax</i>	<i>Sylviidae</i>	Y	pr	II	
<i>Turdus merula</i>	<i>Turdidae</i>		m	III	II2
<i>Turdus philomelos</i>	<i>Turdidae</i>		m	III	II2

### Θηλαστικά

Οι ερευνητές δεν παρατήρησαν οποιαδήποτε θηλαστικά στην περιοχή. Βρέθηκαν ενδείξεις (περιττώματα) της παρουσίας του κοινού λαγού *Lepus europaicus cyprius*, τα οποία επιβεβαιώνουν την παρουσία του στην περιοχή. Άλλα σημάδια όπως λαγούμια δείχνουν ότι και άλλα θηλαστικά πιθανόν να ζουν και τρέφονται στην περιοχή.

### Παράκτια Οικοσυστήματα

Τα στενά τμήματα της ακτής με τα βότσαλα και τους απότομους βράχους είναι πολύ φτωχά σε θαλάσσια ζωή. Θαλάσσια χλωρίδα δεν παρατηρείται από την ανατολική πλευρά του κόλπου του Βασιλικού. Η μόνη θαλάσσια χλωρίδα που παρατηρήθηκε στο κεντρικό τμήμα του κόλπου του Βασιλικού στην ακτή ήταν *Ulva lactuca* και νεκρά κομμάτια *Cystoseira* sp. Και τα δύο είδη προσδιορίστηκαν στο άνοιγμα ενός κυματοθραύστη που βρέθηκε μπροστά από το σταθμό παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος της ΑΗΚ

#### **3.7.2 Θαλάσσιο περιβάλλον**

Η ενδοπανίδα στα ιζηματικά ενδιαιτήματα κυριαρχείται από άποψη αφθονίας και ποικιλότητας από δίθυρα, γαστερόποδα και πολύχαιτους. Κατά τη διάρκεια της έρευνας για τον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό Βασιλικού ΑΗΚ, 485 άτομα είχαν συλλεγεί τα οποία άνηκαν σε 199 είδη (ERM, 1998). Η ανασκόπηση των δεδομένων που πάρθηκαν από τρεις τοποθεσίες (Ακτή Κυβερνήτη, Βασιλικός και Ζύγι) και για 5 διαφορετικά βάθη (5m, 10m, 20m, 30m και 50m) δείχνει ότι υπάρχει τάση αύξησης της ποικιλότητας και της αφθονίας με την αύξηση του βάθους με το μεγαλύτερο ποσοστό ενδοπανίδας να έχει εντοπιστεί σε βάθη από 20 έως 40m.

Η καταγραμμένη ενδοπανίδα ήταν ιδιαίτερα φτωχή στα ρηχά νερά του Βασιλικού, αυτό πιθανόν να οφείλεται στη ρύπανση, παρόλο που αυτό παρατηρήθηκε ακόμα και σε σταθμούς δειγματοληψίας σε ζώνες που βρίσκονται κοντά σε εγκαταστάσεις ιχθυοκαλλιεργειών και σε σταθμούς που βρίσκονται 2 km μακριά σύμφωνα με την κατεύθυνση των επικρατούντων ρευμάτων. Αυτό επιβεβαιώνεται και από μελέτες που έγιναν γύρω από τους κλωβούς των ιχθυοκαλλιεργειών και στις οποίες φαίνεται η αλλαγή στη σύνθεση των ειδών και στην αφθονία τους σε ακτίνα 50 m γύρω από τους κλωβούς. Δίθυρα όπως το *Corbula gibba*, κυριαρχούν στα 50 m βάθος ενώ οι πολύχαιτοι κυριαρχούν σε βάθη από 5 έως 50 m.

Αποτελέσματα διάφορων μελετών (ERM, 1998 και HR Wallingford, 2006a) δείχνουν ότι υπάρχει μια περιοχή λειμώνων ποσειδωνίας (*Posidonia sp.*) σε

ακτίνα 10 m εντός του κόλπου. Αυτά τα θαλάσσια φαινόμενα αποτελούν ενδιαίτημα προτεραιότητας σύμφωνα με την Οδηγία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας περί ενδιαιτημάτων και είναι πιθανόν να συνδέεται με αυξημένη βιοποικιλότητα βενθικών και επιφυτικών κοινοτήτων. Επίσης συνδέεται με τη λειτουργία του ευρύτερου οικοσυστήματος της περιοχής. Σε αυτό το στάδιο δεν υπάρχουν άλλες πληροφορίες για τη σημασία των παράκτιων λειμώνων της Κύπρου.

Τα μόνα θαλάσσια φυτά που παρατηρήθηκαν στην ακτή στο κεντρικό τμήμα του κόλπου του Βασιλικού ήταν τα φύκη *Ulva lactuca* και νεκρά τμήματα του *Cystoseira sp.* Και τα δύο είδη αναγνωρίστηκαν στο άνοιγμα ενός κυματοθραύστη που βρίσκεται μπροστά από τον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό Βασιλικού της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου.

Δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα για τη σημασία της περιοχής ως αναπαραγωγική περιοχή για ψάρια ή ως χώρος επιβίωσης για ιχθύδια παρόλο που οι θαλάσσιοι λειμώνες θεωρούνται ότι έχουν σημαντικό ρόλο στα πρώτα στάδια της ζωής των ψαριών. Επίσης δεν υπάρχουν δεδομένα για την πιθανή σημασία της περιοχής για τα θαλάσσια ερπετά.

Παρόλο που δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία για την παρουσία θαλάσσιων θηλαστικών στο κόλπο Βασιλικού, δύτες και ψαράδες αναφέρουν την παρουσία της φώκιας *Monachus monachus* (που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα I της Οδηγίας για τα ενδιαιτήματα), και ρινοδέλφινων (*Tursiops truncatus* που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας για τα ενδιαιτήματα) στην περιοχή.

### Τοποθεσία Σταθμού

Η παράκτια περιοχή συνίσταται κυρίως από αμμώδη ακτή, η οποία πλαισιώνεται από βιομηχανική ζώνη με περιοχές ξηρών ημίθαμνων και περιοχές βραχώδους υποστρώματος και χαλαρού υποστρώματος.

### Θαλάσσια Γεωλογία και Παράκτιες Λειτουργίες

Ο πυθμένας, όσον αφορά στην τοπογραφία του, είναι σχετικά ομοιόμορφος με ομαλές κλίσεις και χωρίς σημαντικές ανωμαλίες. Ο βυθός βαθιάνει σταδιακά και φτάνει σε βάθος 6 m σε απόσταση 450 m από την ακτή και σε βάθος 10 m σε απόσταση 850 m από την ακτή ακολουθώντας τη γενική κλίση της.

Προγενέστερες έρευνες της παράκτιας περιοχής (HR Wallingford 2006a) δείχνουν ότι ο θαλάσσιος πυθμένας στο κόλπο Βασιλικού είναι καλυμμένος με πρόσφατες αποθέσεις υλικών, περιλαμβανομένων ιλύος, άμμου και χαλικιών.

Στην ακτή του προτεινόμενου Ενεργειακού Κέντρου, η στενή διαπαλιρροιακή ζώνη συνίσταται κυρίως από άμμο με περιοχές βραχώδους υποστρώματος και αυτή διαβαθμίζεται σταδιακά στην υποπαλιρροιακή ζώνη, η οποία, συνίσταται κυρίως από άμμο με περιοχές χαλικιού. Είναι πλέον κατανοητό το ότι λόγω της συλλογής των βροχοπτώσεων σε υδατοφράκτες και της διαχείρισής τους, οι παράκτιες περιοχές της Κύπρου λαμβάνουν ελάχιστα ποσά φερτών υλικών από τους ποταμούς και αυτό επηρεάζει την παράκτια ζώνη.

**Πίνακας 3.43:** Λίστα μακροβενθικής σύνθεσης της πανίδας

Crustaceans	1m	5m	10m	20m	25m	30m	50m	100m
<i>Callinassa tyrrhena</i>						x	x	
<i>Ethusa mascarone</i>						x	x	x
<i>Eypogarus sp.</i>				x				
<i>Galathea squamifera</i>				x			x	
<i>Galathea intermedia</i>							x	x
<i>Paguristes oculatus</i>							x	
<i>Paguristes eremita</i>							x	
<i>Pagurus anachoretus</i>						x		
<i>Pagurus cuanensis</i>							x	x
<i>Inachus dorsettensis</i>							x	x
<i>Anapagurus picorniger</i>				x			x	
<i>Pisa armata</i>								
	1m	5m	10m	20m	25m	30m	50m	100m
<i>Parthenope massena</i>							x	
<i>Liocardius depurator</i>							x	x
<i>Liocardius marculatus</i>							x	x
<i>Liocarcinus corrugatus</i>							x	
<i>Liocarcinus archuatus</i>							x	
<i>Anchialina agilis</i>							x	
<i>Apseudes latreillei</i>							x	
<i>Spaeroma serratum</i>								x
<i>Cirolana borealis</i>							x	x
<i>Lophogaster typicus</i>							x	
<i>Portunus arcuatus</i>				x				
<i>Upogebia pusilla</i>						x		
<i>Alpheus glaber</i>							x	x
<i>Eurynome aspera</i>							x	x
<i>Processa canaliculata</i>								x
<i>Processa edulis</i>							x	x
<i>Pontocaris cantaphracta</i>							x	
<i>Upogebia pusilla</i>							x	
<i>Diogenis pugilator</i>							x	
<i>Leucothoe spinacarpa</i>							x	x
<i>Gammaridae sp.</i>							x	x
Echinodermata								
<i>Acrocnida branchiata</i>						x	x	
<i>Amphiura chianjei</i>						x	x	x
<i>Ophiura alpida</i>				x		x	x	
<i>Ophiura lacertosa</i>							x	



<i>Psammechinus microtuberculatus</i>							x	
<i>Schisaster canaliferus</i>								x
<i>Brissopsis lyrifera</i>							x	x
	<b>1m</b>	<b>5m</b>	<b>10m</b>	<b>20m</b>	<b>25m</b>	<b>30m</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>
<i>Astropecten bispinosus</i>							x	
<i>Astropecten irregularis</i>							x	x
<i>Astropecten platyacanthus</i>							x	
<i>Astropecten spinulosus</i>							x	x
<b>Gasteropoda</b>								
<i>Bittium reticulatum</i>				x				
<i>Turritella turbona</i>								x
<i>Bolinus brandaris</i>								x
<i>Philine aperta</i>								x
<i>Cerithium vulgatum</i>				x				
<b>Scaphopoda</b>								
<i>Dentalium dentalis</i>								x
<i>Cerithium vulgatum</i>				x				
<i>Haminea hydatis</i>						x		x
<i>Homalopoma sp</i>							x	
<i>Jujubinus exasperatus</i>				x				
<i>Philine quatripartita</i>						x		
<i>Smaragdia viridis</i>				x		x		
<b>Lamellibranchiata</b>								
<i>Gorbula gibba</i>						x	x	x
<i>Glycymeris pilosa</i>						x		
<i>Guldia minina</i>						x		
<i>Nucula sulcata</i>							x	
<i>Azorinus chamansolen</i>								x
<i>Phaxas adriaticus</i>								x
<i>Nucula sulcata</i>								x
<i>Arca noae</i>								
<i>Modiolula phaseolina</i>								x
<i>Lissopecten hyalinus</i>								x
<i>Thyasira flexuosa</i>								x
<i>Acanthocardia echinata</i>								x
<i>Parvicardium exiguum</i>								x
<i>Plagiocardium papillosum</i>								x
<b>Polychaeta</b>								
<i>Amphictene auricoma</i>						x		



<i>Capitellidae</i>							x	
<i>Cirratullidae</i>						x		
<i>Exogone gemmifera</i>				x				
<i>Glycera convulata</i>							x	x
<i>Glicera roinereuxii</i>							x	
	<b>1m</b>	<b>5m</b>	<b>10m</b>	<b>20m</b>	<b>25m</b>	<b>30m</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>
<i>Hesione patherina</i>								
<i>Jasmineira elegans</i>							x	
<i>Lubrinereis coccinea</i>						x		
<i>Lubrinereis funchalensis</i>						x		
<i>Lubrinereis impatiens</i>						x		x
<i>Nainereis laevigata</i>				x				
<i>Ophelia bicornis</i>			x					
<i>Sthenelais boa</i>		x		x				
<i>Dentalium rubescens</i>			x	x		x	x	
<i>Nemertina sp</i>						x		
<i>Hermonia hystrix</i>								x
<i>Eunice pennata</i>								x
<i>Hyalinoicea tubicola</i>								x
<i>Onuphis eremite</i>								x
<i>Nephtys hombergii</i>								x
<i>Neanthes pelagica</i>								x
<i>Capitella capitata</i>								x
<i>Notomastus sp.</i>								x
<i>Sternaspis scutata</i>								x

Πίνακας 3.44: Λίστα ειδών ψαριών που παρατηρήθηκαν στην περιοχή

<b>Apogonidae</b>	<i>Apogon imperbis</i>		<b>Sparidae</b>	<i>Pagellus acarne</i>	
<b>Balistidae</b>	<i>Balistis carolinensis</i>			<i>Pagrus pagrus</i>	
<b>Belonidae</b>	<i>Belone belone</i>			<i>Pagellus erythrinus</i>	
<b>Carangidae</b>	<i>Trachurus trachurus</i>			<i>Diplodus sargus</i>	
	<i>Seriola dumerilii</i>			<i>Diplodus annularis</i>	
<b>Centracanthidae</b>	<i>Spicara maena</i>			<i>Diplodus vulgaris</i>	
	<i>Spicara smaris</i>			<i>Boops boops</i>	
<b>Coryphaenidae</b>	<i>Coryphaena hippurus</i>			<i>Boops salpa</i>	
<b>Clupeidae</b>	<i>Sardina pilcartus</i>			<i>Oblada melanura</i>	
<b>Congidae</b>	<i>Conger conger</i>			<i>Dentex dentex</i>	
<b>Dactylopteridae</b>	<i>Dactylopterus volitans</i>			<i>Sparus aurata</i>	
<b>Holocentridae</b>	<i>Sargocentron rubrum</i>			<i>Spondylisoma cantharus</i>	
<b>Labridae</b>	<i>Coris julis</i>			<b>Sphyraenidae</b>	<i>Sphyraena sphyraena</i>
	<i>Thalassoma pavo</i>			<b>Synodontidae</b>	<i>Synodus saurus</i>
	<i>Symphodus tinca</i>		<b>Torpedinidae</b>	<i>Torpedo marmorata</i>	
	<i>Symphodus mediterraneus</i>		<b>Trachinidae</b>	<i>Trachinus draco</i>	
<i>Xyrichtys novacula</i>		<i>Trachinus radiatus</i>			
<b>Merlucciidae</b>	<i>Merluccius merluccius</i>		<b>Uranoscopidae</b>	<i>Uranoscopus scaber</i>	
<b>Mugilidae</b>	<i>Mugil cephalus</i>		<b>Xiphiidae</b>	<i>Xiphias gladius</i>	
<b>Mullidae</b>	<i>Mullus surmulletus</i>		<b>Zeidae</b>	<i>Zeus faber</i>	
	<i>Mullus barbatus</i>				
<b>Muraenidae</b>	<i>Muraena helena</i>				

<i>Pomacentridae</i>	<i>Chromis chromis</i>			
<i>Scaridae</i>	<i>Sparisoma cretense</i>			
<i>Scombridae</i>	<i>Thunnus thynnus</i>			
<i>Scorpaenidae</i>	<i>Scorpaena scrofa</i>			
	<i>Scorpaena porcus</i>			
<i>Serranidae</i>	<i>Anthias anthias</i>			
	<i>Epinephelus marginatus</i>			
	<i>Epinephelus alexandrinus</i>			
	<i>Epinephelus aeneus</i>			
	<i>Mycteroperca rubra</i>			
	<i>Polyprion americanus</i>			
	<i>Serranus cabrilla</i>			
<i>Siganidae</i>	<i>Siganus luridus</i>			
	<i>Siganus rivulatus</i>			

### 3.7.3 Περιγραφή Οικοτόπων

Η διαπαλιρροιακή ζώνη στον κόλπο του Βασιλικού είναι εξαιρετικά στενή με ένα μέσο ύψος παλίρροιας μόλις 30 cm. Το μεγαλύτερο μέρος της διαπαλιρροιακής ζώνης τροποποιήθηκε με την κατασκευή πολυάριθμων κυματοθραυστών και κατασκευές θωράκισης της παράκτιας ζώνης. Τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους ήταν μεγάλοι ασβεστολιθικοί ογκόλιθοι και γενικά με υλικά επικωματώσεων. Αυτό παρατηρείται ιδιαίτερα στις περιοχές της ανώτερης παλιρροιακής ζώνης μπροστά από το εργοτάξιο του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού της ΑΗΚ και στα ανατολικά της περιοχής μελέτης. Επιπρόσθετα σε αυτή την περιοχή υπάρχει μια μικρή λειτουργική μαρίνα και ένα μεγαλύτερο λιμάνι το οποίο εξυπηρετεί το τσιμεντοποιείο.

Οι κατασκευές θωράκισης της ακτογραμμής και οι κυματοθραύστες σε αυτή τη περιοχή έχουν επικαλύψει τα φυσικά χαρακτηριστικά της τοπικής ακτογραμμής. Παρόλο που υπάρχουν μερικά στοιχεία της προγενέστερης ακτογραμμής, που αποτελούνται από βότσαλα και χαλίκια που διαβαθμίζονται σε άμμο στην υποπαλιρροιακή περιοχή, αυτά είναι εξαιρετικά περιορισμένα σε έκταση. Επιπρόσθετες επιπτώσεις στα τοπικά ενδιαφέροντα της ακτής πιθανόν να προέκυψαν από τη λειτουργία του πρώην εργοστασίου λιπασμάτων. Αυτές οι δραστηριότητες πιθανόν να οδήγησαν στον πολλαπλασιασμό των αλγών, τα οποία, πιθανόν να δημιούργησαν ανοξικά ιζήματα. Η παρουσία των παραθαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών πιθανόν να επιδείνωσε την κατάσταση.

Η ακτή του κόλπου του Βασιλικού είναι πολύ εκτεθειμένη. Ως συνέπεια, μεγάλος αριθμός χλωρίδας και πανίδας που παρατηρήθηκε, περιορίζεται σε εκτεθειμένες βραχώδεις μεσογειακές ακτές. Εντούτοις στην εσωτερική πλευρά των κυματοθραυστών όπου τεχνητά δημιουργούνται πιο ήπιες συνθήκες παρατηρήθηκε



μεγαλύτερη αφθονία θαλάσσιων οργανισμών συμπεριλαμβανομένης χλωρίδας και πανίδας λιγότερο ανθεκτικής σε δυσμενείς συνθήκες. Επιπρόσθετα, κάποιες διαπαλιρροιακές περιοχές του κόλπου Βασιλικού έχουν ευμετακίνητες αποθέσεις άμμου όπως η Ακτή Κυβερνήτη στα δυτικά της περιοχής μελέτης και στην περιοχή του προτεινόμενου έργου. Η κινητή φύση των αμμωδών προσχώσεων υποδεικνύει ένα απογυμνωμένο οικότοπο. Στις δειγματοληψίες, η απουσία ενδοπανίδας επιβεβαίωσε αυτό το γεγονός αλλά οι έρευνες κατά μήκος της αμμώδους ακτής αποκάλυψαν το αμφίποδο *Talitrus saltator* το οποίο ήταν κοινό. Σε αυτές τις περιοχές αποθέσεων βρίσκονται μεγάλες ποσότητες του θαλάσσιου φανερόγαμου *Posidonia oceanica* οι οποίες αφού ξεβραστούν συγκεντρώνονται σε λοφίσκους. Η εξέταση των φύλλων και των ριζωμάτων της ποσειδωνίας αποκάλυψε κάποια από την προσκολλημένη πανίδα που σχετίζεται με τους θαλάσσιους λειμώνες ποσειδωνίας.

Για την καταγραφή της θαλάσσιας χλωρίδας και πανίδας έχουν πραγματοποιηθεί στην περιοχή του προτεινόμενου έργου κάποιες μελέτες λόγω της έντονης ανθρωπογενούς δραστηριότητας. Ως συνέπεια υπήρχαν αρκετά δεδομένα και πληροφορίες διαθέσιμα για τους θαλάσσιους οργανισμούς.

#### 3.7.4 Θαλάσσια θηλαστικά

Δελφίνια και σπανιότερα φώκιες *Monachus monachus* έχουν παρατηρηθεί στον κόλπο Βασιλικού, ιδιαίτερα πλησίον των ιχθυοκαλλιεργειών. Το κρίσιμω κινδυνεύον είδος φώκιας *Monachus monachus* (Παράρτημα I της Οδηγίας για τα Ενδιαιτήματα, 92/43 της Ευρωπαϊκής Ένωσης), είχε παρατηρηθεί από δύτες που κολυμπούσαν γύρω από την περιοχή των ιχθυοκαλλιεργειών του κόλπου.

Παρά το γεγονός των πολλών θεάσεων δελφινιών από ψαράδες, δύτες και το προσωπικό των ιχθυοκαλλιεργειών δεν υπάρχει επίσημη καταγραφή των παρουσιαζόμενων ειδών. Εντούτοις οι περιγραφές καταδεικνύουν το ρινοδέλφινο (*Tursiops truncatus*), ένα κινδυνεύον είδος ενταγμένο στο Παράρτημα II της Οδηγίας για τα Ενδιαιτήματα 92/43 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### 3.7.5 Μακροπανίδα

Η σύνθεση της μακροπανίδας έδειξε σχετικά χαμηλό αριθμό ειδών. Αυτό προκύπτει τόσο στις ζώνες κοντά στις εντατικές ιχθυοκαλλιέργειες όσο και σε σταθμούς που απείχαν 2 km σύμφωνα με την κατεύθυνση των επικρατούντων ρευμάτων. Σε αυτά τα ολιγοτροφικά ύδατα, θα αναμενόταν να βρεθούν πολύχαιτοι (η πιο άφθονη ομάδα μακροπανίδας) σε όλους τους σταθμούς. Το μέγεθος της μακροπανίδας στους διάφορους σταθμούς που εξαπλώνονται στην περιοχή είναι παρόμοιο μεταξύ τους όπως φαίνεται από τις διάφορες μελέτες που έγιναν για σκοπούς περιβαλλοντικής παρακολούθησης.

Τα αποτελέσματα από τις έρευνες που έγιναν γύρω από τα ιχθυοτροφεία δείχνουν μια ξαφνική μεταβολή της σύνθεσης και της αφθονίας των ειδών κάτω από τους κλωβούς σε ακτίνα 50 m, όπου κυριαρχούν οι πολύχαιτοι.

Τα δίθυρα *Corbula gibba* κυριαρχούν σε βάθη 50 m, ενώ οι πολύχαιτοι σε βάθη από 5 έως 50 m.

Άξιον αναφοράς είναι ότι σε μια ενδελεχή μελέτη κατά την οποία πάρθηκαν δείγματα από την εγγύς περιοχή, το ίζημα βρέθηκε να περιέχει τσιμέντο (Hadjichristophorou M., 1991), γεγονός που μπορεί να ευθύνεται για την χαμηλή παρουσία μαλακίων. Η πανίδα ήταν λιγότερο περιορισμένη στο εύρος εξάπλωσης του πιθανόν λόγω της ικανότητας τους για μετακίνηση ανάμεσα σε διαφορετικά ενδιαίτηματα σύμφωνα με τις μεταβολές στην αφθονία τροφής.

Το μεγαλύτερο ποσοστό ενδοπανίδας βρέθηκε σε βάθη από 20 έως 40 m. Στο **Παράρτημα Β**, περιλαμβάνεται λεπτομερής λίστα της σύνθεσης της πανίδας.

### 3.7.6 Μακρόφυτα

Μακροσκοπικές μελέτες των μακροφύτων στις περιοχές δειγματοληψίας έδειξαν καθαρά την κυριαρχία του φύκου *Caulerpa racemosa*, το οποίο είναι λεσσεσιανός μετανάστης που εντοπίστηκε πρώτη φορά στην Κύπρο το 1991 στον κόλπο Μονής (Hadjicristoforou et al 1992). Θεωρείται ότι έχει διαταράξει την οικολογική ισορροπία (Hadjicristoforou et al 1993, Argyrou et al 1999). Η διάδοση του πιθανόν να οφείλεται στην αυξημένη αλατότητα και θερμοκρασία της Μεσογείου. Οι εκτάσεις του *C. racemosa* απαντώνται μαζί με το είδος *Posidonia oceanica* από το Ακρωτήρι Δόλος έως το Ζύγι και πιστεύεται ότι το πρώτο έχει αρνητική επίδραση στους λειμώνες ποσειδωνίας πιθανόν λόγω ανταγωνισμού. Το είδος *Caulerpa prolifera* καταγράφηκε σε βάθη μεταξύ 20 και 30 m, το είδος *Cystoseira spp* καταγράφηκε σε βάθη από 1 έως 10 m, το *Posidonia oceanica* σε βάθη από 10 έως 25 m και το φανερόγαμο *Zostera marina* βρέθηκε στα 5 m βάθος.

Πίνακας 3.45: Κατανομή μακροφύτων ανά βάθος

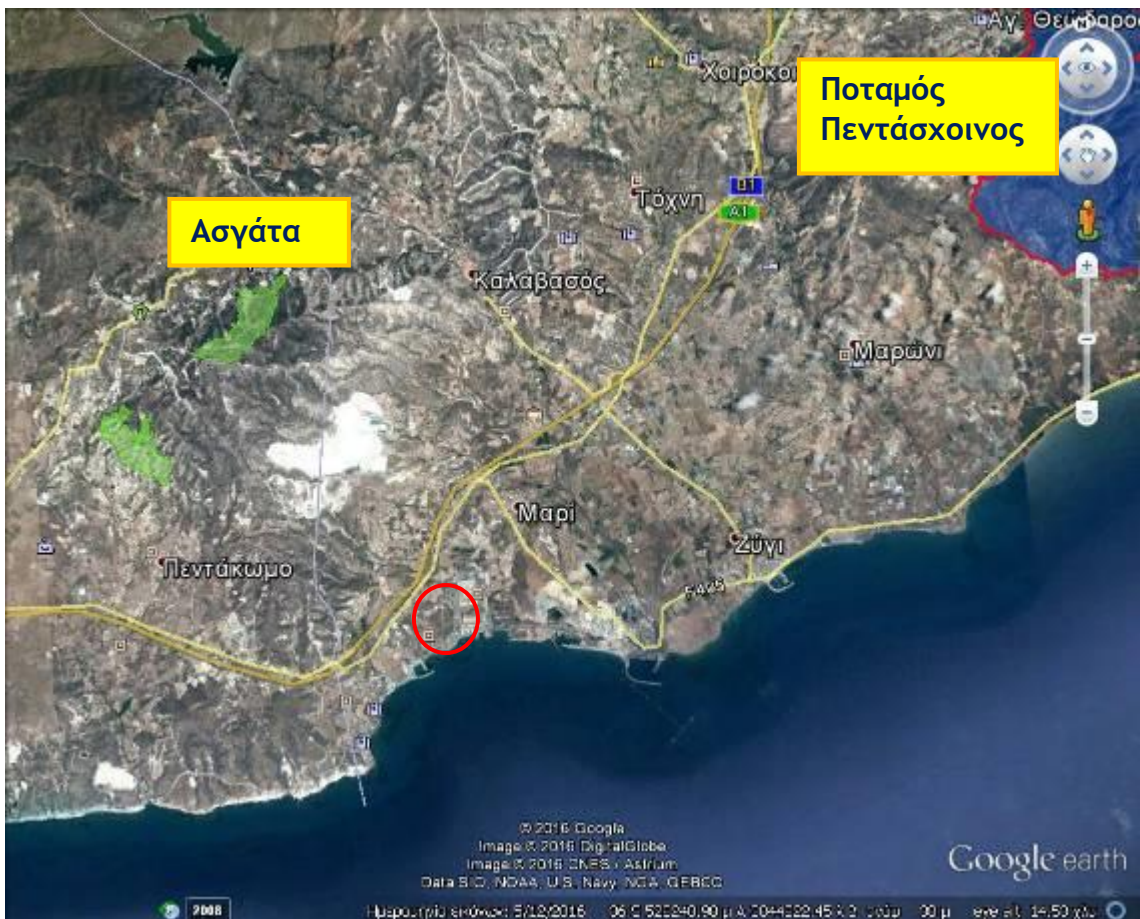
Φυτά	Βάθος							
	1m	5m	10m	20m	25m	30m	50m	100m
<i>Caulerpa prolifera</i>				x	x	x		
<i>Zostera marina</i>		x						
<i>Posidonia oceanica</i>		x	x	x	x			
<i>Caulerpa prolifera</i>				x	x	x		
<i>Cystoseira sp</i>	x	x	x					

Η βενθική χλωρίδα και πανίδα στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή φαίνεται να έχει προσαρμοστεί στις επιδράσεις των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (οργανικό και ανόργανο φορτίο από τον Ηλεκτροπαραγωγό σταθμό Βασιλικού, το τσιμεντοποιείο Βασιλικού και τις ιχθυοκαλλιέργειες), οι οποίες αναπτύσσονται πέραν των 15 ετών. Τα βενθικά ασπόνδυλα καταναλώνουν πολύ από το πλεόνασμα των θρεπτικών.

### 3.7.7 Καθεστώς προστασίας

#### Χερσαίες περιοχές προστασίας

Η υπό μελέτη περιοχή δεν εντάσσεται στις περιοχές του Δικτύου Φύση 2000 (Τόποι Κοινοτικής Σημασίας, ΤΚΣ) ή στις Ζώνες Ειδικής Προστασίας για τα πουλιά (SPA) και Περιοχές Προστασίας οικοτόπων (SCI), σύμφωνα με τις Οδηγίες 92/43/ΕΟΚ και 79/409/ΕΟΚ, αντίστοιχα. Η περιοχή μελέτης απέχει σημαντική απόσταση (>5.5 km περίπου) από την περιοχή NATURA 2000 «Πεντάκομος - Ασγάτα» επιφάνειας 10,700 m<sup>2</sup> (Περιοχή Προστασίας Οικοτόπων - SCI) και 11 km περίπου από την περιοχή NATURA 2000 « Ποταμός Πεντάσχοιμος» επιφάνειας 405,800 m<sup>2</sup> (Ζώνη Ειδικής Προστασίας Πτηνών - SPA).



Εικόνα 3.68: Περιοχές προστασίας στην ευρύτερη περιοχή μελέτης



### Παράκτιες και Θαλάσσιες Περιοχές Προστασίας

Λόγω των χαρακτηριστικών της περιοχής η οποία είναι κυρίως βιομηχανική και ως αποτέλεσμα των υφιστάμενων αγροτικών πρακτικών που σχετίζονται με το πλησίον εργοστάσιο λιπασμάτων και της απόθεσης διαφόρων υλικών, η οικολογική κατάσταση της περιοχής είναι υποβαθμισμένη. Εντούτοις σε μια έρευνα του Κέντρου Γεωργικών Ερευνών το 1992 καταγράφηκε ένα είδος το *Erodium crossifolium* που αναφέρεται ως σπάνιο στο βιβλίο *Flora of Cyprus*. Καταγράφηκε στην πλαγιά λόφου στο Βασιλικό.

Από τη μελέτη πεδίου υπήρξαν στοιχεία που μαρτυρούν την παρουσία θαλάσσιων φανερογάμων *Posidonia oceanica* στον κόλπο Βασιλικού. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι λειμώνες ποσειδωνίας παραθέτονται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα ενδιαιτήματα (92/43/EEC) ως οικότοποι προτεραιότητας κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση απαιτεί την ανάδειξη Ειδικών Περιοχών Διατήρησης (SAC). Για τις Ειδικές Περιοχές Διατήρησης το μέλος κράτος της Ε.Ε., πρέπει να εφαρμόσει τα αναγκαία μετρά διατήρησης και να πάρει τα κατάλληλα μέτρα για να αποφύγει την υποβάθμιση αυτών των φυσικών ενδιαιτημάτων. Για οποιοδήποτε σχέδιο το οποίο είναι μη άμεσα συνδεδεμένο με την διαχείριση της τοποθεσίας ή που εφαρμογή του θα έχει σημαντικές επιπτώσεις θα πρέπει να γίνεται η κατάλληλη εκτίμηση των επιπτώσεων του στην τοποθεσία έχοντας υπόψιν τους στόχους για τη διατήρηση της τοποθεσίας. Έχοντας τα αποτελέσματα της εκτίμησης των επιπτώσεων, οι αρμόδιες αρχές θα συμφωνούν στα σχέδια μόνο μετά την διαπίστωση ότι δεν θα έχει αρνητική επίδραση στην ακεραιότητα της τοποθεσίας και όταν είναι απαραίτητο ότι έχει πάρει την άποψη της κοινής γνώμης. Στην περίπτωση που, παρόλο που οι επιπτώσεις από την εκτίμηση για την τοποθεσία είναι αρνητικές και λόγω απουσίας εναλλακτικής λύσης, το σχέδιο θα πρέπει να εφαρμοστεί επιβεβλημένα παραμερίζοντας το δημόσιο συμφέρον, περιλαμβανομένων αυτών της κοινωνικής και της οικονομικής φύσης, το κράτος Μέλος θα πρέπει να λάβει αντισταθμιστικά μέτρα για να διασφαλίσει την συνοχή του Ευρωπαϊκού οικολογικού δικτύου των ειδικών περιοχών προστασίας (Natura 2000). Όπου η τοποθεσία φιλοξενεί τύπους οικοτόπων προτεραιότητας ή και είδη, οι μόνοι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψιν είναι η δημόσια υγεία και ασφάλεια, σε σχέση με τα ωφέληματα πρωτεύουσας σημασίας για το περιβάλλον, ή επιπλέον και λόγω άποψης από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή που αναφέρεται σε επιβεβλημένους λόγους της παράκαμψης του δημόσιου συμφέροντος (ΕΟΚ, 1992).

Η Κύπρος είναι Κράτος Μέλος της ΕΕ, έτσι πρέπει να ληφθεί υπόψιν το ειδικό καθεστώς προστασίας των λειμώνων ποσειδωνίας στην Ευρώπη.

### 3.7.8 Είδη-δείκτες εκτίμησης επιπτώσεων

Από το πλήθος των ειδών που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια των εργασιών πεδίου, κάποια είναι επιλεγμένα ως είδη-δείκτες. Αυτά τα είδη-δείκτες είναι είδη σημαντικά για τη λειτουργία του οικοσυστήματος ή/και είναι άφθονα στην περιοχή μελέτης. Τρία είδη-δείκτες έχουν επιλεγεί, κάθε ένα από τα οποία είναι αντιπροσωπευτικό για κάθε τύπο οικοτόπου στο κόλπο Βασιλικού.

#### Εκτεθειμένη βραχώδης ακτή

Το κύριο μέρος της ακτογραμμής του κόλπου του Βασιλικού είναι πολύ εκτεθειμένο και έχει επομένως περιορισμένο αριθμό ειδών τα οποία είναι προσαρμοσμένα στις δυσμενείς συνθήκες από τους ισχυρούς ανέμους και τον κυματισμό. Ένα από τα κυρίαρχα είδη στην εκτεθειμένη πλευρά των κυματοθραυστών είναι η πεταλίδα, *Patella sp.*

Οι πεταλίδες είναι γαστερόποδα με πυραμοειδές κέλυφος με ακτινοειδείς αυλακιές που διαγράφονται από την κορυφή. Αυτό το είδος συναντάται τυπικά στην διαπαλιρροιακή ζώνη προσκολλημένο σε σκληρό υπόστρωμα. Το κάθε άτομο έχει το δικό του συγκεκριμένο χώρο στο υπόστρωμα, στο οποίο ταιριάζει απόλυτα δίνοντας του έτσι τη δυνατότητα να κλείνει ερμητικά, να επιβιώνει στις δυσμενείς συνθήκες και να αποφεύγει την αφυδάτωση. Κατά την πλήμμη μετακινείται στο υπόστρωμα και τρέφεται με άλγη και άλλα θρύμματα. Κατά το τέλος της πλήμμης η πεταλίδα αναγνωρίζει το μονοπάτι που ακολούθησε, πιθανόν μέσω κάποιας χημικής ουσίας που απελευθερώνει, και επιστρέφει πίσω στο χώρο κάλυψης της. Αυτά τα είδη είναι πολύ ανθεκτικά στις υψηλές θερμοκρασίες, λόγω του ότι είναι προσαρμοσμένα στις συνθήκες τις ανώτερης παλιρροιακής ζώνης πολλές φορές πάνω και από το υψηλότερο σημείο της στάθμης της θάλασσας (Ebersoldt & Ebersoldt, 1985).

#### Προφυλαγμένη βραχώδης ακτή

Στην περισσότερο φυλαγμένη πλευρά των κυματοθραυστών, βρέθηκαν πολύ περισσότερα είδη. Τα πιο εμφανή είδη σε αυτή την τοποθεσία είναι οι αχινοί *Paracentrotus lividus* and *Arbacia lixula*. Πολλές φορές παρατηρούνται σε μεγάλους αριθμούς, αποξέοντας κάθε σημείο του βραχώδους υποστρώματος.

Όπως και οι πεταλίδες, οι αχινοί έχουν συγκεκριμένο καταφύγιο στους βράχους για κάθε άτομο. Μερικά είδη δημιουργούν μηχανικά εκβαθύνσεις στους βράχους όπου να μπορούν να καταφεύγουν. Κατά τη διάρκεια της ημέρας βρίσκονται σε αδράνεια και τη νύχτα δραστηριοποιούνται και τρέφονται με άλγη, θρύμματα, θαλάσσια φανερόγαμα και ζώα. Κατά την αναζήτηση της τροφής τους μετακινούνται έως 3m κάθε νύκτα. Οι αχινοί προσκολλούνται σταθερά στους βράχους δίνοντας τους την ικανότητα να επιβιώνουν σε πολύ δυναμικές συνθήκες. Μερικά είδη (όπως το



*Paracentrotus lividus*) έχουν μικρά όργανα ανάμεσα στα αγκάθια τους, τα οποία λειτουργούν σαν μικρές λαβίδες. Χρησιμοποιούνται στον καθαρισμό από παράσιτα και για την συγκέντρωση διάφορων υλικών όπως όστρακα, φύκη και πέτρες με τα οποία καλύπτονται για προστασία από το φως του ήλιου. Σε μερικά είδη αυτά τα όργανα φέρουν δηλητήριο, για να σκοτώνουν ή να παραλύουν το θήραμα τους.

Στο κόλπο του Βασιλικού παρατηρούνται δύο είδη: το *Puracentrotus lividus* και το *Arhacia lixida*. Αυτά τα είδη βρίσκονται συχνά μαζί. Το *P. lividus* έχει χρώμα πράσινο έως καφέ, ενώ το *A. lixida* είναι μαύρο. Το *A. lixida* δεν καλύπτετε με υλικά και είναι είδος πιο ζεστών νερών. Στην Βόρειο Μεσόγειο δεν παρατηρείται κάτω από τα 3-5 m βάθος και παρατηρείται σε μεγάλη αφθονία στη Βόρεια Αφρικανική ακτή (Ebersoldt & Ebersoldt, 1985).

### Υποπαλιρροιακό ενδιαίτημα

Το πιο σημαντικό υποπαλιρροιακό είδος στο κόλπο του Βασιλικού είναι το θαλάσσιο φανερόγαμο *Posidonia oceanica*. Οι λειμώνες που σχηματίζει είναι οικολογικά πολύ σημαντικοί. Η πλειοψηφία των λειμώνων ποσειδωνίας εμφανίζονται στα 800 m από την ακτή και εκτείνονται έως τα 1400 m σε βάθη 10-20 m. Εντούτοις παρατηρούνται και λειμώνες που εκτείνονται πιο κοντά στην ακτή σε μικρότερα βάθη. Οι πλησιέστεροι παρατηρούνται 400 m από την ακτή, σε βάθος περίπου 6 m. Συνολικά υπάρχει έκταση 166 εκταρίων όπου φαίνονται συχνά όρη και ρήγματα που έχουν επικοιστεί με ποσειδωνία.

Η ποσειδωνία ζει σε αμμώδεις βυθούς και έχει πράσινα φύλλα μήκους έως 1 m και πλάτους 8-11 m. Γενικά βρίσκεται σε αβαθείς περιοχές έως βάθη 30-40 m αναλόγως της ορατότητας. Τα φύλλα έχουν παράλληλα νεύρα και φύονται ανά δέσμες των 4-8 από διακριτές δομές του φυτού. Αυτές οι δομές σχηματίζονται από τα υπολείμματα νεκρών φύλλων που έχουν αποκοπεί αλλά η βάση τους παραμένει προσκολλημένη στο ρίζωμα. Τα νεκρά και αποσυντιθέμενα φύλλα, αναμιγνύονται με την άμμο και ξεβράζονται στην παραλία με τη μορφή μαλακών, καφετιών σφαιριδίων.

Οι ποσειδωνίες ανθοφορούν το φθινόπωρο, αλλά όχι κάθε χρονιά πιθανώς ανάλογα με την θερμοκρασία των νερών. Στα θερμότερα ύδατα της ανατολικής Μεσογείου οι λειμώνες ανθίζουν πιο συχνά σε σχέση με αυτούς που βρίσκονται στα πιο κρύα νερά της δυτικής Μεσογείου. Τα άνθη δεν είναι πολύ εμφανή, αφού δεν βασίζονται σε επικονιαστές όπως πολλά φυτά της ξηράς. Οι γυρεόκοκκοι αυτού του φυτού διασπείρονται με τα ρεύματα για την επικονίαση. Οι καρποί της ποσειδωνίας με χρώμα σκούρο καφέ μοιάζουν με ελιές. Μπορούν να βρεθούν ξεβρασμένοι στην ακτή μετά από καταιγίδα. Συνήθως η ιδιότητα των καρπών να επιπλέουν χάνεται μετά από 2-3 ημέρες και έτσι βυθίζονται στον πυθμένα. Αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές τότε υπάρχει φύτευση. Με αυτό τον τρόπο η ποσειδωνία έχει εξαπλωθεί ευρέως και απαντάται σε όλη τη Μεσόγειο. Στη Δυτική Μεσόγειο όπου η ανθοφορία είναι πιο

σπάνια, η εξάπλωση της ποσειδωνίας γίνεται κυρίως με την ανάπτυξη των ριζωμάτων. Ο συμπαγής τρόπος αύξησης και εξάπλωσης της στερεώνει τα μετακινούμενα ιζήματα που παρασύρονται από τα ρεύματα. Με αυτό τον τρόπο σχηματίζονται πυκνοί, εκτεταμένοι λειμώνες. Η αύξηση των ριζωμάτων στο κατακόρυφο επίπεδο είναι περιορισμένη με αύξηση 1 m στα 100 χρόνια. Η αύξηση των φύλλων της ποσειδωνίας ανέρχεται περίπου στα 3-10 cm/έτος. Έτσι μπορεί να πάρει αρκετά χρόνια να εποικίσει πάλι μια υποβαθμισμένη περιοχή.

Κατά τις καταιγίδες του φθινοπώρου και του χειμώνα ξεβράζονται νεκρά φύλλα ποσειδωνίας και σχηματίζουν λοφίσκους ύψους 1 m.

Οι λειμώνες είναι πολύ σημαντικοί για την παραγωγή οξυγόνου στη Μεσόγειο. Ένας καλά ανεπτυγμένος λειμόνας μπορεί να έχει έως και 4000 φύλλα ανά τετραγωνικό μέτρο. Με μέσο μήκος φύλλου 50cm και 1cm πλάτος εάν τοποθετηθούν δίπλα δίπλα δίνουν ολική επιφάνεια 20 m<sup>2</sup> ανά m<sup>2</sup> θαλάσσιου λειμόνα. Αυτή η επιφάνεια παράγει οξυγόνο μέσω φωτοσύνθεσης και δημιουργεί μικροενδιαιτήματα για μεγάλο αριθμό ειδών. Συνολικά 400 είδη συσχετίζονται με την ποσειδωνία. Η αφθονία ειδών προσελκύει πολλά ψάρια, τα οποία επίσης βρίσκουν καταφύγιο στους λειμώνες. Τα ίδια τα φύλλα αποτελούν τροφή για τους αχινούς *Paracentrotus lividus* και τα ψάρια *Boops salpa*.

Στους πυκνούς λειμώνες είναι δύσκολο να εισχωρήσουν μεγάλα ψάρια, και η αφθονία σε τροφή και καταφύγιο δημιουργούν κατάλληλες συνθήκες για τη διαβίωση νεαρών ψαριών. Δυστυχώς οι λειμώνες ποσειδωνίας κινδυνεύουν στη Μεσόγειο. Το είδος αυτό είναι πολύ ευαίσθητο στην αυξημένη θολερότητα (λόγω στροβιλισμού), στις αποθέσεις ιζημάτων και στη διατάραξη των λειμώνων. Η αυξημένη θολερότητα οδηγεί στη μείωση της φωτοσύνθεσης, αφού το φως διαπερνά με δυσκολία τη στήλη του νερού για να φτάσει στα φύλλα. Η αυξημένη απόθεση ιζημάτων μπορεί να θάψει τα φυτά και η διατάραξη του λειμόνα είναι δύσκολη να αποκατασταθεί λόγω χαμηλού ρυθμού αύξησης. Όταν ένας λειμόνας διαταραχθεί τότε μπορεί να διαβρωθεί και να παρασυρθεί εντελώς (Ebersoldt & Ebersoldt, 1985).

Σε ολόκληρο τον κόσμο τα θαλάσσια φανερόγαμα, αναγνωρίζονται ως βασικά συστατικά της παράκτιας παραγωγικότητας. Ελάχιστα μέρη στον κόσμο δεν φιλοξενούν ένα ή περισσότερα είδη θαλάσσιων φανερογάμων. Συγκρατούνται ανάμεσα στα πιο παραγωγικά συστήματα των ωκεανών και συνιστούν ένα από τα πιο ευδιάκριτα και κοινά παράκτια οικοσυστήματα. Μελέτες έδειξαν ότι οι λειμώνες αποτελούν καταφύγια, περιοχές ή πόρους τροφής για πολυάριθμα είδη πανίδας πολλά από τα οποία αποτελούν τροφή και για τον άνθρωπο.

Τα θαλάσσια φανερόγαμα είναι μοναδικά ανάμεσα στα θαλάσσια και τα φυτά των εκβολών λόγω της παρουσίας του εκτενούς δικτύου ριζών και ριζωμάτων. Λόγω αυτών των χαρακτηριστικών, του υψηλού ρυθμού αύξησης και της ανάπτυξης πυκνού

φυλλώματος, τα θαλάσσια φανερόγαμα έχουν μεγάλη επιρροή πάνω στο περιβάλλον τους.

Ο Wood et al., (1969 αναφορά στον Zieman, 1975) περιέγραψε επτά βασικούς λειτουργικούς ρόλους των θαλάσσιων λειμώνων. Τα θαλάσσια φανερόγαμα:

- έχουν ταχεία αύξηση και υψηλή παραγωγικότητα,
- αποτελούν τροφή για λίγους πρωτογενείς καταναλωτές, αλλά παρέχουν μεγάλες ποσότητες θρυμμάτων που αποτελούν τη βάση ενός μεγάλου και περίπλοκου τροφικού πλέγματος,
- έχουν φύλλα που υποστηρίζουν μεγάλους αριθμούς επιφυτικών οργανισμών, οι οποίοι καταναλώνονται εκτενώς και πιθανώς να έχουν συγκρίσιμη βιομάζα με τα ίδια τα φύλλα,
- παρέχουν οργανική ύλη στην άφθονη μικροχλωρίδα στο ίζημα, η οποία διατηρεί την ανακύκλωση των θρεπτικών,
- σχηματίζουν λειμώνες που λειτουργούν ως καταφύγια για ενήλικα και ανήλικα άτομα των ειδών που διαμένουν μόνιμα εκεί ή που είναι περαστικά, πολλά από τα οποία έχουν εμπορικό ενδιαφέρον ή για αναψυχή,
- επιβραδύνουν τα ρεύματα και ενισχύουν την ανάπτυξη υποστρώματος,
- έχουν ρίζες, οι οποίες δεσμεύουν ιζήματα, επιπλέον μειώνουν τη διάβρωση και διατηρούν τη μικροχλωρίδα του ιζήματος.

Τα θαλάσσια φανερόγαμα είναι ευρέως εξαπλωμένα σε όλες τις ρηχές παράκτιες περιοχές από αυτές της υπό Αρκτικής έως τις νοτιότερες περιοχές της Αφρικής και της Νέας Ζηλανδίας. Ο Den Hartog (1970) αναγνώρισε 12 γένη θαλάσσιων φανερογάμων με 49 είδη, με 7 από τα γένη να έχουν υπό-τροπική εξάπλωση (*Enhalus*, *Thalassia*, *Halophila*, *Halodule*, *Cymodocea*, *Syringodium* και *Thalassodendron*). Τα άλλα πέντε γένη είναι λίγο ή πολύ περιορισμένα στις εύκρατες θάλασσες (*Zostera*, *Phylluspadix*, *Heterozostera*, *Posidonia* και *Amphibolis*).

Ιδιαίτερου ενδιαφέροντος είναι τα γένη *Zostera* και *Posidonia* τα οποία έχουν διπολική εξάπλωση, δηλ. η περιοχή εξάπλωσης τους εκτείνεται εν μέρει βόρεια της τροπικής ζώνης και εν μέρει νότια αυτής. Μέσα στο χρόνο αυτά τα είδη πρέπει να αντικαταστάθηκαν από είδη προσαρμοσμένα σε πιο μικρές μεταβολές της θερμοκρασίας.

Η αύξηση των θαλάσσιων φανερογάμων, η παραγωγικότητα και η εξάπλωση τους ελέγχονται από ένα αριθμό βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων. Οι κύριοι



παράγοντες που επηρεάζουν την παραγωγικότητα τους είναι η ακτινοβολία, η θερμοκρασία, η διαθεσιμότητα θρεπτικών και η υδροδυναμική. Η εξάπλωση τους ελέγχεται επιπλέον από την αλατότητα, την αφυδάτωση και το υπόστρωμα. Το βιολογικό περιβάλλον επίσης ασκεί έλεγχο στους λειμώνες, μέσω του ρυθμού αποικοδόμησης, τη βόσκηση και την περιστασιακή εμφάνιση ασθενειών.

### Θερμοκρασία

Η σχετική σημασία της ακτινοβολίας και της θερμοκρασίας στα θαλάσσια φανερόγαμα είναι δύσκολο να εκτιμηθεί. Αυτό οφείλεται μερικώς στο γεγονός ότι η θερμοκρασία του νερού εξαρτάται κυρίως από την εισερχόμενη ηλιακή ακτινοβολία. Σε άλλες περιπτώσεις, το συνδυασμένο αποτέλεσμα θερμοκρασίας και έκθεσης (αφυδάτωση) μπορεί να είναι δύσκολο να διακριθεί.

Τροπικά και υποτροπικά είδη δεν ανέχονται χαμηλές θερμοκρασίες, και είναι ελαφρώς μόνο πιο ανεκτικά σε εκτεταμένες περιόδους υψηλών θερμοκρασιών από αυτά των εύκρατων περιοχών (Hillman et al., 1989). Επιπρόσθετα πληθυσμοί που βρίσκονται στην διαπαλιρροιακή ζώνη είναι πιο ανεκτικοί σε ψηλότερες θερμοκρασίες από πληθυσμούς που βρίσκονται στην υποπαλιρροιακή ζώνη. Φυτά που βρίσκονται στην διαπαλιρροιακή ζώνη υποβάλλονται σε μεγαλύτερες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας και έτσι έχουν μεγαλύτερο εύρος ανεκτικότητας (Biebl and McRoy, 1971). Στην Καραϊβική υπάρχουν πρωτοπόρα είδη και είδη που γενικά αυξάνονται σε ρηχά νερά (*Halodule spp.*) τα οποία είναι ικανά να αυξάνονται σε μεγαλύτερες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας σε σχέση με πλήρως βυθισμένα είδη όπως τα *Syringodiwn*, *Thalassia* και *Halophila spp.* (Zieman, 1982).

Εποχικές μεταβολές στην παραγωγή και στη βιομάζα θεωρούνται ότι ρυθμίζονται κυρίως από τις μεταβολές στο φως και θερμοκρασία. Αυτό είναι εμφανές σε περιπτώσεις με εποχιακά πρότυπα παραγωγής όταν λόγω υψηλού αναπνευστικού κόστους τους θερμότερους μήνες η παραγωγικότητα είναι κάτω του βέλτιστου. Για παράδειγμα ο Pirce (1986), βρήκε ότι η παραγωγή της *Posidonia oceanica* ήταν μεγαλύτερη νωρίς την άνοιξη και μειώθηκε το καλοκαίρι. Αυτό αποδόθηκε στην γήρανση των φύλλων που προκλήθηκε από τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού.

### Αλατότητα

Τα θαλάσσια φανερόγαμα επιβιώνουν μόνο σε αλατούχα νερά. Στην Καραϊβική, η ανθεκτικότητα των τοπικών ειδών φανερογάμων είναι παρόμοια με την ανθεκτικότητα τους στη θερμοκρασία. Η *Halodule spp.* παρουσιάζεται ως το πιο ευρύαλο είδος, τα *Thalassia* and *Syringodium* έχουν ενδιάμεση ανθεκτικότητα και τα *Halophila spp.* έχουν το πιο στενό εύρος. Είδη όπως το *Halodule spp.*, έχουν αυξημένες αντοχές λόγω της οικοθέσης τους στο να καταλαμβάνουν ρηχές περιοχές που υπόκεινται σε ακραίες

τιμές αλατότητας (Hillman et al., 1989). Στην Ερυθρά Θάλασσα οι πληθυσμοί των θαλάσσιων φανερογάμων είναι προσαρμοσμένοι στις υψηλές αλατότητες, οι οποίες προκύπτουν συχνά. Η αλατότητα συχνά υπερβαίνει το 56%, (Coles and McCain, 1990). Γενικά τα αποτελέσματα των πειραμάτων δείχνουν ότι ένα μεγάλο εύρος αλατοτήτων μπορεί να είναι ανεκτό για μικρές περιόδους, αλλά μακροπρόθεσμα το εύρος ανοχής είναι πολύ πιο μικρό (Hillman et al., 1989).

### Φως

Το μέγιστο βάθος στο οποίο βρίσκονται τα θαλάσσια φανερόγαμα συσχετίζεται άμεσα με την διαθεσιμότητα του φωτός νοουμένου ότι τα κατάλληλα ιζήματα είναι παρόν. Γενικά οι λειμώνες περιορίζονται σε βάθη 10 έως 15 m ή λιγότερο, παρόλο που το είδος *Posidonia oceanica* αφθονεί σε βάθη έως 40 m στη Μεσόγειο και κάποια άλλα είδη εξαπλώνονται σε μεγαλύτερα βάθη στην Ερυθρά Θάλασσα.

Τα θαλάσσια φανερόγαμα είναι φυτά προσαρμοσμένα στη σκιά και διατηρούν υψηλή φωτοσυνθετική δραστηριότητα σε χαμηλή ένταση φωτός. Το φως που διεισδύει στο νερό χάνει γρήγορα την ένταση του λόγω απορρόφησης, σκέδασης και ανάκλασης. Η θολερότητα από αιωρούμενα ιζήματα και διαλυμένης οργανικής ύλης μπορεί να είναι σε υψηλά επίπεδα και μεταβάλλει επιπλέον την ποσότητα και ποιότητα του φωτός που φτάνει στο φυτό. Είναι εμφανές ότι το φως είναι ένας σημαντικός παράγοντας στην εξάπλωση των θαλάσσιων φανερογάμων.

### Υδροδυναμική

Η κίνηση του νερού διαμορφώνει το σχήμα και τη μορφή των θαλάσσιων λειμώνων μέσω τριών φυσικών φαινομένων:

- Παλιρροιακά ρεύματα,
- Κύματα λόγω του ανέμου.
- Ταυτόχρονη δράση ρευμάτων και κυμάτων

Αυτά τα φαινόμενα αυλακώνουν το βυθό διαβρώνοντας ιζήματα, ώριμα φυτά και σπέρματα, και εμποδίζουν την απόθεση υλών. Σε μερικές περιπτώσεις μεγάλες ποσότητες ιζημάτων πιθανόν να μεταφέρονται και να αποτίθενται θάβοντας μεγάλα τμήματα υπάρχοντων λειμώνων. Ιδιαίτερα σε ρηχές περιοχές, οι κινήσεις του νερού επηρεάζουν το φώς και τη θερμοκρασία στους λειμώνες.

Με τη σειρά τους οι λειμώνες επηρεάζουν τα κύματα και τα ρεύματα. Η ανώτερη επιφάνεια των λειμώνων αυξάνει την ταχύτητα των ρευμάτων, ενώ εντός του λειμώνα η ταχύτητα αυτή μειώνεται. Επιπρόσθετα, αν τα φύλλα φτάνουν την επιφάνεια του

νερού μετριάζουν την ένταση των κυμάτων. Αυτές οι επιδράσεις καταλήγουν στην απόθεση των αιωρούμενων σωματιδίων στην στήλη του νερού (Thayer et al., 1984).

### Ιζήματα

Ενώ πολλά είδη θαλάσσιων φανερογάμων προτιμούν συγκεκριμένα υποστρώματα, φαίνεται ότι αρκετά μπορούν να αναπτύσσονται σε μια ποικιλία ιζημάτων. Εντούτοις απουσιάζουν όταν το υπόστρωμα είναι συμπαγές χωρίς να αφήνει τις ρίζες και τα ριζώματα να το διαπεράσουν και επίσης όταν το ίζημα είναι πολύ ασταθές. Ο πιο σημαντικός ρόλος της υφής των ιζημάτων πιθανόν να είναι στον καθορισμό της αύξησης (Burrel and Schubel, 1977) και στην αναλογία της βιομάζας που συνιστά ρίζες/ριζώματα όταν το ίζημα είναι πιο αδρό.

Ένα ακόμα σημαντικό χαρακτηριστικό του υποστρώματος είναι το πάχος, ιδιαίτερα για την αποίκιση των θαλάσσιων φανερογάμων. Αυτό εξαρτάται από το ριζικό σύστημα και έτσι διαφέρει από είδος σε είδος. Επιπλέον το αυξημένο πάχος του ιζήματος επιτρέπει σε βαθύτερη διείσδυση των ριζών και την τοπική (in situ) ανακύκλωση των θρεπτικών εντός του λειμώνα.

Τα θαλάσσια φανερόγαμα είναι ικανά να μεταβάλλουν το υπόστρωμα που αναπτύσσονται σε βάθος χρόνου μεταβάλλοντας τις επικρατούσες διεργασίες ιζηματοποίησης με διάφορους τρόπους.

Αυτοί είναι:

- Η αύξηση του ρυθμού ιζηματοποίησης,
- Η συγκέντρωση μικρόκοκκων σωματιδίων,
- Η σταθεροποίηση των αποτιθέμενων ιζημάτων.

Τα φυτά ανακόπτουν την υφιστάμενη ροή και προκαλούν ένα σχετικά αδρανές περιβάλλον, το οποίο προάγει την απόθεση λεπτόκοκκων σωματιδίων. Επιπρόσθετα, τα ιζηματογενή υλικά παράγονται και παραμένουν στην αρχική τοποθεσία εντός των λειμώνων.

### Θρεπτικά

Η διαθεσιμότητα θρεπτικών είναι βασική προϋπόθεση για την αύξηση όλων των οργανισμών. Εφόσον τα θαλάσσια φανερόγαμα φέρουν ρίζες μπορούν να αποκτήσουν τα κύρια θρεπτικά, όπως άζωτο και φώσφορο καθώς και ιχνοστοιχεία από το ίζημα και την στήλη του νερού. Εντούτοις οι συγκεντρώσεις θρεπτικών αναφέρονται ως περιοριστικοί παράγοντες σε πολλές περιπτώσεις. Από την άλλη, υψηλές

συγκεντρώσεις θρεπτικών μπορούν να οδηγήσουν σε πληθυσμιακές εκρήξεις αλγών που μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στα θαλάσσια φαινόμενα.

Οι τροπικές και υποτροπικές θάλασσες είναι χαρακτηριστικά ελλειμματικές σε θρεπτικά και έτσι τα θαλάσσια φαινόμενα βασίζονται περισσότερο σε θρεπτικά που αποκτούνται από τα ιζήματα.

### Εύρος Παλίρροιας και Βάθος

Το εύρος της παλίρροιας καθορίζει το αποτέλεσμα της ανανέωσης των νερών σε κλειστές υδατοσυλλογές και ως αποτέλεσμα της μεταφοράς θρεπτικών στους λειμώνες όπως και της βύθισης τους. Τα διαπαλιρροιακά φυτά είναι συχνά ποικιλίες ή είδη ειδικά προσαρμοσμένα σε προσωρινή έκθεση όπως το Μεσογειακό είδος *Cymodocea nodosa*. Για τα περισσότερα θαλάσσια φαινόμενα η κατώτερη στάθμη είναι ένα ρεαλιστικά ανώτερο όριο στο οποίο μπορεί ένας λειμώνας να αναπτυχθεί (Thayer et al., 1975).

### Αποσύνθεση και Βόσκηση

Το οικοσύστημα των θαλάσσιων λειμώνων διατηρεί δύο τύπους τροφικών αλυσίδων, μια αλυσίδα βασισμένη στην αποσύνθεση και μια αλυσίδα βασισμένη στην βόσκηση, είτε εντός του λειμώνα ή αλλού μετά τη μεταφορά φυτικού υλικού ή διαλυμένης οργανικής ύλης από τα ρεύματα. Και οι δύο εξασφαλίζουν την αναγέννηση των θρεπτικών που περιέχονται στην βιομάζα των φυτών και των θρυμμάτων.

Η βόσκηση είναι λιγότερο σημαντική στις εύκρατες περιοχές από ότι στις τροπικές περιοχές, παρόλο που στις εύκρατες περιοχές η βόσκηση από χορτοφάγα πουλιά μπορεί να μεταβάλει σημαντικά την πυκνότητα των φυτών. Στις τροπικές περιοχές υπάρχει ένας μεγαλύτερος αριθμός ειδών εξειδικευμένων στη βόσκηση επίφυτων και των φύλλων των φυτών. Εντούτοις στους περισσότερους λειμώνες η αλυσίδα βάση αποσύνθεσης είναι ποσοτικά η πιο σημαντική.

### Επιδημία Wasting Disease

Ο όρος «wasting disease» αποδόθηκε στην επιδημία η οποία εμφανίστηκε στον πληθυσμό του είδους *Zostera marina* του Βόρειου Ατλαντικού στις αρχές του 1930. Το καλοκαίρι του 1931 και 1932 υπήρχε μια ξαφνική εμφάνιση, πρώτα στις ΗΠΑ και στον Καναδά και έπειτα στην Ευρώπη ενός μαύρο-καφέ αποχρωματισμού των φύλλων του *Zostera marina* σε μεγάλες περιοχές. Τα φύλλα αποκόπτονταν, τα ριζώματα νεκρώνονταν και υπήρχε μεγάλη μείωση της βιομάζας τα ακόλουθα έτη. Ένα βλεννώδες σαν μούχλα πρώτιστο το *Labyrinthula macrocystis* θεωρήθηκε ως ο πρωτεύων παθογόνος παράγοντας που προκάλεσε τη μείωση των Ατλαντικών

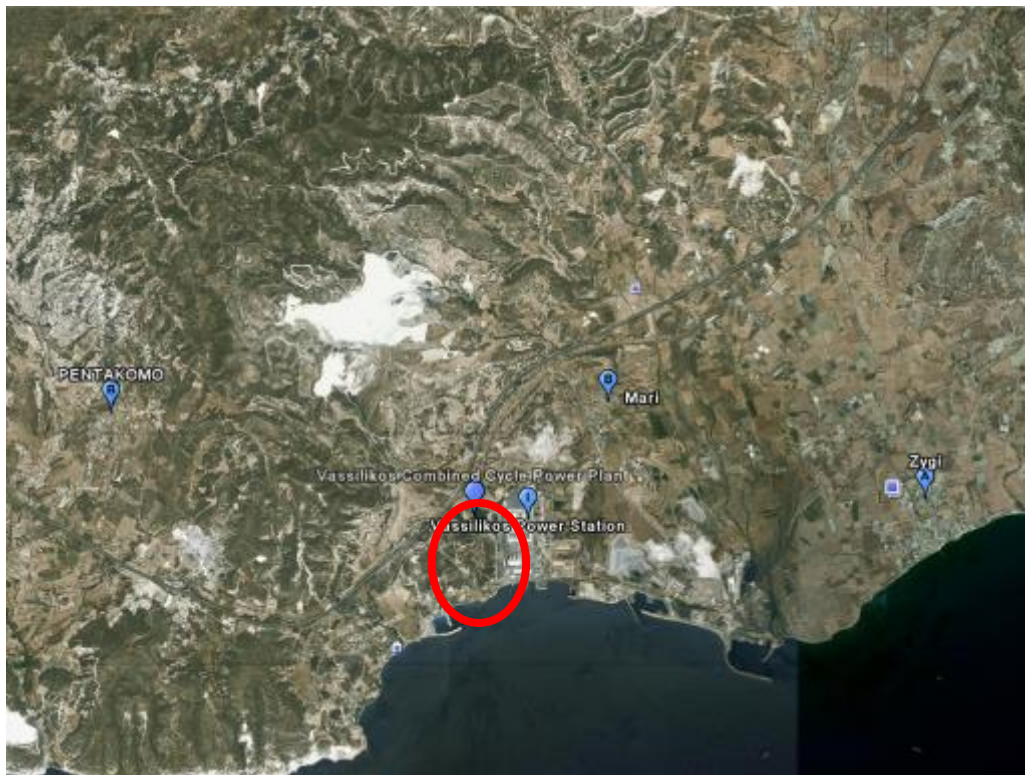


υποπαλιρροιακών λειμώνων, παρόλο που προκύπτει φυσικά σε φυτά και επίσης ήταν άφθονο στον Ειρηνικό όπου δεν εμφανίστηκε η επιδημία (Mann, 1982; Giessen, 1990).

Η αυξημένη θολερότητα ή/και η μειωμένη ακτινοβολία πιθανόν να είναι η αιτία της γενικής παρακμής των λειμώνων *Zostera marina* της υποπαλιρροιακής και διαπαλιρροιακής ζώνης της Ολλανδικής θάλασσας Wadden. Ο Rasmussen (1977) συνέλεξε δεδομένα της θερμοκρασίας του νερού και έδειξε ότι οι θερμοκρασίες στις αρχές του 1930 δεν αυξήθηκαν στις ακτές της Β. Αμερικής που βρέχονται από τον Ειρηνικό Ωκεανό και στη Μεσόγειο, ενώ αυξήθηκαν σημαντικά στον Βόρειο Ατλαντικό. Τα θαλάσσια φαινόμενα πιθανόν να είναι επιρρεπή σε ασθένειες, ιδιαίτερα όταν άλλοι παράγοντες δεν είναι βέλτιστοι.

### 3.8 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

Ο ΗΣΒ βρίσκεται στη διοίκηση της Επαρχίας Λάρνακας και είναι στα όρια Λάρνακας - Λεμεσού. Στη διοικητική περιοχή της μελέτης, βρίσκονται τρεις μικρές κοινότητες, το Μάρι (1.6 km), το Ζύγι (4.5 km) [Επαρχία Λάρνακας] και το Πεντάκωμο (4 km) [Επαρχία Λεμεσού], όπως απεικονίζονται στην **Εικόνα 3.69**.



**Εικόνα 3.69:** Κοινότητες σε κοντινή απόσταση από την περιοχή μελέτης

#### 3.8.1 Δημογραφικά χαρακτηριστικά

##### 3.8.1.1 Πληθυσμός των κοινοτήτων που γειτνιάζουν με τις προτεινόμενες εγκαταστάσεις

Υπάρχουν τρεις μικρές κοινότητες που γειτνιάζουν με τις προτεινόμενες εγκαταστάσεις, με συνολικό πληθυσμό 1,391 κατοίκων σε 493 νοικοκυριά (μόνιμα και περιστασιακά). Ο πληθυσμός και η κατανομή των νοικοκυριών παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3.46**.

**Πίνακας 3.46:** Κατανομή νοικοκυριών και πληθυσμού (2011)

Χωριά	Νοικοκυριά	Πληθυσμός
Ζύγι	196	589
Μαρί	59	158
Πεντάκωμο	238	644
<b>Σύνολο</b>	<b>493</b>	<b>1.391</b>

Η Επαρχία Λάρνακας έχει πληθυσμό 143,192 (2011), από τους οποίους 84.591 ζούν σε αστικές περιοχές και 58,601 σε αγροτικές. Ο Πίνακας 3.47 παρουσιάζει τον πληθυσμό ανά φύλο και ο Πίνακας 3.48 την κατανομή φύλου και ηλικίας στην Επαρχία Λάρνακας για το 2011.

**Πίνακας 3.47:** Γειτονικές κοινότητες

Χωριά	Άντρας		Γυναίκα		Σύνολο
	Αριθμός	%	Αριθμός	%	
Ζύγι	311	52.80	278	47.20	589
Μαρί	83	52.53	75	47.47	158
Πεντάκωμο	318	49.38	326	50.62	644

Source: Census of Population 2011 - General Demographic Characteristics - Volume II

**Πίνακας 3.48:** Κατανομή ηλικίας στην Επαρχία Λάρνακας (2011)

Ηλικία	Σύνολο	Άντρας	%	Γυναίκα	%
<4	8.011	4.059	50.67	3.952	49.33
5-9	7.698	3.935	51.12	3.763	48.88
10-14	8.610	4.408	51.20	4.202	48.80
15-19	10.487	5.357	51.08	5.130	48.92
20-24	11.488	5.890	51.27	5.598	48.73
25-29	12.461	6.304	50.59	6.157	49.41
30-34	11.361	5.390	47.44	5.971	52.56
35-39	10.231	4.588	44.84	5.643	55.16
40-44	10.050	4.666	46.43	5.384	53.57
45-49	9.939	4.767	47.96	5.172	52.04
50-54	9.436	4.670	49.49	4.766	50.51
55-59	7.829	3.942	50.35	3.887	49.65
60-64	7.228	3.571	49.41	3.657	50.59
65-69	5.934	2.922	49.24	3.012	50.76
70<	12.384	5.642	45.56	6.742	54.44
<b>Total:</b>	<b>143.147</b>	<b>70.111</b>		<b>73.036</b>	

Source: Census of Population 2001 - General Demographic Characteristics - Volume I

Σημειώνεται ότι 45 άτομα δεν προσμετρήθηκαν κατά την καταγραφή του πληθυσμού.

Πίνακας 3.49: Κατανομή πληθυσμού ανά ηλικία και περιοχή

Χωριά	Σύνολο	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80+
Ζύγι	589	37	31	36	38	42	52	60	50	33	25	33	39	33	23	27	14	16
Μαρί*	83	1	2	4	8	6	5	4	7	10	6	6	4	7	7	4	0	2
Πεντάκωμο	644	33	32	38	38	49	54	34	47	42	40	43	31	40	54	31	19	19

\*including Vassilikos

Source: Census of Population 2011 - Data by District, Municipality/Community - Volume II



### 3.8.1.2 Μετανάστευση

Λόγω της μείωσης της καλλιέργειας, ή/και απώλειας γεωργικών εκτάσεων, ένα σχετικά μεγάλο ποσοστό (περίπου 3,6%) του πληθυσμού εργάζονται σε άλλη επαρχία. Ο Πίνακας 3.50, παρουσιάζει την ανάλυση του εργατικού δυναμικού, της απασχόλησης και της εσωτερικής μετανάστευσης της περιοχής, ανά ηλικία και φύλλο.

Πίνακας 3.50: Εργατικό δυναμικό - Απασχόληση και Εσωτερική Μετανάστευση

Ηλικίες	Εργατικό δυναμικό			Απασχόληση			Εσωτερική Μετανάστευση		
	Σύνολο	Άντρες	Γυναίκες	Σύνολο	Άντρες	Γυναίκες	Σύνολο	Άντρες	Γυναίκες
15-24	6,488	3,413	3,075	6,041	3,196	2,845	447	217	230
25-34	14,507	7,505	7,002	13,772	7,192	6,580	735	313	422
35-44	15,455	8,495	6,960	15,138	8,387	6,751	317	108	209
45-54	11,738	6,978	4,760	11,504	6,859	4,645	234	119	115
55-64	6,295	4,711	1,584	6,029	4,496	1,533	266	215	51
65+	1,668	1,243	425	1,668	1,243	425	0	0	0
Σύνολο	56,151	32,345	23,806	54,152	31,373	22,779	1,999	972	1,027

Πηγή: Έρευνα εργατικού δυναμικού - 2003

### 3.8.1.3 Εθνικές και Θρησκευτικές Ομάδες

Ένα μεγάλο ποσοστό των Ελληνοκυπρίων, περίπου τα  $\frac{3}{4}$  του συνολικού πληθυσμού απασχολούνται στις ελεύθερες περιοχές. Οι Ελληνικόκυπριοι είναι Ορθόδοξοι Χριστιανοί αλλά υπάρχουν και μειονότητες όπως Μαρωνίτες και Αρμένιοι<sup>5</sup>.

Οι Ελληνοκύπριοι και οι Τουρκοκύπριοι μοιράζονται έθιμα και παραδόσεις αλλά διατηρούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε επαρχίας που εξαρτώνται από τη γλώσσα και τη θρησκεία. Η ελληνική γλώσσα χρησιμοποιείται στις ελεύθερες περιοχές ενώ στις Τουρκοκρατούμενες περιοχές χρησιμοποιείται η τουρκική. Η αγγλική γλώσσα χρησιμοποιείται ευρέως.

Στην Επαρχία Λάρνακας, το 99.6% του πληθυσμού είναι Ελληνοκύπριοι, το 0.11%, Τουρκοκύπριοι και το υπόλοιπο 0.22% είναι Αρμένιοι, Μαρωνίτες και Λατίνοι. Ο Πίνακας 3.51 παρουσιάζει την εθνική ποικιλομορφία της Επαρχίας Λάρνακας.

<sup>5</sup> www.encyclopedia.com

Πίνακας 3.51: Εθνική ποικιλομορφία: Επαρχία Λάρνακας(2001)

Εθνική ποικιλομορφία	Σύνολο		Αστικό		Αγροτικό	
	Αριθμός	%	Αριθμός	%	Αριθμός	%
Ελληνοκύπριοι	106220	99.59%	63443	99.38%	42777	99.91%
Τουρκοκύπριοι	16	0.02%	15	0.02%	1	0.00%
Αρμένιοι	203	0.19%	195	0.31%	8	0.02%
Μαρωνίτες	95	0.09%	82	0.13%	13	0.03%
Λατίνοι	37	0.03%	31	0.05%	6	0.01%
Δε δηλώνουν	87	0.08%	76	0.12%	11	0.03%
<b>Σύνολο</b>	<b>106,658</b>	<b>100%</b>	<b>63,842</b>	<b>100%</b>	<b>42,816</b>	<b>100%</b>

Πηγή: Απογραφή Πληθυσμού 2001 - γενικά δημογραφικά χαρακτηριστικά - τόμος Ι

Από τους οικισμούς εντός της περιοχής που περιβάλλει το προτεινόμενο έργο, όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.52, το Μαρί έχει το μεγαλύτερο μερίδιο των αλλοδαπών σε σύγκριση με το συνολικό πληθυσμό (20.89 %), ακολουθείται από το Ζύγι (19.02 %) και το Πεντάκομο (16.3 %). Ο πληθυσμός των αλλοδαπών στην περιοχή που γειτνιάζει με το υπό μελέτη έργο είναι μικρός, αν και τα τελευταία χρόνια το ποσοστό των κατοίκων έχει αυξηθεί σημαντικά. Η τάση αυτή αναμένεται να γίνει ακόμη εντονότερη κατά τα επόμενα χρόνια κυρίως λόγω της τουριστικής ανάπτυξης της περιοχής.

Πίνακας 3.52: Κύπριοι/ Μη-Κύπριοι Επαρχίας Λάρνακας

Χωριά	Σύνολο	Κύπριοι		Πολίτες ΕΕ		Πολίτες εκτός ΕΕ	
Ζύγι	589	477	80.98	68	11.54	44	7.48
Μαρί*	158	125	79.11	16	10.13	17	10.76
Πεντάκομο	644	539	83.70	73	11.34	32	4.96

\* including Vassilikos

Source: Census of Population 2011 - Data by District, Municipality/Community - Volume II

### 3.8.2 Απασχόληση, Ανεργία

#### 3.8.2.1 Εύρος απασχόλησης / ανεργίας

Τα στοιχεία απασχόλησης και ανεργίας προήλθαν από τις παρακάτω πηγές:

- [www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/labour\\_en/labour\\_en?OpenDocument](http://www.mof.gov.cy/mof/cystat/statistics.nsf/labour_en/labour_en?OpenDocument);
- [www.unecce.org/stats/trend/cyp.pdf](http://www.unecce.org/stats/trend/cyp.pdf).

Το Εργατικό Δυναμικό (δηλαδή οι απασχολούμενοι και οι άνεργοι) ανέρχεται σε 393,377 άτομα (άνδρες 216,805 και γυναίκες 176,572). Το 2006 το Εργατικό Δυναμικό ανερχόταν στα 374,285 άτομα (άνδρες 208,403 και γυναίκες 165,882).

Το ποσοστό συμμετοχής στο Εργατικό Δυναμικό των ηλικιών 15-64 είναι 73.9% του συνολικού πληθυσμού των ηλικιών αυτών ή 383,326 άτομα. Το αντίστοιχο ποσοστό για τους άνδρες είναι 82.9% ή 208,989 άτομα και 65,4% ή 174,336 άτομα για τις γυναίκες. Το 2006 το ποσοστό ήταν 73.0% (άνδρες 82.7%, γυναίκες 63.8%).

Το ποσοστό συμμετοχής στο Εργατικό Δυναμικό των ατόμων ηλικίας 15-24 είναι 41,7% (άνδρες 43,9% και γυναίκες 39,7%), των ατόμων ηλικίας 25-54 είναι 86,7% (άνδρες 95,0% και γυναίκες 78,7%), των ατόμων ηλικίας 55-64 είναι 57,7% (άνδρες 74,8% και γυναίκες 41,6%), ενώ των ατόμων ηλικίας 65+ είναι 10,9% (άνδρες 18,4% και γυναίκες 4,5%).

Ο πληθυσμός (σύμφωνα με τα κριτήρια της έρευνας) των ηλικιών 15 ετών και άνω ανέρχεται στις 610,947 άτομα (316,423 γυναίκες) από τα οποία 518,401 άτομα (266,402 γυναίκες) είναι ηλικίας 15-64. Το 2006 ο πληθυσμός των ηλικιών 15 ετών και άνω ήταν 589,069 άτομα, από τα οποία 500,232 ήταν ηλικίας 15-64.

Ο αριθμός των απασχολούμενων ανέρχεται σε 377,948 άτομα (168,492 γυναίκες, οι οποίες αποτελούν το 44,6% των απασχολούμενων) από τα οποία 367,897 άτομα (166,256 γυναίκες) είναι ηλικίας 15-64. Το 2006 ο αριθμός των απασχολούμενων ήταν 357,281 άτομα από τα οποία 348,298 ήταν ηλικίας 15-64.

Το ποσοστό απασχόλησης, δηλαδή ο αριθμός των απασχολούμενων ηλικίας 15-64 ως ποσοστό του πληθυσμού των ηλικιών 15-64 είναι 71,0%. Το αντίστοιχο ποσοστό για τους άνδρες είναι 80,0% και για τις γυναίκες 62,4%. Το 2006 το ποσοστό ήταν 69,6% (άνδρες 79,4%, γυναίκες 60,3%).

Το ποσοστό απασχόλησης των ατόμων ηλικίας 15-24 είναι 37,4% (άνδρες 39,1% και γυναίκες 36,0%), των ατόμων ηλικίας 25-54 είναι 83,8% (άνδρες 92,4% και γυναίκες 75,5%), των ατόμων ηλικίας 55-64 είναι 55,9% (άνδρες 72,5% και γυναίκες 40,3%) ενώ των ατόμων ηλικίας 65+ είναι 10,9% (άνδρες 18,4% και γυναίκες 4,5%).

Οι απόφοιτοι τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αποτελούν το 35,6% των εργαζομένων και ανέρχονται στις 134.771, οι απόφοιτοι λυκείου αποτελούν το 40,1% ή 151,468 άτομα, ενώ τα άτομα με επίπεδο μόρφωσης κάτω του λυκείου αποτελούν το 24,3% ή 91,710 άτομα.

Οι Κύπριοι απασχολούμενοι ανέρχονται σε 324,121 άτομα, και αποτελούν το 85,8% της συνολικής απασχόλησης, ενώ οι αλλοδαποί το 14,2% ή 53,827 (υπήκοοι Ευρωπαϊκής Ένωσης 26.633 και υπήκοοι άλλων χωρών 27,194).

Από τους απασχολούμενους το 79,7% ή 301,055 είναι υπάλληλοι (μισθωτοί), το 6,1% ή 23,025 είναι εργοδότες, 12,5% ή 47,407 είναι αυτοεργοδοτούμενοι και 1,7% ή 6,461 εργάζονται σε οικογενειακή επιχείρηση αμισθί.



Σύμφωνα με την κατανομή της απασχόλησης κατά τομέα, το μεγαλύτερο ποσοστό απασχολούμενων το συγκεντρώνει ο τομέας των υπηρεσιών με 73,1% ή 276,263, ενώ ο τομέας της βιομηχανίας ακολουθεί με 22,5% ή 85.112 και τέλος ο τομέας της γεωργίας με μόνο 4,4% ή 16,573. Το 2006, 73,1% απασχολούνταν στον τομέα των υπηρεσιών, 22,6% στη βιομηχανία και 4,3% στη γεωργία.

Η μερική απασχόληση αποτελεί το 7,3% της συνολικής απασχόλησης ή 27,454 άτομα (άνδρες 4,4% και γυναίκες 10,9%). Ο κυριότερος λόγος που προβάλλεται για μερική απασχόληση με ποσοστό 38,3% ή 10,524 άτομα είναι «για άλλους οικογενειακούς ή προσωπικούς λόγους» και ο δεύτερος λόγος με 26,9% ή 7,379 άτομα είναι γιατί «δεν μπορούσε να βρει πλήρη απασχόληση». Το 2006, το ποσοστό της μερικής απασχόλησης ήταν 7,7% (άνδρες 4,3%, γυναίκες 12,1%).

Οι υπάλληλοι με προσωρινή απασχόληση αποτελούν το 13,2% των απασχολούμενων υπαλλήλων ή 39,771. Το 2006 οι υπάλληλοι με προσωρινή απασχόληση ήταν 13,1%.

Από τους απασχολούμενους ποσοστό 4,3% ή 16,147 έχουν και δεύτερη εργασία. Το μεγαλύτερο ποσοστό της δεύτερης απασχόλησης αφορά τον τομέα της Γεωργίας με 36,8% ή 5,942 άτομα.

Ο μέσος όρος των κανονικών ωρών εργασίας την εβδομάδα στην κύρια εργασία για όλους τους εργαζόμενους είναι 40,2 ώρες (άνδρες 42,0 και γυναίκες 37,9 ώρες).

Οι κανονικές ώρες εργασίας για τους μισθωτούς με πλήρη απασχόληση είναι 40,1 ώρες (άνδρες 40,4 και γυναίκες 39,6 ώρες), ενώ για τους μισθωτούς με μερική απασχόληση είναι 21,1 ώρες (άνδρες 20,4 και γυναίκες 21,3 ώρες). Οι κανονικές ώρες εργασίας για τους αυτοεργοδοτούμενους με πλήρη απασχόληση είναι 49,3 ώρες (άνδρες 50,9 και γυναίκες 43,7 ώρες), ενώ για τους αυτοεργοδοτούμενους με μερική απασχόληση είναι 19,2 ώρες (άνδρες 19,6 και γυναίκες 18,9 ώρες).

Ο μέσος όρος των πραγματικών ωρών εργασίας τη βδομάδα αναφοράς στην κύρια εργασία για όλους τους εργαζόμενους είναι 39,0 ώρες (άνδρες 40,8 και γυναίκες 36,7 ώρες).

Οι πραγματικές ώρες εργασίας για τους μισθωτούς με πλήρη απασχόληση είναι 39,0 (άνδρες 39,6 και γυναίκες 38,4), ενώ για τους μισθωτούς με μερική απασχόληση είναι 20,3 ώρες (άνδρες 19,6 και γυναίκες 20,5 ώρες). Οι πραγματικές ώρες εργασίας για τους αυτοεργοδοτούμενους με πλήρη απασχόληση είναι 46,9 ώρες (άνδρες 48,4 και γυναίκες 41,7 ώρες), ενώ για τους αυτοεργοδοτούμενους με μερική απασχόληση είναι 18,1 ώρες (άνδρες 18,6 και γυναίκες 17,7 ώρες).

Ο αριθμός των ανέργων ανέρχεται σε 15.428 άτομα ή ποσοστό 3,9% του εργατικού δυναμικού. Το ποσοστό ανεργίας των ανδρών είναι 3,4% ή 7,348 άτομα ενώ για τις

γυναίκες το ποσοστό είναι 4,6% ή 8,080, δηλαδή στις γυναίκες το ποσοστό ανεργίας είναι πιο ψηλό από αυτό των ανδρών. Το 2006 ο αριθμός των ανέργων ήταν 17,004 ή 4,5% (άνδρες 3,9% και γυναίκες 5,4%).

Ανάλυση των ανέργων κατά ηλικία δείχνει ότι το ποσοστό ανεργίας είναι ψηλότερο για τους νέους 15-24 ετών όπου φθάνει στο 10,2% του εργατικού δυναμικού των ηλικιών αυτών (άνδρες 11,0% και γυναίκες 9,4%). Το 2006 το ποσοστό ήταν 10,0% (άνδρες 8,9% και γυναίκες 11,1%).

Τα ποσοστά ανεργίας κατά μορφωτικό επίπεδο δείχνουν ότι το χαμηλότερο ποσοστό ανεργίας έχουν οι απόφοιτοι της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με 3,4% του εργατικού δυναμικού της κατηγορίας αυτής. Ακολουθούν οι απόφοιτοι λυκείου με ποσοστό 3,9% και τα άτομα με επίπεδο μόρφωσης κάτω του λυκείου με ποσοστό 4,7%.

Όσον αφορά την ανεργία κατά επάγγελμα, το ψηλότερο ποσοστό κατέχουν οι υπάλληλοι υπηρεσιών και πωλητές με 5,3% του εργατικού δυναμικού της κατηγορίας αυτής. Ακολουθούν οι ανειδίκευτοι εργάτες με 4,9%, οι χειριστές μηχανών και εργαλείων με 4,0%, οι γραφείς με 2,8%, οι τεχνίτες παραγωγής με 2,4% και οι τεχνικοί με 2,0%.

### 3.8.2.2 Τοπική απασχόληση

Το ποσοστό ανεργίας είναι χαμηλό στη Λάρνακα (3,56% για το 2005) και ένα μεγάλο ποσοστό ατόμων απασχολούνται σε διάφορους τομείς. Ο Πίνακας 3.53 παρουσιάζει την ανεργία ως ποσοστό του τοπικού εργατικού δυναμικού για το 2005.

Πίνακας 3.53: Ανεργία ως ποσοστό του συνολικού εργατικού δυναμικού τη Λάρνακας (2005)

Ηλικία	Ανεργία			% συνολικού εργατικού δυναμικού		
	Σύνολο	Άντρες	Γυναίκες	Σύνολο	Άντρες	Γυναίκες
15-24	447	217	230	6.89%	6.36%	7.48%
25-34	735	313	422	5.07%	4.17%	6.03%
35-44	317	108	209	2.05%	1.27%	3.00%
45-54	233	118	115	1.99%	1.69%	2.42%
55-64	266	215	51	4.23%	4.56%	3.22%
65+	0	0	0	0%	0%	0%
<b>Σύνολο</b>	<b>1,998</b>	<b>971</b>	<b>1,027</b>	<b>3.56%</b>	<b>3%</b>	<b>4.31%</b>

Source: Labour Force Survey - 2005

Ο Πίνακας 3.54, παρουσιάζει τις θέσεις εργασίας σε σχέση με το τόπο διαμονής και αυτούς που διακινούνται για να μεταβούν στην εργασία τους.



**Πίνακας 3.54:** Τόπος εργοδότησης και συνολικός αριθμός εργοδοτούμενων

Χωριά	Total Employed	Community of Residence		Different Municipality		Abroad		Not Stated	
Ζύγι	228	107	47%	121	53%	0	0%	0	0%
Μαρί*	65	34	52.3%	31	47.7%	0	0%	0	0%
Πεντάκωμο	132	41	31.1%	91	68.9%	0	0%	0	0%

\* including Vassilikos

Source: Census of Population 2001 - Data by District, Municipality/Community - Volume II

Ο Πίνακας 3.55 αναφέρει τα ποσοστά του κάθε τομέα απασχόλησης των κατοίκων κοντά στην περιοχή του έργου.

**Πίνακας 3.55:** Οικονομικά ενεργός πληθυσμός ανά τομέα και οικισμό

Χωριά	Total Economically Active Population	Primary Sector <sup>6</sup>		Secondary Sector <sup>7</sup>		Tertiary Sector <sup>8</sup>		Unemployed	
Ζύγι	159	40	25.1%	56	35.2%	57	39.7%	0	0.0%
Μαρί*	50	17	34%	19	38%	12	28%	0	0.0%
Πεντάκωμο	43	1	2.3%	2	4.7%	34	79.1%	6	13.9%

\* συμπεριλαμβάνει Βασιλικό

Πηγή: Απογραφή Πληθυσμού 2001 - στοιχεία από την περιοχή, δήμος/Κοινότητα - τόμος II

Ο Πίνακας 3.56 παρουσιάζει τα ποσοστά απασχόλησης σε διαφορετικές οικονομικές δραστηριότητες στις Κοινότητες Ζυγίου, Μαρί και Πεντακωμο.

**Πίνακας 3.56:** Οικονομικές Δραστηριότητες

Key	Οικονομικές δραστηριότητες	Ζύγι	Μαρί*	Πεντάκωμο
C	Λατομεία και μεταλλεία	0	0	0
D	Κατασκευή	5	224	2
E	Ηλεκτρική ενέργεια, φυσικό αέριο και παροχή νερού	0	101	0
F	Κατασκευές	13	98	0
G	Χονδρικό & λιανικό εμπόριο, Επισκευή οχημάτων και αγαθά	17	3	1
H	Ξενοδοχεία και εστιατόρια	50	5	12
I	Μεταφορά, αποθήκευση και επικοινωνίες	4	6	0
J	Οικονομική μεσολάβηση	1	0	0
K	Ακίνητη περιουσία, δραστηριότητες ενοικίασης και επιχειρήσεων	16	0	0
L	Δημόσια διοίκηση, Κοινωνική ασφάλιση	3	2	1
M	Εκπαίδευση	5	0	4

<sup>6</sup> Primary Sector: Agriculture, Hunting, Forestry and Fishing

<sup>7</sup> Secondary Sector: Mining and Quarrying, Manufacturing, Electricity, gas and Water Supply and Construction

<sup>8</sup> Tertiary Sector: Wholesale and Retail trade, Hotels and Restaurants, Transport, Storage and Communication, Financial Intermediation, Real Estate, Renting and business activities, Public administration and Defence, Education, Health and Social Work, and other community, social and personal service activities



N	Υγεία και κοινωνική εργασία	0	0	0
O	Άλλες κοινοτικές, κοινωνικές και προσωπικές υπηρεσίες	44	2	0
P	Ιδιωτικά νοικοκυριά με μισθωτούς	0	0	5
Q	Ετερόδοκοι οργανώσεις και οργανισμοί	0	0	0

\* συμπεριλαμβάνει Βασιλικό

Πηγή: Απογραφή ιδρυμάτων 2000-Τόμος Β

Ένας σχετικά μικρός αριθμός κατοίκων ασχολούνται με τη γεωργία. Ο Πίνακας 3.57 παρουσιάζει τον αριθμό των αγροτών που χρησιμοποιούν γεωργική γη στην περιοχή. Οι αγρότες νοικιάζουν συνήθως το έδαφος από την κυβέρνηση και καλλιεργούν συνήθως εσπεριδοειδή αλλά και φυστίκια, πατάτες και φασόλια. Η καλλιέργεια παρέχει στο μέσο αγρότη μόνο ένα μέρος του εισοδήματός του. Σε πολλές περιπτώσεις επομένως, αυτό πρέπει να συμπληρωθεί με άλλες δραστηριότητες.

Η γεωργία απασχολούσε μέχρι 70% του εργατικού δυναμικού σε αυτές τις περιοχές, ενώ σήμερα απασχολείται μόνο 7-10% (Απογραφή του πληθυσμού, 2001 - Τόμος ΙΙΙ).

Πίνακας 3.57: Αριθμός γεωργών στην περιοχή

	Γεωργοί**		Μόνιμοι εργάτες		Εποχιακοί εργάτες	
	Αριθμός	Μέρες εργασίας	Αριθμός	Μέρες εργασίας	Αριθμός	Μέρες εργασίας
Ζύγι	105	12,835	28	8,810	30	750
Μαρί*	47	7,830	12	3,300	30	1,320
Πεντάκωμο	48	1,780	2	312	0	0

\* including Vassilikos

\*\* incl. family members

Source: Census of Agriculture - 2003

### 3.8.3 Εισόδημα

Καθ' όλη την περίοδο μετά την ανεξαρτησία, η Κύπρος είχε μια επιτυχή οικονομική απόδοση, η οποία αντικατοπτρίζεται στην ταχεία ανάπτυξη, σε συνθήκες πλήρους απασχόλησης και εξωτερική και εσωτερική σταθερότητα. Η υποανάπτυκτη οικονομία που κληρονόμησε από τον αποικιακό ζυγό το 1960, έχει μετατραπεί σε μια σύγχρονη οικονομία, με δυναμικές υπηρεσίες, βιομηχανικό και γεωργικό τομέα και προηγμένες φυσικές και κοινωνικές υποδομές.

Η Κύπρος έχει μια ανοιχτή οικονομία βασισμένη στις υπηρεσίες με κάποια ελαφριά βιομηχανία. Διεθνώς, η Κύπρος προωθεί τη γεωγραφική της θέση ως "γέφυρα" μεταξύ Ανατολής και Δύσης, μαζί με το εκπαιδευμένο αγγλόφωνο πληθυσμό της, το μέτριο κόστος, τις καλές αεροπορικές συνδέσεις και τις τηλεπικοινωνίες. Από την ανεξαρτησία της από το Ηνωμένο Βασίλειο το 1960, η Κύπρος είχε μια επιτυχή



οικονομική απόδοση, η οποία αντανακλάται στην ισχυρή ανάπτυξη, την πλήρη απασχόληση και συνθήκες σχετικής σταθερότητας. Η υπανάπτυκτη αγροτική οικονομία που κληρονομήθηκε από τον αποικιακό ζυγό έχει μετατραπεί σε μια σύγχρονη οικονομία, με δυναμικές υπηρεσίες, βιομηχανικό και γεωργικό τομέα και με προηγμένες φυσικές και κοινωνικές υποδομές. Οι Κύπριοι είναι από τις πιο πλούσιους ανθρώπους στην περιοχή της Μεσογείου, με τον κατά κεφαλήν ΑΕΠ να φθάνει \$ 30.000. Το βιοτικό επίπεδο αντικατοπτρίζεται στον "πολύ υψηλό" Δείκτη Ανθρώπινης Ανάπτυξης της χώρας, και η Κύπρος κατατάσσεται στην 23η θέση στον κόσμο όσον αφορά το δείκτη ποιότητας ζωής. Ωστόσο, μετά από περισσότερο από τρεις δεκαετίες αδιάκοπη ανάπτυξη, η κυπριακή οικονομία συρρικνώθηκε το 2009. Η εξέλιξη αυτή αντανακλά την έκθεση της Κύπρου στην παγκόσμια ύφεση και την ευρωπαϊκή κρίση χρέους. Τον τελευταίο καιρό, έχουν διατυπωθεί ανησυχίες σχετικά με την κατάσταση των δημόσιων οικονομικών και το αυξανόμενο κόστος δανεισμού.

Επιπλέον, η Κύπρος δέχθηκε ένα σοβαρό πλήγμα από την έκρηξη στη Ναυτική Βάση «Ευάγγελος Φλωράκης» τον Ιούλιο του 2011, με το κόστος για την οικονομία εκτιμάται σε 1-3 δις €, ή μέχρι το 17% του ΑΕΠ. Τα οικονομικά επιτεύγματα της Κύπρου κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δεκαετιών ήταν σημαντικά, λαμβάνοντας υπόψη τη σοβαρή οικονομική και κοινωνική αποδιάρθρωση που δημιουργήθηκε από την τουρκική εισβολή του 1974 και τη συνεχιζόμενη κατοχή του βόρειου τμήματος του νησιού από την Τουρκία. Η τουρκική εισβολή προκάλεσε ένα σοβαρό πλήγμα για την οικονομία της Κύπρου και ειδικότερα στη γεωργία, τον τουρισμό, τα μεταλλεία και λατομεία: 70 % των πλουτοπαραγωγικών πόρων του νησιού χάθηκαν, η τουριστική βιομηχανία έχασε το 65 % των ξενοδοχείων και τουριστικών καταλυμάτων, ο βιομηχανικό τομέας έχασε 46 %, και στα ορυχεία και λατομεία έχασε 56 % της παραγωγής. Η απώλεια του λιμανιού της Αμμοχώστου, το οποία χειρίζεται το 83 % του γενικού φορτίου, καθώς και το κλείσιμο του Διεθνούς Αεροδρομίου της Λευκωσίας, στη Νεκρή Ζώνη, ήταν επιπλέον εμπόδια.

Μετά τους έντονους ρυθμούς οικονομικής ανάπτυξης στη δεκαετία του 1980 (η μέση ετήσια αύξηση ήταν 6,1%), η οικονομική επίδοση της δεκαετίας του 1990 ήταν μικτή: η αύξηση του πραγματικού ΑΕΠ ήταν 9,7% το 1992, 1,7% το 1993, 6,0% το 1994, 6,0% το 1995, 1,9% το 1996 και 2,3% το 1997. Αυτό το μοτίβο υπογράμμισε την ευπάθεια της οικονομίας και την ανάγκη για τη διαφοροποίηση της οικονομίας. Η μείωση της ανταγωνιστικότητας στον τομέα του τουρισμού και ιδιαίτερα στον τομέα της μεταποίησης αναμένεται να λειτουργήσει ως τροχοπέδη για την ανάπτυξη μέχρι να πραγματοποιηθούν διαρθρωτικές αλλαγές. Η υπερτίμηση της κυπριακής λίρας, πριν από την υιοθέτηση του ευρώ το 2008, είχε κρατήσει τον πληθωρισμό υπό έλεγχο. Το εμπόριο είναι ζωτικής σημασίας για την κυπριακή οικονομία - το νησί δεν είναι αυτόνομος σε τρόφιμα και μέχρι τις πρόσφατες ανακαλύψεις φυσικού αερίου είχε γνωστούς λίγους φυσικούς πόρους - το εμπορικό έλλειμμα συνεχίζει να αυξάνεται. Η Κύπρος πρέπει να εισάγει καύσιμα, τις περισσότερες πρώτες ύλες, βαρέα



μηχανήματα και εξοπλισμό μεταφορών. Περισσότερο από το 50% του εμπορίου της είναι με την υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση, ειδικά για την Ελλάδα και το Ηνωμένο Βασίλειο, ενώ η Μέση Ανατολή λαμβάνει το 20% των εξαγωγών. Το 1991, η Κύπρος εισήγαγε ένα Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ), ο οποίος είναι σήμερα 17%, σύμφωνα με το ελάχιστο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η Κύπρος επικύρωσε τη νέα παγκόσμια εμπορική συμφωνία (Γενική Συμφωνία Δασμών και Εμπορίου, GATT) το 1995 και άρχισε να την εφαρμόζει πλήρως την 1η Ιανουαρίου 1996.

### 3.8.4 Χρήσεις γης / Ιδιοκτησία

Ένα μεγάλο μέρος της καλλιεργήσιμης γης στην περιοχή του προτεινόμενου έργου αγοράστηκε από την κυβέρνηση και νοικιάζεται τώρα στους αγρότες (Πίνακας 3.58).

Πίνακας 3.58: Ιδιοκτησία εδάφους και άρδευση από τα χωριά

	Σύνολο ( $\times 10^3 \text{ m}^2$ )	Ιδιοκτησία (%)	Ενοικίαση (%)	Από κοινού ιδιοκτησία (%)	Άλλο (%)
Ζύγι	2,727	6,1	93,9	0	0
Μαρί*	3,857	1.4	98.6	0	0
Πεντάκωμο	951	7.9	28.9	0	63.2

\* συμπεριλαμβάνει Βασιλικό

Πηγή: Απογραφή γεωργίας- 2003

### 3.8.5 Υποδομές

#### 3.8.5.1 Οδικό δίκτυο

Το υπάρχον οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής μελέτης περιλαμβάνει αυτοκινητόδρομους, επαρχιακούς δρόμους και αγροτικούς δρόμους αλλά και μη εγγεγραμένους και ιδιωτικούς δρόμους, όπως είναι χαρακτηριστικό πολλών αγροτικών περιοχών της Κύπρου. Το τοπικό οδικό δίκτυο εντός και γύρω από την περιοχή μελέτης παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3.79**.

Το κεντρικό οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής μελέτης περιλαμβάνει:

- Το νέο αυτοκινητόδρομο Α1 Λευκωσίας - Λεμεσού. Ο αυτοκινητόδρομος Α1 συνδέει όλες τις πόλεις της Κύπρου μέσω των σημείων πρόσβασης και των κυκλικών κόμβων. Κατευθύνεται δεξιά κατευθείαν από Λευκωσία προς Λεμεσό και συνεχίζεται μέχρι την Πάφο. Η Λάρνακα (φιλοξενεί το εμπορικό λιμάνι και το διεθνή αερολιμένα) συνδέεται με τον αυτοκινητόδρομο Α1 μέσω των συνδέσεων Κοφίνου και Πέρα Χωριού.

- Τον παλιό αυτοκινητόδρομο Β1 Λευκωσίας - Λεμεσού. Είναι διπλής κατεύθυνσης και χρησιμοποιείται για να εξυπηρετήσει την κυκλοφορία από Λευκωσία προς Λεμεσό πριν από την κατασκευή του αυτοκινητόδρομου Α1.
- Τον δρόμο Ε107 που ενώνει την εκτροπή Ζυγίου με την περιοχή του Βασιλικού και τον παλιό δρόμο Μαρί - Βασιλικού (διασταύρωση με τον παλιό αυτοκινητόδρομο Β1)
- Τον παραλιακό δρόμο Ε321, από το Ζύγι προς την περιοχή του Βασιλικού.

Ο αυτοκινητόδρομος, ο οποίος χρησιμοποιείται σήμερα για την πρόσβαση στον ΗΣΒ, και ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, είναι ο Α1 Λεμεσού/Λευκωσίας που κατευθύνεται στα βόρεια της περιοχής και ο Β1 παλιός δρόμος Λεμεσού/Λευκωσίας (Εικόνα 3.80). Ο αυτοκινητόδρομος συνδέει όλες τις πόλεις της Κύπρου μέσω των σημείων πρόσβασης και των κυκλικών κόμβων. Κατευθύνεται δεξιά κατευθείαν από Λευκωσία προς Λεμεσό και συνεχίζεται μέχρι την Πάφο. Η Λάρνακα (φιλοξενεί το εμπορικό λιμάνι και το διεθνή αερολιμένα) συνδέεται με τον αυτοκινητόδρομο Α1 μέσω των συνδέσεων Κοφίνου και Πέρα Χωριού.

Ο δρόμος που χρησιμοποιείται προκειμένου να προσεγγιστούν οι τοπικές βιομηχανικές περιοχές είναι ο παλιός δρόμος Β1 Λευκωσίας-Λεμεσού. Είναι διπλής κατεύθυνσης και χρησιμοποιείται για να εξυπηρετήσει την κυκλοφορία από Λευκωσία προς Λεμεσό πριν από την κατασκευή του αυτοκινητόδρομου Α1 (Εικόνα 3.72). Υπάρχουν τρεις διαθέσιμες συνδέσεις/έξοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να προσεγγιστεί ο Β1 δρόμος από τον αυτοκινητόδρομο Α1 (Εικόνα 3.73, Εικόνα 3.74):

- Εκτροπή Καλαβασός- Ζύγι (15),

Ο κάθετος δρόμος στον παλιό δρόμο Λεμεσού/Λευκωσίας αρχίζει από την εκτροπή που οδηγεί στη θάλασσα της περιοχής του Βασιλικού και περιλαμβάνει την κύρια πρόσβαση στις βιομηχανίες. Χρησιμοποιείται κυρίως για πρόσβαση στο λιμάνι και στο Τσιμεντοποιείο του Βασιλικού.

- Εκτροπή Μαρί (16),
- Εκτροπή Ακτή του Κυβερνήτη (17),

Αυτή η σύνδεση κυρίως χρησιμοποιείται για πρόσβαση στη Ναυτική Βάση, στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό της ΑΗΚ (Εικόνα 3.73, Εικόνα 3.74, Εικόνα 3.75) στο Ενεργειακό Κέντρο και στο προτεινόμενο έργο. Αρχίζοντας από αυτή τη σύνδεση, το τμήμα Β1 κατευθύνεται ανατολικά και παράλληλα στον αυτοκινητόδρομο Α1. Τρεις κάθετες εκτροπές καθοδηγούν στη Ναυτική Βάση, στον Ηλεκτροπαραγωγό

Σταθμό της ΑΗΚ και στο προτεινόμενο έργο. Ο δρόμος συνεχίζει ανατολικά, παράλληλα στην ακτή, με πορεία τις δύο προαναφερθείσες συνδέσεις.

Το προτεινόμενο έργο βρίσκεται σε απόσταση περίπου 0,5 χλμ. από τον αυτοκινητόδρομο Α1. Η πρόσβαση στο χώρο είναι εύκολη, δεδομένου ότι βρίσκεται σε κοντινή απόσταση από τις κύριες οδικές αρτηρίες Α1 και Β1. Το σημείο εξόδου του αυτοκινητόδρομου είναι σε σχετικά μικρή απόσταση από τις μεγάλες πόλεις του νησιού, δηλαδή 25 χιλιόμετρα από τη Λεμεσό, 30 χιλιόμετρα από τη Λάρνακα και 40 χλμ. Από τη Λευκωσία. Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο εξυπηρετεί σήμερα την κυκλοφορία βαρέων φορτηγών και οχημάτων από και προς την Τσιμεντοβιομηχανία και τη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής της ΑΗΚ και τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαίου στην περιοχή.

Η κατάσταση του οδικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής μελέτης μπορεί να χαρακτηριστεί ως καλή. Η άσφαλτος στους δρόμους είναι σε καλή κατάσταση με ελάχιστες ρωγμές και αυλακώσεις, παρόλο που οι δρόμοι εξυπηρετούν βιομηχανική περιοχή όπου η χρήση τους από τα βαρέα φορτηγά οχήματα είναι συχνή. Καθώς η ευρύτερη περιοχή όπου θα κατασκευαστεί το υπό μελέτη έργο χαρακτηρίζεται ως βιομηχανική και σε ορισμένες περιπτώσεις γεωργική, υπάρχουν πολλοί δευτερεύων μη ασφαλτοστρωμένοι δρόμοι που χρησιμεύουν ως βοηθητικοί. Οι χωμάτινοι δρόμοι είναι επίσης σε αρκετά καλή κατάσταση, με λίγες ριγματώσεις. Αυτό πιθανώς οφείλεται στο γεγονός ότι οι δρόμοι αυτοί δεν χρησιμοποιούνται από φορτηγά οχήματα παρά μόνο από ελαφριά για την πρόσβαση στις γεωργικές καλλιέργειες.

Οι συχνές μετακινήσεις βαρέων και στρατιωτικών οχημάτων (**Εικόνα 3.78, Εικόνα 3.77**) προς τη Ναυτική Βάση επιβάλλει την εφαρμογή ειδικών μέτρων ελέγχου της κυκλοφορίας. Η εκτροπή του Β1 δρόμου στη Ναυτική Βάση υποδεικνύεται μέσω ειδικών σημάνσεων (**Εικόνα 3.78**).

Δεδομένου ότι η περιοχή στο προτεινόμενο έργο είναι βιομηχανική και σε ορισμένα σημεία γεωργική, υπάρχουν δρόμοι δευτερευούσης σημασίας που χρησιμοποιούνται ως βοηθητικοί.



**Εικόνα 3.70:** Αποψη αυτοκινητόδρομου Α1 από την περιοχή του έργου



**Εικόνα 3.71:** Αποψη του δρόμου Β1



**Εικόνα 3.72:** Πινακίδα που οδηγεί στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό της ΑΗΚ(Β1 οδική εκτροπή)



**Εικόνα 3.73:** Πινακίδα που οδηγεί στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό της ΑΗΚ(Β1 οδική εκτροπή)



**Εικόνα 3.74:** Αποψη του δευτερεύουσας σημασίας δρόμου που οδηγεί στην είσοδο του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού της ΑΗΚ



**Εικόνα 3.75:** Αποψη του σημείου πρόσβασης στην περιοχή του έργου



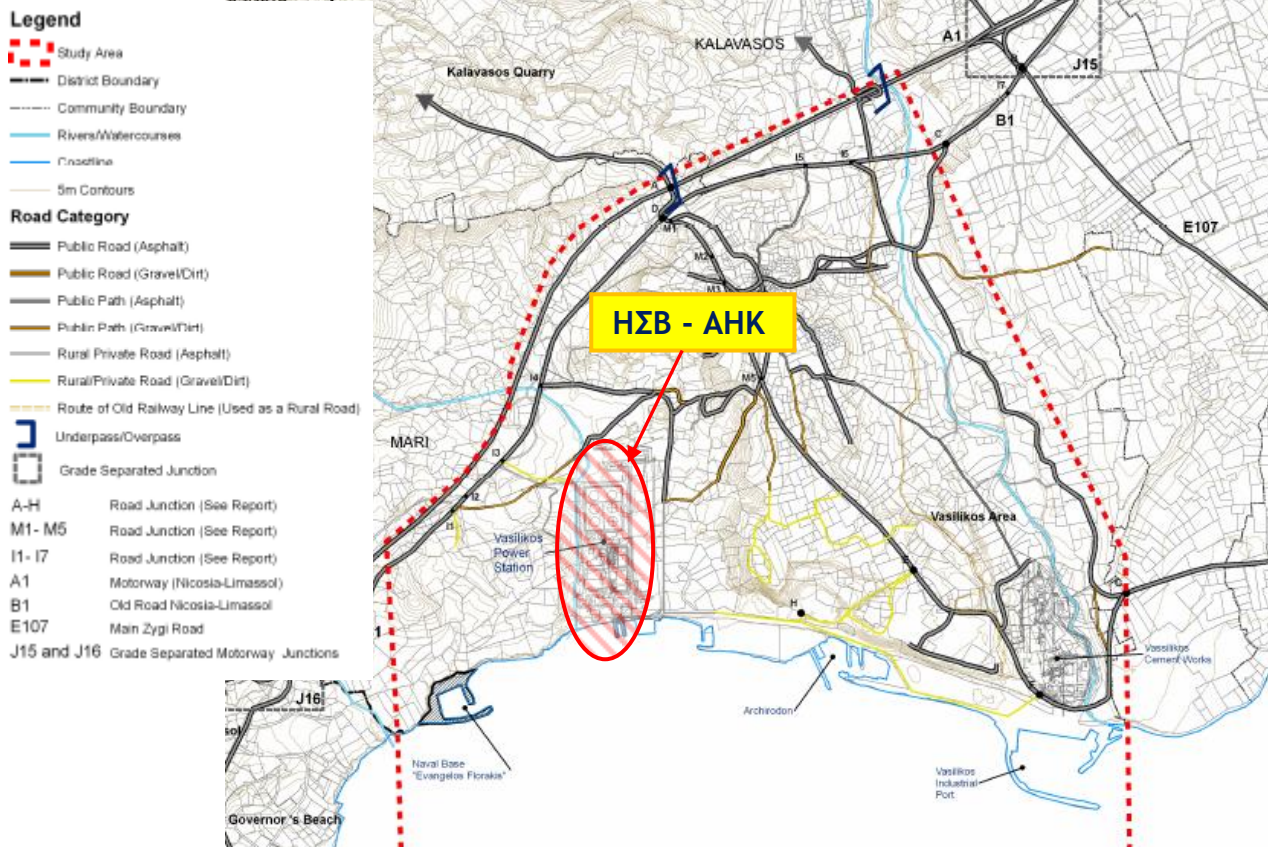
Εικόνα 3.76: Μετακίνηση βαρέων οχημάτων στο δρόμο Β1



Εικόνα 3.77: Μετακίνηση στρατιωτικών οχημάτων στο δρόμο Β1



Εικόνα 3.78: Πινακίδα κινδύνου που δείχνει την είσοδο της Ναυτικής Βάσης

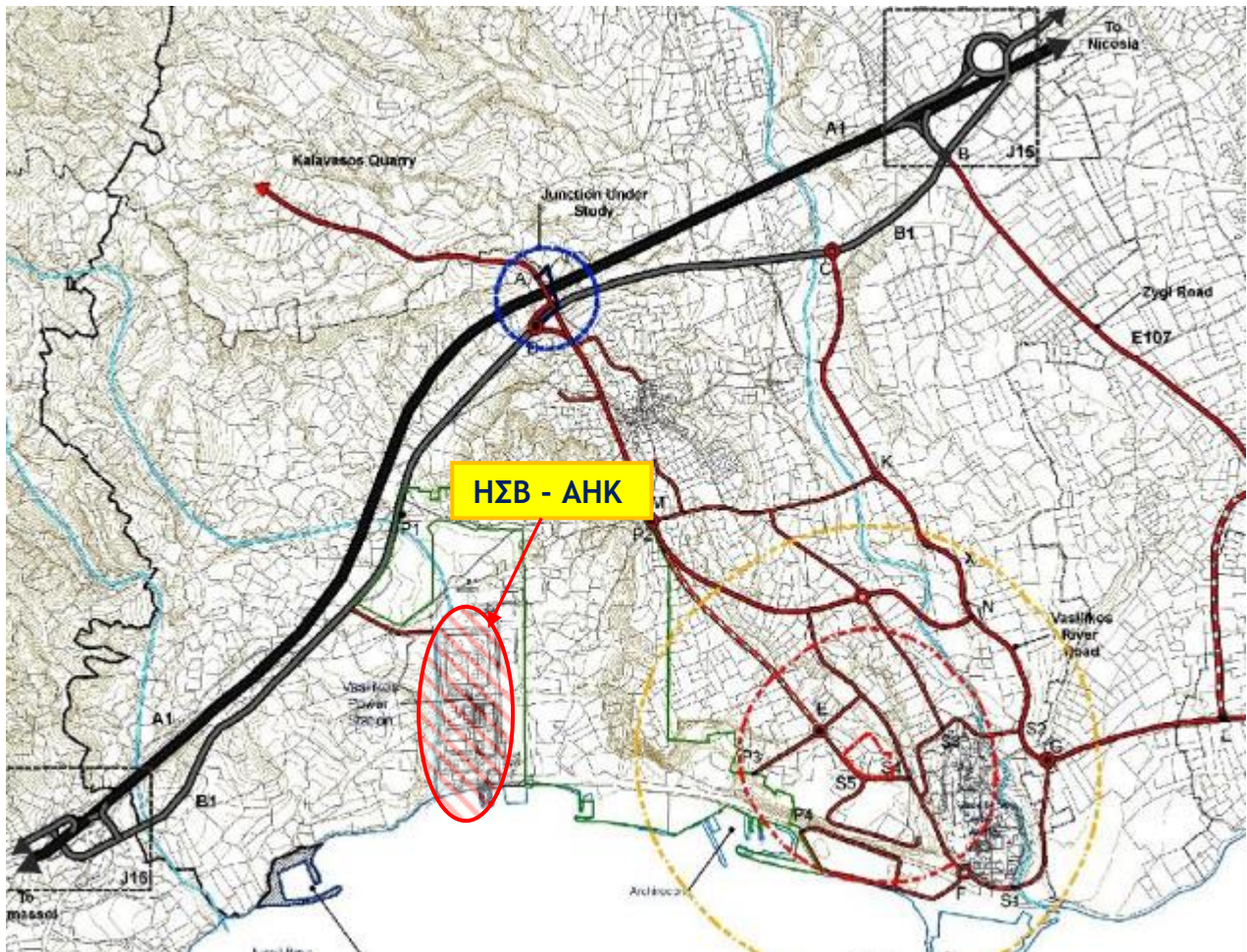


Εικόνα 3.79: Οδικό δίκτυο ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015)

Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής μελέτης, θα αναβαθμιστεί ενώ ήδη έχει ξεκινήσει η εκπόνηση ειδικής μελέτης και λεπτομερών κατασκευαστικών σχεδίων. Όπως προκύπτει από την συγκεκριμένη πρόταση (η οποία δεν είναι γνωστό αν θα ακολουθηθεί ή όχι από την αρμόδια υπηρεσία) προβλέπονται τα ακόλουθα:

- Αναβαθμίσεις του υφιστάμενου οδικού δικτύου για εξυπηρέτηση όλων των υφιστάμενων και μελλοντικών εγκαταστάσεων του Ενεργειακού Κέντρου Βασιλικού (ΕΚΒ),
- Αναβαθμίσεις των υφιστάμενων κόμβων σύνδεσης για αύξηση της ασφάλειας των χρηστών του δικτύου,
- Νέα σημεία σύνδεσης (κόμβοι), δύο από τα οποία (S4 & S5) φαίνεται ότι μπορούν να εξυπηρετήσουν και το Έργο,
- Νέος δρόμος «Δρόμος Π. Βασιλικού, ο οποίος θα εξυπηρετεί το ΕΚΒ και την κυκλοφορία των συσχετιζόμενων βαρέων οχημάτων. Έτσι θα αποσυμφορηθεί η

κυκλοφορία βαρέων οχημάτων από τους υπόλοιπους δρόμους που εξυπηρετούν και τις κατοικημένες περιοχές.



Εικόνα 3.80: Προτεινόμενο μελλοντικό οδικό δίκτυο ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015)

### Κυκλοφορία

Ο ΗΣΒ βρίσκεται σε απόσταση περίπου 3 χλμ. από τον αυτοκινητόδρομο Α1. Η πρόσβαση στο χώρο είναι εύκολη, δεδομένου ότι ακολουθεί την υπάρχουσα διαδρομή Ε107 για την Τσιμεντοβιομηχανία του Βασιλικού. Το σημείο εξόδου του αυτοκινητόδρομου είναι σε σχετικά μικρή απόσταση από τις μεγάλες πόλεις του νησιού, δηλαδή 25 χιλιόμετρα από τη Λεμεσό, 30 χιλιόμετρα από τη Λάρνακα και 40 χλμ. Από τη Λευκωσία. Το υφιστάμενο οδικό δίκτυο εξυπηρετεί σήμερα την κυκλοφορία βαρέων φορτηγών και οχημάτων από και προς την Τσιμεντοβιομηχανία και τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαίου στην περιοχή.



Εικόνα 3.81: Οδικό δίκτυο άμεσης περιοχής μελέτης (Πηγή: Vasilikos Masterplan, 2015)

Οι μετακινήσεις οχημάτων στην περιοχή του Βασιλικού παρουσιάζονται στους Πίνακες 3.59 (έτος 2009) και 3.60 (έτος 2008 - 2012).

Πίνακας 3.59: Στοιχεία κυκλοφοριακού φόρτου στην περιοχή Βασιλικού - ετήσιος ημερήσιος μέσος όρος σε επιλεγμένους οδικούς άξονες (2009)

Τμήμα Οδικού δικτύου	Επιβατικά οχήματα	LGV	MGV	HGV	Λεωφορεία	Σύνολο
Λεμεσός - Λευκωσία (Α1) (Κοφίνου - Παρεκκλησιά)	9204	2581	1505	1283	177	14751
Λεμεσός - Λευκωσία (Α1) (Παρεκκλησιά - Κοφίνου)	9411	2719	1314	1466	196	15106
Λεμεσός - Λευκωσία (Β1) (Ζύγι - Παρεκκλησιά)	1468	918	301	411	67	3165
Ζύγι - Βασιλικό (Ε0107)	919	201	73	371	34	1598

Source: Public Works Department, Ministry of Communications and Works

Μια πιο πρόσφατη μέτρηση της κυκλοφορίας των οχημάτων (Ιανουάριος 2012) διεξήχθη κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας της μελέτης της VTTV Ltd για το τμήμα του Ε107 (από τον αυτοκινητόδρομο Β1 προς τον Βασιλικός). Σύμφωνα με την μέτρηση αυτή, η μέση ημερήσια κυκλοφορία ήταν 950 οχήματα. Περίπου 29.9% του συνόλου των οχημάτων ήταν βαρέα φορτηγά, 19.6% μικρότερα φορτηγά και περίπου 50.5%

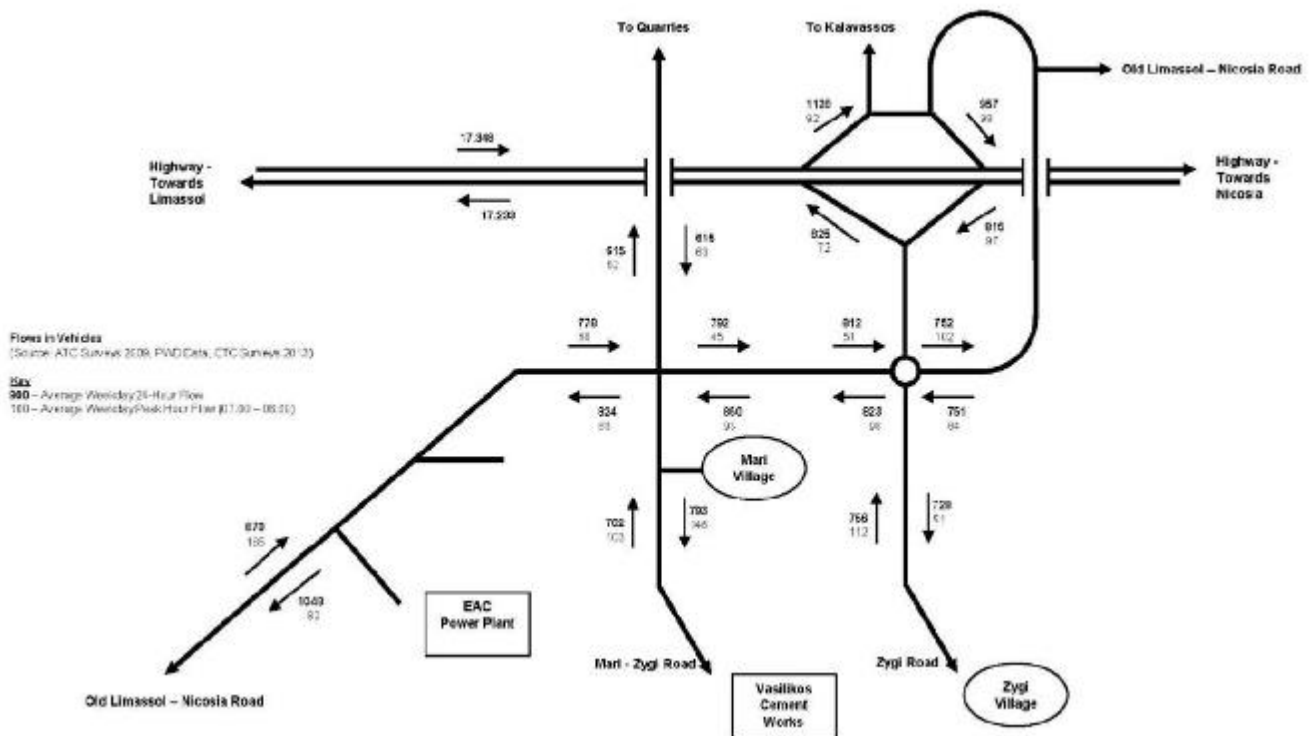


ήταν ιδιωτικά οχήματα (saloon). Το κυκλοφοριακό φορτίο με βαρέα οχήματα στο δρόμο Β1, μπορεί να θεωρηθεί πολύ μεγάλο και προβλέψιμο δεδομένου ότι εξυπηρετεί ένα συνεχώς εξελισσόμενο ευρύ βιομηχανικό πάρκο.

**Πίνακας 3.60:** Στοιχεία κυκλοφοριακού φόρτου στην περιοχή Βασιλικού - ετήσιος ημερήσιος μέσος όρος σε επιλεγμένους οδικούς άξονες (2008 - 2009 - 2010 - 2011 - 2012)

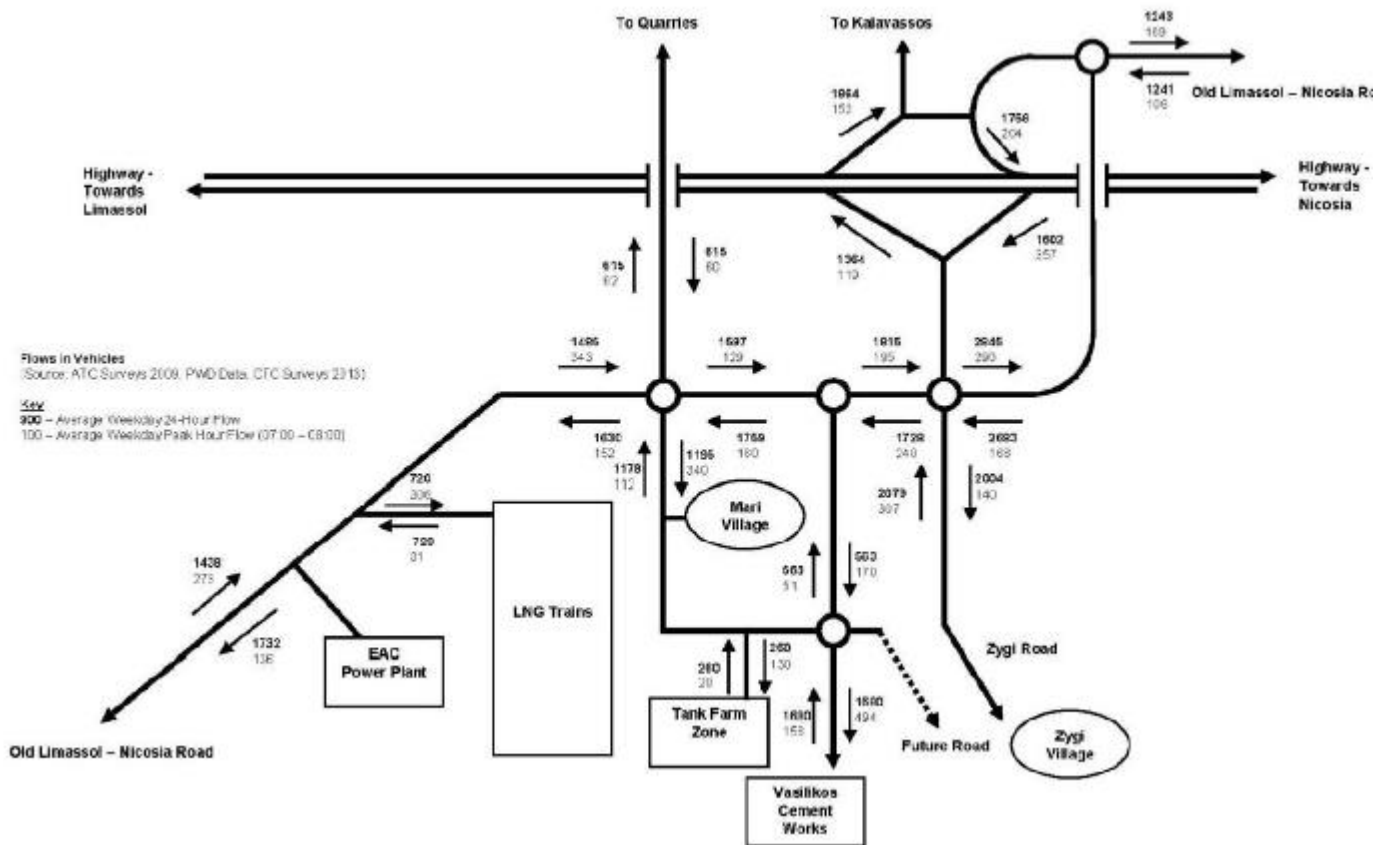
Τμήμα Οδικού δικτύου	2008	2009	2010	2011	2012
Κοφίνου - Ζύγι	1175	1199	1223	1223	1229
Λεμεσός - Λευκωσία (Β1) (Ζύγι - Παρεκκλησιά)	3102	3164	3227	3227	3243
Ζύγι - Βασιλικό (Ε0107)	1576	1599	1630	1630	1639

Source: Public Works Department, Ministry of Communications and Works



**Εικόνα 3.82:** Διάγραμμα Ροής Κυκλοφορίας - Υφιστάμενη Κυκλοφορία 2013 [Πηγή: (Poten & Partners, Inc. - ALA Planning Ltd, 2015)]

Οι αναμενόμενοι κυκλοφοριακοί φόρτοι στο δίκτυο της περιοχής το 2030, όταν το ΕΚΒ θα έχει αναπτυχθεί, δίνονται στην **Εικόνα 3.82**.



**Εικόνα 3.83:** Διάγραμμα Ροής Κυκλοφορίας - Υφιστάμενη Κυκλοφορία 2030 [Πηγή: (Poten & Partners, Inc. - ALA Planning Ltd, 2015)]

### 3.8.6 Υγεία

Η υγειονομική περίθαλψη στην Κύπρο αντιπροσωπεύει το 5,8% του ΑΕΠ το 2002, εκ των οποίων το 51% προήλθε από ιδιωτικούς πόρους σε σύγκριση με το μέσο όρο, μόλις το 25%, στην υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση.

Το 2006, το προσδόκιμο ζωής για τους άνδρες ήταν 79 και για τις γυναίκες 82 χρόνια. Η βρεφική θνησιμότητα το 2002 ήταν 5 ανά 1.000 γεννήσεις ζωντανών βρεφών, συγκρινόμενο ευνοϊκά με τις περισσότερες αναπτυγμένες χώρες.

Μια συστηματική ανάλυση του πληθυσμού των θανάτων στον πληθυσμό των ενηλίκων (ηλικίας 15 - 59) που κυκλοφόρησε το 2010 στο «The Lancet» η Κύπρος αναδείχθηκε ως η χώρα με το χαμηλότερο ποσοστό θνησιμότητας στις γυναίκες και 140 χαμηλότερο ποσοστό θνησιμότητας στους άνδρες.

Το Γενικό Νοσοκομείο Μακάριος ΙΙΙ της Λεμεσού είναι το μόνο κρατικό νοσοκομείο στην περιοχή του υπό μελέτη έργου, σε απόσταση περίπου 26 χιλιομέτρων. 16 τμήματα είναι σε λειτουργία, συμπεριλαμβανομένης της τμήμα επειγόντων περιστατικών με 3 κρεβάτια, τη Μονάδα Εντατικής Θεραπείας - Καρδιολογική Κλινική με 22 κλίνες και το Γενικό Τμήμα Χειρουργικής με 26 κρεβάτια.

### 3.8.7 Εκπαίδευση

Η Κύπρος διαθέτει ένα ιδιαίτερα εξελιγμένο σύστημα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που προσφέρουν τόσο δημόσια όσο και ιδιωτική εκπαίδευση. Η υψηλή ποιότητα της διδασκαλίας μπορεί να αποδοθεί σε μεγάλο βαθμό με την άνω του μέσου όρου ικανότητα των εκπαιδευτικών, αλλά και για το γεγονός ότι σχεδόν 7% του ΑΕΠ δαπανάται για την εκπαίδευση που καθιστά την Κύπρο ένα από τα τρία κορυφαία κράτη πάνω στα έξοδα της εκπαίδευσης στην ΕΕ μαζί με τη Δανία και τη Σουηδία.

Τα δημόσια σχολεία γενικά θεωρείται ως ισοδύναμο προς την ποιότητα της εκπαίδευσης με τα ιδιωτικά ιδρύματα. Ωστόσο, η αξία ενός πτυχίου γυμνασίου είναι περιορισμένη από το γεγονός ότι οι βαθμοί λαμβάνονται υπόψη μόνο για το περίπου 25% του τελικού βαθμού για κάθε θέμα, με το υπόλοιπο 75% αποδίδεται από τον καθηγητή κατά τη διάρκεια του εξαμήνου, σε ένα ελάχιστα διαφανή τρόπο. Τα Κυπριακά πανεπιστήμια (όπως τα πανεπιστήμια στην Ελλάδα) δεν λαμβάνουν υπόψη την βαθμολογία στο σχολείο σχεδόν εξ ολοκλήρου για τους σκοπούς εισαγωγής σε αυτά. Ενώ το πτυχίο του γυμνασίου είναι υποχρεωτικό για τη συμμετοχή στο πανεπιστήμιο, η εισαγωγή στα πανεπιστήμια γίνεται αποκλειστικά με βάση τα αποτελέσματα εισαγωγικών εξετάσεων στο πανεπιστήμιο όπου όλοι οι υποψήφιοι στο πανεπιστήμιο καλούνται να λάβουν.

Η πλειονότητα των Κυπρίων λαμβάνουν την τριτοβάθμια εκπαίδευση τους σε Ελληνικά, Αγγλικά, Τούρκικα και άλλα ευρωπαϊκά και βορειοαμερικανικά πανεπιστήμια. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Κύπρος έχει σήμερα το υψηλότερο ποσοστό των πολιτών (σε ηλικία εργασίας) που έχουν υψηλότερο επίπεδο εκπαίδευσης στην ΕΕ στο 30% που είναι μπροστά από τη Φινλανδία με 29,5%. Επιπλέον, το 47% του πληθυσμού ηλικίας 25-34 ετών της έχουν τριτοβάθμια εκπαίδευση, το οποίο είναι το υψηλότερο στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Το 78,7 % των Κυπρίων φοιτητών σπουδάζει σε πανεπιστήμια έξω από την Κύπρο.

#### 3.8.7.1 Ποσοστό αναλφαβητισμού

Στην Κύπρο το ποσοστό αναλφαβητισμού του πληθυσμού ανέρχεται στο 97,6%. Το μορφωτικό επίπεδο των αντρών είναι υψηλότερο από αυτό των γυναικών με ποσοστό αλφαβητισμού 98,9% και 96,3%, αντίστοιχα (2003).

### 3.8.8 Ναυτιλία

Η Κύπρος έχει αποδειχθεί ιδανικό κέντρο για την εγκαθίδρυση ναυτιλιακών εταιριών. Είναι αναγκαίος ο διαχωρισμός μεταξύ των επιχειρήσεων ιδιοκτησίας σκαφών και διαχείρισης σκαφών. Οι πρώτοι περιορίζονται στην ιδιοκτησία, τη ναύλωση και τη λειτουργία των σκαφών σε διεθνή ύδατα. Οι δεύτεροι περιορίζουν τις δραστηριότητες τους στην παροχή ενός ευρέος φάσματος υπηρεσιών εκτός Κύπρου. Η ναυτιλία ως όρος αναφέρεται στην ιδιοκτησία σκαφών όχι στη διαχείριση αυτών. Ένας μεγάλος αριθμός ναυτιλιακών εταιριών έχει εγγραφεί στην Κύπρο και αυτήν την περίοδο ο συνολικός αριθμός σκαφών που είναι καταχωρημένα στο Κυπριακό νηολόγιο ανέρχεται σε 1.790 (2007). Στη βάση αυτή, η Κύπρος βρίσκεται στην τέταρτη θέση στον κόσμο στις εγγραφές σκαφών.

### 3.8.9 Δημόσια Υπηρεσία

Η Κύπρος είναι ένα κράτος με μεγάλη και γραφειοκρατική δημόσια υπηρεσία. Ο ευρύτερος δημόσιος τομέας αυξήθηκε κατά 0,5% το 2007 σε σύγκριση με 2,2% το 2006. Στην κεντρική κυβέρνηση, η απασχόληση αυξήθηκε κατά 261 άτομα και έφτασε τους 50.829 εργαζομένους και στις επιχειρήσεις, οι οποίες είναι ελεγχόμενες από το κράτος, μειώθηκε στους 9.914 από 9.955 εργαζόμενους το 2006. Η απασχόληση στις αρχές τοπικής αυτοδιοίκησης έφτασε τις 4.333, σημειώνοντας αύξηση 2,9%.

### 3.8.10 Τηλεπικοινωνία και ΜΜΕ

#### 3.8.10.1 Εφημερίδες

Στην Κύπρο κυκλοφορούν εννέα καθημερινές (οκτώ στα ελληνικά, μια στα αγγλικά) και οκτώ εβδομαδιαίες (επτά στα ελληνικά, μια στα αγγλικά) εφημερίδες. Υπάρχουν επίσης πολυάριθμα περιοδικά, εκ των οποίων μερικά είναι για επιχειρήσεις, μερικά από τα οποία είναι στα αγγλικά. Οι περισσότερες από τις καθημερινές εφημερίδες ανήκουν ή συνδέονται με διάφορα πολιτικά κόμματα, τα οποία και απεικονίζουν τις πολιτικές απόψεις και συγχρόνως το όριο εν μέρει της έκφραση της άποψης.

#### 3.8.10.2 Τηλεόραση

Στην Κύπρο, υπάρχουν δύο κρατικά τηλεοπτικά κανάλια και πέντε ιδιωτικά. Επίσης, υπάρχουν τρεις κρατικοί ραδιοφωνικοί σταθμοί και έξι ιδιωτικοί. Ακόμη υπάρχουν, περίπου 40 τοπικοί ραδιοφωνικοί και τηλεοπτικοί σταθμοί.

#### 3.8.10.3 Μέσα Διαδικτύου

Τα περισσότερα από τα σημαντικά μέσα ενημέρωσης, ιδιαίτερα στη Δημοκρατία της Κύπρου, έχουν τις δικές τους ιστοσελίδες, καθώς το Διαδίκτυο γίνεται όλο και πιο σημαντικό για την αγορά των μέσων ενημέρωσης. Σύμφωνα με τη CIA Factbook, υπήρχαν 150.000 χρήστες του Διαδικτύου, 11 Παροχείς Υπηρεσιών Διαδικτύου [ISPs]

στη Δημοκρατία της Κύπρου το 2006. Αν και το e-shopping είναι πολύ περιορισμένο, η λειτουργία e-banking γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλής και διαδεδομένη.

### 3.8.11 Πολιτιστική κληρονομιά

Η Ιστορία της Κύπρου χρονολογείται από το 7000 π.Χ., την Νεολιθική εποχή, με οικισμούς κατά μήκος των Βορείων και νοτίων ακτών του νησιού.

Τα ακόλουθα αποτελούν σύνοψη των κυριότερων γεγονότων στο νησί πριν από την ίδρυση της Κυπριακής Δημοκρατίας:

- Η Κύπρος κατοικήθηκε για πρώτη φορά τη Νεολιθική Εποχή, όπως έχουν δείξει ως τώρα οι ανασκαφές. Το μακρινό αυτό παρελθόν αρχίζει την 8η χιλιετηρίδα π.Χ. με τους νεολιθικούς συνοικισμούς του νησιού. Την παλιά εκείνη εποχή οι πεδιάδες και τα βουνά ήταν σκεπασμένα με πυκνό δάσος κι έτσι οι πιο πολλοί συνοικισμοί ήταν κτισμένοι σε υψώματα, σε μικρή απόσταση από την παραλία. Σε μικρό ύψωμα κοντά στο ποτάμι έκτισαν τα σπίτια τους οι κάτοικοι της Χοιροκοιτίας, που είναι ο σημαντικότερος νεολιθικός συνοικισμός της Κύπρου.
- Η εποχή του χαλκού τελειώνει το 3000 π.Χ. Ανάμεσα σ' αυτή και στην εποχή του χαλκού που ακολουθεί (2300 π.Χ.), παρεμβάλλεται για μερικούς αιώνες η χαλκολιθική εποχή (3000 - 2300 π.Χ.). Την εποχή αυτή κάνει για πρώτη φορά την εμφάνισή του στην Κύπρο ο χαλκός, που επρόκειτο να παίξει τόσο σημαντικό ρόλο στην ιστορία του νησιού. Ο συνοικισμός της Ερήμης, που βρίσκεται στη νότια παραλία του νησιού, είναι ο πιο χαρακτηριστικός της εποχής αυτής. Τα σπίτια εξακολούθησαν να είναι στρογγυλά, όπως στην προηγούμενη εποχή, οι κάτοικοι όμως της Ερήμης κατασκεύασαν αγγεία με μεγάλη ποικιλία στη διακόσμηση και στο σχήμα.
- Στις αρχές της 1ης χιλιετηρίδας π.Χ. ο σίδηρος πήρε τη θέση του χαλκού στην κατασκευή των όπλων και των εργαλείων (εποχή του σιδήρου). Οι σχέσεις με την Ανατολή στα χρόνια αυτά είναι στενότερες παρά με τη Δύση και η Κύπρος δέχτηκε την εγκατάσταση των Φοινίκων.
- Η Κύπρος πέρασε έπειτα στην κυριαρχία των Ασσυρίων (707 - 650 π.Χ.), που ήταν ισχυρός πολεμικός λαός της Βόρειας Μεσοποταμίας. Η Κύπρος απαλλάχτηκε από τους Ασσυρίους το 650 π.Χ. Το 546π.Χ., ο μεγάλος βασιλιάς των Περσών Κύρος κατέκτησε τη Μικρά Ασία κάνοντας έτσι και την υποταγή της Κύπρου αναπόφευκτη. Η εποχή ελευθερίας των Κυπρίων διακόπτεται με την κατάκτηση της από τους Αιγυπτίους (569 π.Χ.).



- Η Κύπρος έζησε ειρηνικά τους πρώτους αιώνες της Βυζαντινής κυριαρχίας. Τον 5ο αι., η Ορθόδοξη Εκκλησία της Κύπρου αναγνωρίστηκε από τον αυτοκράτορα της Κωνσταντινούπολης ως ανεξάρτητη και αυτοκέφαλη. Αυτό έδωσε στον Αρχιεπίσκοπο της Κύπρου μεγάλο κύρος. Την ειρηνική εποχή διακόπτουν τον 7ο αι., οι αραβικές επιδρομές. Οι Άραβες, εξορμώντας για να διαδώσουν τη μωαμεθανική θρησκεία και να επεκτείνουν το ισλαμικό κράτος στη Μεσόγειο, έκαναν την Κύπρο έναν από τους πρώτους τους στόχους. Οι επιδρομές των Σαρακηνών αναστάτωσαν τη ζωή της Κύπρου για αρκετούς αιώνες.
- Στα χρόνια της Φραγκοκρατίας (1092-1489), η Κύπρος ήταν ξακουστό βασίλειο με λαμπρούς βασιλιάδες. Αποτελούσε προέκταση της ευρωπαϊκής πολιτικής στην Ανατολική Μεσόγειο, σε εποχή που οι Μουσουλμάνοι έπαιρναν πίσω τα εδάφη που τους είχαν αφαιρέσει οι Σταυροφόροι.
- Οι Βενετσιάνοι κατάργησαν τη βασιλεία και κυβέρνησαν άμεσα το νησί με Τοποτηρητή, που ακολουθούσε αποφάσεις της Συγκλήτου της Βενετίας. Κυβέρνησαν πολύ κακά την Κύπρο κι εκμεταλλεύτηκαν απάνθρωπα τους κατοίκους, τόσο που αυτοί τους μίσησαν κι αναζητούσαν τρόπο να τους απαλλαγούν. Την εποχή αυτή το νησί ζούσε κάτω από την απειλητική σκιά της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας, που είχε επιβάλει την κυριαρχία της σ' όλες τις χώρες της Ανατολής.
- Με την άλωση της Αμμοχώστου και το μαρτυρικό τέλος των ηρωικών αγωνιστών της, ο Τούρκος πασάς συμπλήρωσε την κατάκτηση της Κύπρου και επέβαλε παντού την εξουσία της Οθωμανικής Αυτοκρατορίας (1571).
- Τέλος, το 1878, στο συνέδριο του Βερολίνου, ύστερα από παρασκηνιακές διαπραγματεύσεις και πιέσεις των Άγγλων, η Τουρκία παραχώρησε την Κύπρο στη Μεγάλη Βρετανία. Με τη συνθήκη της Λωζάννης (1923), η Τουρκία αναγνώρισε την προσάρτηση της Κύπρου στην Αγγλία. Το 1925 η Κύπρος ανακηρύχθηκε αποικία του αγγλικού στέμματος.
- Η ανεξάρτητη ζωή της Κυπριακής Δημοκρατίας άρχισε στις 16 Αυγούστου 1960. Ύστερα από τόσους αιώνες ξένης διακυβέρνησης και κατακτητών, για πρώτη φορά οι Κύπριοι είχαν τη δική τους εξουσία. Πρώτος Πρόεδρος της Κύπρου εξελέγη ο Αρχιεπίσκοπος Μακάριος.
- Στις 15 Ιουλίου 1974, η ελληνική χούντα μαζί με την ΕΟΚΑ Β' έκαναν πραξικόπημα εναντίον της Κυπριακής Κυβέρνησης. Μετά από αιματηρές συγκρούσεις με τις

αντιστασιακές δυνάμεις, οι πραξικοπηματίες επέβαλαν την εξουσία τους. Απέτυχαν όμως να δολοφονήσουν τον Πρόεδρο Μακάριο, που διέφυγε στο εξωτερικό.

- Η Τουρκία βρίσκοντας την ευκαιρία που από καιρό ανέμενε, εισέβαλε στην Κύπρο με πρόφαση την αποκατάσταση της συνταγματικής τάξης. Εξαιτίας του πραξικοπήματος, η άμυνα της Κύπρου ήταν εντελώς αποδιοργανωμένη και ο τουρκικός στρατός μπόρεσε, χωρίς πολλές δυσκολίες, ν' αποβιβαστεί στις ακτές της Κερύνειας, στις 20 Ιουλίου 1974. Μέσα σε λίγες μέρες οι Τούρκοι κατέλαβαν ένα σημαντικό μέρος της επαρχίας Κερύνειας. Έδειξαν έτσι τον πραγματικό χαρακτήρα της επίθεσης τους ως εισβολής και κατοχής της Κύπρου, που συνεχίστηκε, παρόλο που η συνταγματική τάξη σύντομα αποκαταστάθηκε. Σαν αποτέλεσμα των γεγονότων της εισβολής, η χούντα έχασε την εξουσία στην Ελλάδα και στην Κύπρο οι πραξικοπηματίες αποχώρησαν.
- Οι Τούρκοι επανέλαβαν την επίθεσή τους στις 14 Αυγούστου 1974 και δε σταμάτησαν παρά μόνο αφού συμπλήρωσαν την κατοχή 37% του κυπριακού εδάφους. Εκτός από την επαρχία Κερύνειας κατέλαβαν την περιοχή Ξερού - Μόρφου, το μεγαλύτερο μέρος της επαρχίας Αμμοχώστου κι ένα μικρό τμήμα της επαρχίας Λάρνακας.

Η πολιτιστική κληρονομιά της Κύπρου είναι κοινή με το μεγαλύτερο μέρος της Ανατολικής Μεσογείου. Είναι σημαντική για πολλούς λόγους, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- Ιστορική και αρχαιολογική σημασία: Οι πληροφορίες που συγκεντρώνονται από τους χώρους πολιτιστικής κληρονομιάς είναι πολύ σημαντικοί για ακαδημαϊκούς, τόσο στην Κύπρο όσο και διεθνώς. Παρέχει τη βάση για την ερμηνεία της ανάπτυξης του σύγχρονου πολιτισμού, κυρίως κατά τη διάρκεια της προϊστορικής και της ελληνικής και ρωμαϊκής περιόδου.
- Εθνική υπερηφάνεια: Ένδειξη της μεγάλης συμμετοχής που είχε η Κύπρος στην ανάπτυξη του Δυτικού Πολιτισμού.
- Δυναμικότητα τουρισμού: η πολιτιστική κληρονομιά μπορεί να είναι σημαντική για τον τουρισμό, εάν λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την προστασία της.

### 3.8.12 Αρχαιολογικοί χώροι

#### 3.8.12.1 Γενικά στοιχεία

Η περιοχή Μαρί-Καλαβασσός, περιλαμβάνει μερικούς από τους σημαντικότερους προϊστορικούς οικισμούς της Κύπρου, δηλαδή τους νεολιθικούς οικισμούς της Χοιροκοιτίας και της Τέντρας, την πόλη της ύστερης Εποχής του Χαλκού στον Άγιο Δημήτριο και τους "Βούρνες" στο χωριό Μαρώνι. Υπάρχουν επίσης πολλές άλλες περιοχές που χρονολογούνται από την Χαλκολιθική περίοδο, καθώς επίσης και άλλες περιόδους. Οι περισσότεροι από αυτούς τους οικισμούς δεν έχουν ανασκαφεί. Επιπλέον, διάφορες μεσαιωνικές εκκλησίες βρίσκονται στις κοινότητες Τόχνη και Ψεματισμένος.

#### 3.8.12.2 Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Συνδυασμένου Κύκλου

Στην περιοχή του προτεινόμενου έργου δεν υπάρχουν ιστορικά ή αρχαιολογικά μνημεία μέχρι στιγμής γιατί η περιοχή δεν έχει ερευνηθεί. Εντούτοις, η έρευνα που διεξήχθη από το Τμήμα Αρχαιοτήτων και διάφορους αρχαιολόγους, φανερώνει ότι η περιοχή του Βασιλικού φιλοξενεί διάφορα αρχαιολογικά μνημεία. Σύμφωνα με πρόσφατη επιστολή (25 Απριλίου 2012) του Τμήματος Αρχαιοτήτων Βορείως του τεμαχίου ανάπτυξης (χωρίς να συμπεριλαμβάνει κανένα τμήμα του τεμαχίου ανάπτυξης) έχει ανασκαφεί αρχαιολογικός χώρος με την επωνυμία «Μαρί Κούπετρα / Λούρα / Καψαλούδι CS 2711. Το κυρίως μέρος αυτού του αρχαιολογικού χώρου ευρίσκεται στα βόρεια του αυτοκινητόδρομου Λευκωσίας - Λεμεσού σε απόσταση από το τεμάχιο. Ωστόσο, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Τμήματος Αρχαιοτήτων οι κατασκευαστικές εργασίες θα πρέπει να διεξαχθούν υπό την παρακολούθηση λειτουργού του Τμήματος Αρχαιοτήτων.

Δεύτερος αρχαιολογικός χώρος βρίσκεται στα νοτιοδυτικά της περιοχής του έργου, στην τοποθεσία «Άσπρους» ο οποίος εντοπίστηκε από το Τμήμα Αρχαιοτήτων το 1985 (CS 2670). Η θέση αυτή όμως απέχει αρκετά από τον υπό μελέτη χώρο.

#### 3.8.12.3 Ευρύτερη περιοχή

Σύμφωνα με διάφορες έρευνες, στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν αρχαιολογικά ευρήματα. Στα βορειοδυτικά της περιοχής του προτεινόμενου έργου, έχουν αναγνωριστεί αρχαιολογικά ευρήματα μεγάλης σπουδαιότητας. Αφ' ετέρου, στα δυτικά της περιοχής μελέτης, δεν έχει πραγματοποιηθεί καμία έρευνα επομένως δεν είναι διαθέσιμη καμία πληροφορία.

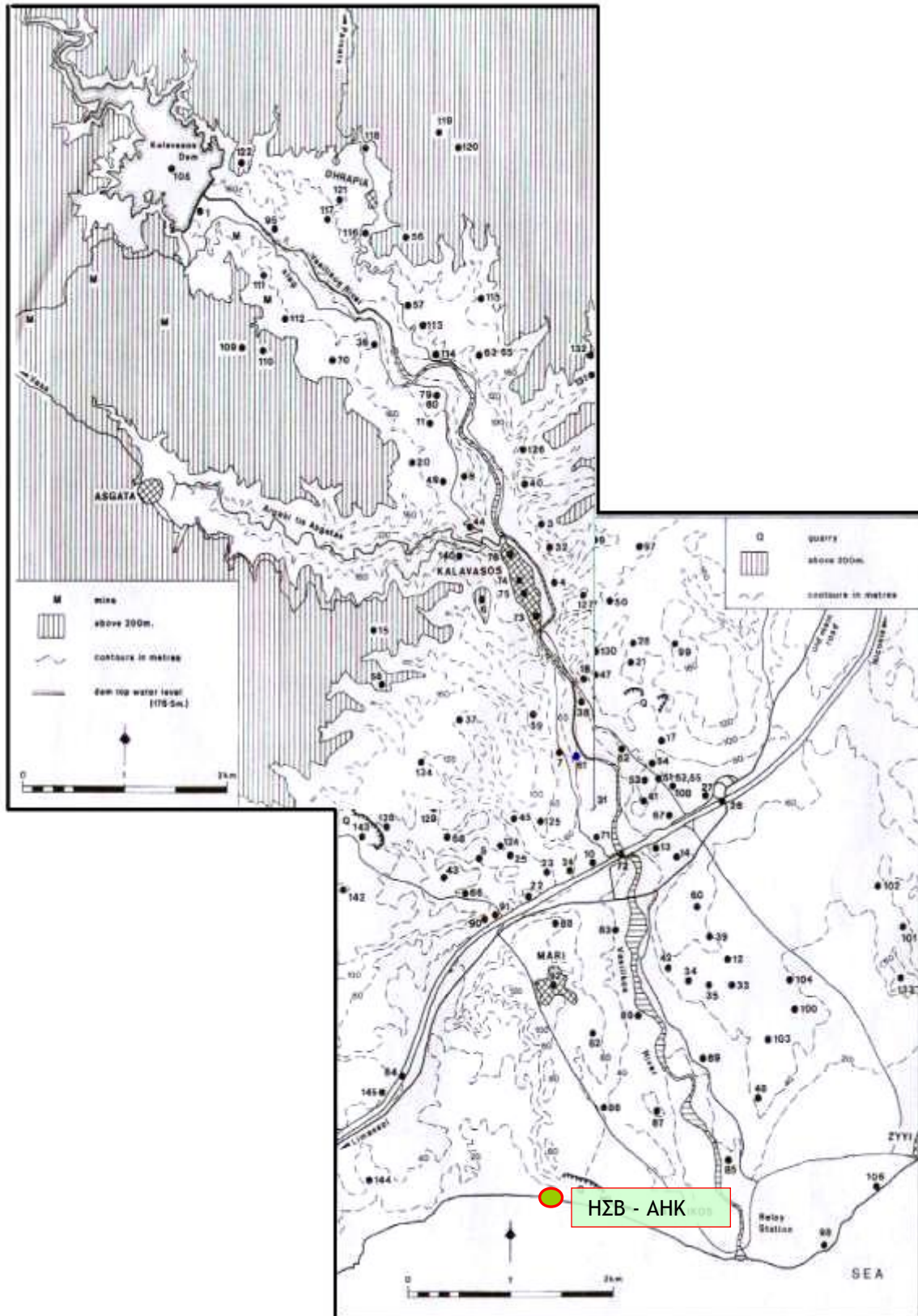
Επιπλέον, δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με το θαλάσσιο περιβάλλον αν και αρχαιολογικά ευρήματα έχουν βρεθεί στην παράκτια περιοχή.





Οι σημαντικότερες ιστορικές περιοχές που παρουσιάζονται στην **Εικόνα 3.84** είναι συνοπτικά οι παρακάτω:

- Η πρώτη βρίσκεται στην παράκτια περιοχή Τόχνης-Λακκιών ανατολικά των εκβολών του ποταμού Βασιλικού, 1.25 km ΝΔ του Ζυγίου, νότια και νοτιοανατολικά του Βρετανικού Σταθμού αναμετάδοσης Ανατολικής Μεσόγειου.
- Η δεύτερη βρίσκεται στην περιοχή Ζυγίου-Πετρίνι, 750 m περίπου ΝΔ από το κέντρο του Ζυγίου, με κατεύθυνση ανατολική από την ακτή μέχρι τον κεντρικό δρόμο που οδηγεί προς τα Τσιμεντοποιία Βασιλικού.
- Ο πλησιέστερος αρχαιολογικός χώρος, βρίσκεται στο Μαρί- Ασπρούς και έχει χαρακτηριστεί ως "ρωμαϊκή βίλα".
- Ομοίως, η περιοχή Μαρί-Καλαβασσός, περιλαμβάνει μερικούς από τους πιο σημαντικούς προϊστορικούς οικισμούς στην Κύπρο, δηλαδή τους Νεολιθικούς οικισμούς της Χοιροκοιτίας (**Εικόνα 3.85**), την πόλη της Ύστερης Εποχής του Χαλκού στον Άγιο Δημήτριο (**Εικόνα 3.85**) και τις "Βούρνες" στα νοτιο-ανατολικά του Μαρωνίου.



Source: The field Survey of Vasilikos Valley, Volume I (SIMA) by Dr Ian Todd

Εικόνα 3.84: Αρχαιολογικές θέσεις στην περιοχή Βασιλικού



Οι προαναφερθείσες ιστορικές περιοχές περιέχουν σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα της περιοχής. Εντούτοις, στην περιβάλλουσα περιοχή έχει ανευρεθεί ένας μεγάλος αριθμός αρχαιολογικών ευρημάτων, λεπτομέρειες των οποίων παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.61 και την Εικόνα 3.85.

Πίνακας 3.61: Κατάλογος περιοχών κατά αλφαβητική σειρά

Site's name	Plot	Site's name	Plot	Site's name	Plot
Asgata - Ayia Marina	1	Kalavastos - Kokkino Kremmos	38	Kalavastos - Vasilikos River Bridge	72
Asgata - Kambos	110	Kalavastos - Kokkino Kremmos	39	Kalavastos - Village Cinema Area	73
Asgata - Neron tou Phani	109	Kalavastos - Kokkino Kremmos	40	Kalavastos - Mosque Mavrovouni Area	74
Asgata - Locality unknown	2	Kalavastos - Kopetra	41	Kalavastos - Village Pansyia Church	75
Kalavastos - Alonia Pano Zyous	3	Kalavastos - Krommidhia	42	Kalavastos - Village Plot 37	76
Kalavastos - Ammos	4	Kalavastos - Laos/Pamboules	43	Kalavastos - Village Other Areas	77
Kalavastos - Andronikidhes	5	Kalavastos - Laroumena	44	Kalavastos - Yeromano	115
Kalavastos - Angastromeni	6	Kalavastos - Latomari/Argalda	45	Kalavastos - Yeroskhinia	78
Kalavastos - Argaki	129	Kalavastos - Latomari/Argalda	46	Kalavastos - Yirtomylos	79
Kalavastos - Argaki tou Tahiri	127	Kalavastos - Lourca	47	Kalavastos - Yinomylos Tomb 1	80
Kalavastos - Argaki Yeoryiou	7	Kalavastos - Lourca North	130	Kalavastos - Zoulofidhes	128
Kalavastos - Argaki Yeoryiou	125	Kalavastos - Loures	48	Kalavastos - Locality Unknown	81
Kalavastos - Arkhangelos	8	Kalavastos - Malouteri	49	Mari - Alonotopo	82
Kalavastos - Ayiasmata	9	Kalavastos - Mandres tou Sam	50	Mari - Asprous	144
Kalavastos - Ayios Dhimitrios	10	Kalavastos - Mangia I	51	Mari - Kalotsikous	83
Kalavastos - Ayios Kaloyeros	11	Kalavastos - Mangia I	52	Mari - Kopeira	84
Kalavastos - Ayios Yeoryios	12	Kalavastos - Mangia III	53	Mari - Koupetra Loura Kaphkaloudi	145
Kalavastos - Ayious	13	Kalavastos - Mangia IV	54	Mari - Kremnos tou Sani Livadhia	85
Kalavastos - Ayious East	14	Kalavastos - Mangia V	55	Mari - Mazera	86
Kalavastos - Bamboulos	15	Kalavastos - Mangia Tombs 7/8	55	Mari - Mesovouni	87
Kalavastos - Bamboulos	16	Kalavastos - Markotis	56	Mari - Moutsounin Mandra Rirou	88
Kalavastos - Draconildaes	7	Kalavastos - Mazeri	57	Mari - Paliambela	89
Kalavastos - Fournia	18	Kalavastos - Melisotriba	113	Mari - Skali I	90
Kalavastos - Gipsari	19	Kalavastos - Melisotriba East	114	Mari - Skali H	91
Kalavastos - Gouppos	20	Kalavastos - Mersinia	58	Man - Village	92
Kalavastos - Ipsopamboulos	21	Kalavastos - Milsingites	59	Mari - Locality Unknown	93
Kalavastos - Kafkalia I n	22	Kalavastos - Pamboules	60	Maroni - Limni Yialos	94
Kalavastos - Kafkalia IU	23	Kalavastos - Pamboulos Haji Mih.	142	Ora - Ammouthia	121
Kalavastos - Kafkalia IV	24	Kalavastos - Perivolia I	61	Ora - Aspro Khorapha	118
Kalavastos - Kafkalia V	25	Kalavastos - Perivolia I	62	Ora - Betaleyi	122
Kalavastos - KafkaliaVI	124	Kalavastos - Pervolia	126	Ora - Klitari	117
Kalavastos - Kafkalies	26	Kalavastos - Peira I	111	Ora - Lakxia Constandi	119
Kalavastos - Kafkalies	27	Kalavastos - Petra H	112	Ora - Loures	116
Kalavastos - Kafkalies	107	Kalavastos - Piedieri	134	Ora - Mazo Kambos	95
Kalavastos - Kambanaris	28	Kalavastos - Plakes	143	Ora - Mersinia	120
Kalavastos - Kampos	29	Kalavastos - Plakes	140	Psematismenos - Petres Kathisi	96
Kalavastos - Kampos	30	Kalavastos - Potima I	63	Sanidha - Petres tou Kathisi	123
Kalavastos - Kampos	31	Kalavastos - Poiima II	64	Tokhni - Kapsala	97
Kalavastos - Kaparouvouno	32	Kalavastos - Poiima III	65	Tokhni - Lakkia	98
Kalavastos - Kaphkalia A	33	Kalavastos - Psoumadhes	66	Tokhni - Latomaes	99
Kalavastos - Kaphkalia B	34	Kalavastos - Sirmaia	67	Tokhni - Mesovouni	133
Kalavastos - Kaphkalia C	35	Kalavastos - Skhisti Petra	68	Tokhni - Mouthkia	100
Kalavastos - Kharkokolymbos	36	Kalavastos - Sokopra	69	Tokhni - Orili North	132
Kalavastos - Khorapheri West	135	Kalavastos - Spilios	70	Tokhni - Oriri South	131
Kalavastos - Khorapheri	37	Kalavastos - Tenta	71	Tokhm - Petreli	101
Tokhni - Petreli North	102	Tokhni - Zorpas	104	Zyyi - Petrini	106
Tokhni - Petreli North	103	Vasa - Livadhia	105		

Source: The field Survey of Vasilikos Valley, Volume I (SIMA) by Dr Ian Todd



Εικόνα 3.85: Περιοχές αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

### 3.8.13 Αλιεία

Η Κύπρος είναι το τρίτο σε μέγεθος νησί της Μεσογείου, με ακτογραμμή μήκους 735 km. Η αλιεία είναι σημαντική για την οικονομία της. Ακόμα κι αν τα οικονομικά αποτελέσματα του τομέα της αλιείας παρουσιάζουν μείωση, το ψάρι παραμένει ένα κύριο πιάτο στην κυπριακή κουζίνα και μεγάλες ποσότητες καταναλώνονται από ντόπιους και τουρίστες. Υπολογίζεται ότι, κατά μέσον όρο, καταναλώνονται 13 kg ψαριών ανά άτομο ετησίως (ΤΑΘΕ, 2007).

#### 3.8.14.1 Επαγγελματίες και ερασιτέχνες ψαράδες

Η αλιεία της Κύπρου, περιλαμβάνει την παράκτια αλιεία, την αλιεία τρατών, την αλιεία πολλαπλού σκοπού και την αλιεία ως άθλημα. Επίσης, υπάρχει δίκτυο τράτας που λειτουργεί στα ύδατα της Κύπρου.

##### *Παράκτια αλιεία*

Η παράκτια αλιεία ασκείται με τις μικρές ξύλινες βάρκες μήκους 6 έως 12 m που αλιεύουν κυρίως δίχτυα και παραγάδι. Το 2003, 677 άτομα απασχολούνταν ως ψαράδες με 500 εξουσιοδοτημένες βάρκες (ΤΑΘΕ, 2007 στατιστικές αλιείας, 2007).

##### *Αλιεία τράτας*

Η αλιεία τρατών αποτελείται από 12 αλιευτικά καΐκια-τράτες μήκους 21,4 έως 26,8 m με ιπποδύναμη 220 έως 750 μηχανή diesel.

Τα τέσσερα αλιευτικά καΐκια-τράτες έχουν άδεια για να λειτουργήσουν στα ύδατα της Κύπρου, ενώ άλλα λειτουργούν αποκλειστικά στα διεθνή ύδατα της Μεσογείου. Το 2007, 198 ψαράδες απασχολούνταν με 12 αλιευτικά καΐκια-τράτες.

##### *Αλιεία πολλαπλού σκοπού*

Η αλιεία (πολυσθενή εργαλεία) πραγματοποιείται με βάρκες μήκους 16 m που είναι εξοπλισμένες με παραγάδια για τα ύδατα της Κύπρου και τα διεθνή ύδατα της Ανατολικής Μεσόγειο. Το 2007, 101 ψαράδες απασχολούνταν με 25 βάρκες, στις οποίες χορηγήθηκαν άδειες για πολλές χρήσεις αλιείας.



### **Αθλητικό Ψάρεμα**

Υπάρχουν 2.000 εξουσιοδοτημένοι ψαράδες στην Κύπρο. Πολλοί άλλοι αλιεύουν με καλάμι και πετονιά για την ευχαρίστηση τους, χωρίς την ανάγκη χορήγησης άδειας. Οι κατηγορίες αθλητικής αλιείας που απαιτούν άδεια είναι αυτές με παραγάδι και καμάκι.

Η αθλητική αλιεία αλιεύει περίπου το 15% της συνολικής αλιείας της Κύπρου. Το 2007, εκδόθηκαν 1.888 ψυχαγωγικές άδειες αλιείας.

### **Παραγωγή ψαριών**

Η ολική παραγωγή της θαλάσσιας αλιείας το 2007 εκτιμάται ότι έφθασε τους 2.276 τόνους. Η παραγωγή αλιευμάτων από την παράκτια αλιεία έφθασε τους 1.088 τόνους (από τους οποίους 8.5 τόνοι προέρχονταν από τα πολυδύναμα σκάφη), αξίας €8,4 εκ. Η παραγωγή από την αλιεία με τράτες στα χωρικά ύδατα της Κύπρου ανήλθε στους 303 τόνους αξίας €1.008.900, η δε παραγωγή από την αλιεία τρατών στα διεθνή ύδατα στους 245 τόνους, αξίας €1.299.600. Η παραγωγή πελαγικής αλιείας (τόνου, ξιφία και μακρύπτερου τόνου) έφθασε περίπου τους 640 τόνους, συνολικής αξίας €1.607.400.

Η παραγωγή ψαριών από τις ιχθυοκαλλιέργειες κατά το 2007, υπολογίζεται ότι έφθασε τους 3.200 τόνους περίπου, αξίας €25,65 εκ. Από αυτή την παραγωγή εξήχθησαν περίπου 2.000 τόνοι αξίας €18,81 εκ. Παρόλο που οι συνολικές εξαγωγές παρουσιάζουν μικρή μείωση σε σύγκριση με το 2006, όπου αυτές ανήλθαν σε 2.200 τόνους, οι εξαγωγές τσιπούρας/λαυρακιού παρέμειναν σε σταθερά επίπεδα αλλά μειώθηκαν οι εξαγωγές ερυθρού τόνου, οι οποίες αντιπροσωπεύουν περίπου το 50% των συνολικών εξαγωγών. Κατά το 2007, η παραγωγή γόνου έφθασε τα 15 εκ. ιχθύδια, αξίας €2,57 εκ, από τα οποία εξήχθησαν τα 4.5 εκ., αξίας €0,86 εκ. Συνολικά, η αξία παραγωγής των ιχθυοκαλλιεργειών το 2007 ανήλθε γύρω στα €28,22 εκ.

Στην αλιεία εργοδοτούνται περίπου 1.120 άτομα επί επαγγελματικής βάσης και 800 άτομα περίπου σε συναφή επαγγέλματα. Στις ιχθυοκαλλιέργειες απασχολούνται περίπου 160 άτομα, ενώ ένας πολύ μεγαλύτερος αριθμός ατόμων απασχολείται σε συναφή επαγγέλματα.

**Πίνακας 3.62:** Παραγωγή ψαριών από καθε θέση

Τοποθεσία	Τόνοι	Αξία (εκατ. €)
Παράκτια αλιεία	1088	8.4
Τράτες σε χωρικά ύδατα	303	1
Τράτες σε διεθνή ύδατα	245	1.3
Πελαγική αλιεία	640	1.6
<b>Σύνολο</b>	<b>2276</b>	<b>12.3</b>

#### **Αλιεία στον κόλπο του Βασιλικού**

Περίπου 35 ψαράδες παρακτείας αλιείας ,κυρίως από το Ζύγι, ψαρεύουν με μανωμένο δίκτυ, στην περιοχή πλησίον της προτεινόμενης εγκατάστασης .

Η θαλάσσια περιοχή χρησιμοποιείται συχνά από τους παράκτιους αλιείς καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Οι αλιείς χρησιμοποιούν δίκτυα και ψαρεύουν σε βάθη από ρηχά νερά μέχρι και βάθος 100m. Ο Πίνακας 3.63, παρουσιάζει τα παράκτια αλιευτικά δεδομένα (2002-2004) για την περιοχή μεταξύ Κάβο Γκρέκο και Κάβο Ζευγάρι, τα οποία περιλαμβάνονται στον κόλπο του Βασιλικού (ΤΑΘΕ, 2007).

Οι τραπεζες βυθού αλλιεύουν στον κόλπο του Βασιλικού από την έναρξη της αλιευτικής περιόδου (7 Νοεμβρίου) έως την τελευταία ημέρα της αλιείας με τράτες (η τελευταία ημέρα του Μαΐου). Ο αριθμός των ερασιτεχνών ψαράδων που χρησιμοποιούν την περιοχή Βασιλικού για αλιεία έχει αυξηθεί κατά τα τελευταία 10 χρόνια. Οι κάτοχοι άδειας ερασιτεχνικής αλιείας χρησιμοποιούν μια ποικιλία μεθόδων αλιείας, συμπεριλαμβανομένων των μανωμένων δικτυών, αλιευτικές παγίδες κ.λπ.

**Πίνακας 3.63:** Πελαγικά αλιευτικά δεδομένα 2002-2004 (Πηγή: ΤΑΘΕ, 2007)

		Περιοχή Βασιλικού Μεταξύ Κάβο Γκρέκο και Κάβο Ζευγάρι	Σύνολο	% του συνόλου από την περιοχή Βασιλικού
2002	Αριθμός Βαρκών	324	500	64.8
	Ψαριά (kg)	591,630	1,026,480	57.6
	Μέσος όρος αλλιεύματος/μέρα/Βάρκα	10.80	12.2	88.5
2003	Αριθμός Βαρκών	313	500	62.6



	Ψαριά (kg)	512,860	922,690	55.5
	Μέσος όρος αλλιεύματος/μέρα/βάρκα	10.7	12.76	83.8
2004	Αριθμός Βαρκών	313	499	62.7
	Ψαριά (kg)	419,773	639,380	65.6
	Μέσος όρος αλλιεύματος/μέρα/βάρκα	10.1	38.96	25.9

Πηγή: Τμήμα Αλιείας

### 3.8.14.2 Ιχθυοκαλλιέργεια

Η συνολική παραγωγή των ιχθυοκαλλιεργειών (θαλάσσιων και γλυκού νερού) το 2007 ανέρχεται σε 3.260 τόνους ψαριών και 15 εκ. γόνου, συνολικής αξίας περίπου €28.6 εκ. Η παραγωγή αυτή υπολογίζεται ότι αντιπροσωπεύει περίπου το 70% της συνολικής παραγωγής ψαριών στην Κύπρο (αλιείας και ιχθυοκαλλιεργειών), και το 70% της αξίας τους.

Συνολικά, το 2007 η παραγωγή επιτραπέζιων ψαριών από τους κλωβούς ανοικτής θάλασσας υπολογίζεται σε 2.200 τόνους τσιπούρα και λαυράκι και 1.000 τόνους ερυθρού τόνου. Η παραγωγή πέστροφας υπολογίζεται ότι ανήλθε στους 60 τόνους.

Το 2007, λειτουργούσαν στην Κύπρο 3 ιδιωτικοί ιχθυογεννητικοί σταθμοί θαλάσσιων ψαριών, 1 εκκολαπτήριο - εκτροφείο γαρίδων στη στεριά, 6 ιχθυοτροφεία πάχυνσης τσιπούρας και λαυρακιού σε κλωβούς ανοικτής θάλασσας, 3 ιχθυοτροφεία που ασχολούνται αποκλειστικά με την πάχυνση ερυθρού τόνου, 6 μικρές μονάδες που ασχολούνται με την παραγωγή πέστροφας και 2 μονάδες που δραστηριοποιούνται με την παραγωγή καλλωπιστικών ψαριών γλυκού νερού.

Η ολική παραγωγή των θαλάσσιων ιχθυογεννητικών σταθμών στην Κύπρο κατά το 2007 ήταν περίπου 15 εκ. ιχθύδια, κυρίως τσιπούρα και λαυράκι. Από την παραγωγή αυτή περίπου 4.5 εκ. ιχθύδια εξήχθηκαν κυρίως στην Ελλάδα και το Ισραήλ.

Η αξία των προϊόντων των θαλάσσιων ιχθυοκαλλιεργειών (γόνου και ψαριών επιτραπέζιου μεγέθους) το 2007 ανήλθε περίπου σε €28.2 εκ. από τα οποία τα €18.81 εκ. προήλθαν από τα προϊόντα που εξήχθηκαν. Η παραγωγή ερυθρού τόνου αντιπροσωπεύει περίπου το 50% των εξαγωγών σε ποσότητα και αξία. Η παραγωγή πέστροφας υπολογίζεται ότι ανήλθε στους 60 τόνους, αξίας €410.400.



### **Ιχθυοκαλλιέργειες σε πελαγικά νερά στον κόλπο του Βασιλικού**

Το 2008, λειτουργούσαν στην Κύπρο 3 ιδιωτικοί ιχθυογεννητικοί σταθμοί θαλάσσιων ψαριών, 1 εκκολαπτήριο - εκτροφείο γαρίδων στη στεριά, 7 ιχθυοτροφεία πάχυνσης τσιπούρας και λαυρακιού σε κλωβούς ανοικτής θάλασσας και 3 ιχθυοτροφεία που ασχολούνται αποκλειστικά με την πάχυνση ερυθρού τόνου.

Όλες οι μονάδες πάχυνσης θαλάσσιων ψαριών λειτουργούν με τη μέθοδο εκτροφής σε κλωβούς ανοικτής θάλασσας, που βρίσκονται σε απόσταση 1 με 4 km από την ξηρά, σε βάθος νερού από 18 - 70 m και σε μεγάλη απόσταση (περίπου 2 km) μεταξύ τους. Αυτή η μέθοδος εκτροφής επιλέγηκε για περιβαλλοντικούς λόγους, αφού θεωρείται ότι προκαλεί τις λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και για οικονομικούς λόγους λόγω της πολλαπλής χρήσης της παραθαλάσσια ζώνης και της διαθεσιμότητας των παράκτιων περιοχών. Τα 3 εκκολαπτήρια θαλάσσιων ψαριών λειτουργούν επί εντατικής βάσης σε παραλιακές περιοχές γεωργικής ζώνης. Η μονάδα εκτροφής γαρίδων είναι μοναδική στο είδος της στη Μεσόγειο λόγω της βιοτεχνολογίας που έχει αναπτύξει, και η εκτροφή γίνεται σε χερσαίες δεξαμενές.

Τα σημαντικότερα είδη θαλάσσιων ψαριών που καλλιεργούνται στην Κύπρο είναι η τσιπούρα (*Sparus aurata*) και το λαυράκι (*Dicentrarchus labrax*), σε ποσοστό 66% και 33% της ολικής παραγωγής, αντίστοιχα, μη συμπεριλαμβανομένης της πάχυνσης ερυθρού τόνου (*Thunnus thynnus*). Σε μικρότερο βαθμό καλλιεργείται το μυτάκι (*Puntazzo puntazzo*), το κυπριακό φαγκρί (*Pagrus pagrus*), το λυθρίνι (*Pagellus erithrinus*) και η προσφυγούλα (*Siganus rivulatus*). Επίσης, καλλιεργείται ένα είδος γαρίδας, η ινδική γαρίδα (*Parapenaeus indicus*).

Οι τοποθεσίες των ιχθυοκαλλιεργειών στην ευρύτερη περιοχή παρουσιάζονται στην **Εικόνα 3.86**.

Οι εταιρείες που λειτουργούν ως ιχθυοτροφεία στην περιοχή είναι οι εξής:

- Blue Island Holdings Ltd., βρίσκεται περίπου 4,5 km δυτικά του Λιμανιού του Βασιλικού παράκτια του Κάβο Δόλος. Η εταιρεία λειτουργεί από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, παράγει τσιπούρα και λαβράκι και απασχολεί 35 άτομα με πλήρη απασχόληση. Η εταιρεία έχει κλωβούς αγκυροβολημένους 20 μέχρι 35m βάθος και έχει άδεια για να παράγει 900 τόνους/χρόνο.



- Seawave Fisheries Ltd., βρίσκεται περίπου 1,7 km από την ακτή. Η εταιρεία λειτουργεί από το 1993, παράγει τσιπούρα και λαβράκι και απασχολεί 11 άτομα με πλήρη απασχόληση. Η εταιρεία έχει κλωβούς αγκυροβολημένους 30 μέχρι 35m βάθος και έχει άδεια για να παράγει 450 τόνους/χρόνο.
- East Mediterranean Aqua Technique Ltd., βρίσκεται περίπου 3,8 km δυτικά του Κάβο Δόλος. Η εταιρεία λειτουργεί από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, παράγει τσιπούρα και λαβράκι και απασχολεί 3 άτομα με πλήρη απασχόληση. Η εταιρεία έχει κλωβούς αγκυροβολημένους 33 μέχρι 35m βάθος σε απόσταση 1 km από την ακτή και έχει άδεια για να παράγει 100 τόνους/χρόνο.
- Alkioni Fisheries, βρίσκεται 1,1 km από τη Μονή παράγει τσιπούρα και λαβράκι. Η εταιρεία έχει κλωβούς αγκυροβολημένους 28 μέχρι 35m βάθος και έχει άδεια για να παράγει 300 τόνους/χρόνο.
- Kitiana Fisheries Ltd., ένα νέο ιχθυοτροφείο πάχυνσης ερυθρού τόνου (*Thunnus thynnus*), το οποίο άρχισε να λειτουργεί τον Ιούνιο του 2006. Έχει άδεια για την παραγωγή 1000 τόνων/χρόνο και βρίσκεται 4km από την ανοικτή θάλασσα, αγκυροβολημένο σε βάθος 60 m.
- Telia Aqua Marine Public Ltd., ένα νέο ιχθυοτροφείο για την παραγωγή τσιπούρας και λαβράκι. Άρχισε να λειτουργεί το καλοκαίρι του 2006 και έχει άδεια για την παραγωγή 500 τόνων/χρόνο.
- Telia Tuna Ltd., ένα νέο ιχθυοτροφείο πάχυνσης ερυθρού τόνου, άρχισε να λειτουργεί τον Ιούνιο του 2006. Έχει άδεια για την παραγωγή 1000 τόνων/χρόνο και βρίσκεται 4 km από την ανοικτή θάλασσα, αγκυροβολημένο σε βάθος 70 m.



Εικόνα 3.86: Θέσεις ιχθυοτροφείων στην περιοχή Βασιλικού

Πίνακας 3.64: Ιχθυοτροφεία στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού

Εταιρεία	Συντεταγμένες	Παραγόμενα Είδη	Παραγωγή βάση άδειας (τόνοι/χρόνο)
East Mediterranean Aqua Technique Ltd	34 41'81'' N 33 14'01'' E	Seabream / seabass	100
Blue Island Plc Ltd	34 42'19'' N 33 16'22'' E	Seabream / seabass	1300
Seawave Fisheries Ltd	34 42'34'' N 33 16'94'' E	Seabream / seabass	750
Telia Aqua Marine Ltd	34 41'76'' N 33 19'38'' E	Seabream / seabass	500
Kitiana Fisheries Ltd	34 41'09'' N 33 14'95'' E	Bluefin Tuna	
Telia Tuna Ltd	34 40'79'' N 33 16'03'' E	Bluefin Tuna	

### 3.8.14 Θαλάσσια κυκλοφορία

Το λιμάνι του Βασιλικού (34°43'01.47''B, 33°18'57.03''A) είναι ένα μικρό βιομηχανικό λιμάνι και βρίσκεται κοντά στο ανατολικό σημείο εισόδου του κόλπου του Βασιλικού, 25 km της Λεμεσού. Τα γεωγραφικά όρια των εγκαταστάσεων βρίσκονται 162° από τις

εκβολές του ποταμού Μαρωνίου (33 °22' ανατολικά) και από το Κάβο Δόλος στα όρια των χωρικών υδάτων.

Η κύρια λειτουργία του είναι να εξυπηρετεί τις εγκαταστάσεις του Τσιμεντοποιείου Βασιλικού. Οι εγκαταστάσεις του Ηλεκτροπαραγωγού σταθμού είναι δίπλα στα σύνορα του λιμανιού, στο βόρειο μέρος του.

### 3.8.15.1 Κυκλοφορία στο λιμάνι του Βασιλικού

Σύμφωνα με τα δημόσια διαθέσιμα δεδομένα της Αρχής Λιμένων Κύπρου, τα τελευταία χρόνια εμφανίζει αύξηση του αριθμού των πλοίων που καταπλέουν στο Λιμάνι Βασιλικού (Πίνακας 3.65) ενώ το 2014 κατέπλευσαν 442 πλοία σημειώνοντας αύξηση 49%. Αντίστοιχα, το φορτίο το οποίο διακινήθηκε μέσα από το λιμάνι του Βασιλικού, ανήλθε σε 2,285,357 ΜΤ το 2014. Στα φορτία συμπεριλαμβάνονται οι Εισαγωγές Πετρελαιοειδών για σκοπούς πετρέλευσης πλοίων. Ειδικά για το συγκεκριμένο λιμάνι, το οποίο μας ενδιαφέρει προκύπτει ότι τα τελευταία 2 χρόνια υπάρχει μια σημαντική αύξηση στην μεταφορά προϊόντων.

Οι παρατηρούμενες αυξήσεις στον αριθμό πλοίων και της ποσότητας του φορτίου προφανώς οφείλεται στην λειτουργία της προβλήτας της VTTV καθώς από το 2013, συμπεριλαμβάνονται τα στοιχεία που αφορούν στις κινήσεις του ιδιωτικού τερματικού σταθμού VTTV και του ειδικού ναυδέτου στο Βασιλικό.

Ο Πίνακας 3.65 παρουσιάζει την κυκλοφορία στο λιμάνι του Βασιλικού για τα έτη 2006 - 2012,

Πίνακας 3.65: Λιμάνι Βασιλικού και κυκλοφορία (2006-2012)

Έτος	Λιμάνι Βασιλικού - Αριθμός πλοίων							2013	2014	2015
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012			
Αριθμός πλοίων	240	239	271	235	206	171	200	297	442	500

Περίπου 10 με 12 δεξαμενόπλοια με φορτίο μέχρι 45,000 ΜΤ Βαρέως Μαζούτ προσεγγίζουν το αγκυροβόλιο του ΑΗΚ, σε ετήσια βάση. Περιορισμένη κίνηση παρατηρείται και από το λιμάνι της Αρχιρόδον. Τέλος, παρατηρείται σημαντικός αριθμός σκαφών σχετιζόμενων με την αλιεία και τις υδατοκαλλιέργειες, σε καθημερινή βάση, γύρω από κόλπο του Βασιλικού. Η γειτνίαση των εγκαταστάσεων υδατοκαλλιεργείων με το λιμάνι της Αρχιρόδον και του Βασιλικού επιτρέπει στους επαγγελματίες σε αυτόν τον τομέα να αναλάβουν ημερήσιες μετακινήσεις με προορισμό την επιχείρησή τους.

Δυο δεξαμενόπλοια και περίπου τριάντα φορτηγά πλοία αγκυροβολούν ετησίως στο λιμάνι του Βασιλικού για εκφόρτωση πρώτων υλών για το Τσιμεντοποιείο του Βασιλικού.

### 3.8.15 Αποθέσεις μακριά από την ακτή

Δεν πραγματοποιούνται αποθέσεις στην περιοχή του κόλπου του Βασιλικού.

### 3.8.16 Άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες

Δύο μικρές αμμώδεις παραλίες βρίσκονται δυτικά της Ναυτικής Βάσης και είναι οι μόνες τοποθεσίες που χρησιμοποιούνται από κολυμβητές. Δύο εστιατόρια και ένας κατασκηνωτικός χώρος λειτουργεί πίσω από αυτές τις παραλίες. Καταδύσεις ως δραστηριότητα αναψυχής πραγματοποιούνται περιστασιακά στον κόλπο του Βασιλικού σε βάθη κάτω από 50 m.

### 3.8.17 Ορισθείσες προστατευόμενες περιοχές και καταφύγια ψαριών

Δεν υπάρχουν θαλάσσιες ή παράκτιες προστατευόμενες περιοχές στον Κόλπο του Βασιλικού.

### 3.8.18 Ναυάγια, ή άλλα σημαντικά υποβρυχία ευρήματα

Δεν υπάρχουν σημαντικά υποβρυχία ευρήματα στον κόλπο του Βασιλικού.

### 3.8.19 Υφιστάμενες πηγές ρύπων στη θαλάσσια περιβάλλουσα περιοχή

- Οι εγκαταστάσεις των Ελληνικών Χημικών Βιομηχανιών λειτουργούσαν στην περιοχή μέχρι το 1995, παράγοντας θειικό και φωσφορικό οξύ και λιπάσματα. Τα ιδιαίτερα όξινα υγρά απόβλητα του εργοστασίου απορρίπτονταν σε μια παράκτια λεκάνη απορροής. Σύμφωνα με μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών, υπήρχε μια συνεχής διαρροή υγρών αποβλήτων από τη δεξαμενή στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Τα απόβλητα των ιχθυοκαλλιεργειών (υπολείμματα κοπράκων και ζωοτροφών) έχουν επίπτωση στο θαλάσσιο περιβάλλον, ακόμη και αν σχετικές μελέτες έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις οργανικής ύλης είτε εντοπίζονται στην περιοχή που γειτνιάζει με τις εγκαταστάσεις ιχθυοκαλλιέργειας ή διασπείρονται λόγω της δράσης των κυμάτων και των ρευμάτων.
- Έχει εντοπιστεί τσιμέντο, σε δείγματα ιζημάτων που αναλύονται από το Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών, κοντά στα Τσιμεντοποιεία Βασιλικού.
- Ορισμένες φορές έχουν δημιουργηθεί πετρελαιοκηλίδες στην περιοχή λόγω λανθασμένης μεταφοράς πετρελαίου από τα δεξαμενόπλοια ή άλλων ατυχημάτων όπως τον Οκτώβρη 2004 που καταγράφηκαν δύο σχετικά συμβάντα.



### 3.8.20 Πιθανή ρύπανση των ιζημάτων στο βύθο της θάλασσας

Σύμφωνα με την Environmental Resources Limited (1993) υπάρχει ρύπανση από θρεπτικά στοιχεία και ιχνοστοιχεία σε περιοχή που γειτνιάζει με το προτεινόμενο έργο. Οι εκροές από την Χημική Βιομηχανία Λιπασμάτων είχαν αντίκτυπο στην ποιότητα των νερών και των ιζημάτων του κόλπου του Βασιλικού. Δείγματα ιζημάτων που αναλύθηκαν , δείχνουν υψηλή περιεκτικότητα σε χαλκό, κάδμιο και φθόριο κοντά στο πρώην εργοστάσιο λιπασμάτων.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

## Τεχνική Περιγραφή του Έργου





## Περιεχόμενα

<b>4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>9</b>
4.1	Εισαγωγή ..... 9
4.2	Διαμόρφωση Σταθμού ..... 12
4.2.1	Εισαγωγή ..... 12
4.2.2	Υφιστάμενα Συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας..... 17
4.2.2.1	Περιγραφή Συμβατικών Μονάδων ..... 17
4.2.2.2	Περιγραφή Συστήματος Συνδυασμένου Κύκλου ..... 21
4.2.3	Υφιστάμενα συστήματα αντιρύπανσης..... 27
4.2.3.1	Κυκλώνας ..... 27
4.2.3.2	Ηλεκτροστατικά φίλτρα (ESP) ..... 27
4.2.4	Μονάδες Αποθείωσης καυσαερίων με θαλασσινό νερό..... 27
4.2.5	Μονάδες περιορισμού εκπομπών NO <sub>x</sub> - SCR..... 34
4.2.6	Νέο Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας - Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου 220 MW ..... 54
4.2.6.1.1	Διαμόρφωση Σταθμού ..... 54
4.2.6.1.2	Μονάδα αεριοστρόβιλου ..... 55
4.2.6.1.3	Ηλεκτρογεννήτριες αεριοστρόβιλων ..... 60
4.2.6.1.4	Σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων ..... 63
4.2.6.1.5	Ατμοστρόβιλος ..... 65
4.2.6.1.6	Συμπυκνωτής Ατμού ..... 67
4.2.7	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με HFO ..... 68
4.2.8	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με DFO ..... 69
4.2.9	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με φυσικό αέριο ..... 71
4.2.10	Σύστημα Τροφοδοσίας - HFO και Diesel..... 72
4.2.10.1	Αγκυροβόλιο ..... 72
4.2.10.2	Χερσαίο αντλιοστάσιο ..... 72
4.2.11	Καύσιμο φυσικό αέριο ..... 73
4.2.12	Αποθήκευση και Διαχείριση Καυσίμων..... 74
4.2.12.1	Δεξαμενές Αποθήκευσης HFO και DFO ..... 74
4.2.13	Σύστημα Διανομής και Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας ..... 76
4.2.13.1	Τεχνικά στοιχεία του ηλεκτρικού συστήματος..... 76
4.2.13.2	Διαδικασία Εκκίνησης Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού ..... 77
4.2.14	Μετασχηματιστές Ανύψωσης Τάσης..... 78
4.2.15	Καλώδια Υψηλής Τάσης..... 79
4.2.16	Σύστημα Ελέγχου ..... 79
4.2.17	Βοηθητικά Συστήματα ..... 81
4.2.17.1	Σύστημα εκτόνωσης ..... 81
4.2.17.2	Σύστημα λίπανσης ..... 81
4.2.17.3	Σύστημα καθαρισμού του συμπιεστή..... 81
4.2.17.4	Σύστημα αποστράγγισης..... 82
4.2.17.5	Σύστημα Ψύξης Αεριοστρόβιλου..... 82
4.2.17.6	Υδραυλικό σύστημα ελαίου ..... 83
4.2.18	Συστήματα παροχής και επεξεργασίας νερού παραγωγής ..... 84
4.2.18.1	Γενικά ..... 84
4.2.18.2	Συστήματα επεξεργασίας νερού ..... 86
4.2.19	Άλλα συστήματα ..... 88



4.2.19.1	Γερανοί, ανελκυστήρες και ανυψωτήρες.....	88
4.2.19.2	Σύστημα πεπιεσμένου αέρα .....	88
4.2.19.3	Σύστημα Αζώτου .....	88
4.2.19.4	Σύστημα Πυρόσβεσης (Ανίχνευση, Συναγερμός) .....	88
4.2.19.5	Συστήματα Εξαερισμού και Κλιματισμού .....	89
4.2.19.6	Χημικό Εργαστήριο .....	90
4.2.19.7	Προστασία από διάβρωση .....	90
4.2.20	Μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων .....	90
4.2.21	Μονάδα αφαλάτωσης .....	91
4.2.22	Κατανάλωση πρώτων / Βοηθητικών υλών, καυσίμων και νερού .....	101
4.2.23	Παραγόμενα απόβλητα - υγρά απόβλητα (υφιστάμενες και νέες εγκαταστάσεις) .....	102
4.2.24	Παραγόμενα απόβλητα - στερεά απόβλητα (υφιστάμενες και νέες εγκαταστάσεις) .....	114



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές SO <sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ (HFO) και/ή πετρελαίου σε λέβητες.....	28
Πίνακας 4.2: Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών SO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ και/ή πετρελαίου σε λέβητες.....	29
Πίνακας 4.3: Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών SO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες.....	32
Πίνακας 4.4: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές NO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ (HFO) και/ή πετρελαίου σε λέβητες .....	35
Πίνακας 4.5: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές NO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες ....	36
Πίνακας 4.6: Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές NO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε αεριοστρόβιλους .....	37
Πίνακας 4.7: Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> , στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ (HFO) και/ή πετρελαίου σε λέβητες ..	39
Πίνακας 4.8: Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση πετρελαίου σε αεριοστρόβιλους.....	42
Πίνακας 4.9: Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες.....	44
Πίνακας 4.10: Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες.....	44
Πίνακας 4.11: Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή NO <sub>x</sub> από την ουρία υπό την παρουσία καταλύτη.....	52
Πίνακας 4.12: Χαρακτηριστικά Αεριοστρόβιλου τύπου 6FA .....	56
Πίνακας 4.13: Τεχνικές πληροφορίες για τον αεριοστρόβιλο 6FA .....	58
Πίνακας 4.14: Πληροφορίες για την απόδοση του αεριοστρόβιλου 6FA .....	59
Πίνακας 4.15: Δίπολη αερόψυκτη γεννήτρια για αεριοστρόβιλο.....	61
Πίνακας 4.16: Σύστημα Ανάκτησης Θερμότητας Καυσαερίων .....	63
Πίνακας 4.17: Στοιχεία για τα καυσαέρια του αεριοστρόβιλου .....	64
Πίνακας 4.18: Στοιχεία για τον ατμό και το νερό.....	64
Πίνακας 4.19: Στοιχεία Ατμοστρόβιλου .....	65
Πίνακας 4.20: Κύρια χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης.....	67
Πίνακας 4.21: Λειτουργία Συμβατικών Μονάδων με καύσιμο HFO (μαζούτ) ....	68
Πίνακας 4.22: Λειτουργία Συμβατικών Μονάδων με καύσιμο DFO (diesel).....	69
Πίνακας 4.23: Χαρακτηριστικά Δεξαμενών Καυσίμων (1 έως 6).....	74
Πίνακας 4.24: Χαρακτηριστικά Ημερήσιων Δεξαμενών Καυσίμων (2 και 3) ....	75
Πίνακας 4.25: Κύρια Στοιχεία Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας... ..	76
Πίνακας 4.26: Ποιοτικές απαιτήσεις νερού τροφοδοσίας ατμολεβήτων .....	86
Πίνακας 4.27: Παροχές επιμέρους ρευμάτων .....	92
Πίνακας 4.28: Ενδεικτικές τιμές οσμωτικής πίεσης .....	93
Πίνακας 4.29: Κατάλογος Διεργασιών/Στοιχεία εξοπλισμού.....	94
Πίνακας 4.30: Υπόμνημα Εικόνας 4.23 .....	98
Πίνακας 4.31: Τυπικές καταναλώσεις πρώτων / βοηθητικών υλών, καυσίμων και νερού	101

Πίνακας 4.32: Ρεύματα παραγόμενων αποβλήτων ..... 103

## Κατάλογος Σχημάτων

Εικόνα 4.1:	Θέση Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού.....	11
Εικόνα 4.2	Γενική Διάταξη Ηλεκτροπαραγωγικού Σταθμού ΑΗΚ .....	15
Εικόνα 4.3	Γενική Διάταξη Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού ΑΗΚ - Υφιστάμενες εγκαταστάσεις ( — ) και μελλοντικές εγκαταστάσεις ( — ).....	16
Εικόνα 4.4:	Σύστημα πολλαπλής καπνοδόχου των συμβατικών μονάδων .....	18
Εικόνα 4.5	Συγκρότηση ενός ατμοηλεκτρικού σταθμού (Μονάδες 1, 2 και 3 ΗΣΒ).....	20
Εικόνα 4.6	Διάταξη συνδυασμένου κύκλου, χωρίς καύση καυσίμου στον ατμοπαραγωγό (Μονάδες 4, και 5 ΗΣΒ) .....	22
Σχήμα 4.7:	Σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων (HRSG) .....	25
Εικόνα 4.8:	Σύστημα καπνοδόχων των μονάδων ΑΣΚ .....	26
Εικόνα 4.9:	Σχηματική παράσταση διαγράμματος ροής διεργασίας για σύστημα καθαρισμού SO <sub>2</sub> με θαλασσινό νερό.....	33
Εικόνα 4.10:	Σχηματική παράσταση διαγράμματος ροής διεργασίας για σύστημα καθαρισμού NO <sub>x</sub> με την μέθοδο της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής.....	48
Εικόνα 4.11:	Καταλύτες σε μορφή κυψέλης και πλακών.....	49
Εικόνα 4.12:	Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας και μετατροπής NO <sub>x</sub> σε διαφορετικού είδους (υλικό) καταλύτες SCR (W. Addy Majewski, (2005), “Selective Catalytic Reduction”, www.DieselNet.com.) .....	49
Εικόνα 4.13:	Μετατροπή NO <sub>x</sub> και ολίσηση αμμωνίας (NH <sub>3</sub> slip) για διαφορετικά ποσοστά NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub> (σε καταλύτη V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /TiO <sub>2</sub> SCR catalyst, 200 cps) .....	51
Εικόνα 4.14:	Αεριοστρόβιλος τύπου 6FA .....	60
Εικόνα 4.15:	Διατομή Αεριοστρόβιλου 6FA .....	60
Εικόνα 4.16:	Σχεδιάγραμμα νέα μονάδας ΑΣΚ 220 MW .....	62
Εικόνα 4.17α:	Ατμοστρόβιλος για ηλεκτροπαραγωγή Συνδυασμένου Κύκλου ...	66
Εικόνα 4.18:	Απόληξη στην ξηρά των δύο υποβρύχιων αγωγών μεταφοράς καυσίμων.....	72
Εικόνα 4.19:	Απόληξη στην ξηρά των δύο υποβρύχιων αγωγών μεταφοράς καυσίμων.....	73
Εικόνα 4.20:	Δεξαμενή Καυσίμων Σταθερής Οροφής .....	76
Εικόνα 4.21:	Διάγραμμα ροής νερού - υφιστάμενη μονάδα .....	85
Εικόνα 4.22:	Βιολογικός σταθμός ΗΣΒ .....	91
Εικόνα 4.23:	Γραφική αναπαράσταση κατανομής επιμέρους ροών.....	92
Εικόνα 4.24:	Βασική διεργασία επεξεργασίας νερού μέσω επιβολής αντίστροφης όσμωσης .....	93
Εικόνα 4.25:	Γραφική αναπαράσταση μονάδας αφαλάτωσης και διάγραμμα ροής .....	95
Εικόνα 4.26:	Διάταξη προ-επεξεργασίας .....	97
Εικόνα 4.27:	Διάταξη απόληξης και απόρριψης νερού ψύξης.....	99
Εικόνα 4.28:	Βυτιοφόρο μεταφοράς αποβλήτων .....	102



4.

## 5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 4.1 Εισαγωγή

Ο Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού αποτελεί το μεγαλύτερο έργο υποδομής που έγινε ποτέ στην Κύπρο. Η σημασία του βασικού αυτού έργου υποδομής είναι στενά συνυφασμένη με την ευρύτερη οικονομική ανάπτυξη της Κύπρου.

Ο Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού (ΗΣΒ) ευρίσκεται στη νότια ακτή του νησιού της Κύπρου, σε απόσταση περίπου 25 km από τη Λεμεσό (Εικόνα 4.1). Η επιλογή της θέσης εγκατάστασης του ΗΣΒ επιλέχθηκε λαμβάνοντας υπόψη έναν αριθμό χωροταξικών, τεχνικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων. Οι πιο σημαντικές από αυτές είναι:

- επαρκής χώρος για το προτεινόμενο μέγεθος του ΗΣΒ,
- επαρκής χώρος και προσαρμογή για τις μελλοντικές προγραμματισμένες επεκτάσεις,
- ενσωμάτωση με τις υπάρχουσες και μελλοντικές υποδομές (εγκαταστάσεις φυσικού αερίου),
- τοποθεσία που είναι στρατηγικά κατάλληλη για τους μελλοντικούς περιβαλλοντικούς στόχους της ΑΗΚ,
- τοποθεσία η οποία δεν ευρίσκεται κοντά σε ευαίσθητες περιβαλλοντικά χρήσεις
- προσβασιμότητα σε κατάλληλη πηγή καυσίμου,
- προσβασιμότητα στο σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

Ο Σταθμός είναι έργο ψηλής τεχνολογίας και αποτελείται από:

- Τρεις συμβατικές μονάδες παραγωγής (Μονάδα 1, 2 και 3) ισχύος 130 MW η κάθε μία με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το μαζούτ (HFO). Στη μία συμβατική μονάδα των 130 MW έχει εγκατασταθεί σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων για μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του θείου πιο κάτω από τα όρια που καθορίζονται από την Ευρωπαϊκή Οδηγία για Μεγάλες Εγκαταστάσεις Καύσης. Το σύστημα της μονάδας αποθείωσης έχει υποστεί ζημιές από τον Νοέμβριο 2016 και η μονάδα έχει τεθεί εκτός λειτουργίας,
- Ένα αεριοστρόβιλο ισχύος 38 MW με χρησιμοποιούμενο καύσιμο το diesel,
- Δυο μονάδες συνδυασμένου κύκλου (Μονάδα 4 και 5) ισχύος 220 MW έκαστη με καύσιμο το ντίζελ και δυνατότητα μετατροπής τους για να έχουν ως καύσιμο το φυσικό αέριο
-



Στις 11 Ιουλίου 2011 λόγω της έκρηξης στη ναυτική βάση στο Μαρί, ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός του Βασιλικού που γειτνιάζει της ναυτικής βάσης, υπέστη σοβαρές ζημιές που είχαν ως αποτέλεσμα την πλήρη αναστολή των δραστηριοτήτων του. Ο σταθμός έχει αποκατασταθεί και είναι πλέον σε πλήρη λειτουργία.

Κατά το 2017, ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός Βασιλικού, παρήγαγε το 62.69% (2,858,288 MWh) της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που παρήχθη από τους Ηλεκτροπαραγωγούς Σταθμούς της ΑΗΚ, ενώ κατά την ίδια περίοδο, εξήγαγε το 62.77% (2,719,812 MWh) της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που εξήχθη από τους Ηλεκτροπαραγωγούς Σταθμούς της ΑΗΚ.

Ο θερμικός βαθμός απόδοσης των τριών συμβατικών μονάδων αμμοστρόβιλων ανήλθε το 2017 στο 38.06%, της Μονάδας Αεριοστρόβιλου Συνδυασμένου Κύκλου (ΜΑΣΚ) Αρ. 4 ανήλθε στο 46.74%, και της ΜΑΣΚ Αρ. 5 σε 48.02%.

Ο σταθμός βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή του Βασιλικού (συντεταγμένες 526649.61 Α, 3843108.25 Β, Εικόνα 4.1).





Εικόνα 5.1: Θέση Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού

## 4.2 Διαμόρφωση Σταθμού

### 4.2.1 Εισαγωγή

Ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός Βασιλικού της ΑΗΚ αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες, οι οποίες εξετάζονται στα πλαίσια αυτής της Μελέτης Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον:

Υφιστάμενες μονάδες παραγωγής (Εικόνες 4.2 και 4.3) :

- Μονάδα 1 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe,
- Μονάδα 2 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe,
- Μονάδα 3 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe μαζί με εγκατάσταση αποθείωσης καυσαερίων (ΑΘΚ) που χρησιμοποιεί θαλασσινό νερό. Η μονάδα ΑΘΚ υπέστη ζημιές και ετέθη εκτός λειτουργίας στις 30 Νοεμβρίου 2016. Έκτοτε η μονάδα 3 είναι εκτός λειτουργίας. Η ΑΗΚ θα προχωρήσει στην αποκατάσταση της καλής λειτουργίας της μονάδας ΑΘΚ, έργο το οποίο συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη,
- Μονάδα 4 - μονάδα παραγωγής αεριοστρόβιλου συνδυασμένου κύκλου (ΑΣΣΚ) που χρησιμοποιεί καύσιμο diesel με ισχύ 220 MWe. Η μονάδα αποτελείται από δύο αεριοστρόβιλους παραγωγής ισχύος, καθένας από τους οποίους είναι ικανός να παράγει έως 75 MWe ηλεκτρικής ισχύος, δύο ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας (ΑΠΑΘ) και από ένα ατμοστρόβιλο παραγωγής ισχύος ο οποίος είναι ικανός να παράγει έως 80 MWe ηλεκτρικής ισχύος, ανάλογα με το επίπεδο της συμπληρωματικής ανάφλεξης
- Μονάδα 5 - μονάδα παραγωγής αεριοστρόβιλου συνδυασμένου κύκλου ΑΣΣΚ που χρησιμοποιεί καύσιμο diesel με ισχύ 220 MWe. Η μονάδα αποτελείται από δύο αεριοστρόβιλους παραγωγής ισχύος, καθένας από τους οποίους είναι ικανός να παράγει έως 75 MWe ηλεκτρικής ισχύος, δύο ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας (ΑΠΑΘ) και από ένα ατμοστρόβιλο παραγωγής ισχύος ο οποίος είναι ικανός να παράγει έως 80 MWe ηλεκτρικής ισχύος, ανάλογα με το επίπεδο της συμπληρωματικής ανάφλεξης



- Αεριοστρόβιλος ψυχρής εκκίνησης - μονάδα αεριοστρόβιλου που χρησιμοποιεί πετρέλαιο ντίζελ ως καύσιμο με ισχύ 38 MWe,
- Βοηθητικά συστήματα (σύστημα εκτόνωσης, σύστημα λίπανσης, σύστημα καθαρισμού του συμπιεστή, σύστημα αποστράγγισης, υδραυλικό σύστημα ελαίου),
- Αγκυροβόλιο για την πρόσδεση των πλοίων μεταφοράς καυσίμων και υποθαλάσσιοι αγωγοί (2) μεταφοράς του καυσίμου στην ξηρά,
- Συστήματα επεξεργασίας νερού ψύξης και αποβλήτων,
- Υποσταθμός 132 kV, ο οποίος συνδέει την εγκατάσταση με το σύστημα μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας,
- Δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου (Δεξαμενές 1, 2 και 3 για αποθήκευσης HFO, δεξαμενές 4, 5 και 6 για αποθήκευσης diesel) χωρητικότητας 30,000 m<sup>3</sup> η κάθε μία,
- Χερσαίο αντλιοστάσιο αγκυροβολίου (δύο γραμμές παροχής)
- Αντλιοστάσιο καυσίμων,
- Αντλιοστάσιο νερού ψύξης

Το σύστημα επεξεργασίας νερού και οι δεξαμενές αποθήκευσης του, όπως και οι στρόβιλοι και το σύστημα ανάκτησης θερμότητας από την ηλεκτρική γεννήτρια ατμού θα βρίσκονται σε κοντινές αποστάσεις ώστε να είναι μικρές οι διαδρομές του νερού στους αγωγούς.

Στον χώρο του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού Βασιλικού λειτουργεί από το 2013 μονάδα αφαλάτωσης δυναμικότητας 60,000 m<sup>3</sup>/ημέρα. Η μονάδα αφαλάτωσης εξετάζεται επίσης στα πλαίσια αυτής της Μελέτης Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον.

Ο σταθμός είναι σχεδιασμένος να χρησιμοποιεί ως καύσιμα είτε HFO στις μονάδες 1, 2 και 3, είτε Distillate Fuel Oil (DFO) στις μονάδες συνδυασμένου κύκλου 4 και 5. Η ΑΗΚ έχει ήδη προκηρύξει τρεις διαγωνισμούς για την μετατροπή και των 5 μονάδων ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν φυσικό αέριο όταν θα είναι διαθέσιμο στην Κυπριακή αγορά:

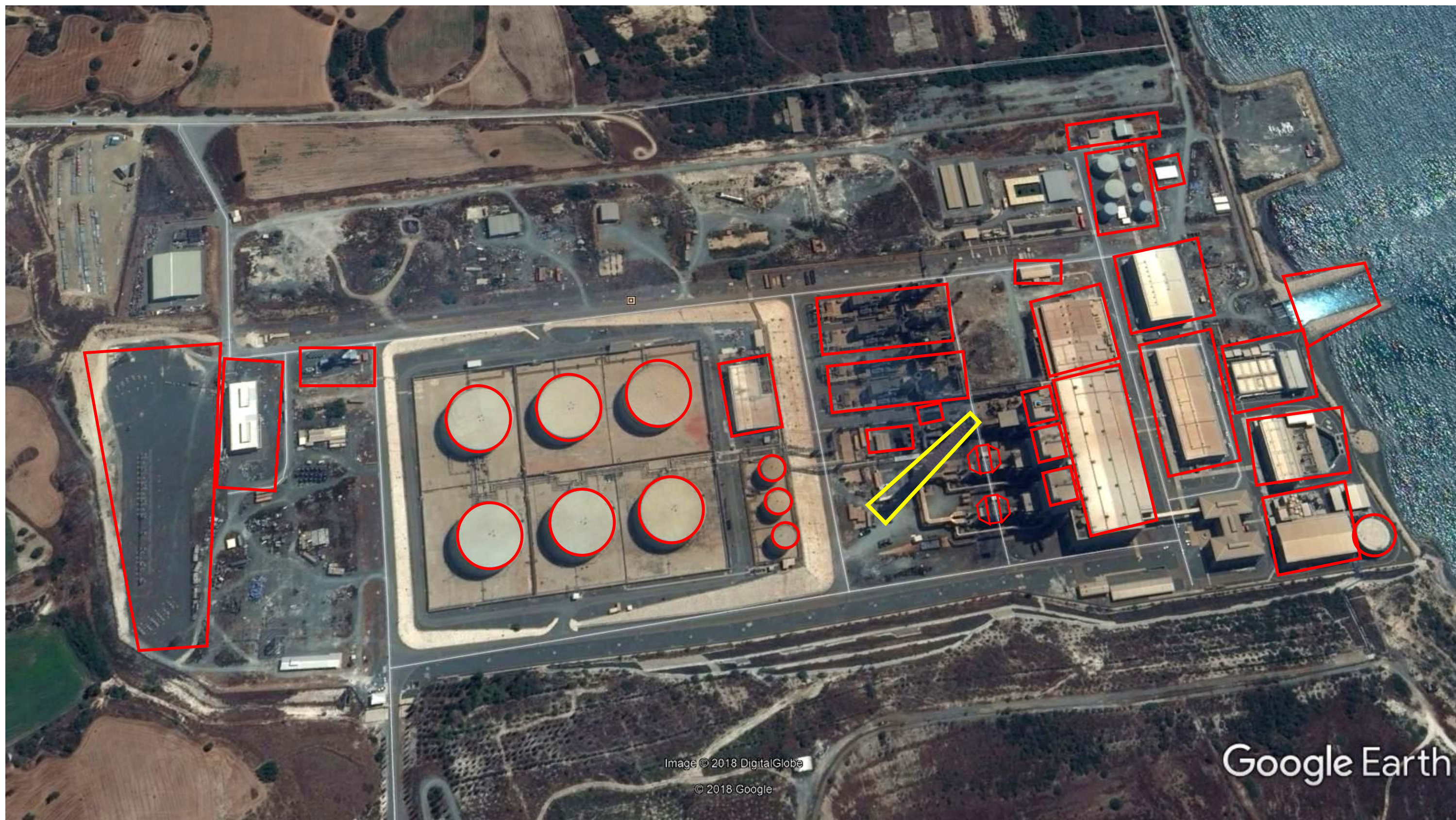
- Οι μονάδες 1, 2 (Δεκέμβριος 2019) και 3 (Μάρτιος 2019) θα μπορούν να λειτουργούν είτε με καύσιμο HFO είτε με φυσικό αέριο,
- Οι μονάδες 4, και 5 (Δεκέμβριος 2018) θα μπορούν να λειτουργούν είτε με καύσιμο DFO είτε με φυσικό αέριο

Όταν η εγκατάσταση φυσικού αερίου κατασκευαστεί, το φυσικό αέριο θα διανέμεται διαμέσου συστήματος σωληνώσεων στις μονάδες παραγωγής. Δε θα υπάρξει αποθήκευση φυσικού αερίου εντός του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού.

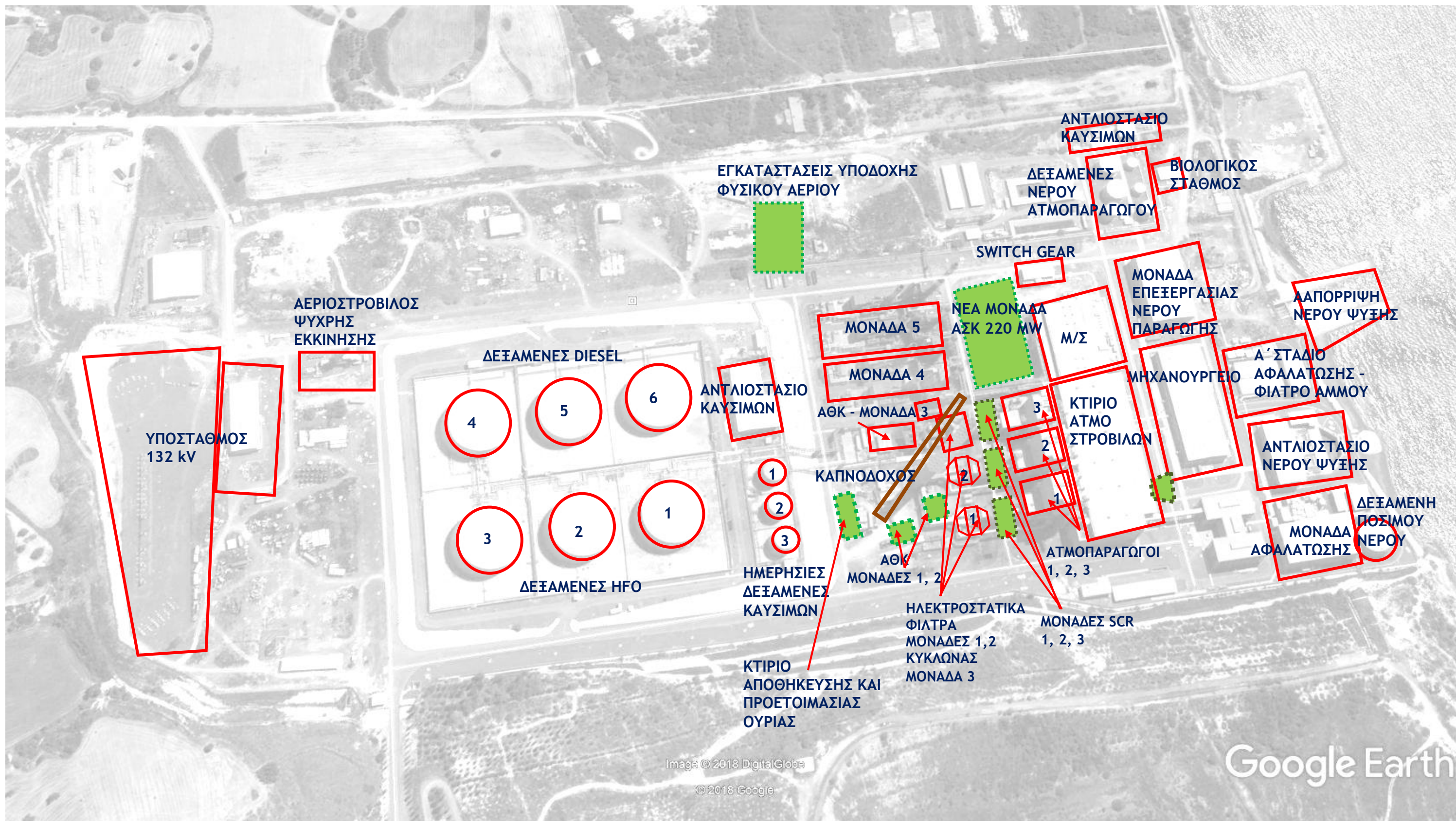
Για λόγους ασφαλείας ο Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός είναι περιφραγμένος.

Νέες μονάδες (Εικόνες 4.2 και 4.3) :

- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στις μονάδες 1,2 (νέες μονάδες) με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019
- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στην μονάδα 3 (νέα μονάδα), με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Μάιο 2019
- Σύστημα απονίτρωσης των καυσαερίων - Selective Catalytic Reactor (SCR) στις μονάδες 1,2 και 3 (νέες μονάδες) με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019,
- Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας : 1 Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 220 MW (νέα μονάδα). Η τελική ισχύς ενδέχεται να είναι μικρότερη (160 MW). Η μελέτη εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον θα γίνει για μια μονάδα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 220 MW. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 δυναμικότητας 160 MW είναι μικρότερες από τις αντίστοιχες της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 δυναμικότητας 220 MW που θα μελετηθεί.



Εικόνα 5.2 Γενική Διάταξη Ηλεκτροπαραγωγικού Σταθμού ΑΗΚ



Εικόνα 5.3 Γενική Διάταξη Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού ΑΗΚ - Υφιστάμενες εγκαταστάσεις ( — ) και μελλοντικές εγκαταστάσεις ( - - - )

## 4.2.2 Υφιστάμενα Συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

### 4.2.2.1 Περιγραφή Συμβατικών Μονάδων

Οι τρεις συμβατικές μονάδες, ισχύος 130 MW εκάστη τροφοδοτούνται με καύσιμο ΗFO περιεκτικότητας σε θείο 1 %. Οι δύο πρώτες τέθηκαν σε λειτουργία το 2000 και η τρίτη το 2007. Ο ΗΣΒ τροφοδοτείται με καύσιμο ΗFO μέσω του σταθμού πρόσδεσης ενός σημείου / αγκυροβολίου το οποίο βρίσκεται σε απόσταση περίπου 1.5 km από την ακτή. Το καύσιμο ΗFO μέσω του χειραίου αντλιοστασίου αποθηκεύεται σε τρεις δεξαμενές αποθήκευσης (δεξαμενές 1, 2 και 3) χωρητικότητας 30,000 m<sup>3</sup> η κάθε μία. Υπάρχουν επιπλέον τρεις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου diesel για χρήση στις μονάδες 4 και 5 και στον αεριοστρόβιλο ψυχρής εκκίνησης (38 MW).

Στις τρεις συμβατικές μονάδες η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας επιτυγχάνεται μέσω της μετατροπής της θερμικής ενέργειας σε μηχανική, εφαρμόζοντας τον κύκλο Clausius-Rankine. Το φυσικό μέσο είναι ο ατμός. Η **Εικόνα 4.5** δείχνει ένα απλοποιημένο διάγραμμα μιας από τις συμβατικές μονάδες του ΗΣΒ:

Το καύσιμο (ΗFO) οδηγείται στους καυστήρες (7). Ατμοσφαιρικός αέρας προθερμασμένος από τα καυσαέρια σε ένα προθερμαντήρα (5) οδηγείται στον λέβητα. Στον λέβητα γίνεται η καύση του καυσίμου και οι φλόγες και τα θερμά καυσαέρια αφού περάσουν από εναλλάκτες θερμότητας, σωληνώσεις (9, 10, 11) απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα μέσω μιας πολλαπλής καπνοδόχου ύψους 125 m (**Εικόνα 4.4**) και εσωτερικής διαμέτρου κάθε καπνοδόχου 4.94m (1), αφού διέλθουν από ηλεκτροστατικά φίλτρα (3) για την απομάκρυνση των σωματιδίων (μονάδες 1 και 2) ή κυκλώνα (μονάδα 3). Η μονάδα 3 ήταν επίσης εφοδιασμένη και με μονάδα αποθείωσης, η οποία μετά από βλάβη ετέθη εκτός λειτουργίας τον Νοέμβριο 2016.

Το ύψος της πολλαπλής καπνοδόχου είναι ικανοποιητικό για τη διασπορά των αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα ώστε να ικανοποιούνται οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις για την ποιότητα της ατμόσφαιρας (**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**). Η κάθε καπνοδόχος έχει θύρες δειγματοληψίας καυσαερίων και φώτα προειδοποίησης. Είναι επίσης καλυμμένη με θερμομόνωση και σιγαστήρα για να ικανοποιεί τις απαιτήσεις σε θόρυβο.



Εικόνα 5.4: Σύστημα πολλαπλής καπνοδόχου των συμβατικών μονάδων

Το κύκλωμα του ατμού λειτουργεί με νερό απιονισμένο για να αποφευχθούν οι επικαθίσεις αλάτων. Η τροφοδοτική αντλία (28) τροφοδοτεί τον ατμοπαραγωγό ονομαστικής δυναμικότητας 113 kg/sec (105% Boiler Maximum Continuous Rating - BMCR) (9) με νερό το οποίο έχει ήδη προθερμανθεί (συνήθως στους 250°C). Στον ατμοπαραγωγό (9) το νερό ατμοποιείται στους 356 °C και διαχωρίζεται ο ατμός από το νερό. Ο ατμός υπερθερμαίνεται ακολούθως στον εναλλάκτη (10) στους 543 °C και πίεση 145.8 bar (absolute). Μετά τον εναλλάκτη (10) ατμός μέγιστης ενθαλπίας (φρέσκος ή ζωντανός ατμός) οδηγείται στον ατμοστρόβιλο, ο οποίος αποτελείται από τρία τμήματα, υψηλής (14), μέσης (15) και χαμηλής (16) πίεσης, τα οποία και ονομάζονται στρόβιλος υψηλής (ΥΠ), μέσης (ΜΠ), και χαμηλής (ΧΠ) πίεσης. Ο ατμός εκτονώνεται πρώτα στο τμήμα υψηλής πίεσης και ακολούθως εισέρχεται διαδοχικά στα άλλα δύο τμήματα (15) και (16) για να εκτονωθεί. Στην έξοδο του στρόβιλου χαμηλής πίεσης επικρατούν συνθήκες κενού  $p=0.05$  bar και θερμοκρασίας λίγο υψηλότερης της θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Το κενό δημιουργείται στο ψυγείο ή στον συμπυκνωτή (23). Ο ατμός εισέρχεται στο ψυγείο και συμπυκνώνεται στον ψυχρό εναλλάκτη θερμότητας στον



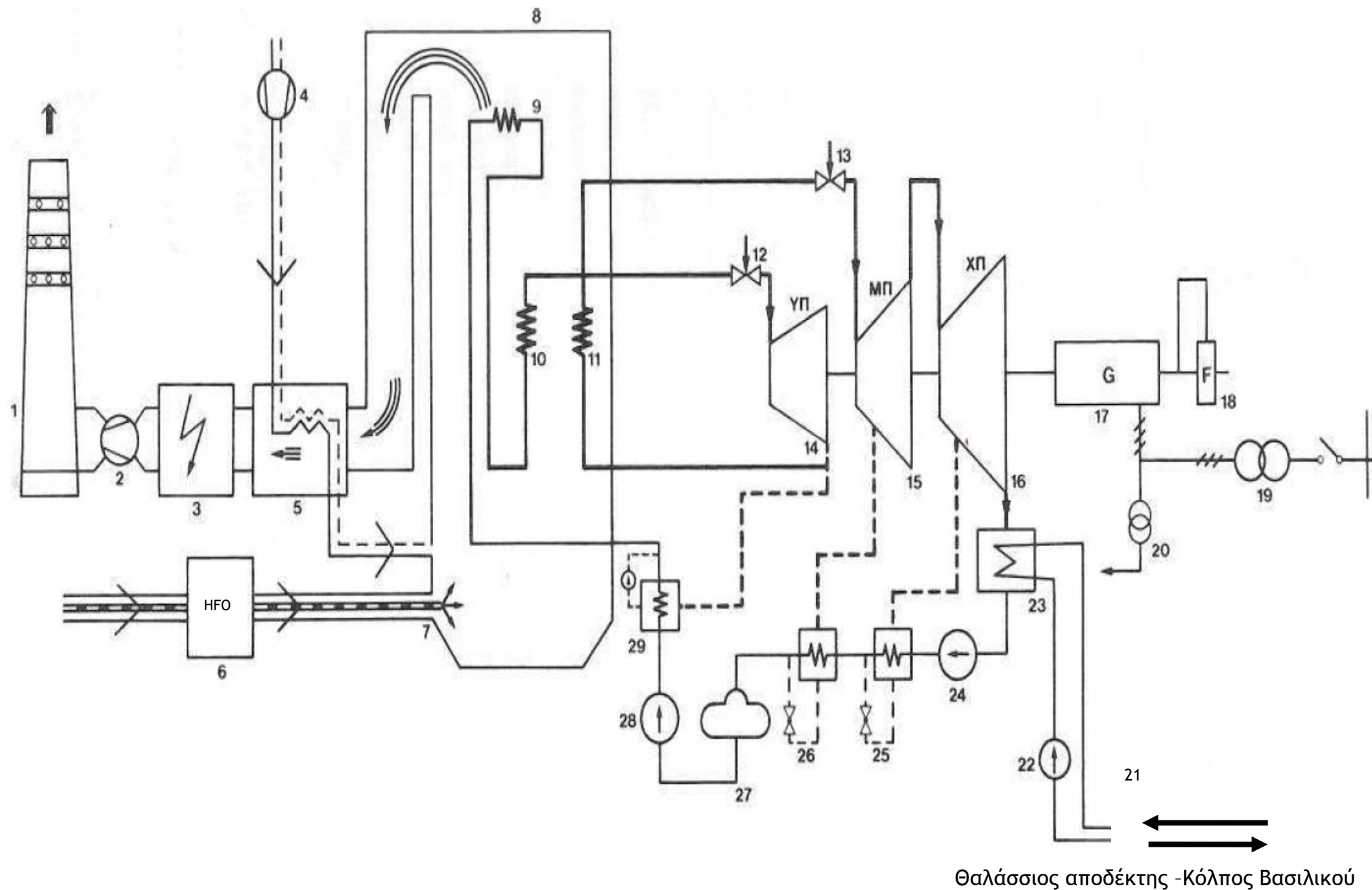
οποίο κυκλοφορεί ψυχρό θαλασσινό νερό. Στο ψυγείο γίνεται η αποβολή της μη χρησιμοποιηθείσας θερμότητας μέσω του απορριπτόμενου θαλασσινού νερού στον θαλάσσιο αποδέκτη. Το σύστημα ψύξης έχει διαστασιοποιηθεί ώστε να μπορεί να παρέχει ψύξη σε έξι συμβατικές μονάδες των 120 MW. Η είσοδος νερού ψύξης βρίσκεται 750m από την ακτή μέσω ενός υποθαλάσσιου αγωγού. Το νερό ψύξης απορρίπτεται στον κόλπο Βασιλικού μέσω επιφανειακής απόρριψης.

Ο συμπυκνωμένος ατμός οδηγείται με κυκλοφορητή (24) στους εναλλάκτες προθέρμανσης του νερού, ή προθερμαντές (25, 26, 29). Η προθέρμανση του νερού γίνεται από τους 35°C στην θερμοκρασία των 250°C με απομαστεύσεις ατμού. Για την περαιτέρω προθέρμανση του νερού χρησιμοποιούνται επίσης εναλλάκτες που βρίσκονται στην έξοδο του λέβητα. Το νερό οδηγείται τελικά στον λέβητα υπό πίεση περίπου 180 bar με την βοήθεια της αντλίας τροφοδοσίας λέβητα, η οποία είναι και η μεγαλύτερη μηχανή μετά τον ατμοστρόβιλο, σε μια συμβατική μονάδα.

Το νερό παραγωγής (απιονισμένο νερό) παρασκευάζεται στην εγκατάσταση επεξεργασίας νερού. Η μονάδα επεξεργασίας περιλαμβάνει δύο μονάδες πολλαπλής εξάτμισης (multi-effect distillers) 900 m<sup>3</sup> ημέρα εκάστη. Το απιονισμένο νερό αποθηκεύεται σε δεξαμενές εντός του ΗΣΒ (Εικόνες 4.2 και 4.3). Τα απόβλητα αναγέννησης από την εγκατάσταση επεξεργασίας νερού απορρίπτονται μαζί με το νερό ψύξης. Τα οικιακά λύματα του ΗΣΒ οδηγούνται στον βιολογικό σταθμό του σταθμού για επεξεργασία, και το επεξεργασμένο νερό χρησιμοποιείται για την άρδευση των χώρων πρασίνου του ΗΣΒ. Τα επιφανειακά ύδατα διοχετεύονται μέσω του συστήματος αποστράγγισης σε μια δεξαμενή καθίζησης και μονάδα διαχωρισμού λαδιού / νερού πριν από την απόρριψή τους στον θαλάσσιο αποδέκτη.

Το υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό των λεβήτων εξουδετερώνονται στην δεξαμενή εξουδετέρωσης και αποθηκεύονται. Στη συνέχεια μεταφέρονται με βυτιοφόρα στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό Δεκέλειας, για επεξεργασία στο σταθμό επεξεργασίας βιομηχανικών λυμάτων που λειτουργεί εκεί.

Το 2009 στα πλαίσια εκτεταμένης αναβάθμισης των μονάδων 1 και 2 με στόχο την μείωση των αέριων εκπομπών, αντικαταστάθηκαν οι καυστήρες με νέους οι οποίοι είναι διπλού καυσίμου (φυσικό αέριο και ΗFO), για την μείωση των NO<sub>x</sub> εγκαταστάθηκε σύστημα καύσης δύο σταδίων (two-stage over-firing air -OFA) και εγκαταστάθηκαν ηλεκτροστατικά φίλτρα για τον περιορισμό των εκπομπών σωματιδίων.



Θαλάσσιος αποδέκτης - Κόλπος Βασιλικού

Εικόνα 5.5 Συγκρότηση ενός ατμοηλεκτρικού σταθμού (Μονάδες 1, 2 και 3 ΗΣΒ)

1	Καμινάδα
2	Ανεμιστήρας ελκυσμού καπνοδόχου
3	Ηλεκτροστατικό φίλτρο
4	Ανεμιστήρας αέρα καύσης
5	Προθερμαντήρας αέρα
6	Παροχή καυσίμου ΗFO
7	Καυστήρας
8	Λέβητας
9	Ατμοπαραγωγός
10	Υπερθερμαντής ατμού
11	Επαναθέρμανση ατμού
12, 13	Βαλβίδες ρύθμισης και ασφαλείας υψηλής πίεσης (ΥΠ) και μέσης πίεσης (ΜΠ)
14, 15, 16	Στρόβιλοι υψηλής, μέσης και χαμηλής πίεσης
17	Ηλεκτρογεννήτρια
18	Διεγέρτρια
19	Μετασχηματιστής (ΜΣ) μονάδας
20	ΜΣ ιδιοκατανάλωσης
21	Κύκλωμα νερού ψύξης
22	Κυκλοφορητής νερού ψύξης
23	Συμπυκνωτής (ψυγείο)
24	Κυκλοφορητής συμπυκνώματος
25, 26	Προθερμαντές νερού (ΜΠ, ΧΠ) με απομάστευση ατμού
27	Διαχωριστής ατμού νερού
28	Αντλία τροφοδοσίας λέβητα
29	Προθερμαντής νερού (ΥΠ)

Η μονάδα 3 διαθέτει 6 καυστήρες σε τρία επίπεδα με ονομαστική παραγωγή υπέρθερμου ατμού 108 kg/sec - πίεση 145.8 (absolute) - θερμοκρασία 543 °C.

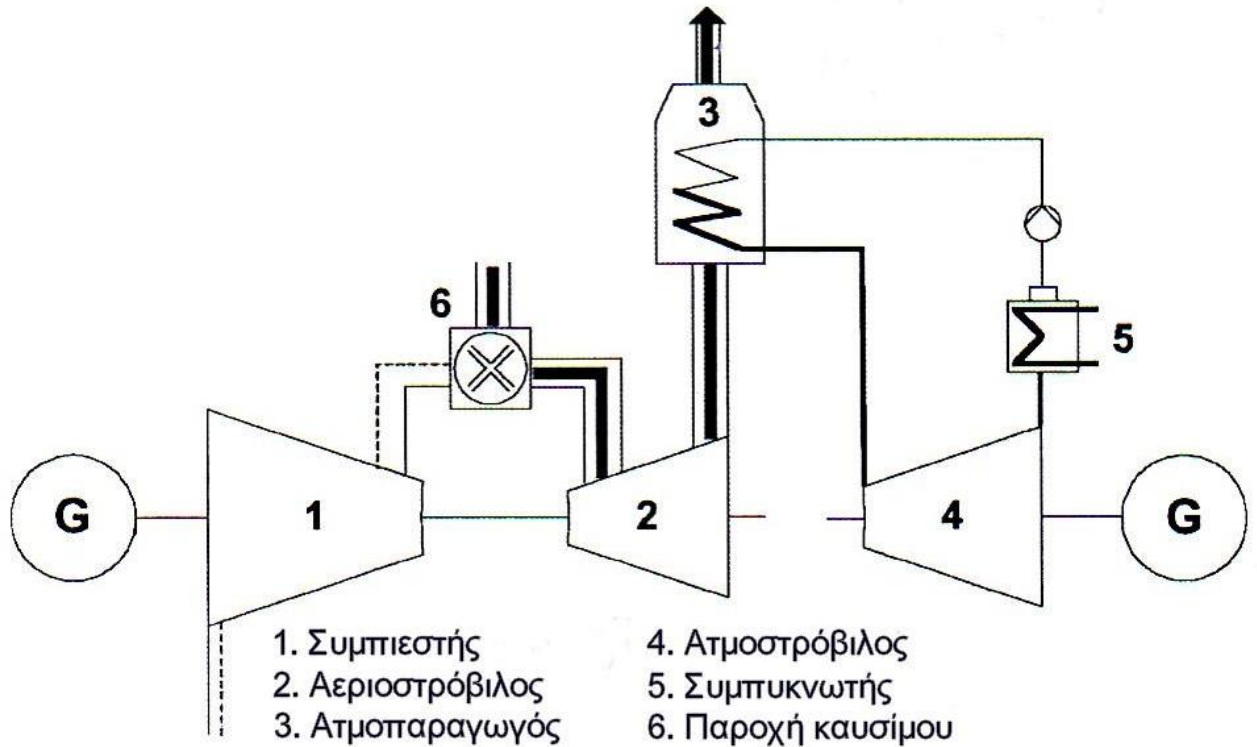
Η μονάδα 3 σχεδιάστηκε για να λειτουργεί με καύσιμο HFO. Ο σχεδιασμός της μονάδας χρησιμοποιεί πρωτεύουσες τεχνικές μείωσης των οξειδίων του αζώτου οι οποίες εστιάζουν στον έλεγχο της περίσσειας αέρα και των υψηλών θερμοκρασιών : σύστημα καύσης δύο σταδίων - OFA, σύστημα επανακυκλοφορίας των καυσαερίων σε ποσοστό του εισερχόμενου δευτερεύοντος αέρα καύσης, και καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO<sub>x</sub> οι οποίοι δημιουργούν υποστοιχειομετρική ζώνη καύσης η οποία περιβάλλεται από μια ζώνη μετάκαυσης. Η μονάδα 3 διέθετε και σύστημα αποθείωσης με θαλασσινό νερό, το οποίο όμως έχει τεθεί εκτός λειτουργίας από τον Νοέμβριο 2016.

#### 4.2.2.2 Περιγραφή Συστήματος Συνδυασμένου Κύκλου

Η κάθε μία από τις δύο κερσαίες μονάδες Αεριοστροβίλων Συνδυασμένου Κύκλου (ΑΣΚ) που λειτουργούν στον ΗΣΒ, αποτελείται από δύο αεριοστροβίλους ηλεκτρικής ισχύος έως 75 MW<sub>e</sub> έκαστος και από ένα ατμοστρόβιλο ηλεκτρικής ισχύος 70 MW<sub>e</sub>. Η μέγιστη ονομαστική ηλεκτρική ισχύς κάθε μονάδας είναι 220 MW<sub>e</sub>. Για τη λειτουργία τους χρησιμοποιείται πετρέλαιο ντίζελ ως καύσιμο (LFO με περιεκτικότητα 0.1% σε θείο), ενώ το τελικό κύριο καύσιμο θα είναι φυσικό αέριο, όταν αυτό θα είναι διαθέσιμο.

Η εγκατάσταση των ΑΣΚ αποτελεί την Φάση IV της ανάπτυξης του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού. Η πρώτη μονάδα (μονάδα 4) τέθηκε σε λειτουργία το 2009 και η δεύτερη μονάδα (μονάδα 5) το 2012.

Η κεντρική ιδέα των μονάδων συνδυασμένου κύκλου είναι η χρησιμοποίηση της θερμότητας των καυσαερίων ενός ή περισσότερων αεριοστροβίλων προκειμένου να παραχθεί ατμός σ' έναν ατμοπαραγωγό και στην συνέχεια να κινηθεί ένας ατμοστρόβιλος. Όπως φαίνεται και στην **Εικόνα 4.6**, ο αέρας συμπιέζεται στην αρχή και αναμειγνύεται με το καύσιμο στον θάλαμο καύσης του αεριοστροβίλου, όπου το μείγμα καίγεται. Τα καυσαέρια αφού εκτονωθούν στον στρόβιλο οδηγούνται σ' έναν ατμοπαραγωγό ο οποίος απάγει μέρος της θερμότητας τους για την παραγωγή ατμού και κινεί τον ατμοστρόβιλο.



**Εικόνα 5.6** Διάταξη συνδυασμένου κύκλου, χωρίς καύση καυσίμου στον ατμοπαραγωγό (Μονάδες 4, και 5 ΗΣΒ)

Οι μονάδες συνδυασμένου κύκλου έχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις συμβατικές μονάδες, τα κυριότερα των οποίων είναι :

Καλύτερος βαθμός απόδοσης: Η εκτόνωση των αερίων από τον θάλαμο καύσης καθώς και η χρησιμοποίηση των καυσαερίων, λόγω της υψηλής θερμοκρασίας τους αυξάνει σημαντικά την απόδοση η οποία φτάνει το 55%, το οποίο είναι 20% περισσότερο από την απόδοση παραδοσιακών θερμικών μονάδων.

Γρήγορη απόκριση σε διαταραχές. Οι αεριοστρόβιλοι έχουν μεγάλο ρυθμό ανάληψης φορτίου (20% ανά λεπτό), σε σύγκριση με το ρυθμό ανάληψης των ατμοστρόβιλων (2% ανά λεπτό). Στις σημερινές αγορές ενέργειας όπου η ζήτηση του φορτίου είναι συχνά αβέβαιη οι μονάδες αεριοστρόβιλων μπορούν να αντιμετωπίσουν διαταραχές στην ισορροπία παραγωγής ισχύος και φορτίου αρκετά γρήγορα.

Μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η παραγωγή CO<sub>2</sub>, καθώς και άλλων αερίων που σχετίζονται με το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι αναπόφευκτη στο βαθμό που

αναφερόμαστε σε μονάδες παραγωγής οι οποίες καταναλώνουν ορυκτά καύσιμα. Ωστόσο η εκπομπή των αερίων αυτών, είναι αρκετά χαμηλότερη από άλλες θερμικές μονάδες ορυκτών καυσίμων λόγω του σχετικά υψηλού βαθμού απόδοσης του συνδυασμένου κύκλου, καθώς και της υψηλής αναλογίας υδρογόνου σε σχέση με τον άνθρακα στο μεθάνιο ( $\text{CH}_4$ ), το οποίο είναι βασικό συστατικό του φυσικού αερίου, εάν χρησιμοποιείται φυσικό αέριο. Οι μονάδες 4 και 5 του ΗΣΒ λειτουργούν με καύσιμο diesel με περιεκτικότητα θείου <0.1% σε σύγκριση με την περιεκτικότητα θείου 1% του καυσίμου HFO με το οποίο εργάζονται οι τρεις συμβατικές μονάδες. Οι τυπικές εκπομπές μονάδων συνδυασμένου κύκλου παράγουν περίπου 0.8lb  $\text{CO}_2$ /KWh ενώ οι αντίστοιχες εκπομπές μονάδων που χρησιμοποιούν γαιάνθρακες είναι 2lb  $\text{CO}_2$ /KWh. Επιπλέον με χρήση καταλυτών οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου και θείου, καθώς και μονοξειδίου του άνθρακα μειώνονται σε επίπεδα πολύ χαμηλότερα σε σχέση με αυτά άλλων θερμικών μονάδων παραγωγής.

Ευελιξία: Οι μονάδες συνδυασμένου κύκλου είναι αρκετά ευέλικτες καθώς μπορούν να χρησιμοποιούν μια σειρά καυσίμων, όπως φυσικό αέριο, πετρελαϊκά προϊόντα καθώς και άλλα καύσιμα. Οι μονάδες αυτού του τύπου γενικά κοστίζουν περισσότερο κατά την εγκατάσταση από τις συμβατικές ατμοηλεκτρικές μονάδες λόγω της τεχνολογίας καθώς και των υλικών που χρησιμοποιούνται. Ωστόσο απαιτούν μικρότερο χώρο και έχουν μικρότερο χρόνο και κόστος εγκατάστασης .

Το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων είναι σχεδιασμένο ως οριζόντιου τύπου με φυσική κυκλοφορία, διπλής πίεσης λέβητα. Τα κυκλώματα εξάτμισης υψηλής και χαμηλής πίεσης αποτελούνται από θερμαινόμενες επιφάνειες, σωληνώσεις και λέβητες.

Το τμήμα χαμηλής πίεσης (εξατμιστής χαμηλής πίεσης) χρησιμοποιείται για να θερμάνει το συμπύκνωμα στη δεξαμενή νερού τροφοδοσίας και την παραγωγή ατμού χαμηλής πίεσης για εσωτερική κατανάλωση της μονάδας. Το τμήμα υψηλής πίεσης (υπερθερμαντής, εξατμιστής υψηλής πίεσης και οικονομητήρας) παράγει υπέρθερμο ατμό για τον ατμοστρόβιλο. Προκειμένου να διασφαλιστεί η αποτελεσματική μεταφορά θερμότητας και η αποφυγή δημιουργίας αιθάλης ο λέβητας είναι εφοδιασμένος με φουσητήρες αιθάλης. Οι φουσητήρες αιθάλης είναι αποτελεσματικοί στη συσσώρευση ξηράς αιθάλης και είναι απαραίτητο να πλένεται ο λέβητας περιστασιακά με νερό. Ο κινητήρας πρέπει να σταματάει την λειτουργία του κατά τις εργασίες καθαρισμού του ατμολέβητα. Καθώς η διάβρωση επιταχύνεται όταν πλένεται ο λέβητας με νερό, ο καθαρισμός του θα πρέπει να γίνεται μόνο όταν είναι απολύτως απαραίτητο.

Η ροή των καυσαερίων μέσα από το λέβητα γίνεται προς τα κάτω, περνώντας πρώτα από το τμήμα του υπερθερμαντή (superheater), στη συνέχεια, μέσω του εξατμιστή (evaporator) και, τέλος, μέσα από το τμήμα του οικονομητήρα (economizer). Οι σωλήνες ύδατος τοποθετούνται οριζοντίως στο λέβητα και χαρακτηρίζονται από μεγάλη ειδική επιφάνεια.

Το τμήμα του οικονομητήρα τοποθετείται κάτω από το τμήμα εξατμιστή. Το νερό τροφοδοσίας αντλείται, μέσω φυγοκεντρικών αντλιών, απευθείας από την δεξαμενή νερού τροφοδοσίας, μέσω του οικονομητήρα και μετά την προθέρμανση του, η ροή τροφοδοτείται στο τύμπανο ατμού.

Το νερό τροφοδοσίας που μπαίνει στον οικονομητήρα, θερμαίνεται από τα καυσαέρια πριν αυτά αποβληθούν, οπότε χρειάζεται λιγότερη θερμότητα από την εστία προκειμένου το νερό να ατμοποιηθεί στο χώρο του εξατμιστή (evaporator). Αποδεικνύεται ότι για κάθε ανύψωση 5.5 °C στη θερμοκρασία του νερού τροφοδοσίας που προκαλεί ο οικονομητήρας, η απόδοση του λέβητα αυξάνεται κατά 1% περίπου.

Ο εξατμιστής είναι τύπου σωλήνα. Το νερό κυκλοφορεί από το τύμπανο ατμού μέσω της εξατμιστή με φυσική ροή. Μία συγκεκριμένη ποσότητα του νερού εξατμίζεται και το μίγμα ατμού και νερού επιστρέφει στο τύμπανο ατμού όπου διαχωρίζονται. Το επίπεδο του νερού στο τύμπανο ατμού ελέγχεται από ρυθμιστή στάθμης ο οποίος είναι συνδεδεμένος με βαλβίδες ελέγχου στις σωληνώσεις τροφοδοσίας νερού. Το νερό κυκλοφορεί από το τύμπανο ατμού προς τον ατμολέβητα και επιστρέφει στο τύμπανο ατμού. Η κανονική πίεση λειτουργίας είναι 15 bar. Το τύμπανο ατμού είναι εξοπλισμένο με δύο βαλβίδες ασφαλείας για την αποφυγή της υπερπίεσης αλλά και μίας βαλβίδας εκτόνωσης σε περιπτώσεις υποπίεσης.

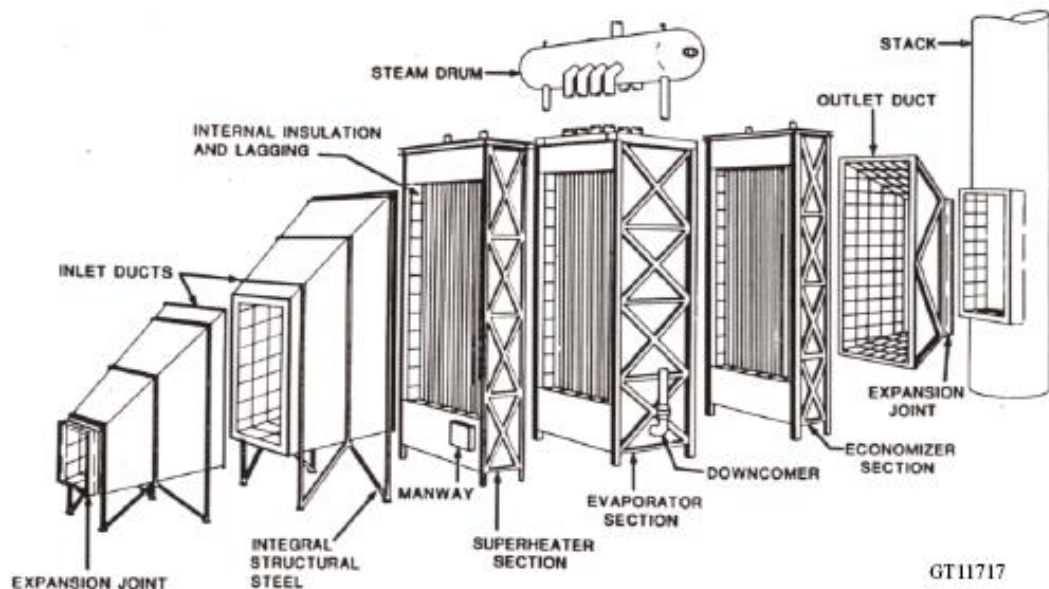
Ο υπερθερμαντής τροφοδοτείται με κορεσμένο ατμό απευθείας από το τύμπανο ατμού και τον θερμαίνει στην απαιτούμενη θερμοκρασία - πάνω από την θερμοκρασία κορεσμού. Ο υπερθερμαντής, μολονότι δεν αυξάνει σημαντικά την αποδοτικότητα του λέβητα, βελτιώνει την αποδοτικότητα του συνολικού θερμικού κύκλου. Οι σωλήνες του υπερθερμαντή τοποθετούνται οριζόντια πάνω από τον εξατμιστή. Σημειώνεται ότι θα εγκατασταθεί by-pass για τα καυσαέρια πριν από το λέβητα καυσαερίων.

Οι αγωγοί των καυσαερίων θα υποστηρίζονται από ατσάλινη κατασκευή και θα είναι ενισχυμένοι με επαρκή αριθμό στηριγμάτων. Ο αγωγός καυσαερίων θα έχει ενδιάμεσα ανοίγματα για επιθεώρηση και θα είναι καλυμμένος με θερμική μόνωση. Το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων θα είναι εξοπλισμένο με όλο τον κατάλληλο εξοπλισμό ώστε να εξασφαλιστεί η ασφαλής λειτουργία του λέβητα.

Ο ατμολέβητας περιλαμβάνει:

- Υπερθερμαντή
- Εξατμιστή
- Εξατμιστή χαμηλής πίεσης
- Οικονομητήρας
- Τύμπανο ατμού

## HRSG MODULAR CONSTRUCTION



Σχήμα 4.7: Σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων (HRSG)

Κατά τη λειτουργία με καύση πετρελαίου ντίζελ, οι εκπομπές  $\text{NO}_x$  της μονάδας ΑΣΚ θα ελέγχονται με την έγχυση νερού. Τα επίπεδα εκπομπών  $\text{NO}_x$  κατά τη διάρκεια της λειτουργίας με την καύση φυσικού αερίου θα ελέγχονται με τη χρήση Καυστήρων Ξηρού Χαμηλού  $\text{NO}_x$  στον αεριοστρόβιλο και με ελέγχους καύσης στις σωληνώσεις. Θα χρησιμοποιούνται έλεγχοι σύγχρονου τεχνολογικού επιπέδου, οι οποίοι θα επιτρέπουν τη βελτιστοποίηση της καύσης σε όλες τις καταστάσεις λειτουργίας.

Κάθε αεριοστρόβιλος διαθέτει ξεχωριστή καπνοδόχο ύψους 75 μέτρων και εσωτερικής διαμέτρου 3.6 m κατασκευασμένη από ατσάλι, από όπου απάγονται τα καυσαέρια στην ατμόσφαιρα (Εικόνα 4.7). Όμως, μπορεί να υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες οι

αντίστοιχοι ατμοπαραγωγοί ανάκτησης θερμότητας να είναι μη διαθέσιμοι (λειτουργία σε ανοικτό κύκλο). Στις περιπτώσεις αυτές τα καυσαέρια απάγονται στην ατμόσφαιρα μέσω του bypass και καπνοδόχων ύψους 25 μέτρων και εσωτερικής διαμέτρου 5.1 m. Τα ύψη αυτά είναι ικανοποιητικά για τη διασπορά των αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα ώστε να ικανοποιούνται οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις για την ποιότητα της ατμόσφαιρας (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ). Η κάθε καπνοδόχος έχει θύρες δειγματοληψίας καυσαερίων και φώτα προειδοποίησης. Είναι επίσης καλυμμένη με θερμομόνωση και σιγαστήρα για να ικανοποιεί τις απαιτήσεις σε θόρυβο.

Στην περίπτωση αποτυχίας λειτουργίας ενός ατμοπαραγωγού, ένα κύκλωμα παράκαμψης του ατμοπαραγωγού ανοίγει και ο ατμός οδηγείται στον συμπιεστή ατμού.



Εικόνα 5.8: Σύστημα καπνοδόχων των μονάδων ΑΣΚ



### 4.2.3 Υφιστάμενα συστήματα αντιρύπανσης

#### 4.2.3.1 Κυκλώνας

Ο κυκλώνας που είναι εγκατεστημένος στην μονάδα 3 χρησιμοποιεί την φυγόκεντρο δύναμη προκειμένου να διαχωρίσει τα σωματίδια από τα απαέρια. Τα απαέρια εισέρχονται εφαπτομενικά και εξέρχονται από την κεντρική έξοδο στην κορυφή, ενώ τα στερεά (σκόνη) συλλέγονται στον πυθμένα.

#### 4.2.3.2 Ηλεκτροστατικά φίλτρα (ESP)

Οι μονάδες 1 και 2 ζίναι εφοδιασμένες με ηλεκτροστατικά φίλτρα. Η διεργασία διαχωρισμού με ηλεκτροστατικό φίλτρο περιλαμβάνει :

- Τον ιονισμό των απαερίων που ρέουν ανάμεσα στα ηλεκτρόδια,
- Την φόρτιση, την μετακίνηση και την συλλογή του ρυπαντικού φορτίου στις αντίθετα φορτισμένες πλάκες, και
- Την απομάκρυνση των σωματιδίων από τις πλάκες

Η σκόνη που συλλέγεται από τα ηλεκτροστατικά φίλτρα και τον κυκλώνα (περίπου 60 τόνοι το έτος) φορτώνεται σε φορτηγά και μεταφέρεται σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διαχείρισης (Τσιμεντοποιείο Βασιλικού).

#### 4.2.4 Μονάδες Αποθείωσης καυσαερίων με θαλασσινό νερό

Η ΑΗΚ με στόχο την συμμόρφωση της λειτουργίας του ΗΣΒ με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ για μεγάλες μονάδες καύσης, αναφορικά με τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπών των οξειδίων του θείου ( $SO_x$ ) θα εγκαταστήσει δύο νέα ανεξάρτητα συστήματα αποθείωσης των καυσαερίων στις μονάδες 1 και 2, και θα επιδιορθώσει το σύστημα αποθείωσης της μονάδας 3 το οποίο ευρίσκεται εκτός λειτουργίας από τον Νοέμβριο 2016. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τριών συστημάτων αποθείωσης είναι τέτοια ώστε να μπορούν αν επιτευχθούν τα όρια εκπομπής  $SO_x$  της Οδηγίας (Πίνακας 4.1) ακόμη και όταν οι μονάδες 1, 2 και 3 χρησιμοποιούν ως καύσιμο ΗFO με περιεκτικότητα σε θείο 1%.

Με την εγκατάσταση των τριών μονάδων αποθείωσης τα όρια εκπομπής των  $SO_x$  εκπεφρασμένων ως  $SO_2$ , όταν χρησιμοποιείται καύσιμο ΗFO με περιεκτικότητα σε θείο 1%, δεν θα υπερβαίνουν τα  $110 \text{ mg/Nm}^3$  (σε κανονικές συνθήκες με 3%  $O_2$ ). Όταν ως καύσιμο χρησιμοποιηθεί το φυσικό αέριο οι εκπομπές  $SO_2$  θα μηδενιστούν.

**Πίνακας 5.1:** Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές SO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ (HFO) και/ή πετρελαίου σε λέβητες

Συνολική ονομαστική θερμική ισχύς μονάδας καύσης (MWth)	BAT-AEL για το SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Ετήσιος μέσος όρος		Ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	
	Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(1)</sup>	Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(2)</sup>
< 300	50-175	50-175	150-200	150-200
≥ 300	35-50	50-110	50-120	150-165 <sup>(4) (5)</sup>

<sup>(1)</sup> Τα παρόντα BAT-AEL δεν εφαρμόζονται σε μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 1 500 ώρες/έτος,  
<sup>(2)</sup> Για μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 500 ώρες/έτος, τα αναφερόμενα επίπεδα είναι ενδεικτικά,  
<sup>(3)</sup> Στην περίπτωση βιομηχανικών λεβήτων ή μονάδων τηλεθέρμανσης που τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 27ης Νοεμβρίου 2003 και λειτουργούν < 1 500 ώρες/έτος, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 400 mg/Nm<sup>3</sup>,  
<sup>(4)</sup> Το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 175 mg/ Nm<sup>3</sup> στην περίπτωση μονάδων οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014,  
<sup>(5)</sup> Στην περίπτωση βιομηχανικών λεβήτων ή μονάδων τηλεθέρμανσης που τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 27ης Νοεμβρίου 2003, λειτουργούν < 1 500 ώρες/έτος και για τις οποίες δεν εφαρμόζεται υγρή αποθείωση απαερίων, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 200 mg/ Nm<sup>3</sup>

Σύμφωνα με την Απόφαση 2017/1442 της Επιτροπής της 31ης Ιουλίου 2017, για τον καθορισμό των συμπερασμάτων για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για μεγάλες μονάδες καύσης, όσον αφορά την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών SO<sub>x</sub>, HCl και HF στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ και/ή πετρελαίου σε λέβητες, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών που αναφέρονται στον Πίνακα 4.2.

Πίνακας 5.2: Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών SO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ και/ή πετρελαίου σε λέβητες

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Σταδιακή εισαγωγή αέρα	Η δημιουργία διαφόρων ζωνών καύσης στον θάλαμο καύσης με διαφορετικές περιεκτικότητες σε οξυγόνο με στόχο τη μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> και την εξασφάλιση βελτιστοποιημένης καύσης. Η τεχνική περιλαμβάνει μια κύρια ζώνη καύσης με υποστοιχειομετρική τροφοδοσία (δηλαδή ανεπάρκεια αέρα) και μια δευτερεύουσα ζώνη επανάκαυσης (η οποία λειτουργεί με περίσσεια αέρα) για βελτίωση της καύσης. Σε μερικούς παλαιούς, μικρούς λέβητες ενδέχεται να απαιτηθεί μείωση της χωρητικότητας ώστε να υπάρχει χώρος για τη σταδιακή εισαγωγή αέρα.	Εφαρμόζεται γενικά
β)	Σταδιακή εισαγωγή καυσίμου	Η τεχνική βασίζεται στη μείωση της θερμοκρασίας της φλόγας ή σε εντοπισμένα θερμά σημεία μέσω της δημιουργίας ενός αριθμού ζωνών καύσης στον θάλαμο καύσης με διαφορετικά επίπεδα έγχυσης καυσίμου και αέρα. Η μετασκευή ενδέχεται να είναι λιγότερο αποδοτική σε μικρότερες μονάδες συγκριτικά με μεγαλύτερες.	
γ)	Ανακυκλοφορία απαερίων	Ανακυκλοφορία μέρους των απαερίων στον θάλαμο καύσης προς αντικατάσταση μέρους του φρέσκου αέρα καύσης, η οποία οδηγεί σε μείωση τόσο της θερμοκρασίας όσο και της περιεκτικότητας σε O <sub>2</sub> για οξείδωση του αζώτου, με αποτέλεσμα τον περιορισμό της παραγωγής NO <sub>x</sub> . Περιλαμβάνει την τροφοδοσία απαερίων από την εστία καύσης στη φλόγα για μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και, συνεπώς, της θερμοκρασίας της φλόγας. Η χρήση ειδικών καυστήρων ή άλλων διατάξεων βασίζεται στην εσωτερική ανακυκλοφορία των καυσαερίων που ψύχουν τη βάση των φλογών και μειώνουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο θερμότερο τμήμα των φλογών.	
δ)	Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (LNB)	Η τεχνική (συμπεριλαμβανομένων καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών ή προηγμένων καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> ) βασίζεται στις αρχές μείωσης της θερμοκρασίας αιχμής της φλόγας· οι καυστήρες των λεβήτων σχεδιάζονται έτσι ώστε να καθυστερούν αλλά να βελτιώνουν την καύση και να αυξάνουν τη μεταφορά θερμότητας (αυξημένη εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας της	



		<p>φλόγας). Η ανάμειξη αέρα/ καυσίμου μειώνει τη διαθεσιμότητα του οξυγόνου και επίσης μειώνει τη θερμοκρασία αιχμής της φλόγας, καθυστερώντας με αυτόν τον τρόπο τη μετατροπή του αζώτου που είναι δεσμευμένο στο καύσιμο σε NOX και τον σχηματισμό θερμικών NOX, ενώ παράλληλα διατηρεί υψηλή απόδοση καύσης. Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου. Ο σχεδιασμός καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών NOX (ULNB) περιλαμβάνει καύση με σταδιακή εισαγωγή (αέρα/καυσίμου) και ανακυκλοφορία των αερίων του θαλάμου καύσης (εσωτερική ανακυκλοφορία απαερίων). Οι επιδόσεις της εν λόγω τεχνικής ενδέχεται να επηρεάζονται από τον σχεδιασμό του λέβητα κατά τη μετασκευή παλαιών μονάδων.</p>	
ε)	Προσθήκη νερού/ ατμού	<p>Χρησιμοποιείται νερό ή ατμός ως αραιωτικό για τη μείωση της θερμοκρασίας καύσης σε αεριοστροβίλους, μηχανές ή λέβητες και, κατά συνέπεια, μείωση σχηματισμού θερμικών NOX. Γίνεται προανάμειξη του με το καύσιμο πριν από την καύση του (γαλακτωματοποίηση, ύγρανση ή κορεσμός του καυσίμου) ή απευθείας έγχυση στον θάλαμο καύσης (έγχυση νερού/ατμού).</p>	<p>Εφαρμόζεται στο πλαίσιο των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα του νερού.</p>
στ)	Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	<p>Η επιλεκτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου με χρήση αμμωνίας ή ουρίας, χωρίς καταλύτη. Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή των NOX σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία. Το εύρος της θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να διατηρείται μεταξύ 800 °C και 1 000 °C για βέλτιστη αντίδραση.</p>	<p>Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες καύσης που λειτουργούν &lt; 500 ώρες/έτος με ιδιαίτερως μεταβλητά φορτία λέβητα. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη στην περίπτωση μονάδων καύσης που λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος με ιδιαίτερως μεταβλητά φορτία λέβητα</p>
ζ)	Επιλεκτική	<p>Η επιλεκτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου με χρήση</p>	<p>Δεν εφαρμόζεται σε</p>



	καταλυτική αναγωγή (SCR)	αμμωνίας ή ουρίας, παρουσία καταλύτη. Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NOX σε άζωτο σε μια καταλυτική στρώση μέσω αντίδρασης με αμμωνία (γενικά, υδατικό διάλυμα) σε βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 300-450 °C. Μπορούν να εφαρμοστούν αρκετές στρώσεις καταλύτη. Μεγαλύτερη αναγωγή του NOX επιτυγχάνεται με χρήση αρκετών στρώσεων καταλύτη. Ο σχεδιασμός της τεχνικής μπορεί να είναι σπονδυλωτός, με χρήση ειδικών καταλυτών και/ή προθέρμανσης για τον χειρισμό χαμηλών φορτίων ή μεγάλου εύρους θερμοκρασιών απαερίων. Η SCR «εντός αγωγού» ή «διαφυγής» είναι μια τεχνική η οποία συνδυάζει την SNCR με κατάντη SCR, με συνέπεια να μειώνεται η διαφυγή αμμωνίας από τη μεμονωμένη μονάδα SNCR.	μονάδες καύσης που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί για τη μετασκευή υφιστάμενων μονάδων καύσης οι οποίες λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος. Δεν εφαρμόζεται γενικά σε μονάδες καύσης < 100 MW <sub>th</sub>
η)	Προηγμένο σύστημα ελέγχου	Η χρήση αυτόματου συστήματος βασισμένου σε υπολογιστή για τον έλεγχο της απόδοσης καύσης και την υποστήριξη της πρόληψης και/ή μείωσης των εκπομπών. Περιλαμβάνεται επίσης η χρήση συστημάτων παρακολούθησης υψηλών επιδόσεων.	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες καύσης. Η δυνατότητα εφαρμογής σε παλαιές μονάδες καύσης ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της ανάγκης μετασκευής του συστήματος καύσης και/ή του συστήματος εντολών ελέγχου.
θ)	Επιλογή καυσίμου	Η χρήση καυσίμου με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο.	Εφαρμόζεται στο πλαίσιο των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή



			πολιτική του κράτους μέλους.
--	--	--	---------------------------------

Αντίστοιχα, για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών SO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

**Πίνακας 5.3:** Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών SO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες

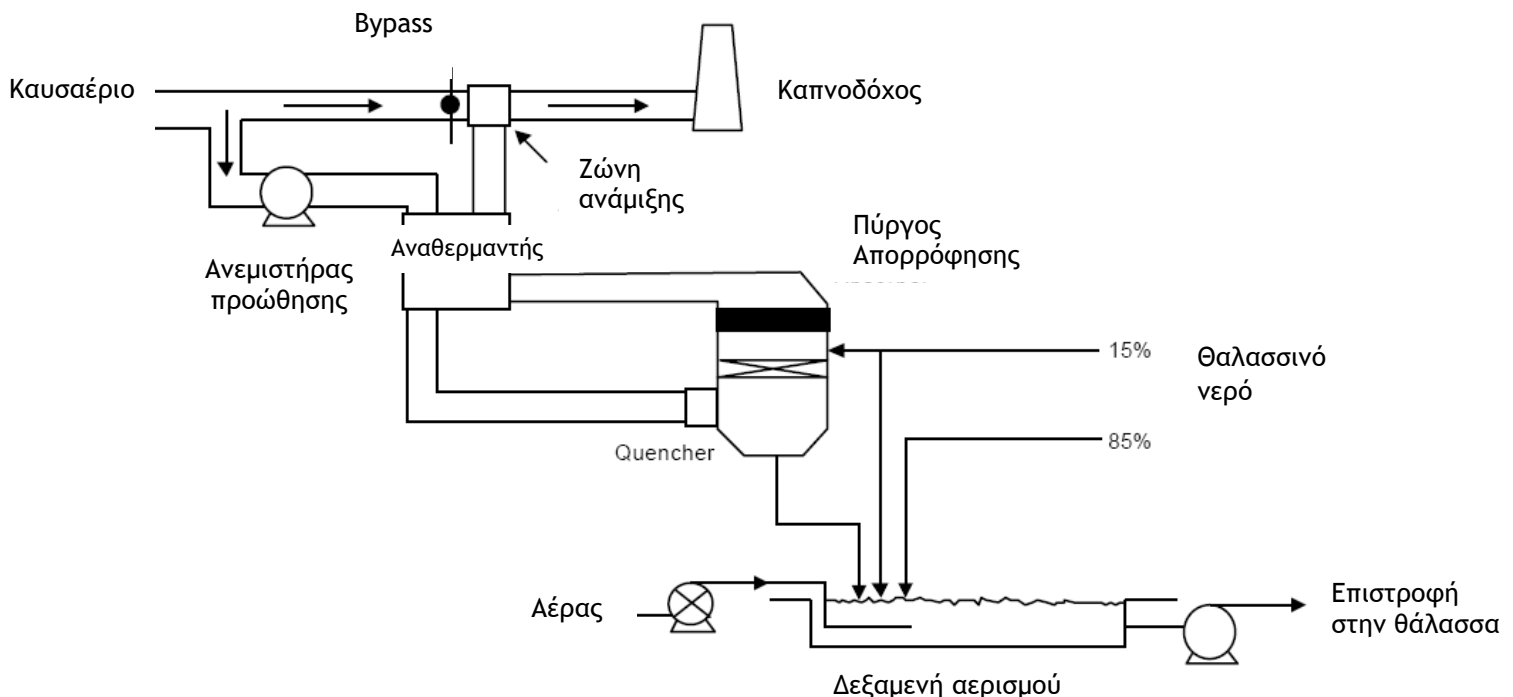
Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Έγχυση ροφητικής ουσίας στον αγωγό (DSI)	Εφαρμόζεται γενικά.
β)	Ξηρή απορρόφηση με ψεκασμό (SDA)	
γ)	Συμπυκνωτής απαερίων	
δ)	Υγρή αποθείωση απαερίων (wet FGD)	Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί στην εφαρμογή της εν λόγω τεχνικής σε μονάδες καύσης < 300 MW <sub>th</sub> . Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες καύσης που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος. Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί για τη μετασκευή υφιστάμενων μονάδων καύσης οι οποίες λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος.
ε)	Σύστημα αποθείωσης απαερίων με χρήση θαλασσινού νερού	Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί στην εφαρμογή της εν λόγω τεχνικής σε μονάδες καύσης < 300 MW <sub>th</sub> . Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες καύσης που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος. Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί για τη μετασκευή υφιστάμενων μονάδων καύσης οι οποίες λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος.
στ)	Επιλογή καυσίμου	Εφαρμόζεται στο πλαίσιο των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή πολιτική του κράτους μέλους.

Η ΑΗΚ, από τις διάφορες επιλογές έχει επιλέξει σύστημα αποθείωσης με θαλασσινό νερό, επειδή παρουσιάζει μια σειρά από πλεονεκτήματα σε σχέση με τις άλλες διαθέσιμες τεχνικές:

- Λόγω της απλότητας της διαδικασίας, η αξιοπιστία λειτουργίας είναι υψηλή,
- Το λειτουργικό κόστος και το κόστος επένδυσης είναι σημαντικά χαμηλότερα από άλλες τεχνικές αποθείωσης,
- Δεν απαιτούνται χημικές ουσίες ή πρώτες ύλες (π.χ. ασβεστόλιθος), καθώς η διαδικασία χρησιμοποιεί μόνο αέρα και θαλασσινό νερό,
- Δεν σχηματίζονται στερεά απόβλητα που να απαιτούν απόρριψη,
- Το απορροφημένο  $SO_2$  μετατρέπεται σε θειικό άλας, το οποίο αποτελεί φυσικό συστατικό του θαλασσινού νερού,

Συνοπτικά, τα κύρια πλεονεκτήματα της διαδικασίας αποθείωσης με χρήση θαλασσινού νερού σε σχέση με άλλες συμβατικές διεργασίες είναι ότι δεν απαιτούνται πρώτες ύλες και δεν σχηματίζονται στερεά απόβλητα που να απαιτούν απόρριψη.

Μια απλοποιημένη σχηματική παρουσίαση του συστήματος αποθείωσης με θαλασσινό νερό παρουσιάζεται στην **Εικόνα 4.9** που ακολουθεί.



**Εικόνα 5.9:** Σχηματική παράσταση διαγράμματος ροής διεργασίας για σύστημα καθαρισμού  $SO_2$  με θαλασσινό νερό

Η απορρόφηση του  $SO_2$  που περιέχεται στα προς καθαρισμό καυσαέρια από την υγρή φάση (θαλασσινό νερό) αποτελεί τον βασικό μηχανισμό δέσμευσης του  $SO_2$ . Στον πύργο απορρόφησης τα προς καθαρισμό καυσαέρια (80% περίπου του συνολικού όγκου τους) με την βοήθεια του ανεμιστήρα προώθησης /ελκυσμού εισέρχονται στο κάτω μέρος σε αντιστροφή με θαλασσινό νερό, το οποίο έχει φυσική αλκαλικότητα με ένα pH περίπου 8 λόγω της παρουσίας περίσσειας ανθρακικών και διτανθρακικών. Περίπου 15% του νερού ψύξης της μονάδας θα διέλθουν μέσα από τον πύργο απορρόφησης. Αφού απορροφηθεί στο θαλασσινό νερό, το διοξείδιο του θείου παίρνει τη μορφή θειώδους άλατος, το οποίο στη συνέχεια οξειδώνεται στην δεξαμενή αερισμού πριν από την απόρριψη στη θάλασσα. Αυτό συνήθως αυξάνει την περιεκτικότητα σε θειικά άλατα του θαλασσινού νερού μέχρι και 3% και έχει περίπου ουδέτερο pH. Η ποσότητα θαλασσινού νερού που απαιτείται να διέλθει από τον πύργο απορρόφησης καθορίζεται από την ζητούμενη απόδοση δέσμευσης θείου. Η απαιτούμενη παροχή θαλασσινού νερού καθορίζεται από την συγκέντρωση εκπομπών  $SO_2$  και τη αλκαλικότητα του θαλασσινού νερού.

Τα καυσαέρια μετά την απομάκρυνση του  $SO_2$  εξέρχονται από την κορυφή του πύργου απορρόφησης μέσω κατακρατητών σταγονιδίων, οι οποίοι συγκρατούν τα σταγονίδια που έχουν συμπαρασυρθεί στα καυσαέρια. Στην συνέχεια ένας εναλλάκτης (αναθερμαντής) ανυψώνει την θερμοκρασία των αερίων τουλάχιστον στους  $80^{\circ}C$ , προτού τα αέρια εκπεμφθούν στην ατμόσφαιρα. Πραγματοποιείται περιοδική έκπλυση των κατακρατητών σταγονιδίων με νερό, ώστε να αποφεύγονται επικαθήσεις στερεών επάνω τους. Το νερό της έκπλυσης οδηγείται στην δεξαμενή αερισμού μαζί με το θαλασσινό νερό που απορρίπτεται από τον πύργο απορρόφησης.

Από την βάση του πύργου απορρόφησης το νερό έκπλυσης με pH περίπου 3 (λόγω της δέμευσης του  $SO_2$ ) αντλείται και οδηγείται στην δεξαμενή αερισμού όπου αναμιγνύεται με το υπόλοιπο νερό ψύξης του σταθμού. Στην δεξαμενή αερισμού, εγχύεται αέρας με την βοήθεια ανεμιστήρα, για να οξειδωθεί το θειώδες προς θειικό άλας, μειώνοντας έτσι το COD του νερού έκπλυσης. Επίσης με την διαδικασία αερισμού, απομακρύνεται και το διαλυμένο διοξείδιο του άνθρακα ώστε το νερό έκπλυσης να γίνει ουδέτερο πριν την απόρριψή του στον θαλάσσιο αποδέκτη.

#### 4.2.5 Μονάδες περιορισμού εκπομπών $NO_x$ - SCR

Η ΑΗΚ με στόχο την συμμόρφωση της λειτουργίας του ΗΣΒ με τις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της Οδηγίας 2010/75/ΕΕ για μεγάλες μονάδες καύσης, αναφορικά με τα επιτρεπόμενα όρια εκπομπών των οξειδίων του Αζώτου ( $NO_x$ ) θα εγκαταστήσει:



- τρία νέα ανεξάρτητα συστήματα περιορισμού εκπομπών NO<sub>x</sub> στις μονάδες 1, 2 και 3, Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων περιορισμού εκπομπών NO<sub>x</sub> είναι τέτοια ώστε να μπορούν να επιτευχθούν τα όρια εκπομπής NO<sub>x</sub> της Οδηγίας όταν οι μονάδες 1, 2 και 3 χρησιμοποιούν ως καύσιμο HFO ή diesel (Πίνακας 4.4) ή φυσικό αέριο (Πίνακας 4.5), και οι μονάδες 4 και 5 χρησιμοποιούν ως καύσιμο diesel (Πίνακας 4.6) ή φυσικό αέριο (Πίνακας 4.6). Με την εγκατάσταση των τριών μονάδων απονίτρωσης τα όρια εκπομπής των NO<sub>x</sub> εκφρασμένων ως NO<sub>2</sub>, όταν χρησιμοποιείται καύσιμο HFO με περιεκτικότητα σε θείο 1% ή πετρέλαιο, δεν θα υπερβαίνουν τα 110 mg/Nm<sup>3</sup> (σε κανονικές συνθήκες με 3% O<sub>2</sub>).

**Πίνακας 5.4:** Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ (HFO) και/ή πετρελαίου σε λέβητες

Συνολική ονομαστική θερμική ισχύς μονάδας καύσης (MW <sub>th</sub> )	BAT-AEL για το NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Ετήσιος μέσος όρος		Ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	
	Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(1)</sup>	Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(2)</sup>
< 100	75-200	150-270	100-215	210-330 <sup>(3)</sup>
≥ 100	45-75	45-100 <sup>(4)</sup>	50-120	85-110 <sup>(5) (6)</sup>

<sup>(1)</sup> Τα παρόντα BAT-AEL δεν εφαρμόζονται σε μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 1 500 ώρες/έτος,

<sup>(2)</sup> Για μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 500 ώρες/έτος, τα αναφερόμενα επίπεδα είναι ενδεικτικά,

<sup>(3)</sup> Στην περίπτωση βιομηχανικών λεβήτων ή μονάδων τηλεθέρμανσης που τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 27ης Νοεμβρίου 2003 και για τις οποίες δεν εφαρμόζεται μέθοδος SCR και/ή SNCR, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 450 mg/Nm<sup>3</sup>.

<sup>(4)</sup> Το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 110 mg/Nm<sup>3</sup> για μονάδες 100-300 MW<sub>th</sub> και για μονάδες ≥ 300 MW<sub>th</sub> οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014.

<sup>(5)</sup> Το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 145 mg/Nm<sup>3</sup> για μονάδες 100-300 MW<sub>th</sub> και για μονάδες ≥ 300 MW<sub>th</sub> οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014.



<sup>(6)</sup> Στην περίπτωση βιομηχανικών λεβήτων ή μονάδων τηλεθέρμανσης > 100 MW<sub>th</sub> που τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 27ης Νοεμβρίου 2003, λειτουργούν < 1 500 ώρες/έτος και για τις οποίες δεν εφαρμόζεται μέθοδος SCR και/ή SNCR, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 365 mg/Nm<sup>3</sup>.

Όταν χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο το φυσικό αέριο στις μονάδες 1, 2 και 3 οι εκπομπές NO<sub>x</sub> εκπεφρασμένων ως NO<sub>2</sub> δεν θα υπερβαίνει τα 100 mg/Nm<sup>3</sup>.

**Πίνακας 5.5:** Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες

Τύπος μονάδας καύσης	BAT-AEL για το NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Ετήσιος μέσος όρος <sup>(1)</sup>		Ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	
	Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(2)</sup>	Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(2)</sup>
Λέβητας	10-60	50-100	30-85	85-110

<sup>(1)</sup> Η Βελτιστοποίηση της λειτουργίας μιας υφιστάμενης τεχνικής για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> ενδέχεται να οδηγήσει σε επίπεδα εκπομπών CO στο ανώτερο όριο του ενδεικτικού εύρους για εκπομπές CO, το οποίο παρατίθεται μετά τον παρόντα πίνακα.

<sup>(2)</sup> Τα παρόντα BAT-AEL δεν εφαρμόζονται σε μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 1,500 ώρες/έτος

Όταν χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο το φυσικό αέριο στις μονάδες 4 και 5 οι εκπομπές NO<sub>x</sub> εκπεφρασμένων ως NO<sub>2</sub> δεν θα υπερβαίνει τα 50 mg/Nm<sup>3</sup>, ώστε να μην απαιτείται η εγκατάσταση συστημάτων περιορισμού των εκπομπών NO<sub>x</sub>.

**Πίνακας 5.6:** Επίπεδα εκπομπών που συνδέονται με τις ΒΔΤ (BAT-AEL) για τις εκπομπές NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε αεριοστρόβιλους

Τύπος μονάδας καύσης	Συνολική ονομαστική θερμική ισχύς (MW <sub>th</sub> )	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> ) (1) (2)	
		Ετήσιος μέσος όρος (3) (4)	Ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας
<b>Αεριοστρόβιλοι ανοικτού τύπου (OCGT) (5) (6)</b>			
Νέοι OCGT	>= 50	15-35	25-50
Υφιστάμενοι OCGT (εξαιρουμένων στρόβιλων για εφαρμογές μηχανικής μετάδοσης) – σε κάθε περίπτωση, πλην μονάδων που λειτουργούν < 500 ώρες/ έτος	>= 50	15-35	25-50 (7)
<b>Αεριοστρόβιλοι συνδυασμένου κύκλου (CCGT) (5) (8)</b>			
Νέοι OCGT	>= 50	15-30	15-40
Υφιστάμενοι CCGT με καθαρό συνολικό ποσοστό χρησιμοποίησης καυσίμου < 75 %	>=600	10-40	18-50
Υφιστάμενοι CCGT με καθαρό συνολικό ποσοστό χρησιμοποίησης καυσίμου >= 75 %	>=600	10-50	18-55 (9)
Υφιστάμενοι CCGT με καθαρό συνολικό ποσοστό χρησιμοποίησης καυσίμου < 75 %	50 - 600	10-45	35-55
Υφιστάμενοι CCGT με καθαρό συνολικό ποσοστό χρησιμοποίησης καυσίμου >= 75 %	50-600	25-50 (10)	35-55 (11)
<b>Αεριοστρόβιλοι ανοικτού και συνδυασμένου κύκλου</b>			
Αεριοστρόβιλος που τέθηκε σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 27ης Νοεμβρίου 2003 ή υφιστάμενος αεριοστρόβιλος για χρήσεις έκτακτης ανάγκης ο οποίος λειτουργεί < 500 ώρες/έτος	≥ 50	Δεν υπάρχουν BAT - AEL	60 - 140 (12) (13)
Υφιστάμενος αεριοστρόβιλος για εφαρμογές μηχανικής μετάδοσης – σε κάθε περίπτωση, πλην μονάδων που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος	≥ 50	Δεν υπάρχουν BAT - AEL	60 - 140 (15)
(1) Τα παρόντα BAT-AEL εφαρμόζονται επίσης στην καύση φυσικού αερίου σε στρόβιλους που τροφοδοτούνται με διπλό καύσιμο.			
(2) Στην περίπτωση αεριοστρόβιλου εξοπλισμένου με DLN, τα παρόντα BAT-AEL εφαρμόζονται μόνο όταν η			



Λειτουργία του DLN είναι αποτελεσματική.

(3) Τα παρόντα BAT-AEL δεν εφαρμόζονται σε υφιστάμενες μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 1 500 ώρες/έτος.

(4) Η βελτιστοποίηση της λειτουργίας μιας υφιστάμενης τεχνικής για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> ενδέχεται να οδηγήσει σε επίπεδα εκπομπών CO στο ανώτερο όριο του ενδεικτικού εύρους για εκπομπές CO, το οποίο παρατίθεται μετά από τον παρόντα πίνακα.

(5) Τα παρόντα BAT-AEL δεν εφαρμόζονται σε υφιστάμενους στροβίλους για εφαρμογές μηχανικής μετάδοσης ή σε μονάδες που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος.

(6) Για μονάδες με καθαρή ηλεκτρική απόδοση (HA) άνω του 39 %, μπορεί να εφαρμοστεί συντελεστής διόρθωσης στο ανώτερο όριο του εύρους, ο οποίος αντιστοιχεί στην τιμή [ανώτερο όριο] × HA/39, όπου HA είναι η καθαρή απόδοση ηλεκτρικής ενέργειας ή η καθαρή απόδοση μηχανικής ενέργειας της μονάδας σε συνθήκες βασικού φορτίου κατά ISO.

(7) Το ανώτερο όριο του εύρους ισούται με 80 mg/Nm<sup>3</sup> στην περίπτωση μονάδων οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 27ης Νοεμβρίου 2003 και λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος.

(8) Για μονάδες με καθαρή ηλεκτρική απόδοση (HA) άνω του 55 %, μπορεί να εφαρμοστεί συντελεστής διόρθωσης στο ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL, ο οποίος αντιστοιχεί στην τιμή [ανώτερο όριο] × HA/55, όπου HA είναι η καθαρή ηλεκτρική απόδοση της μονάδας σε συνθήκες βασικού φορτίου κατά ISO.

(9) Για υφιστάμενες μονάδες οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 65 mg/Nm<sup>3</sup>.

(10) Για υφιστάμενες μονάδες οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 55 mg/Nm<sup>3</sup>.

(11) Για υφιστάμενες μονάδες οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 80 mg/Nm<sup>3</sup>.

(12) Το κατώτερο όριο του εύρους BAT-AEL για τα NO<sub>x</sub> μπορεί να επιτευχθεί με καυστήρες DLN.

(13) Τα αναφερόμενα επίπεδα είναι ενδεικτικά.

(14) Για υφιστάμενες μονάδες οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 60 mg/Nm<sup>3</sup>.

(15) Για υφιστάμενες μονάδες οι οποίες τέθηκαν σε λειτουργία σε ημερομηνία όχι μεταγενέστερη της 7ης Ιανουαρίου 2014, το ανώτερο όριο του εύρους BAT-AEL ισούται με 65 mg/Nm<sup>3</sup>.

Σύμφωνα με την Απόφαση 2017/1442 της Επιτροπής της 31ης Ιουλίου 2017, για τον καθορισμό των συμπερασμάτων για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (BAT) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για μεγάλες μονάδες καύσης, όσον αφορά την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ (HFO) ή / και πετρελαίου σε λέβητες, η BAT συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών που αναφέρονται στον Πίνακα 4.7.

**Πίνακας 5.7:** Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub>, στην ατμόσφαιρα από την καύση μαζούτ (HFO) και/ή πετρελαίου σε λέβητες

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Σταδιακή εισαγωγή αέρα	Η δημιουργία διαφόρων ζωνών καύσης στον θάλαμο καύσης με διαφορετικές περιεκτικότητες σε οξυγόνο με στόχο τη μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> και την εξασφάλιση βελτιστοποιημένης καύσης. Η τεχνική περιλαμβάνει μια κύρια ζώνη καύσης με υποστοιχειομετρική τροφοδοσία (δηλαδή ανεπάρκεια αέρα) και μια δευτερεύουσα ζώνη επανάκαυσης (η οποία λειτουργεί με περίσσεια αέρα) για βελτίωση της καύσης. Σε μερικούς παλαιούς, μικρούς λέβητες ενδέχεται να απαιτηθεί μείωση της χωρητικότητας ώστε να υπάρχει χώρος για τη σταδιακή εισαγωγή αέρα.	Εφαρμόζεται γενικά
β)	Σταδιακή εισαγωγή καυσίμου	Η τεχνική βασίζεται στη μείωση της θερμοκρασίας της φλόγας ή σε εντοπισμένα θερμά σημεία μέσω της δημιουργίας ενός αριθμού ζωνών καύσης στον θάλαμο καύσης με διαφορετικά επίπεδα έγχυσης καυσίμου και αέρα. Η μετασκευή ενδέχεται να είναι λιγότερο αποδοτική σε μικρότερες μονάδες συγκριτικά με μεγαλύτερες.	
γ)	Ανακυκλοφορία απαερίων	Ανακυκλοφορία μέρους των απαερίων στον θάλαμο καύσης προς αντικατάσταση μέρους του φρέσκου αέρα καύσης, η οποία οδηγεί σε μείωση τόσο της θερμοκρασίας όσο και της περιεκτικότητας σε O <sub>2</sub> για οξείδωση του αζώτου, με αποτέλεσμα τον περιορισμό της παραγωγής NO <sub>x</sub> . Περιλαμβάνει την τροφοδοσία απαερίων από την εστία καύσης στη φλόγα για μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και, συνεπώς, της θερμοκρασίας της φλόγας. Η χρήση ειδικών καυστήρων ή άλλων διατάξεων βασίζεται στην εσωτερική ανακυκλοφορία των καυσαερίων που ψύχουν τη βάση των φλογών και μειώνουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο θερμότερο τμήμα των φλογών.	
δ)	Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (LNB)	Η τεχνική (συμπεριλαμβανομένων καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών ή προηγμένων καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> ) βασίζεται στις αρχές μείωσης της θερμοκρασίας αιχμής της φλόγας· οι καυστήρες των λεβήτων σχεδιάζονται έτσι ώστε να καθυστερούν αλλά να βελτιώνουν την καύση και να αυξάνουν τη μεταφορά θερμότητας (αυξημένη εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας της	



		<p>φλόγας). Η ανάμειξη αέρα/ καυσίμου μειώνει τη διαθεσιμότητα του οξυγόνου και επίσης μειώνει τη θερμοκρασία αιχμής της φλόγας, καθυστερώντας με αυτόν τον τρόπο τη μετατροπή του αζώτου που είναι δεσμευμένο στο καύσιμο σε NOX και τον σχηματισμό θερμικών NOX, ενώ παράλληλα διατηρεί υψηλή απόδοση καύσης. Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου. Ο σχεδιασμός καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών NOX (ULNB) περιλαμβάνει καύση με σταδιακή εισαγωγή (αέρα/καυσίμου) και ανακυκλοφορία των αερίων του θαλάμου καύσης (εσωτερική ανακυκλοφορία απαερίων). Οι επιδόσεις της εν λόγω τεχνικής ενδέχεται να επηρεάζονται από τον σχεδιασμό του λέβητα κατά τη μετασκευή παλαιών μονάδων.</p>	
ε)	Προσθήκη νερού/ ατμού	<p>Χρησιμοποιείται νερό ή ατμός ως αραιωτικό για τη μείωση της θερμοκρασίας καύσης σε αεριοστροβίλους, μηχανές ή λέβητες και, κατά συνέπεια, μείωση σχηματισμού θερμικών NOX. Γίνεται προανάμειξή του με το καύσιμο πριν από την καύση του (γαλακτωματοποίηση, ύγρανση ή κορεσμός του καυσίμου) ή απευθείας έγχυση στον θάλαμο καύσης (έγχυση νερού/ατμού).</p>	<p>Εφαρμόζεται στο πλαίσιο των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα του νερού.</p>
στ)	Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	<p>Η επιλεκτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου με χρήση αμμωνίας ή ουρίας, χωρίς καταλύτη. Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή των NOX σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία. Το εύρος της θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να διατηρείται μεταξύ 800 °C και 1 000 °C για βέλτιστη αντίδραση.</p>	<p>Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες καύσης που λειτουργούν &lt; 500 ώρες/έτος με ιδιαίτερως μεταβλητά φορτία λέβητα. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη στην περίπτωση μονάδων καύσης που λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος με ιδιαίτερως μεταβλητά φορτία λέβητα</p>
ζ)	Επιλεκτική	<p>Η επιλεκτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου με χρήση</p>	<p>Δεν εφαρμόζεται σε</p>



	καταλυτική αναγωγή (SCR)	αμμωνίας ή ουρίας, παρουσία καταλύτη. Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NOX σε άζωτο σε μια καταλυτική στρώση μέσω αντίδρασης με αμμωνία (γενικά, υδατικό διάλυμα) σε βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 300-450 °C. Μπορούν να εφαρμοστούν αρκετές στρώσεις καταλύτη. Μεγαλύτερη αναγωγή του NOX επιτυγχάνεται με χρήση αρκετών στρώσεων καταλύτη. Ο σχεδιασμός της τεχνικής μπορεί να είναι σπονδυλωτός, με χρήση ειδικών καταλυτών και/ή προθέρμανσης για τον χειρισμό χαμηλών φορτίων ή μεγάλου εύρους θερμοκρασιών απαερίων. Η SCR «εντός αγωγού» ή «διαφυγής» είναι μια τεχνική η οποία συνδυάζει την SNCR με κατάντη SCR, με συνέπεια να μειώνεται η διαφυγή αμμωνίας από τη μεμονωμένη μονάδα SNCR.	μονάδες καύσης που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί για τη μετασκευή υφιστάμενων μονάδων καύσης οι οποίες λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος. Δεν εφαρμόζεται γενικά σε μονάδες καύσης < 100 MW <sub>th</sub>
η)	Προηγμένο σύστημα ελέγχου	Η χρήση αυτόματου συστήματος βασισμένου σε υπολογιστή για τον έλεγχο της απόδοσης καύσης και την υποστήριξη της πρόληψης και/ή μείωσης των εκπομπών. Περιλαμβάνεται επίσης η χρήση συστημάτων παρακολούθησης υψηλών επιδόσεων.	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες καύσης. Η δυνατότητα εφαρμογής σε παλαιές μονάδες καύσης ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της ανάγκης μετασκευής του συστήματος καύσης και/ή του συστήματος εντολών ελέγχου.
θ)	Επιλογή καυσίμου	Η χρήση καυσίμου με χαμηλή περιεκτικότητα σε άζωτο.	Εφαρμόζεται στο πλαίσιο των περιορισμών που συνδέονται με τη διαθεσιμότητα των διαφόρων τύπων καυσίμου, η οποία ενδέχεται να επηρεάζεται από την ενεργειακή



			πολιτική του κράτους μέλους.
--	--	--	---------------------------------

Σύμφωνα με την Απόφαση 2017/1442 της Επιτροπής της 31ης Ιουλίου 2017, για τον καθορισμό των συμπερασμάτων για τις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ΒΔΤ) βάσει της οδηγίας 2010/75/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για μεγάλες μονάδες καύσης, όσον αφορά την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση πετρελαίου σε αεριοστρόβιλους, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών που αναφέρονται στον Πίνακα 4.8.

**Πίνακας 5.8:** Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση πετρελαίου σε αεριοστρόβιλους

Τεχνική	Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α) Προσθήκη νερού / ατμού	Χρησιμοποιείται νερό ή ατμός ως αραιωτικό για τη μείωση της θερμοκρασίας καύσης σε αεριοστρόβιλους, μηχανές ή λέβητες και, κατά συνέπεια, μείωση σχηματισμού θερμικών NO <sub>x</sub> . Γίνεται προανάμιξη του με το καύσιμο πριν από την καύση του (γαλακτωματοποίηση, ύγρανση ή κορεσμός του καυσίμου) ή απευθείας έγχυση στον θάλαμο καύσης (έγχυση νερού/ατμού).	Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της διαθεσιμότητας νερού
β) Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (LNB)	Η τεχνική (συμπεριλαμβανομένων καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών ή προηγμένων καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> ) βασίζεται στις αρχές μείωσης της θερμοκρασίας αιχμής της φλόγας· οι καυστήρες των λεβήτων σχεδιάζονται έτσι ώστε να καθυστερούν αλλά να βελτιώνουν την καύση και να αυξάνουν τη μεταφορά θερμότητας (αυξημένη εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας της φλόγας). Η ανάμιξη αέρα/καυσίμου μειώνει τη διαθεσιμότητα του οξυγόνου και επίσης μειώνει τη θερμοκρασία αιχμής της φλόγας, καθυστερώντας με αυτόν τον τρόπο τη μετατροπή του αζώτου που είναι δεσμευμένο στο καύσιμο σε NO <sub>x</sub> και	Εφαρμόζεται μόνο σε μοντέλα στρόβιλων για τα οποία υπάρχουν στην αγορά διαθέσιμοι καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> .



		<p>τον σχηματισμό θερμικών NO<sub>x</sub>, ενώ παράλληλα διατηρεί υψηλή απόδοση καύσης. Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου. Ο σχεδιασμός καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών NO<sub>x</sub> (ULNB) περιλαμβάνει καύση με σταδιακή εισαγωγή (αέρα/καυσίμου) και ανακυκλοφορία των αερίων του θαλάμου καύσης (εσωτερική ανακυκλοφορία απαερίων). Οι επιδόσεις της εν λόγω τεχνικής ενδέχεται να επηρεάζονται από τον σχεδιασμό του λέβητα κατά τη μετασκευή παλαιών μονάδων.</p>	
γ)	Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	<p>Η επιλεκτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου με χρήση αμμωνίας ή ουρίας, παρουσία καταλύτη. Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NO<sub>x</sub> σε άζωτο σε μια καταλυτική στρώση μέσω αντίδρασης με αμμωνία (γενικά, υδατικό διάλυμα) σε βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 300-450 °C. Μπορούν να εφαρμοστούν αρκετές στρώσεις καταλύτη. Μεγαλύτερη αναγωγή του NO<sub>x</sub> επιτυγχάνεται με χρήση αρκετών στρώσεων καταλύτη. Ο σχεδιασμός της τεχνικής μπορεί να είναι σπονδυλωτός, με χρήση ειδικών καταλυτών και/ή προθέρμανσης για τον χειρισμό χαμηλών φορτίων ή μεγάλου εύρους θερμοκρασιών απαερίων. Η SCR «εντός αγωγού» ή «διαφυγής» είναι μια τεχνική η οποία συνδυάζει την SNCR με κατάντη SCR, με συνέπεια να μειώνεται η διαφυγή αμμωνίας από τη μεμονωμένη μονάδα SNCR.</p>	<p>Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες καύσης που λειτουργούν &lt; 500 ώρες/έτος</p> <p>Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί για τη μετασκευή υφιστάμενων μονάδων καύσης οι οποίες λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1,500 ωρών/έτος. Η μετασκευή υφιστάμενων μονάδων καύσης ενδέχεται να περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα και την επάρκεια του χώρου</p>

Αντίστοιχα για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

**Πίνακας 5.9:** Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες

Τύπος καύσης	μονάδας	BAT-AEL (mg/Nm <sup>3</sup> )			
		Ετήσιος μέσος όρος <sup>(1)</sup>		Ημερήσιος μέσος όρος ή μέσος όρος της περιόδου δειγματοληψίας	
Λέβητας		Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(2)</sup>	Νέα μονάδα	Υφιστάμενη μονάδα <sup>(2)</sup>
(1) Η βελτιστοποίηση της λειτουργίας μιας υφιστάμενης τεχνικής για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> ενδέχεται να οδηγήσει σε επίπεδα εκπομπών CO στο ανώτερο όριο του ενδεικτικού εύρους για εκπομπές CO, το οποίο παρατίθεται μετά τον παρόντα πίνακα. (2) Τα παρόντα BAT-AEL δεν εφαρμόζονται σε μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 1 500 ώρες/έτος. (3) Για μονάδες οι οποίες λειτουργούν < 500 ώρες/έτος, τα αναφερόμενα επίπεδα είναι ενδεικτικά.					

ενώ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε αεριοστρόβιλους, η ΒΔΤ συνίσταται στη χρήση μίας ή συνδυασμού των ακόλουθων τεχνικών.

**Πίνακας 5.10:** Συνιστώμενες ΒΔΤ για την πρόληψη ή μείωση των εκπομπών NO<sub>x</sub> στην ατμόσφαιρα από την καύση φυσικού αερίου σε λέβητες

Τεχνική		Περιγραφή	Δυνατότητα εφαρμογής
α)	Σταδιακή εισαγωγή αέρα	Η δημιουργία διαφόρων ζωνών καύσης στον θάλαμο καύσης με διαφορετικές περιεκτικότητες σε οξυγόνο με στόχο τη μείωση των εκπομπών NO <sub>x</sub> και την εξασφάλιση βελτιστοποιημένης καύσης. Η τεχνική περιλαμβάνει μια κύρια ζώνη καύσης με υποστοιχειομετρική τροφοδοσία (δηλαδή ανεπάρκεια αέρα) και μια δευτερεύουσα ζώνη επανάκαυσης (η οποία λειτουργεί με περίσσεια αέρα) για βελτίωση της καύσης. Σε μερικούς παλαιούς, μικρούς λέβητες ενδέχεται να απαιτηθεί μείωση της χωρητικότητας ώστε να υπάρχει χώρος για τη σταδιακή εισαγωγή αέρα.	Εφαρμόζεται γενικά
β)	Ανακυκλοφορία απαερίων	Ανακυκλοφορία μέρους των απαερίων στον θάλαμο καύσης προς αντικατάσταση μέρους του φρέσκου αέρα καύσης, η οποία οδηγεί σε μείωση τόσο της θερμοκρασίας όσο και της περιεκτικότητας σε O <sub>2</sub> για οξειδωση του αζώτου, με αποτέλεσμα τον περιορισμό της παραγωγής NO <sub>x</sub> . Περιλαμβάνει την τροφοδοσία απαερίων από την εστία καύσης στη φλόγα για μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο και, συνεπώς, της θερμοκρασίας της φλόγας. Η χρήση ειδικών καυστήρων ή άλλων διατάξεων βασίζεται στην εσωτερική ανακυκλοφορία των καυσαερίων που	



		ψύχουν τη βάση των φλογών και μειώνουν την περιεκτικότητα σε οξυγόνο στο θερμότερο τμήμα των φλογών.	
γ)	Καυστήρες χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (LNB)	Η τεχνική (συμπεριλαμβανομένων καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών ή προηγμένων καυστήρων χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> ) βασίζεται στις αρχές μείωσης της θερμοκρασίας αιχμής της φλόγας· οι καυστήρες των λεβήτων σχεδιάζονται έτσι ώστε να καθυστερούν αλλά να βελτιώνουν την καύση και να αυξάνουν τη μεταφορά θερμότητας (αυξημένη εκπομπή θερμικής ακτινοβολίας της φλόγας). Η ανάμειξη αέρα/ καυσίμου μειώνει τη διαθεσιμότητα του οξυγόνου και επίσης μειώνει τη θερμοκρασία αιχμής της φλόγας, καθυστερώντας με αυτόν τον τρόπο τη μετατροπή του αζώτου που είναι δεσμευμένο στο καύσιμο σε NO <sub>x</sub> και τον σχηματισμό θερμικών NO <sub>x</sub> , ενώ παράλληλα διατηρεί υψηλή απόδοση καύσης. Μπορεί να συνδέεται με τροποποιημένο σχεδιασμό του θαλάμου καύσης της καμίνου. Ο σχεδιασμός καυστήρων εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών NO <sub>x</sub> (ULNB) περιλαμβάνει καύση με σταδιακή εισαγωγή (αέρα/καυσίμου) και ανακυκλοφορία των αερίων του θαλάμου καύσης (εσωτερική ανακυκλοφορία απαερίων). Οι επιδόσεις της εν λόγω τεχνικής ενδέχεται να επηρεάζονται από τον σχεδιασμό του λέβητα κατά τη μετασκευή παλαιών μονάδων.	
δ)	Προηγμένο σύστημα ελέγχου	Η χρήση αυτόματου συστήματος βασισμένου σε υπολογιστή για τον έλεγχο της απόδοσης καύσης και την υποστήριξη της πρόληψης και/ή μείωσης των εκπομπών. Περιλαμβάνεται επίσης η χρήση συστημάτων παρακολούθησης υψηλών επιδόσεων.	Εφαρμόζεται γενικά σε νέες μονάδες καύσης. Η δυνατότητα εφαρμογής σε παλιές μονάδες καύσης ενδέχεται να είναι περιορισμένη λόγω της ανάγκης μετασκευής του συστήματος καύσης και/ή του συστήματος εντολών ελέγχου.
ε)	Μείωση της θερμοκρασίας του αέρα	Χρήση αέρα καύσης σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ο αέρας καύσης δεν προθερμαίνεται σε προθερμαντήρα αναγέννησης αέρα.	Εφαρμόζεται γενικά στο πλαίσιο των περιορισμών που



	καύσης		συνδέονται με τις απαιτήσεις της διεργασίας.
στ)	Επιλεκτική μη καταλυτική αναγωγή (SNCR)	Η επιλεκτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου με χρήση αμμωνίας ή ουρίας, χωρίς καταλύτη. Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή των NOX σε άζωτο μέσω αντίδρασης με αμμωνία ή ουρία σε υψηλή θερμοκρασία. Το εύρος της θερμοκρασίας λειτουργίας πρέπει να διατηρείται μεταξύ 800 °C και 1 000 °C για βέλτιστη αντίδραση.	Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες καύσης που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος με ιδιαίτερως μεταβλητά φορτία λέβητα. Η δυνατότητα εφαρμογής ενδέχεται να είναι περιορισμένη στην περίπτωση μονάδων καύσης που λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος με ιδιαίτερως μεταβλητά φορτία λέβητα
ζ)	Επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)	Η επιλεκτική αναγωγή οξειδίων του αζώτου με χρήση αμμωνίας ή ουρίας, παρουσία καταλύτη. Η τεχνική βασίζεται στην αναγωγή του NOX σε άζωτο σε μια καταλυτική στρώση μέσω αντίδρασης με αμμωνία (γενικά, υδατικό διάλυμα) σε βέλτιστη θερμοκρασία λειτουργίας περίπου 300-450 °C. Μπορούν να εφαρμοστούν αρκετές στρώσεις καταλύτη. Μεγαλύτερη αναγωγή του NOX επιτυγχάνεται με χρήση αρκετών στρώσεων καταλύτη. Ο σχεδιασμός της τεχνικής μπορεί να είναι σπονδυλωτός, με χρήση ειδικών καταλυτών και/ή προθέρμανσης για τον χειρισμό χαμηλών φορτίων ή μεγάλου εύρους θερμοκρασιών απαερίων. Η SCR «εντός αγωγού» ή «διαφυγής» είναι μια τεχνική η οποία συνδυάζει την SNCR με κατάντη SCR, με συνέπεια να μειώνεται η διαφυγή αμμωνίας από τη μεμονωμένη μονάδα SNCR.	Δεν εφαρμόζεται σε μονάδες καύσης που λειτουργούν < 500 ώρες/έτος Ενδέχεται να υφίστανται τεχνικοί και οικονομικοί περιορισμοί για τη μετασκευή υφιστάμενων μονάδων καύσης οι οποίες λειτουργούν μεταξύ 500 ωρών/έτος και 1 500 ωρών/έτος. Δεν εφαρμόζεται γενικά σε μονάδες καύσης < 100 MW <sub>th</sub>

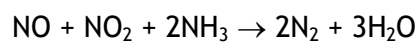
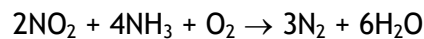
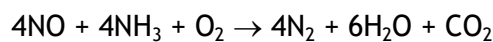
Η ΑΗΚ, από τις διάφορες επιλογές έχει επιλέξει την ποιο προχωρημένη μέθοδο, αυτήν της **εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής** (selective catalytic reduction - SCR) και για τις τρεις μονάδες 1 - 2 και 3.

Η τεχνολογία SCR είναι μία από τις πιο αποδοτικές διαθέσιμες τεχνολογίες από πλευράς οικονομίας καυσίμου για τη μείωση των εκπομπών. Η επιλεκτική αναγωγή μέσω καταλύτη (Selective Catalytic Reduction - SCR) είναι μία τεχνολογία μετατροπής των οξειδίων του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ) με τη βοήθεια καταλύτη και αναγωγικού μέσου, σε άζωτο ( $\text{N}_2$ ), και νερό ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Ένα αναγωγικό μέσο, συνήθως άνυδρη αμμωνία, ένυδρη αμμωνία (αέρια μορφή) ή ουρία (υγρή μορφή), αναμιγνύεται με τα καυσαέρια και προσροφάται σε καταλύτη. Όταν χρησιμοποιείται η ουρία ως αναγωγικό παράγεται και διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ) ως προϊόν της αντίδρασης.

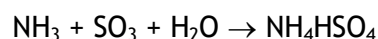
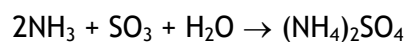
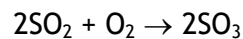
Η εφαρμογή της τεχνολογίας SCR μπορεί να μειώσει τις εκπομπές  $\text{NO}_x$  μέχρι και 90%, ενώ ταυτόχρονα ελαττώνει τις εκπομπές HC και CO κατά 50-90%, και τις εκπομπές PM κατά 30-50%. Τα συστήματα SCR μπορούν επίσης να συνδυαστούν με φίλτρο σωματιδίων για να επιτευχθεί ακόμη μεγαλύτερη μείωση των εκπομπών για τα σωματίδια. Η τεχνολογία SCR μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη της μείωσης των εκπομπών.

#### Αρχή της μεθόδου

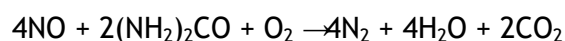
Η αντίδραση αναγωγής του  $\text{NO}_x$  λαμβάνει χώρα καθώς το αναγωγικό μέσο σε αέρια μορφή διέρχεται στο θάλαμο του καταλύτη. Πριν την είσοδο στο θάλαμο του καταλύτη, η αμμωνία ή άλλο αναγωγικό μέσο (όπως ουρία), εγχέεται και αναμιγνύεται με τα καυσαέρια. Η χημική αντίδραση της καταλυτικής αναγωγής χρησιμοποιώντας είτε άνυδρη ή υδατική αμμωνία είναι:



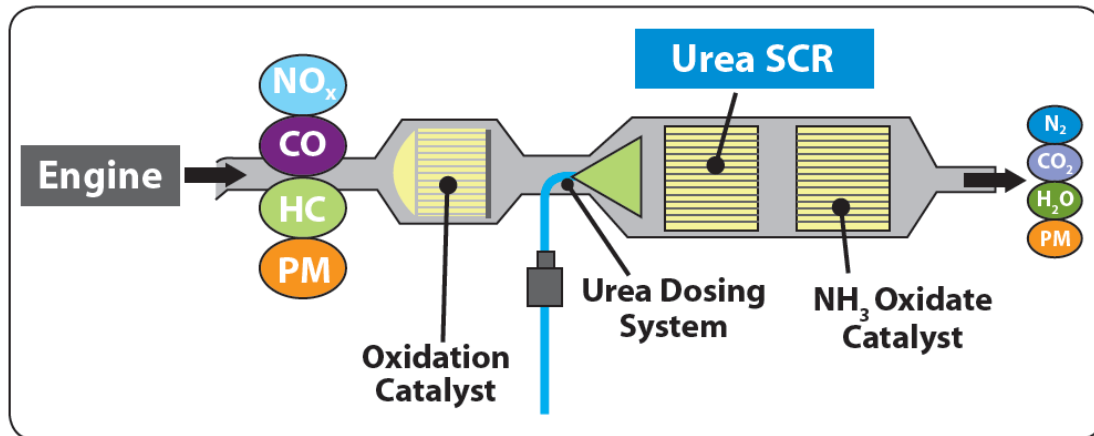
ενώ πραγματοποιούνται και διάφορες δευτερεύουσες αντιδράσεις:



Η αντίδραση που λαμβάνει χώρα με την χρήση ουρίας, ως αναγωγικού μέσου, είναι η εξής:



Η αντίδραση πραγματοποιείται σε μια βέλτιστη θερμοκρασία μεταξύ 630° K και 720° K, αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί και σε θερμοκρασιακό εύρος 500 ° K -720 ° K αλλά με μεγαλύτερους χρόνους παραμονής. Η ελάχιστη αποτελεσματική θερμοκρασία εξαρτάται από τα διάφορα καύσιμα, τη σύσταση των καυσαερίων και τη γεωμετρία του καταλύτη. Στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 4.10) παρουσιάζεται ένα σχηματικό διάγραμμα ροής εφαρμογής της τεχνολογίας SCR σε λέβητα.

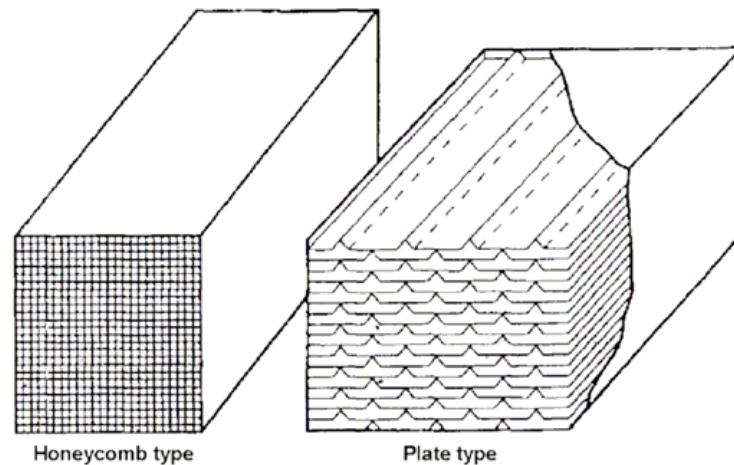


Εικόνα 4.10: Σχηματική παράσταση διαγράμματος ροής διεργασίας για σύστημα καθαρισμού NO<sub>x</sub> με την μέθοδο της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής.

### Καταλύτες

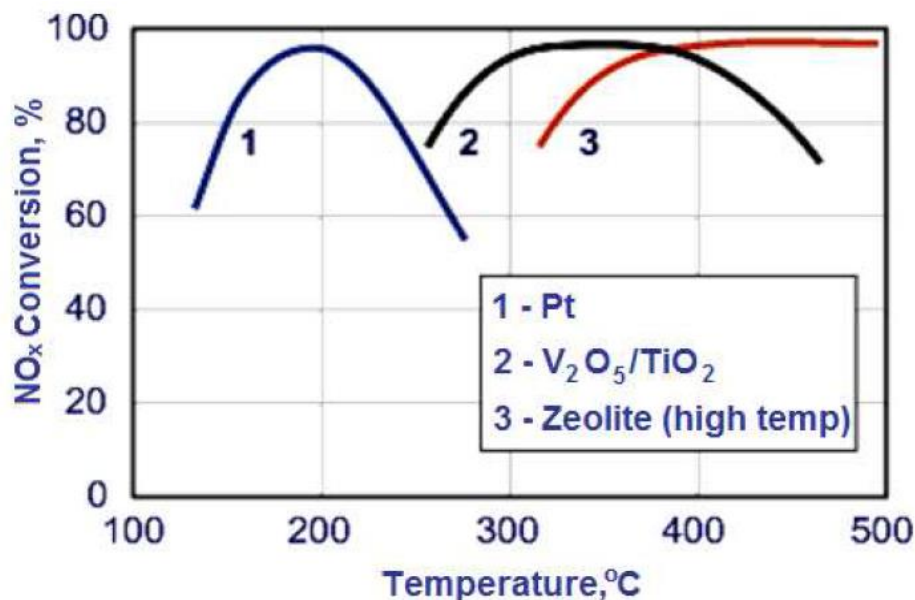
Οι καταλύτες που χρησιμοποιούνται στην τεχνολογία SCR κατασκευάζονται από διάφορα κεραμικά υλικά, όπως οξείδιο του τιτανίου, και δραστικά καταλυτικά συστατικά τα οποία είναι συνήθως είτε οξείδια μετάλλων (όπως βανάδιο, μολυβδαίνιο και βολφράμιο), ζεόλιθοι, ή διάφορα πολύτιμα μέταλλα. Οι καταλύτες που χρησιμοποιούνται έχουν διαφορετικές γεωμετρικές μορφές, όπως κυψελώδης ή φύλλα (Εικόνα 4.11). Κάθε καταλύτης έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Συγκεκριμένα καταλύτες, όπως το βανάδιο και το βολφράμιο, στερούνται υψηλής θερμικής αντοχής, αλλά είναι λιγότερο ακριβά και λειτουργούν πολύ καλά στα θερμοκρασιακά εύρη που εμφανίζονται στις βιομηχανικές εφαρμογές. Επίσης οι καταλύτες αυτοί χαρακτηρίζονται από υψηλό δυναμικό οξειδωσης του SO<sub>2</sub> σε SO<sub>3</sub>.

Οι καταλύτες ζεόλιθου έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν σε σημαντικά υψηλότερη θερμοκρασία από ό, τι οι καταλύτες μετάλλων. Μπορούν να αντέξουν την παρατεταμένη λειτουργία σε θερμοκρασίες 900 ° K και μεταβατικές συνθήκες έως 1120 ° K. Οι ζεόλιθοι έχουν επίσης ένα χαμηλότερο δυναμικό για οξείδωση του SO<sub>2</sub> σε SO<sub>3</sub>, ένωση εξαιρετικά καταστροφική λόγω των όξινων ιδιοτήτων της.



Εικόνα 4.11: Καταλύτες σε μορφή κυψέλης και πλακών

Στην **Εικόνα 4.12** παρουσιάζονται το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας και τα ποσοστά μετατροπής των NO<sub>x</sub> στα είδη των καταλυτών που αναφέρθηκαν. Γίνεται αντιληπτό ότι ο καταλύτης ζεόλιθου επιτυγχάνει ικανοποιητική μετατροπή των NO<sub>x</sub> σε υψηλότερες θερμοκρασίες εν συγκρίσει με τους καταλύτες άλλων υλικών.



Εικόνα 4.12: Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας και μετατροπής NO<sub>x</sub> σε διαφορετικού είδους (υλικό) καταλύτες SCR (W. Addy Majewski, (2005), “Selective Catalytic Reduction”, www.DieselNet.com.)

### Αναγωγικά μέσα

Για την εφαρμογή της τεχνολογίας SCR χρησιμοποιούνται σήμερα διάφορα αναγωγικά μέσα όπως άνυδρη αμμωνία, υδατική αμμωνία ή ουρία. Όλα αυτά τα αναγωγικά μέσα είναι ευρέως διαθέσιμα σε μεγάλες ποσότητες. Η καθαρή άνυδρη αμμωνία είναι εξαιρετικά τοξική και είναι δύσκολο να αποθηκευτεί με ασφάλεια, αλλά δεν χρειάζεται περαιτέρω μετατροπή για να λειτουργήσει μέσα σε ένα σύστημα SCR. Χρησιμοποιείται ευρέως σε μεγάλες βιομηχανικές εφαρμογές της τεχνολογίας SCR. Η υδατική αμμωνία, πρέπει να υδρολυθεί για να χρησιμοποιηθεί, αλλά είναι περισσότερη ασφαλής για την αποθήκευση και τη μεταφορά της από την άνυδρη αμμωνία. Η ουρία είναι η ασφαλέστερη για την αποθήκευση, αλλά απαιτεί μετατροπή σε αμμωνία μέσω θερμικής πυρόλυσης, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως αποτελεσματικό αναγωγικό.

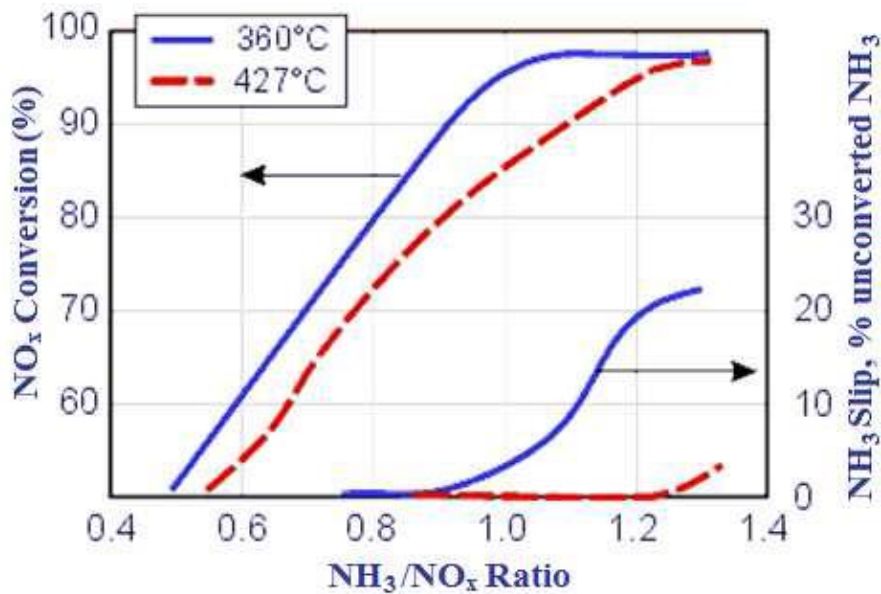
Από την λειτουργία της μονάδας SCR, οι σημαντικότερες αέριες εκπομπές σχετίζονται :

- με την διαφυγή αναγωγικού μέσου (ουρίας), και
- με τον σχηματισμό θειικού και όξινου θειικού αμμώνιου, λόγω της περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων, καθώς και ο ανεπιθύμητος σχηματισμός  $SO_3$  στην επιφάνεια του καταλύτη, από το  $SO_2$  και  $O_2$  των καυσαερίων.

Μεγάλος βαθμός έγχυσης αναγωγικού μέσου έχει ως αποτέλεσμα τη μη αντίδρασή του με τα  $NO_x$  και διαφυγή του στην ατμόσφαιρα. Αυτές οι εκπομπές αμμωνίας είναι γνωστές ως ολίσθηση αμμωνίας ( $NH_3$  slip). Ολίσθηση αμμωνίας μπορεί να προκληθεί επίσης και από χαμηλές θερμοκρασίες λειτουργίας του SCR (οπότε και η  $NH_3$  δεν αντιδράει με τα  $NO_x$ ) είτε από γήρανση του καταλύτη που χρησιμοποιείται.

Στο παρακάτω διάγραμμα (Εικόνα 5) παρουσιάζεται η ολίσθηση αμμωνίας ( $NH_3$  slip) για διαφορετικά ποσοστά  $NH_3/NO_x$ . Παρατηρούμε ότι το ποσοστό της ολίσθησης αυξάνεται με την αύξηση του βαθμού μετατροπής  $NO_x$  και την αύξηση του λόγου  $NH_3/NO_x$  για χαμηλές θερμοκρασίες ( $360\text{ }^\circ\text{C}$ ) ενώ σε υψηλότερες θερμοκρασίες ( $427\text{ }^\circ\text{C}$ ) ελαττώνεται στο ελάχιστο η ολίσθηση αμμωνίας ( $NH_3$  slip) (<5%). Ο ιδανικός λόγος  $NH_3/NO_x$  για τον περιορισμό του  $NH_3$  slip είναι 1:1.





**Εικόνα 4.13:** Μετατροπή NO<sub>x</sub> και ολίσθηση αμμωνίας (NH<sub>3</sub> slip) για διαφορετικά ποσοστά NH<sub>3</sub>/NO<sub>x</sub> (σε καταλύτη V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/TiO<sub>2</sub> SCR catalyst, 200 cps)

Σημειώνεται ότι όταν ο καταλύτης που χρησιμοποιείται στην τεχνολογία SCR είναι νέος, η ολίσθηση αμμωνίας κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και δεν παρουσιάζονται προβλήματα σε σχέση με τις εκπομπές αμμωνίας. Όσο ο καταλύτης γερνάει, το ποσοστό του NH<sub>3</sub> slip αυξάνεται σταδιακά και μπορεί να φτάσει έως τα 2 mg/m<sup>3</sup> σε χρονικό διάστημα τριών ετών εφαρμογής της τεχνολογίας αντιρρύπανσης.

Στις μονάδες που θα εγκατασταθούν στον ΗΣΒ της ΑΗΚ, ως αναγωγικό μέσο θα χρησιμοποιηθεί υδατικό διάλυμα ουρίας 40% κ.β. Εναλλακτικά το σύστημα SCR μπορεί να σχεδιαστεί για να χρησιμοποιεί ως αναγωγικό μέσο διάλυμα αμμωνίας 40% κ.ο.

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζεται η γενική περιγραφή της εκλεκτικής καταλυτικής αναγωγής (SCR) των οξειδίων του αζώτου NO<sub>x</sub> από την ουρία, υπό την παρουσία κατάλληλου καταλύτη.

**Πίνακας 5.11:** Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή NO<sub>x</sub> από την ουρία υπό την παρουσία καταλύτη

	Ποσοστό μείωσης NO <sub>x</sub>	Άλλες λειτουργικές παράμετροι	
		Παράμετρος	Τιμή
<b>Εκλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR)</b>	<b>80-95%</b>	Θερμοκρασία λειτουργίας	280 - 510 °C
		Αναγωγικό μέσο	Ουρία/διάλυμα αμμωνίας
		Λόγος NH <sub>3</sub> /NO <sub>x</sub>	0,8 - 1,0
		NH <sub>3</sub> Slip	<5 mg/Nm <sup>3</sup>
		SO <sub>2</sub> /SO <sub>3</sub> - ρυθμός μετατροπής με καταλύτη	1,0 - 1,5 % (tail end)
		Πτώση πίεσης στον καταλύτη	5 - 8 mbar

#### Εφαρμογή της τεχνολογίας SCR σε σταθμούς παραγωγής ενέργειας

Σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, χρησιμοποιείται η ίδια βασική τεχνολογία για την απομάκρυνση των οξειδίων του αζώτου από τα καυσαέρια των λεβήτων που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σε γενικές γραμμές, η μονάδα SCR βρίσκεται μεταξύ του οικονομητήρα (economizer) και του θερμαντήρα του αέρα και το αναγωγικό μέσο εγχύεται εντός του θαλάμου του καταλύτη. Όπως και σε άλλες εφαρμογές της τεχνολογίας SCR, η θερμοκρασία λειτουργίας είναι κρίσιμη. Η διαφυγή αναγωγικού μέσου είναι επίσης ένα ζήτημα που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην τεχνολογία SCR που χρησιμοποιείται σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής.

Άλλα θέματα που πρέπει να εξεταστούν κατά τη χρήση SCR για τον έλεγχο των NO<sub>x</sub> σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής είναι ο σχηματισμός θειικού και όξινο θειικού αμμώνιου, λόγω της περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων, καθώς και τον ανεπιθύμητο σχηματισμό SO<sub>3</sub> στην επιφάνεια του καταλύτη, από το SO<sub>2</sub> και O<sub>2</sub> στα καυσαέρια.

Η μονάδα τοποθετείται πριν από τον αναγεννητικό προθερμαντήρα του αέρα, όπως φαίνεται στην **Εικόνα 4.10**, προκειμένου η θερμοκρασία του αερίου να ανταποκρίνεται στο βέλτιστο εύρος δράσης του καταλύτη. Οι καταλύτες που χρησιμοποιούνται



μπορούν να έχουν διάφορα γεωμετρικά σχήματα, όπως κηρήθρας ή πλάκας. Οι καταλύτες μπορεί να κατασκευάζονται από οξειδία βαρέων μετάλλων, ζεόλιθους, οξειδία σιδήρου ή ενεργό άνθρακα. Οι επιδόσεις και ο χρόνος ζωής τους επηρεάζονται έντονα από τη συγκέντρωση σκόνης στα καυσαέρια. Οι καταλύτες κατασκευάζονται με διάφορες διαμέτρους καναλιών. Η επιλογή διαμέτρου βελτιστοποιείται σύμφωνα με την περιεκτικότητα της σκόνης στα καυσαέρια, τα χαρακτηριστικά της σκόνης και την απώλεια πίεσης που λαμβάνει χώρα στη μονάδα SCR. Τα επιμέρους στοιχεία του καταλύτη συσκευάζονται όλα μαζί σε μία λειτουργική μονάδα και τοποθετούνται κατά στρώματα στη μονάδα SCR όπως φαίνεται στο **Εικόνα 4.10**.

#### 4.2.6 Νέο Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας - Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου 220 MW

Ο όρος «συνδυασμένος κύκλος» αναφέρεται σε συστήματα με δύο θερμοδυναμικούς κύκλους, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με κάποιο εργαζόμενο ρευστό και λειτουργούν σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Ο κύκλος υψηλής θερμοκρασίας (κορυφής) αποβάλλει θερμότητα, που ανακτάται και χρησιμοποιείται από τον κύκλο χαμηλής θερμοκρασίας (βάσης) για την παραγωγή πρόσθετης ηλεκτρικής ή μηχανικής ενέργειας, αυξάνοντας έτσι τον βαθμό απόδοσης.

Τα πιο διαδεδομένα συστήματα συνδυασμένου κύκλου είναι εκείνα με συνδυασμό αεριοστρόβιλου - ατμοστρόβιλου (κύκλοι Joule - Rankine).

Δεδομένου ότι το φυσικό αέριο είναι ένα καθαρό καύσιμο και ο έλεγχος των αέριων εκπομπών από τους αεριοστρόβιλους σήμερα γίνεται με πολύ αξιόπιστες τεχνολογίες, η διαδικασία ηλεκτροπαραγωγής φυσικού αερίου με μονάδες συνδυασμένου εκτός από τον υψηλό βαθμό απόδοσης είναι και ένας πολύ καθαρός τρόπος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η καρδιά της Μονάδας Ηλεκτροπαραγωγής είναι ένας ή περισσότεροι αεριοστρόβιλοι που λειτουργούν με φυσικό αέριο υπό πίεση (26 bar(g) στη συγκεκριμένη περίπτωση) και η ηλεκτρογεννήτρια, που παράγει τη συνολική ισχύ της μονάδας. Τα υπέρθερμα αέρια καύσης του αεριοστρόβιλου (στους 599°C για το φυσικό αέριο και 584°C για το DFO) οδηγούνται σε λέβητα ανάκτησης θερμότητας, όπου παράγεται ατμός υψηλής πίεσης, ο οποίος στη συνέχεια τροφοδοτεί το δεύτερο τμήμα ηλεκτροπαραγωγής, τον ατμοστρόβιλο και τη γεννήτριά του, που παράγει την υπόλοιπη ισχύ της μονάδας.

Μετά τον ατμοστρόβιλο όλος ο ατμός συμπυκνώνεται στον συμπυκνωτή και το συμπύκνωμα επιστρέφει στο λέβητα για επαναχρησιμοποίηση.

##### 4.2.6.1.1 Διαμόρφωση Σταθμού

Η νέα μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος 220 MW θα αποτελείται από :

- Σύστημα δύο Αεριοστρόβιλων Συνδυασμένου Κύκλου με βοηθητική ανάφλεξη, με γεννήτριες,
- δύο συστήματα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων (HRSG), και
- έναν ατμοστρόβιλο με γεννήτρια

Οι απαιτήσεις της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας Κύπρου (ΡΑΕΚ) και του Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας Κύπρου (ΔΣΜ) όσον αφορά την διαθεσιμότητα του φορτίου για την ασφάλεια του εθνικού δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας (10% spinning reserve που ισοδυναμεί με 22 MW) θα ικανοποιούνται όποτε χρειαστεί εν μέρει από την δυνατότητα οι δύο αεριοστρόβιλοι να λειτουργήσουν με αυξημένη ισχύ 6 MW, και εν μέρει από την συμπληρωματική καύση στις μονάδες ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων που αποδίδουν επιπρόσθετη ισχύ στον ατμοστρόβιλο ίση με 17 MW.

Η γενική διάταξη της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής συνδυασμένου κύκλου δυναμικότητας 220 MW για αυτήν την επιλογή επιλέχθηκε για τους εξής λόγους:

- Βέλτιστη αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου,
- Μικρό μήκος αγωγών και σωληνώσεων,
- Ελάχιστη επίδραση στις κατοικημένες περιοχές και σε άλλες ευαίσθητες περιοχές

Σύμφωνα με τη διάταξη του Ηλεκτροπαραγωγικού Σταθμού, οι αεριοστρόβιλοι και το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων θα εγκατασταθούν σε στεγασμένο χώρο. Ο ατμοστρόβιλος θα είναι σε ξεχωριστό κτίριο. Η μονάδα θα χρησιμοποιεί το υπάρχον σύστημα επεξεργασίας νερού και τις δεξαμενές αποθήκευσης του, ενώ τα συστήματα ανάκτησης θερμότητας θα βρίσκονται σε κοντινές αποστάσεις ώστε να είναι μικρές οι διαδρομές του νερού στους αγωγούς.

#### 4.2.6.1.2 Μονάδα αεριοστρόβιλου

##### Εισαγωγή

Η ΑΗΚ δεν έχει καθορίσει ακόμη τον τελικό τύπο του αεριοστρόβιλου της νέας μονάδας. Η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων στηρίχτηκε σε έναν διαδεδομένο τύπο αεριοστρόβιλου, τον FG6111FA (Εικόνα 4.12). Ο αεριοστρόβιλος αυτός έχει την δυνατότητα να καίει υγρά και αέρια καύσιμα και να λειτουργεί σε συστήματα ανοικτού και κλειστού κύκλου.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του αεριοστρόβιλου τύπου 6FA φαίνονται στον Πίνακα 4.12.

**Πίνακας 5.12: Χαρακτηριστικά Αεριοστρόβιλου τύπου 6FA**

Αεριοστρόβιλοι		
Αριθμός αεριοστρόβιλων	Μονάδα	2
Τύπος		PG6111FA
Ισχύς στους 15°C, (ISO)	MW	75.9
Ισχύς στους 5 °C ετήσια μέση θερμοκρασία	MW	77.7
Ισχύς στους -15°C	MW	83.3
Βαθμός απόδοσης αεριοστρόβιλου σε συνθήκες ISO	%	35
Απαραίτητη πίεση καυσίμου	bar	35
Θερμοκρασία καυσαερίων, σε συνθήκες ISO	°C	604
Ροή καυσαερίων, σε συνθήκες ISO	t/h	756

### Συμπιεστής

Ο συμπιεστής θα είναι αξονικής ροής πολλαπλών σταδίων με αυξομειούμενα κατευθυντήρια πτερύγια εισόδου (inlet guide vanes). Ο αέρας θα αναρροφάται από το συμπιεστή και θα καταθλίβεται στο θάλαμο καύσης και το μείγμα αέρα και καυσαερίων θα οδηγείται στο στρόβιλο. Θα χρησιμοποιηθεί ανοξειδωτο ατσάλι μεγάλης αντοχής για την φτερωτή του συμπιεστή, η οποία, θα είναι ανθεκτική στη διάβρωση.

### Σύστημα Καύσης

Εξαιτίας της μεγάλης θερμογόνου δύναμης του φυσικού αερίου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα τυποποιημένο σύστημα καύσης από την General Electric με ξηρούς καυστήρες με χαμηλές συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub>. Οι καυστήρες αυτοί, είναι κατάλληλοι για ατμό ή ψεκασμό νερού για την περίπτωση που απαιτείται η τήρηση ορίων αερίων εκπομπών.

### Στρόβιλος

Ο στρόβιλος αποτελείται από τρία (3) τμήματα :

- τον ρότορα,
- τον άξονα (με αντοχή σε υψηλή ροπής στρέψης) με εσωτερικό σύστημα ψύξης με αέρα για το τμήμα του εσωτερικού αεριοστρόβιλου,
- τα πτερύγια τα οποία θα μπορούν να αλλάζουν μεμονωμένα ή / και σε ομάδες χωρίς να μεταβάλλεται η ζυγοστάθμιση του ρότορα



## Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη για συνεχή κίνηση του αεριοστρόβιλου π.χ. λειτουργία με κυμαινόμενη θερμοκρασία ή φόρτο σύμφωνα με τα πρότυπα ANSI (π.χ. C.50-10, κλπ) ή IEC (π.χ. 60034) (με το IEC να είναι προτιμότερο) και για να αντέξει χωρίς βλάβη όλες τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, όπως και σε μεταβατικές συνθήκες όπως βλάβες του συστήματος, κακό συγχρονισμό ή απόρριψη φόρτου. Αισθητήρες θερμοκρασίας θα τοποθετηθούν στη γεννήτρια ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της θερμοκρασίας των καυσαερίων, του στάτορα κ.ά.

## Σύστημα Ελέγχου Αεριοστρόβιλου (MKVI)

Το σύστημα ελέγχου αεριοστρόβιλων SPEEDTRONIC TM Mark VI που θα είναι εφοδιασμένη η μονάδα αποτελεί την πιο προηγμένη σύγχρονη τεχνολογία για τον έλεγχο των αεριοστρόβιλων της General Electric.

Ο εξοπλισμός ελέγχου της γεννήτριας του αεριοστρόβιλου θα βρίσκεται σε ένα θάλαμο ελεγχόμενης θερμοκρασίας (air-condition) σχεδιασμένο για εγκατάσταση στην ύπαιθρο και θα αποτελείται από:

- Πίνακα ελέγχου αεριοστρόβιλου SPEEDTRONIC Mark VI,
- Έναν υπολογιστή για τον έλεγχο του συστήματος από τους χειριστές,
- Σύστημα ελέγχου εξοπλισμού (Distributed Control System) με σύνδεση ETHERNET,
- Σύστημα παρακολούθησης δονήσεων BENTLY NEVADA ,
- Πίνακας ελέγχου και προστασίας της γεννήτριας,
- Αποσπώμενο κέντρο ελέγχου κινητήρα εναλλασσόμενου-συνεχούς ρεύματος (AC/DC),
- Μη αποσπώμενος πίνακας διανομής εναλλασσόμενου-συνεχούς ρεύματος (AC/DC),
- Μονάδα μπαταριών μόλυβδου οξέος 125 VDC με δύο (2x100%) φορτιστές,

## Βοηθητικά μηχανικά συστήματα

- Το σύστημα εισαγωγής αέρα,
- Το σύστημα φυσικού αερίου,
- Το δίκτυο μεταφοράς καυσίμου

- Το σύστημα πυρόσβεσης
- Το σύστημα έκπλυσης του συμπιεστή

Πληροφορίες για τεχνικά στοιχεία και την απόδοση των διαφόρων επιμέρους τμημάτων της μονάδας του αεριοστρόβιλου δίνονται στους Πίνακες 4.13 και 4.14.

Πίνακας 5.13: Τεχνικές πληροφορίες για τον αεριοστρόβιλο 6FA

Συμπιεστής	
Αριθμός σταδίων	18
Τύπος Κατασκευής του ρότορα	Πολλαπλών δίσκων με οδοντώσεις και έναν κεντρικό άξονα
Αριθμός σταδίων με αυξομειούμενα πτερύγια εισόδου	1
Σύστημα καύσης	
Τύπος θαλάμου καύσης	Δακτυλιοειδής
Αριθμός θαλάμων καύσης	1
Αριθμός καυστήρων	24
Τύποι καυστήρων	Υβριδικοί (διάχυσης / προανάμιξης)
Τύπος αναφλεκτήρων	Μπουζί (Spark plug)
Αριθμός αναφλεκτήρων	1 ανά καυστήρα
Τύπος στοιχείων επιτήρησης φλόγας	Αισθητήρες φλόγας
Αριθμός στοιχείων επιτήρησης φλόγας	2
Μέθοδος μείωσης εκπομπών NO <sub>x</sub> για φυσικό αέριο	Στεγνή καύση προανάμιξης
Μέθοδος μείωσης εκπομπών NO <sub>x</sub> για DFO	Στεγνή καύση προανάμιξης

Αεριοστρόβιλος	
Αριθμός σταδίων	4
Τύπος Κατασκευής του ρότορα	Πολλαπλών δίσκων με οδοντώσεις και έναν κεντρικό άξονα
Θερμοκρασία Αεριοστρόβιλου	
Θερμοκρασία εισόδου σε συνθήκες ISO με βασικό φόρτο	1,190 °C +/- 10 °C
Ταχύτητα Αεριοστρόβιλου	
Ονομαστική ταχύτητα	5,413 rpm
Εύρος επιτρεπτής ταχύτητας	5,142 - 5,575 rpm
Όριο προστασίας για υπερβολική ταχύτητα	5,846 rpm
Διάρκεια εκκίνησης και φόρτισης (σε ανοιχτό κύκλο με ISO συνθήκες)	
Χρόνος μέχρι να φτάσει σε πλήρη	5 λεπτά



ταχύτητα χωρίς φορτίο από στάση	
Χρόνος μέχρι να φτάσει στο βασικό φορτίο με συγχρονισμό	17 λεπτά
<b>Μηχανισμός περιστροφής</b>	
Τύπος	Υδραυλικός κινητήρας
Ταχύτητα σε λειτουργία περιστροφής	150- 180 rpm
Περίοδος λειτουργίας απαραίτητος μετά το κλείσιμο	24 ώρες
<b>Σύστημα εκκίνησης</b>	
Τύπος	Στατικός μετατροπέας
Ονομαστική ισχύς	1,400 kW
Ταχύτητα	5,413 rpm
Επιτρεπτός αριθμός εκκινήσεων	4 (χρειάζεται διάλλειμμα 2 ωρών μετά την τέταρτη εκκίνηση)

Πίνακας 5.14: Πληροφορίες για την απόδοση του αεριοστρόβιλου 6FA

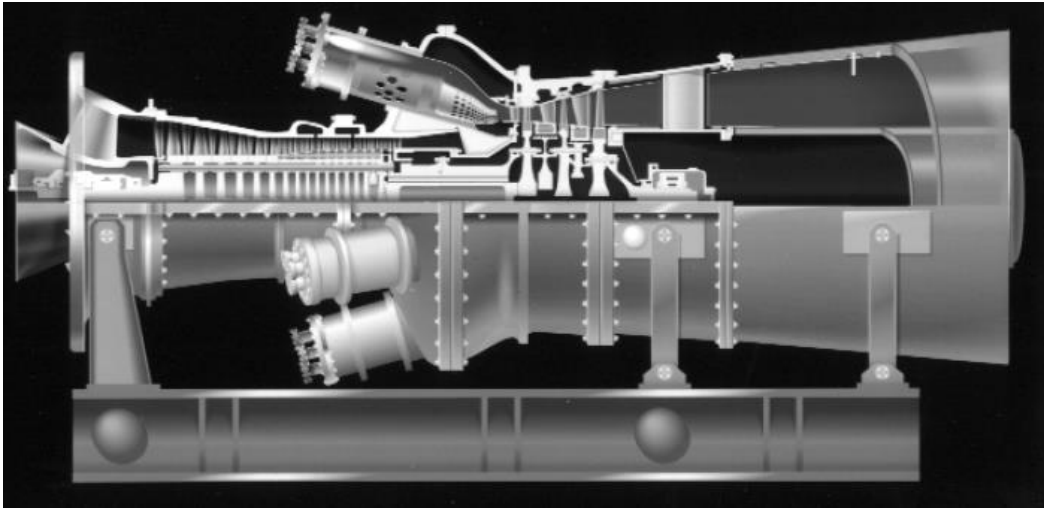
Χαρακτηριστικά απόδοσης		
ΚΑΥΣΙΜΟ	Φυσικό αέριο <sup>(5)</sup>	DFO <sup>(6)</sup>
Θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C)	15	15
Πίεση περιβάλλοντος (mbar)	1,013	1,013
Υγρασία περιβάλλοντος (%)	60	60
Φορτίο (%)	100	100
Παραγόμενη ενέργεια (kW) <sup>(4)</sup>	75,9	61,7
Απόδοση (%) <sup>(1,4)</sup>	35.38	34.83
Ροή καυσαερίων (kg/s) <sup>(2)</sup>	193	193
Θερμοκρασία καυσαερίων (°C) <sup>(3)</sup>	585	570
Σύνθεση καυσαερίων		
O <sub>2</sub> (%vol)	12.971	13.566
N <sub>2</sub> (%vol)	74.607	75.683
CO <sub>2</sub> (%vol)	3.545	0.004
H <sub>2</sub> O (%vol)	8.002	5.234

**Σημειώσεις**

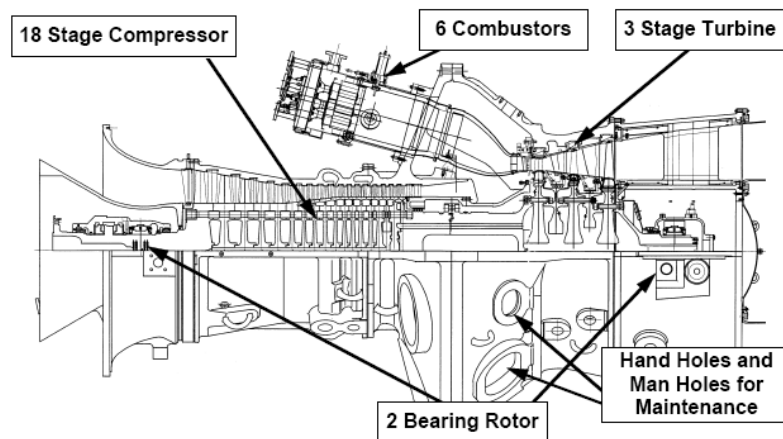
- (1) Βασισμένο στην κατώτερη θερμογόνο του καυσίμου
- (2) Διακύμανση ροής καυσαερίων +/- 1,5%
- (3) Διακύμανση θερμοκρασίας καυσαερίων +/- 8 °C
- (4) Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από τα βοηθητικά συστήματα δεν

συνυπολογίζεται. Η κατανάλωση αυτή είναι 200 kW για φυσικό αέριο και 500 kW για καύσιμο DFO

- (5) Σύνθεση Φυσικού αερίου (% vol.) : CH<sub>4</sub> 100% - Κατώτερη θερμογόνος (kJ/kg) = 50,035
- (6) Σύνθεση DFO(% vol.) : C 86.4% - H 13.4% - S 0.2 % - Κατώτερη θερμογόνος (kJ/kg)=42,600



Εικόνα 5.14: Αεριοστρόβιλος τύπου 6FA



Εικόνα 5.15: Διατομή Αεριοστρόβιλου 6FA

#### 4.2.6.1.3 Ηλεκτρογεννήτριες αεριοστρόβιλων

Το σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της νέας μονάδας περιλαμβάνει δύο αεριοστρόβιλους και έναν ατμοστρόβιλο, ο καθένας από τους οποίους θα οδηγήσει μία ηλεκτρογεννήτρια.

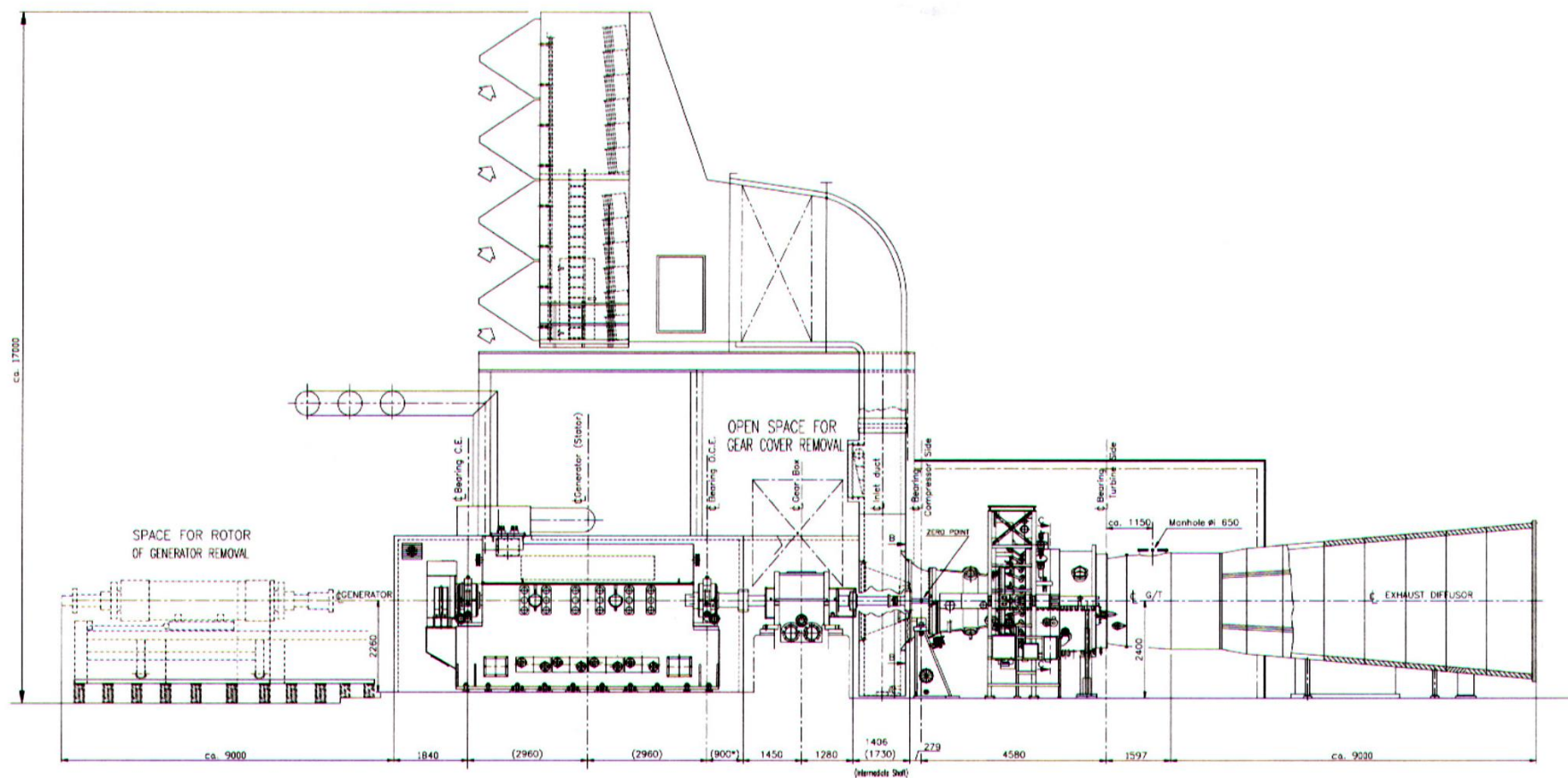
Το ηλεκτρικό ρεύμα που θα παράγεται από τις ηλεκτρογεννήτριες θα έχει συχνότητα 50Hz και τάση 11kV. Μέσω μετασχηματιστών ανόρθωσης της τάσης (11 kV / 132 kV) η

παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα μεταφέρεται στον χερσαίο υποσταθμό μέσω καλωδίων υψηλής τάσης.

Οι γενικές προδιαγραφές της ηλεκτρογεννήτριας δίνονται στον Πίνακα 4.15.

Πίνακας 5.15: Δίπολη αερόψυκτη γεννήτρια για αεριοστρόβιλο

Περιγραφή	Μονάδα	Τιμή
Ονομαστική ισχύς	kVA	93,500
Συντελεστής ισχύος	-	0.8
Τάση εξόδου	V	11,500
Βαθμός απόκλισης τάσης εξόδου	%	+/- 5
Συχνότητα	Hz	50
Βαθμός απόκλισης συχνότητας	%	+/- 2
Τιμή ρεύματος	A	4,694
Ταχύτητα	rpm	3,000
Ταχύτητα άνω του ορίου (τεστ για 2 λεπτά)	rpm	3,600
Αριθμός φάσεων / ένωση φάσης	-	3 / Αστέρας
Τύπος διέγερσης συστήματος	-	ΣΤΑΤΙΚΟΣ
Ρεύμα διέγερσης	A	1,090
Δυναμικό διέγερσης	V	243
Τύπος ψύξης στάτορα / ρότορα	-	έμμεσα / άμεσα
Εύρος μεταβολής θερμοκρασίας περιβάλλοντος	°C	-2 / 42
Εύρος μεταβολής θερμοκρασίας νερού ψύξης	°C	16 / 36
Θερμοκρασία αέρα στην έξοδο των ψυκτών	°C	40



Εικόνα 5.16: Σχεδιάγραμμα νέα μονάδας ΑΣΚ 220 MW

#### 4.2.6.1.4 Σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων

Προκειμένου να επιτευχθεί μεγαλύτερος βαθμός απόδοσης του συστήματος παραγωγής ενέργειας, τα θερμά καυσαέρια του αεριοστρόβιλου θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ατμού στον ατμολέβητα ανάκτησης θερμότητας (HRSG).

Ο σχεδιασμός του ατμολέβητα θα εξασφαλίζει την μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση της θερμότητας των θερμών καυσαερίων του αεριοστρόβιλου, και κατά συνέπεια την παραγωγή των απαιτούμενων ποσοτήτων υπέρθερμου ατμού με τον βέλτιστο βαθμό απόδοσης και βέλτιστο κόστος. Για την περίπτωση που ο ατμολέβητας ανάκτησης θερμότητας είναι εκτός λειτουργίας, τα θερμά καυσαέρια θα τον παρακάμπτουν και θα οδηγούνται κατευθείαν στην καπνοδόχους μέσω της οποίας θα οδηγούνται στην ατμόσφαιρα.

Πίνακας 5.16: Σύστημα Ανάκτησης Θερμότητας Καυσαερίων

Σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων		
Αριθμός λεβήτων		1
Τύπος λεβήτων		HP/LP
Πίεση ατμού υπό πίεση (HP)	bar	74
Θερμοκρασία ατμού υπό πίεση (HP)	°C	540
Δυναμικότητα ατμού υπό πίεση (HP)	t/h	219.6
Πίεση ατμού (LP)	bar	7
Θερμοκρασία ατμού (LP)	°C	209
Δυναμικότητα ατμού (LP)	t/h	40.788
Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο	°C	102

Το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων είναι σχεδιασμένο ως οριζόντιου τύπου με φυσική κυκλοφορία, διπλής πίεσης λέβητα. Τα κυκλώματα εξάτμισης υψηλής και χαμηλής πίεσης θα αποτελούνται από θερμαινόμενες επιφάνειες, σωληνώσεις και λέβητες.

Οι λέβητες θα είναι εφοδιασμένοι με αποτελεσματικά εσωτερικά χωρίσματα για τον διαχωρισμό ατμού και νερού. Η θερμοκρασία του θερμού ατμού υψηλής πίεσης θα ελέγχεται με ψεκασμό νερού στην ροή του ατμού. Οι ρυθμιστές θερμοκρασίας θα είναι τοποθετημένοι μεταξύ των τμημάτων του υπερθερμαντή υψηλής πίεσης.

Οι θερμαινόμενες επιφάνειες θα είναι τοποθετημένες μέσα στον αγωγό των καυσαερίων και ο οποίος θα περιέχει τις θερμαινόμενες επιφάνειες, θα υποστηρίζεται από ατσάλινη κατασκευή. Η ατσάλινη κατασκευή θα υποστηρίζει το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων, το οποίο θα είναι εξοπλισμένο από μια σειρά σκαλοπατιών και διαδρόμων. Ο αγωγός θα έχει ενδιάμεσα ανοίγματα για επιθεώρηση. Τα καυσαέρια από τον αεριοστρόβιλο θα οδηγούνται στον αγωγό εισόδου, διαμέσου του αγωγού

εκτροπής στον λέβητα και από εκεί στην καπνοδόχο. Οι αγωγοί των καυσαερίων θα υποστηρίζονται από ατσάλινη κατασκευή και θα είναι ενισχυμένη με επαρκή αριθμό στηριγμάτων. Ο αγωγός καυσαερίων θα έχει ενδιάμεσα ανοίγματα για επιθεώρηση και θα είναι καλυμμένος με θερμική μόνωση ώστε η θερμότητα να μην ξεπερνά τους 60°C. Το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων θα είναι εξοπλισμένο με όλο τον κατάλληλο εξοπλισμό ώστε να εξασφαλιστεί η ασφαλής λειτουργία του λέβητα.

Ο σχεδιασμός του συστήματος ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων βασίζεται στις ακόλουθες συνθήκες:

**Πίνακας 5.17:** Στοιχεία για τα καυσαέρια του αεριοστρόβιλου

Θερμοκρασία αέρα	27°C	Σύνθεση καυσαερίου (% όγκου)	
Καύσιμο	Φυσικό αέριο	O <sub>2</sub>	12.728
Ροή καυσαερίου	183 kg/s	CO <sub>2</sub>	3.549
Θερμοκρασία καυσαερίων στην είσοδο	599 °C	H <sub>2</sub> O	9.538
		N <sub>2</sub>	73.325

**Πίνακας 5.18:** Στοιχεία για τον ατμό και το νερό

Καύσιμο	Φυσικό αέριο	DFO
<b>Τμήμα υψηλής πίεσης</b>		
Ροή υπερθερμασμένου ατμού (kg/s)	35.9	27.25
Θερμοκρασία ατμού (°C)	542	542
Πίεση ατμού (bar)	108	82.6
Θερμοκρασία νερού (°C)	158.4	179
<b>Τμήμα χαμηλής πίεσης</b>		
Ροή υπερθερμασμένου ατμού (kg/s)	0	1.38
Θερμοκρασία ατμού (°C)	-	212
Πίεση ατμού (bar)	-	4
Θερμοκρασία μετά την μίξη (°C)	55	55
Θερμοκρασία νερού πριν την μίξη (°C)	35,9	33,7
<b>Τμήμα μετά την καύση</b>		
Κατανάλωση θερμότητας (MWth)	22,5	0,8

Το επίπεδο του θορύβου από όλο τον εξοπλισμό του συστήματος ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων δεν θα ξεπερνάει τα 85 db(A) σε απόσταση 1 m από τον εξοπλισμό και 1.5 m ύψος και στις πλατφόρμες του προσωπικού.

#### 4.2.6.1.5 Ατμοστρόβιλος

Ο προτεινόμενος ατμοστρόβιλος θα είναι συμπυκνωτικού τύπου για ατμό υψηλής και χαμηλής πίεσης. Η γεννήτρια θα είναι συνδεδεμένη με το τμήμα υψηλής πίεσης του άξονα του στρόβιλου. Κατά την κανονική λειτουργία, ο στρόβιλος δέχεται τον ατμό υψηλής και χαμηλής πίεσης από το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων.

Πίνακας 5.19: Στοιχεία Ατμοστρόβιλου

Ατμοστρόβιλος		
Μικτή Παραγωγή Ηλεκτρισμού 11°C	MW	74.62
Μικτή Παραγωγή Ηλεκτρισμού 19°C	MW	76.70
Μικτή Παραγωγή Ηλεκτρισμού 33°C	MW	71.07
Πίεση στην έξοδο του ατμοστρόβιλου	bar	0.06

Σε περιπτώσεις ανάγκης και κατά την εκκίνηση, ο ατμός που παράγεται από το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων θα τροφοδοτεί κατευθείαν το συμπυκνωτή του στρόβιλου διαμέσου της bypass. Η δεξαμενή νερού θα τροφοδοτείται με ατμό χαμηλής πίεσης από τον ατμοστρόβιλο με τον απαραίτητο θερμό ατμό για εξαέρωση και θέρμανση του συμπυκνώματος που θα συλλέγεται. Η ψύξη του ατμοστρόβιλου μπορεί να γίνεται με αέρα.

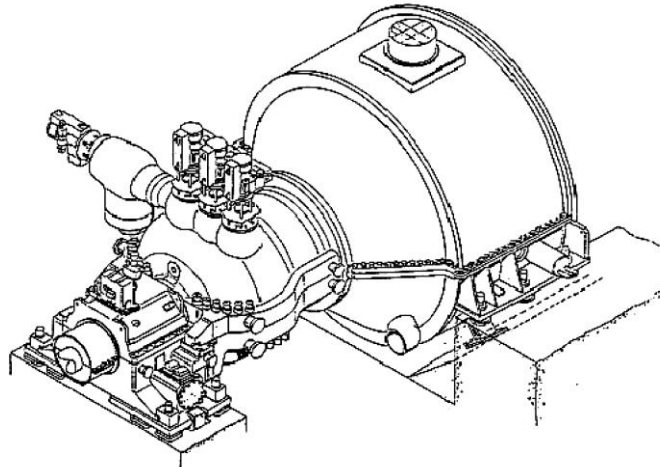
Ο ρότορας θα κατασκευαστεί από συμπαγές μέταλλο και θα περιλαμβάνει μια φλάντζα σύζευξης για ένωση με το στρόβιλο. Η σύζευξη θα είναι σχεδιασμένη να αντέχει κρίσιμες συνθήκες ταχύτητας. Κινούμενα μηχανικά γρανάζια θα είναι τοποθετημένα στη σύζευξη με τον ατμοστρόβιλο.

Ο ρότορας θα τοποθετηθεί πάνω σε δυο ρουλεμάν. Τα ρουλεμάν θα είναι χωρισμένα οριζόντια. Η επιθεώρηση των ρουλεμάν θα είναι δυνατή χωρίς την αφαίρεση του ρότορα. Η θερμοκρασία των ρουλεμάν θα ελέγχεται με ειδικά θερμοστοιχεία.

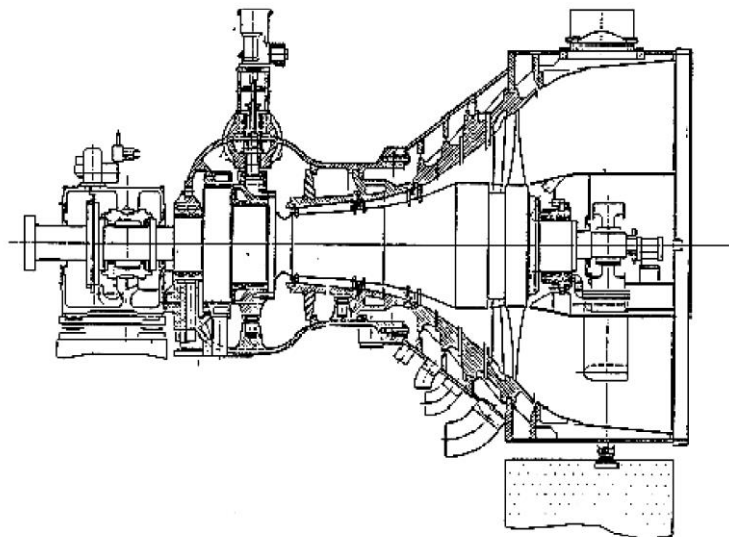
Λιπαντικό λάδι χρησιμοποιείται στο στρόβιλο και στα ρουλεμάν. Μια αντλία λαδιού εκτάκτου ανάγκης, που λειτουργεί με γεννήτρια συνεχόμενου ρεύματος, θα διατηρεί την τροφοδοσία με λιπαντικό λάδι εάν υπάρξει διακοπή του εναλλασσόμενου ρεύματος. Η εκκίνηση της γεννήτριας θα είναι αυτόματη. Το λιπαντικό λάδι ψύχεται σε έναν από τους δύο ψύκτες ενώ ο άλλος είναι σε αναμονή. Οι εναλλάκτες θερμότητας θα είναι σχεδιασμένοι με πλάκες. Το λιπαντικό λάδι θα καθαρίζεται από ένα διπλό φίλτρο που θα βρίσκεται στη σωλήνωση απαγωγής. Η επιστροφή στοιχείων πάνω στο φίλτρο θα ελέγχεται με τη μέτρηση της διαφοράς πίεσης μεταξύ των φίλτρων.

### Ηλεκτρογεννήτρια ατμοστρόβιλου

Ο ατμοστρόβιλος θα οδηγεί μία ηλεκτρογεννήτρια η οποία θα παράγει ηλεκτρικό ρεύμα συχνότητας 50 Hz και τάσης 11 kV. Μέσω μετασχηματιστή ανόρθωσης της τάσης (11 kV / 132 kV) η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα μεταφέρεται στον χερσαίο υποσταθμό μέσω καλωδίων υψηλής τάσης.



Εικόνα 5.17α: Ατμοστρόβιλος για ηλεκτροπαραγωγή Συνδυασμένου Κύκλου



Εικόνα 5.17β: Εγκάρσια τομή Ατμοστρόβιλου



#### 4.2.6.1.6 Συμπυκνωτής Ατμού

Ο σχεδιασμός της μονάδας προβλέπει την εγκατάσταση ενός συμπυκνωτή ατμού για τον ατμολέβητα με πίεση λειτουργίας 0.058 bar. Ως μέσο ψύξης στους συμπυκνωτές θα χρησιμοποιείται το θαλασσινό νερό. Η θερμοκρασία του θαλασσινού νερού που θα τροφοδοτείται στους συμπυκνωτές ατμού θα είναι περίπου 23°C για να κρατηθεί η πίεση στους 0.058 bar. Η συνολική παροχή θαλασσινού νερού στον συμπυκνωτή θα έχει ροή 15,144 m<sup>3</sup>/h.

Το σύστημα ψύξης της νέας μονάδας θα συνδεθεί με το υπάρχον σύστημα νερού ψύξης του ΗΣΒ. Η άντληση του θαλασσινού νερού θα γίνεται από το αντλιοστάσιο, το οποίο, ευρίσκεται στην ακτή (Εικόνα 4.3). Το υφιστάμενο σύστημα άντλησης νερού ψύξης αποτελείται από τρεις αγωγούς διαμέτρου 2.7 m ο καθένας. Οι αγωγοί κυκλοφορίας νερού είναι κατασκευασμένοι από συνθετικά υλικά λόγω υψηλής αξιοπιστίας και ανθεκτικότητας στο θαλασσινό νερό, έχουν μήκος 700 - 750 μέτρα υποθαλάσσια (για τη απόληψη στη θάλασσα του νερού ψύξης). Η άντληση του νερού γίνεται σε βάθος 5 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Το αντλιοστάσιο είναι εξοπλισμένο και εσχάρες για την παρεμπόδιση εισόδου φυκών, άλγων και λοιπών στερεών στο σύστημα ψύξης του συμπυκνωτή τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης καταγράφονται στον Πίνακα 4.20.

Πίνακας 5.20: Κύρια χαρακτηριστικά του συστήματος ψύξης

	Μονάδα	Τιμή
Ψυκτικό μέσο		Θαλασσινό νερό
Θερμοκρασία νερού	°C	20
Ροή νερού	m <sup>3</sup> /h	13,000
Μήκος αγωγού	m	700

#### 4.2.7 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ΗFO

Η ισχύς των συμβατικών μονάδων του σταθμού είναι 390 MW όταν το χρησιμοποιούμενο καύσιμο είναι το ΗFO (Πίνακας 4.1).

Το 2017 οι συνολικές ώρες λειτουργίας, η κατανάλωση καυσίμων και η θερμογόνος δύναμη των καυσίμων ανά μονάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.20.

**Πίνακας 5.21:** Λειτουργία Συμβατικών Μονάδων με καύσιμο ΗFO (μαζούτ)

	ΜΟΝΑΔΑ 1	ΜΟΝΑΔΑ 2	ΜΟΝΑΔΑ 3	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Ισχύς (MW)	130	130	130	
Ενέργεια (MWh)	1,495,157			
Ώρες λειτουργίας (ώρες)	6,874	7,212	63	Η μονάδα 3 είναι εκτός λειτουργίας εξαιτίας της βλάβης της μονάδας αποθείωσης των καυσαερίων. Επιτρέπεται η λειτουργία της για πολύ μικρό αριθμό ωρών το έτος.
Κατανάλωση καυσίμων (ton)	157,423	171,741	147	
Μέση σταθμική θερμογόνος δύναμη (net weighted average calorific value)	Μαζούτ (ΗFO) 40,583.39 kJ/kg ή 9,459 kJ/kWh			

Ο θερμικός βαθμός απόδοσης των συμβατικών μονάδων ατμοστρόβιλων ανήλθε στο 38.06% το 2017.

Τρεις ατμοστρόβιλοι με ισχύ 130 MWe παράγουν ενέργεια η οποία οδηγείται στις ηλεκτρικές γεννήτριες (γεννήτριες εναλλασσόμενου ρεύματος). Η παραγόμενη ενέργεια μέσω του υποσταθμού 132 kV του σταθμού διοχετεύεται στο εθνικό δίκτυο. Η σύνδεση των μονάδων παραγωγής με τον υποσταθμό γίνεται με υπόγεια καλώδια.

Ο σταθμός τροφοδοτείται με καύσιμο ΗFO το οποίο αποθηκεύεται σε τρεις δεξαμενές αποθήκευσης με χωρητικότητα 30,000 m<sup>3</sup> εκάστη.

Τα βοηθητικά συστήματα και τα συστήματα επεξεργασίας του νερού και των αποβλήτων είναι αυτοματοποιημένα ώστε να έχουν μικρές ανάγκες εργατικού δυναμικού και μικρές απαιτήσεις συντήρησης, με απλά υποσυστήματα και κυκλώματα ελέγχου.

#### 4.2.8 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με DFO

Η ισχύς των δύο μονάδων συνδυασμένου κύκλου του σταθμού ανέρχεται στα 440 MW όταν το χρησιμοποιούμενο καύσιμο είναι το DFO (Πίνακας 4.1).

Το 2017 οι συνολικές ώρες λειτουργίας, η κατανάλωση καυσίμων και η θερμογόνος δύναμη των καυσίμων ανά μονάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.22.

Πίνακας 5.22: Λειτουργία Συμβατικών Μονάδων με καύσιμο DFO (diesel)

	Αεριοστρόβιλος ψυχρής εκκίνησης	Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου Αρ. 4		Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου Αρ. 5	
		Αεριο στρόβιλος 41	Αεριο στρόβιλος 42	Αεριο στρόβιλος 51	Αεριο στρόβιλος 52
Ισχύς (MW)	38	75	75	75	75
Ενέργεια (MWh)	2,337	745,244 μαζί με ατμοστρόβιλο		615,550 μαζί με ατμοστρόβιλο	
Ώρες λειτουργίας (ώρες)	128	4,416	4,073	3,290	3,558
Κατανάλωση καυσίμων (ton)	834	69,866	64,382	52,034	55,883
Μέση σταθμική θερμογόνος δύναμη (net weighted average calorific value)	Diesel (DFO) 42,668.45 kJ/kg ή 15,248 kJ/kWh	Diesel (DFO) 42,668.45 kJ/kg ή 7,702 kJ/kWh		Diesel (DFO) 42,668.45 kJ/kg ή 7,497 kJ/kWh	

Ο θερμικός βαθμός απόδοσης της Μονάδας Αεριοστρόβιλου Συνδυασμένου Κύκλου (ΑΣΚ) Αρ. 4 ανήλθε στο 46.74%, και της ΑΣΚ Αρ. 5 σε 48.02%, το 2017.

Η κάθε μονάδα συνδυασμένου κύκλου αποτελείται από δύο αεριοστρόβιλους παραγωγής ισχύος 75 MWe έκαστος, δύο ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας και έναν ατμοστρόβιλο παραγωγής ισχύος, μέγιστης ισχύος 100 MWe ανάλογα με την ισχύ των αεριοστρόβιλων. Η συνολική ισχύς της κάθε μονάδας συνδυασμένου κύκλου δεν θα ξεπερνάει τα 220 MWe.

Στον αεριοστρόβιλο, το καύσιμο αναφλέγεται στον θάλαμο καύσης από όπου τα θερμά καυσαέρια εκτονώνονται ώστε να οδηγήσουν τους αεριοστρόβιλους, οι οποίοι οδηγούν τις ηλεκτρικές γεννήτριες. Τα θερμά καυσαέρια περιλαμβάνουν ακόμα ανακτήσιμες ποσότητες ενέργειας, οι οποίες αξιοποιούνται στους ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας παράγοντας ατμό. Ο παραγόμενος ατμός χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση του ατμοστρόβιλου.



Για να παρέχεται επιπρόσθετη ευελιξία για την κάλυψη των αναγκών των αιχμών ζήτησης ηλεκτρικού φορτίου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συμπληρωματική ανάφλεξη για την επιπρόσθετη δημιουργία ατμού. Μετά από την εξαγωγή της ανακτήσιμης ενέργειας στους ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας, τα καυσαέρια του αεριοστρόβιλου οδηγούνται στον κύριο συμπυκνωτή. Το ψυκτικό μέσο παρέχεται από την κυκλοφορία του θαλασσινού νερού για τη ψύξη του συμπυκνωτή και των άλλων βοηθητικών συστημάτων ψύξης της εγκατάστασης.

Το σύστημα του ατμοστρόβιλου αποτελείται από μία ηλεκτρική γεννήτρια ατμοστρόβιλου, ένα συμπυκνωτή και αντλίες εξαγωγής συμπυκνωμάτων και εγκαταστάσεις απαερίωσης.

Οι ατμοπαραγωγοί ανάκτησης θερμότητας διαθέτουν διάταξη συμπληρωματικής ανάφλεξης, με χρήση κατάλληλων καυστήρων που είναι εγκατεστημένοι μεταξύ των αεριοστρόβιλων και του ατμοπαραγωγού ανάκτησης θερμότητας.

Η παραγόμενη ενέργεια μέσω του υποσταθμού 132 kV διοχετεύεται στο εθνικό δίκτυο. Η σύνδεση των μονάδων παραγωγής με τον υποσταθμό γίνεται με υπόγεια καλώδια.

Οι μονάδες συνδυασμένου κύκλου τροφοδοτούνται με καύσιμο DFO το οποίο αποθηκεύεται σε τρεις δεξαμενές αποθήκευσης με χωρητικότητα 30,000 m<sup>3</sup> εκάστη.

Τα βοηθητικά συστήματα και τα συστήματα επεξεργασίας του νερού και των αποβλήτων είναι αυτοματοποιημένα ώστε να έχουν μικρές ανάγκες εργατικού δυναμικού και μικρές απαιτήσεις συντήρησης, με απλά υποσυστήματα και κυκλώματα ελέγχου.



#### 4.2.9 Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με φυσικό αέριο

Η συνολική ισχύς του ΗΣΒ προβλέπεται να είναι 700 - 730 MW όταν το χρησιμοποιούμενο καύσιμο θα είναι το φυσικό αέριο. Ο συντελεστής θερμότητας για τις μονάδες 1, 2 και 3 θα κυμαίνεται περίπου 8,974 kJ/kWh και ηλεκτρική απόδοση στο 40.12%, ενώ για τις ΜΑΣΚ θα είναι 6,759 kJ/kWh και ηλεκτρική απόδοση 53.26%.

Η τροφοδοσία του σταθμού με φυσικό αέριο υπό πίεση θα γίνεται από την εγκατάσταση φυσικού αερίου που θα κατασκευαστεί κοντά στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό. Το φυσικό αέριο θα διανέμεται διαμέσου συστήματος σωληνώσεων στις μονάδες παραγωγής. Δε θα υπάρχει αποθήκευση φυσικού αερίου εντός του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού.

#### 4.2.10 Σύστημα Τροφοδοσίας - HFO και Diesel

##### 4.2.10.1 Αγκυροβόλιο

Ένα Μονό Σημείο Πρόσδεσης (Single Point Mooring - SPM), σε απόσταση περίπου 2 km υπεράκτια και νότια του ΗΣΒ χρησιμοποιείται για την εισαγωγή καυσίμων στο ΗΣΒ. Το SPM περιλαμβάνει επιφανειακή σήμανση που συνδέεται με αλυσίδα και άγκυρα στο βυθό της θάλασσας. Η εκφόρτωση των καυσίμων γίνεται μέσω δύο υποβρύχιων αγωγών. Μια ζώνη απαγόρευσης αγκυροβόλησης και αλιείας εφαρμόζεται σε ακτίνα 500 m από τη σήμανση και 200 m εκατέρωθεν των αγωγών. Μαζούτ και ντήζελ εκφορτώνονται από πετρελαιοφόρα χωρητικότητας έως 80,000 tdwt, τα οποία χρειάζονται 32 ώρες για την πλήρη εκφόρτωση. Τα καύσιμα μεταφέρονται μέσω διπλού εύκαμπτου σωλήνα 16” και υποθαλάσσιου αγωγού 20”. Επί του παρόντος το SPM χρησιμοποιείται για τρεις μέρες περίπου κάθε 4 έως 5 εβδομάδες.

##### 4.2.10.2 Χερσαίο αντλιοστάσιο

Ο δύο υποβρύχιοι αγωγοί καταλήγουν στο αντλιοστάσιο στην ξηρά (Εικόνα 4.18 και Εικόνα 4.19).



Εικόνα 5.18: Απόληξη στην ξηρά των δύο υποβρύχιων αγωγών μεταφοράς καυσίμων



Εικόνα 5.19: Απόληξη στην ξηρά των δύο υποβρύχιων αγωγών μεταφοράς καυσίμων

#### 4.2.11 Καύσιμο φυσικό αέριο

Το σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου τροφοδοτεί τους καυστήρες με καθαρό και φιλτραρισμένο αέριο καύσιμο και ελέγχει την ποσότητα που εισέρχεται στο θάλαμο καύσης ανάλογα με τις απαιτήσεις κατά την εκκίνηση, λειτουργία και τερματισμό της λειτουργίας.

Ένα φίλτρο εμποδίζει τα σωματίδια να προκαλέσουν βλάβες στον εξοπλισμό που βρίσκεται κατόντη. Η πρώτη βαλβίδα κλεισίματος είναι η βαλβίδα κλεισίματος εκτάκτου ανάγκης και επιτρέπει ή όχι τη ροή φυσικού αερίου στο θάλαμο καύσης κατά τη διάρκεια εκκίνησης ή τερματισμού της λειτουργίας του αεριοστρόβιλου. Κατόντη της βαλβίδας κλεισίματος εκτάκτου ανάγκης, ο αγωγός καυσίμων χωρίζεται σε δύο τμήματα, ο αγωγός προανάμιξης και ο αγωγός βοηθητικού καυστήρα. Σε κάθε αγωγό υπάρχει μια βαλβίδα ελέγχου. Οι βαλβίδες αυτές χρησιμοποιούνται και ως δεύτερη συσκευή απομόνωσης. Μεταξύ της βαλβίδας κλεισίματος και της βαλβίδας ελέγχου υπάρχει αεραγωγός που μπορεί να απελευθερώσει το αέριο όταν το σύστημα τροφοδοσίας είναι εκτός λειτουργίας.

Η βαλβίδα ελέγχου του αγωγού, στο βοηθητικό καυστήρα χρησιμοποιείται για την παραγωγή της κύριας φλόγας με αέριο κατά τη διάρκεια εκκίνησης του αεριοστρόβιλου και επιτυγχάνει την πλήρη ταχύτητα του αεριοστρόβιλου χωρίς φορτίο. Κατά τη λειτουργία με φορτίο, η φλόγα παράγεται από τον αγωγό προανάμιξης.

Η βαλβίδα ελέγχου προανάμιξης κρατείται σε συγκεκριμένη θέση κατά την εκκίνηση του αεριοστρόβιλου. Μετά το συγχρονισμό αεριοστρόβιλου-δικτύου, η βαλβίδα προανάμιξης προσαρμόζει την ποσότητα καυσίμου που θα αποστέλλει στους καυστήρες προανάμιξης.

Ο αεριοστρόβιλος ξεκινάει κυρίως με αέριο από τους βοηθητικούς καυστήρες και μετά το συγχρονισμό τροφοδοτείται από τον αγωγό προανάμιξης, δηλαδή η βαλβίδα ελέγχου προανάμιξης ανοίγει και η βαλβίδα βοηθητικού καυστήρα υποβοηθάει την φλόγα κλείνοντας σε προκαθορισμένη θέση.

Η τροφοδοσία με φυσικό αέριο θα γίνεται από την Πλωτή Μονάδα Αποϋγροποίησης Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου που θα κατασκευαστεί στα ανοικτά του Κόλπου του Βασιλικού, μέσω αγωγού ο οποίος θα τροφοδοτεί τους θαλάμους καύσης. Για την ασφαλή λειτουργία του σταθμού προβλέπεται η εγκατάσταση βαλβίδων ασφαλείας, βαλβίδων κλεισίματος, εξαερισμών, αποχετεύσεων, οργάνων μετρήσεων, συστήματος αδρανούς αερίου - αζώτου κλπ.

#### 4.2.12 Αποθήκευση και Διαχείριση Καυσίμων

##### 4.2.12.1 Δεξαμενές Αποθήκευσης HFO και DFO

Η αποθήκευση των καυσίμων HFO και DFO γίνεται σε έξι δεξαμενές χωρητικότητας 32,000 m<sup>3</sup> η κάθε μια : δεξαμενές 1 -2 -3 (Εικόνα 4.3) για αποθήκευση καυσίμου HFO και δεξαμενές 4 -5 -6 (Εικόνα 4.3) για αποθήκευση καυσίμου DFO.

Οι δεξαμενές περιβάλλονται από ανάχωμα μεγάλου ύψους για την αποφυγή είτε διαρροών είτε υπερχειλίσης. Το ανάχωμα αποτελείται από ένα περιμετρικό τοίχο γύρω από τις δεξαμενές που θα συγκρατήσει τυχόν διαρροές.

Ένα τυπικό σχέδιο δεξαμενής με σταθερή οροφή παρουσιάζεται στην Εικόνα 4.20.

Πίνακας 5.23: Χαρακτηριστικά Δεξαμενών Καυσίμων (1 έως 6)

	Δεξαμενή
Χωρητικότητα	32,000 m <sup>3</sup>
Ύψος	14.5 m
Διάμετρος	53 m
Τύπος	Σταθερής Οροφής



Στο ΗΣΒ υπάρχουν ακόμη τρεις μικρότερες δεξαμενές καυσίμων (ημερήσιες δεξαμενές): στις ημερήσιες δεξαμενές 2 και 3 αποθηκεύεται καύσιμο DFO και στην δεξαμενή 1 το καύσιμο που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό του αγωγού τροφοδοσίας με καύσιμο όταν αλλάζει το καύσιμο από HFO σε DFO.

Πίνακας 5.24: Χαρακτηριστικά Ημερήσιων Δεξαμενών Καυσίμων (2 και 3)

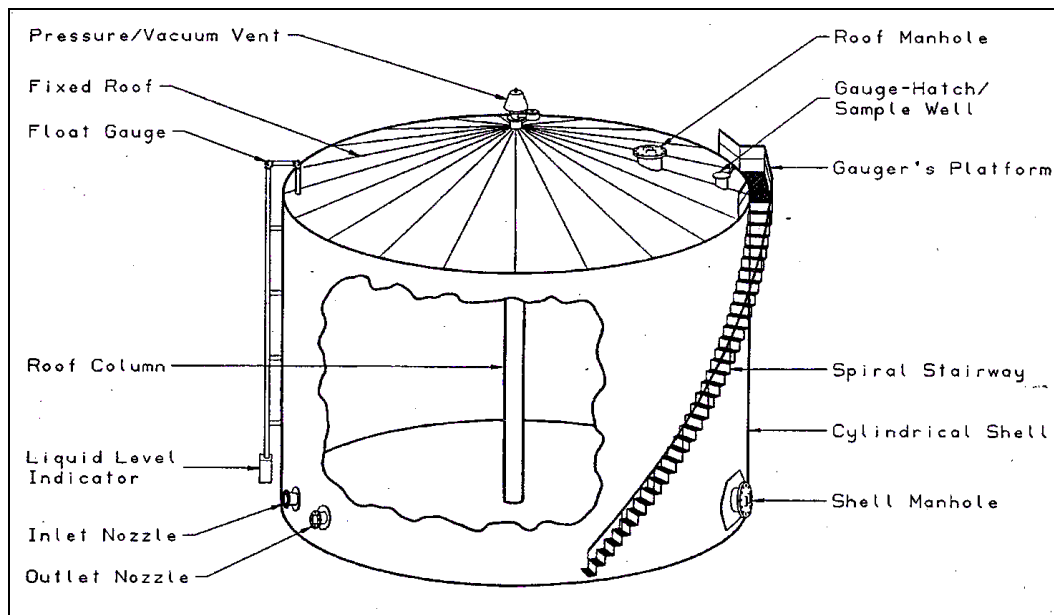
	Δεξαμενή
Χωρητικότητα	3,700 m <sup>3</sup>
Ύψος	12.9 m
Διάμετρος	9.5 m
Τύπος	Σταθερής Οροφής

Η μέση ημερήσια κατανάλωση HFO του ΗΣΒ κατά την θερινή περίοδο (μονάδες 1 - 2 και 3) ανέρχεται σε 1,700 m<sup>3</sup>/ημέρα. Η ετήσια μέση ημερήσια ανέρχεται σε 1,300 m<sup>3</sup>/ημέρα.

Η τροφοδοσία του εργοστασίου με HFO γίνεται από την θάλασσα (αγκυροβόλιο) μέσω του αντλιοστασίου καυσίμων (Εικόνα 4.3). Το καύσιμο αποθηκεύεται όπως αναφέρθηκε προηγουμένως στις δεξαμενές 1,2 και 3 συνολικής χωρητικότητας 96,000 m<sup>3</sup>.

Η μέση ημερήσια κατανάλωση DFO του ΗΣΒ κατά την θερινή περίοδο (μονάδες 4 και 5) ανέρχεται σε 1,350 m<sup>3</sup>/ημέρα. Η ετήσια μέση ημερήσια ανέρχεται σε 700 m<sup>3</sup>/ημέρα.

Η τροφοδοσία του εργοστασίου με HFO γίνεται από την θάλασσα (αγκυροβόλιο) μέσω του αντλιοστασίου καυσίμων (Εικόνα 4.3). Το καύσιμο HFO αποθηκεύεται στις δεξαμενές 4,5 και 6 συνολικής χωρητικότητας 96,000 m<sup>3</sup>.



Εικόνα 5.20: Δεξαμενή Καυσίμων Σταθερής Οροφής

#### 4.2.13 Σύστημα Διανομής και Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

##### 4.2.13.1 Τεχνικά στοιχεία του ηλεκτρικού συστήματος

Τα κύρια στοιχεία του ηλεκτρικού συστήματος για τον σταθμό βρίσκονται στον Πίνακα 4.25.

Πίνακας 5.25: Κύρια Στοιχεία Συστήματος Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας

Αριθμός ηλεκτρογεννητριών αεριοστροβίλων	6 + 1
Αριθμός ηλεκτρογεννητριών ατμοστροβίλων	6 + 1
Ονομαστικό τάση / συχνότητα ηλεκτρογεννητριών	11kV/50 Hz
Ονομαστική Ισχύς Συστήματος	250 MW
Συνολική δυναμικότητα μετασχηματιστών	300 MVA
Συντελεστής Ισχύος	0.9
Καθαρός συντελεστής απόδοσης	0.50
Ονομαστικό τάση / συχνότητα στον χερσαίο υποσταθμό	132 kV/50 Hz
Κυρίως Δυναμικό / Συχνότητα Βοηθητικών εγκαταστάσεων ηλεκτροπαραγωγού σταθμού	11/0.44 kV/50 Hz

#### 4.2.13.2 Διαδικασία Εκκίνησης Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού

##### Αυτόματη Εκκίνηση

Πριν την έναρξη της διαδικασίας εκκίνησης, επιλέγεται το φορτίο και η μονάδα μέσω του συστήματος ελέγχου της θα συγχρονιστεί αυτόματα και θα φτάσει στο επιλεγμένο φορτίο.

Μετά την ενεργοποίηση του κεντρικού διακόπτη εκκίνησης:

- Το σύστημα ελέγχου επαληθεύει όλες τις επιτρεπόμενες ενέργειες,
- Η μονάδα εκκίνησης επιταχύνει το ρότορα,
- Πραγματοποιείται ανάφλεξη,
- Το κύριο σύστημα καυσίμων αρχίζει να λειτουργεί και διοχετεύεται καύσιμο στους καυστήρες,
- Η μονάδα εκκίνησης αποσυνδέεται και οι αεριοστρόβιλοι συνεχίζουν να επιταχύνουν μέχρι να φτάσουν στην κανονική ταχύτητα λειτουργίας,
- Το σύστημα συγχρονίζεται αυτόματα.

##### Τερματισμός Κανονικής Λειτουργίας

Μετά την ενεργοποίηση του κεντρικού διακόπτη τερματισμού λειτουργίας:

- Μειώνει τον φορτίο του αεριοστρόβιλου αυτόματα σύμφωνα με τον επιτρεπόμενο ρυθμό,
- Ανοίγει το κύριο φρένο σε μερικά MW ισχύος και κλείνει η βαλβίδα καυσίμων,
- Κλείνουν τα βοηθητικά συστήματα,
- Ξεκινάει η περιστροφική λειτουργία του αεριοστρόβιλου.

Η επανεκκίνηση μπορεί να πραγματοποιηθεί όταν τα φώτα “ready-to-start” είναι στο “on” υποδεικνύοντας την ετοιμότητα του συστήματος. Αυτό γίνεται όταν ο αεριοστρόβιλος ξεκινάει την περιστροφή.

##### Έκτακτος Τερματισμός Λειτουργίας

Σε περίπτωση έκτακτου τερματισμού, κλείνουν αμέσως οι βαλβίδες καυσίμων, ανοίγουν τα φρένα, η γεννήτρια αποσυνδέεται από το δίκτυο και ανοίγουν όλες οι

βαλβίδες εκτόνωσης. Ο έκτακτος τερματισμός μπορεί να γίνει αυτόματα για την γενικότερη προστασία του αεριοστρόβιλου ή μπορεί να γίνει χειροκίνητα από τον χειριστή με το κουμπί εκτάκτου ανάγκης. Στην αίθουσα ελέγχου καταγράφονται η ώρα, η τοποθεσία και η αιτία κάθε έκτακτου τερματισμού.

#### Λειτουργία άνω ή κάτω της συχνότητας

Αναφορικά με τη συχνότητα του δικτύου (ταχύτητα της γεννήτριας) ισχύουν τα ακόλουθα:

- Στο εύρος συχνότητας μεταξύ 47.5 και 51.5 Hz, ο αεριοστρόβιλος μπορεί να λειτουργεί χωρίς περιορισμούς,
- Στο εύρος συχνότητας μεταξύ 47 - 47.5 Hz και 51.5 -53 Hz ο αεριοστρόβιλος μπορεί να λειτουργήσει για 30 λεπτά καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του και όχι περισσότερο από 20 δευτερόλεπτα κάθε φορά (εκτός από παροδικά κατά την εκκίνηση, τον τερματισμό, τον έκτακτο τερματισμό),

#### **4.2.14 Μετασχηματιστές Ανύψωσης Τάσης**

Στον χώρο του ΗΣΒ υπάρχουν εγκατεστημένοι έξι μετασχηματιστές ανύψωσης τάσης στο σύστημα, ένας για κάθε ηλεκτρογεννήτρια. Οι μετασχηματιστές είναι από 11 kV σε 132 kV με την επιλογή ρύθμισης του δυναμικού. Κάθε μετασχηματιστής περιέχει ορυκτέλαια και ψύχεται με ένα σύστημα εναλλάκτη θερμότητας.

Η εγκατάσταση μετασχηματιστών έχει γίνει σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο (Εικόνα 4.3) ο οποίος διαθέτει όλα τα απαραίτητα συστήματα ασφαλείας (δεξαμενές συλλογής των ψυκτικών ελαίων σε περίπτωση διαρροής, ανιχνευτές καπνού - θερμότητας - φωτιάς, αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης, κτλ).

Οι μεταλλοενδεδυμένοι διακόπτες υψηλής τάσης (ονομαστική τάση 145 kV - τάση λειτουργίας 132 kV) είναι διακόπτες τύπου αερίου SF<sub>6</sub>.

Οι διακόπτες είναι εγκατεστημένοι σε περιοχή χωρίς κινδύνους (non-hazardous area). Η εγκατάστασή τους έχει γίνει σε ειδικά διασκευασμένο δωμάτιο με το απαραίτητο σύστημα εξαερισμού. Ο χώρος των διακοπών είναι εξοπλισμένος με ειδικό αυτόματο σύστημα κατάσβεσης πυρκαγιάς με χρήση μη-τοξικών ουσιών.

#### 4.2.15 Καλώδια Υψηλής Τάσης

Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια εξάγεται στο εθνικό ηλεκτρικό δίκτυο μεταφοράς μέσω δύο καλωδίων υψηλής τάσης ο σχεδιασμός των οποίων εξασφαλίζει την επαρκή ικανότητα μεταφοράς ηλεκτρικής ισχύος κατά τη διάρκεια καταστάσεων έκτακτης ανάγκης όταν είναι διαθέσιμο ένα από τα δύο καλώδια υψηλής τάσης. Κάθε καλώδιο έχει σχεδιαστεί ώστε να μπορεί να εξαγάγει το 75% της ονομαστικής παραγωγής της μονάδας.

Τα καλώδια έχουν ονομαστική τιμή τάσης 145 kV και λειτουργούν στην ονομαστική τάση 132 kV. Στον σχεδιασμό τους έχει ληφθεί υπόψη ότι η συχνότητα το ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι 50 Hz. Και τα δύο καλώδια είναι σε συνεχή λειτουργία κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας της μονάδας.

Η προτεινόμενη ικανότητα μεταφοράς ισχύος είναι 250 MW στην τάση γραμμών 132 kV. Το ρεύμα εξαρτάται από τον ισχύοντα κάθε φορά συντελεστή ισχύος του εθνικού δικτύου. Υποθέτοντας έναν συντελεστή ισχύος 0.9 η συνολική ισχύς θα ανέρχεται σε 267 MVA η οποία αντιστοιχεί σε ηλεκτρικό ρεύμα 1,168 A.

Τα καλώδια έχουν ως αφετηρία τους μεταλλοενδεδυμένους διακόπτες υψηλής τάσης και καταλήγουν στον υποσταθμό μεταφοράς. Το κάθε καλώδιο είναι ενιαίο με μήκος περίπου 4 km.

Τέλος, στο εσωτερικό των καλωδίων υψηλής τάσης φιλοξενούνται και καλώδια οπτικών ινών τα οποία χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των πληροφοριών από το κέντρο ελέγχου της μονάδας προς το κέντρο ελέγχου στον υποσταθμό.

#### 4.2.16 Σύστημα Ελέγχου

Ο ΗΣΒ είναι εντεταγμένος στο ηλεκτρικό δίκτυο της Κύπρου αποτελώντας μέρος αυτού. Η διεπαφή (interface) του συστήματος ελέγχου είναι εγκατεστημένη στον υποσταθμό μεταφοράς. Ο Διαχειριστής του δικτύου μεταφοράς έχει εγκαταστήσει τα καλώδια ελέγχου από τον υποσταθμό ξηράς προς τα συστήματα ανώτερης τάξης. Στο σύστημα συμπεριλαμβάνεται ο εξοπλισμός σύνδεσης και τερματισμού.

Το σήμα μεταφέρεται μέσω των καλωδίων οπτικών ινών που βρίσκονται στο καλώδιο υψηλής τάσης ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η κατάλληλη επικοινωνία μεταξύ του συγκροτήματος ισχύος σταθμού και του συστήματος μεταφοράς στην ξηρά. Υπάρχει



δυνατότητα πρόσβασης σε όλες τις κύριες επιλογές ελέγχου του σταθμού παραγωγής, από το κεντρικό σύστημα ελέγχου που βρίσκεται εγκατεστημένο στην ξηρά.

Μιμικά διαγράμματα που απεικονίζουν την συνολική κατάσταση του σταθμού παραγωγής αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα του υπάρχοντος συστήματος ελέγχου του συστήματος διασύνδεσης.

Το σύστημα ελέγχου περιλαμβάνει:

- Απεικόνιση ελέγχου σε οθόνη,
- Μιμικά διαγράμματα επί της οθόνης απεικονίζοντας την πλήρη κατάσταση λειτουργίας του σταθμού,
- Παρουσίαση όλων των σημάτων συναγερμού και κατάστασης επί της οθόνης και δυνατότητα εκτύπωσης τους,
- Βάση δεδομένων με καταγραφή αρχείου των συναγερμών και των καταστάσεων έκτακτης ανάγκης,
- Αρχείο ενέργειας και ισχύος για το σταθμό παραγωγής και τα βοηθητικά συστήματα,
- Προγραμματισμός Συντήρησης (επιλογή),
- Επιλογές ρύθμισης για το σύστημα παροχής ενέργειας σύμφωνα με τις απαιτήσεις του δικτύου,
- Καθορισμός τιμών για όλες τις κύριες παραμέτρους συμπεριλαμβανομένων και του εξοπλισμού προστασίας,
- Διεπαφή διαμοιρασμού φορτίου,
- Διαχείριση των upset και transient του Ηλεκτρικού Δικτύου από το δωμάτιο ελέγχου,
- Ανάγνωση των ενδείξεων του μετρητικού σταθμού οικονομικών μεγεθών που θα βρίσκεται εγκατεστημένος στον ηλεκτρικό υποσταθμό,

## 4.2.17 Βοηθητικά Συστήματα

### 4.2.17.1 Σύστημα εκτόνωσης

Ο αξονικός συμπιεστής του αεριοστρόβιλου είναι σχεδιασμένος να λειτουργεί στην ονομαστική ταχύτητα της γεννήτριας. Λόγω του ότι κατά την εκκίνηση και τη διακοπή της λειτουργίας του η ταχύτητα μειώνεται εκτός των επιτρεπομένων ορίων, είναι αναγκαία η εκτόνωση του αέρα ώστε να παρεμποδίζεται η απότομη αύξηση της τάσης του συμπιεστή.

Δύο γραμμές εκτόνωσης συνδέονται με το συμπιεστή στο στάδιο 5, μία στο συμπιεστή στο στάδιο 10 και μια στο συμπιεστή στο στάδιο 15. Οι γραμμές εκτόνωσης καταθλίβονται στον αγωγό καυσαερίων κατάντη του αεριοστρόβιλου.

Οι βαλβίδες εκτόνωσης έχουν αεριοκίνητο ενεργοποιητή.

Ο συμπιεσμένος αέρας που χρησιμοποιείται ως μέσω λειτουργίας των ενεργοποιητών εκτόνωσης λαμβάνεται από τη δεξαμενή συμπιεσμένου αέρα, η οποία συμπληρώνεται από το εξωτερικό σύστημα συμπίεσης αέρα.

Κατά την έναρξη λειτουργίας, οι βαλβίδες εκτόνωσης κλείνουν σύμφωνα με την ταχύτητα (για εκκίνηση με αέριο καύσιμο) ή σύμφωνα με την ταχύτητα και την ισχύ εξόδου (για εκκίνηση με DFO).

Κατά τη διακοπή λειτουργίας ή έκτακτου τερματισμού, όλες οι βαλβίδες εκτόνωσης ανοίγουν στην ονομαστική ταχύτητα, όταν κλείνουν οι βαλβίδες διακοπής παροχής καυσίμου.

### 4.2.17.2 Σύστημα λίπανσης

Το σύστημα λίπανσης παρέχει λάδι στα ρουλεμάν του συμπιεστή και του αεριοστρόβιλου, στο κιβώτιο ταχυτήτων και στα ρουλεμάν της γεννήτριας. Η παροχή λαδιού έχει πολλαπλές λειτουργίες: αρχικά σχηματίζει μια λεπτή μεμβράνη που αποτρέπει την επαφή μετάλλου με μέταλλο μεταξύ των αξόνων και του κελύφους των ρουλεμάν και έτσι μειώνει τις τριβές. Σε δεύτερο στάδιο, η ροή του λαδιού απομακρύνει τη θερμότητα από τις περιοχές των ρουλεμάν.

### 4.2.17.3 Σύστημα καθαρισμού του συμπιεστή

Το σύστημα χρησιμοποιείται για να αφαιρέσει κατάλοιπα από τα πτερύγια του συμπιεστή. Η εναπόθεση καταλοίπων στα πτερύγια του συμπιεστή μειώνει την

παραγόμενη ισχύ και ως αποτέλεσμα τον βαθμό απόδοσης του αεριοστρόβιλου. Τα ακροφύσια εκτόξευσης (2) και τα ακροφύσια ψεκασμού (20) είναι διανεμημένα ομοιόμορφα στην περιφέρεια των κατευθυντήριων πτερύγιων εισόδου του συμπιεστή.

Μια φυγοκεντρική αντλία τροφοδοτεί υπό πίεση τα ακροφύσια εκτόξευσης και ψεκασμού με ειδικό υγρό καθαρισμού ή/και απιονισμένο νερό. Η απόφραξη των ακροφυσίων από τις ακαθαρσίες επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου φίλτρου.

#### 4.2.17.4 Σύστημα αποστράγγισης

Το σύστημα αποστράγγισης απομακρύνει αφενός το καύσιμο DFO που δεν έχει αναφλεγεί κατά τη διάρκεια μια αποτυχημένης εκκίνησης και αφετέρου το νερό μετά τον καθαρισμό του συμπιεστή όταν ο καθαρισμός γίνεται με τον συμπιεστή εκτός λειτουργίας.

Στην περίπτωση λανθασμένης εκκίνησης με DFO, δηλαδή όταν δεν επιτευχθεί έναυση του καυσίμου, τότε το άκαυστο DFO απομακρύνεται σε μια δεξαμενή απόρριψης/διάθεσης. Γι' αυτό το σκοπό προβλέπονται δύο σωληνοειδείς βαλβίδες. Η αποστράγγιση του DFO μετά την αποτυχημένη εκκίνηση γίνεται αυτόματα με το άνοιγμα των δύο σωληνοειδών βαλβίδων, όταν η ταχύτητα του στρόβιλου μειωθεί κάτω από μια συγκεκριμένη τιμή.

#### 4.2.17.5 Σύστημα Ψύξης Αεριοστρόβιλου

Για να αποφευχθεί η υπέρβαση της επιτρεπόμενης θερμοκρασίας των υλικών στον αεριοστρόβιλο, τα πτερύγιά του πρέπει να ψύχονται με αέρα. Η πίεση παροχής του αέρα ψύξης διαφέρει ανάλογα με τη σειρά των πτερυγίων που ψύχονται. Έτσι αέρας απομαστεύεται από τέσσερα διαφορετικά σημεία του συμπιεστή :

- από το στάδιο 5 του συμπιεστή για τη ψύξη του ελάσματος του στάτορα της σειράς 4,
- από το στάδιο 10 του συμπιεστή για τη ψύξη του ελάσματος του στάτορα της σειράς 3,
- από το στάδιο 15 του συμπιεστή για τη ψύξη του ελάσματος του στάτορα της σειράς 2,
- από τη πλευρά διανομής του συμπιεστή για τη ψύξη του ελάσματος του στάτορα της σειράς 1.





#### 4.2.17.6 Υδραυλικό σύστημα ελαίου

Το υδραυλικό σύστημα υδραυλικών ελαίου χρησιμοποιείται για την λειτουργία των βαλβίδων έκτακτης ανάγκης.

Το υδραυλικό σύστημα ελαίου περιλαμβάνει τα ακόλουθα υποσυστήματα:

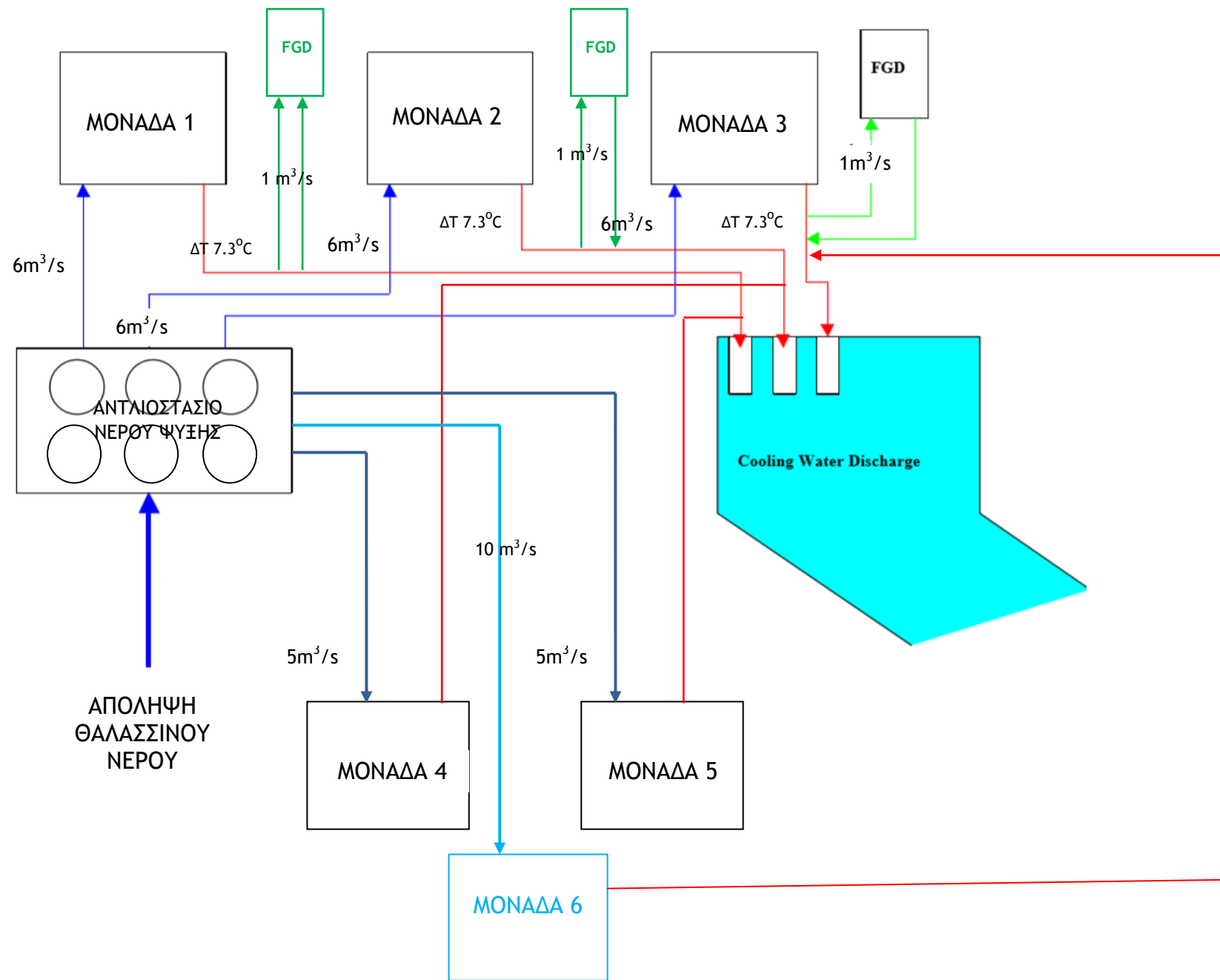
- Δεξαμενή ελαίου,
- Κύρια αντλία ελαίου,
- Βοηθητική αντλία υδραυλικού ελαίου,
- Φίλτρα,
- Ανεμιστήρας ψύξης

## 4.2.18 Συστήματα παροχής και επεξεργασίας νερού παραγωγής

### 4.2.18.1 Γενικά

Οι ανάγκες σε νερό του ΗΣΒ περιλαμβάνουν :

- νερό για καθημερινή χρήση στις εγκαταστάσεις του σταθμού (καθαρισμός χώρων, συντήρηση ρουτίνας κτιριακών και άλλων εγκαταστάσεων, κτλ.) ,
- πόσιμο νερό για τις ανάγκες του προσωπικού του σταθμού και της ανάγκες της παραγωγής (19,000 m<sup>3</sup>/έτος),
- απιονισμένο νερό για τους ατμολέβητες ανάκτησης θερμότητας (HRSG) (75 m<sup>3</sup>/ώρα),
- απιονισμένο νερό για το σύστημα de NO<sub>x</sub> των αεριοστροβίλων στην περίπτωση που ως καύσιμο χρησιμοποιείται το DFO (45 m<sup>3</sup>/ώρα ή 1056 m<sup>3</sup>/ημέρα),
- θαλασσινό νερό για τις ανάγκες του συστήματος ψύξης (30 m<sup>3</sup>/sec)
- θαλασσινό νερό για της ανάγκες της πυρόσβεσης. Το δίκτυο πυρόσβεσης είναι συνεχώς υπό πίεση με γλυκό νερό.



Εικόνα 4.21: Διάγραμμα ροής νερού - υφιστάμενη μονάδα

#### 4.2.18.2 Συστήματα επεξεργασίας νερού

##### Επεξεργασία πόσιμου νερού

Οι ανάγκες του σταθμού σε πόσιμο νερό θα καλύπτονται από το σύστημα υδατοπρομήθειας της περιοχής. Η ίδια πηγή θα χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των αναγκών σε νερό καθημερινής χρήσης.

##### Μονάδα Απόσταξης (νερό παραγωγής)

Το νερό παραγωγής (απιονισμένο νερό) παρασκευάζεται στην εγκατάσταση επεξεργασίας θαλασσινού νερού. Η μονάδα επεξεργασίας περιλαμβάνει δύο μονάδες πολλαπλής εξάτμισης (multi-effect distillers) 900 m<sup>3</sup> / ημέρα εκάστη. Τα απόβλητα αναγέννησης από την εγκατάσταση επεξεργασίας νερού απορρίπτονται μαζί με το νερό ψύξης.

Προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ποιοτικές απαιτήσεις του νερού τροφοδοσίας των ατμολεβήτων **Πίνακας 4.26** (κυρίως όσον αφορά την περιεκτικότητα σε άλατα) το αφαλατωμένο νερό υπόκειται σε επιπρόσθετη επεξεργασία.

**Πίνακας 5.26:** Ποιοτικές απαιτήσεις νερού τροφοδοσίας ατμολεβήτων

α/α	Στοιχείο	Μονάδες Μέτρησης	Τιμή			Απαιτήσεις
			Νερό πηγής	Μονάδα ΑΟ	Μονάδα ΘΕ	
1	Θολερότητα	mg/dm <sup>3</sup>	0.21 - 1.82	-	-	-
2	Ολική σκληρότητα	mcggE/dm <sup>3</sup>	670 - 880	8-10	< 0.3	0.3
3	Ολικός σίδηρος	mcg /dm <sup>3</sup>	160 - 780	< 20	< 20	20
4	Μαγγάνιο	mcg /dm <sup>3</sup>	1.7-7.9	< 1	< 1	-
5	Χαλκός	mcg /dm <sup>3</sup>	1.0-1.7	< 1	< 1	5
6	Νικέλιο	mg/dm <sup>3</sup>	<0.001	-	-	-
7	Μόλυβδος	mg/dm <sup>3</sup>	<0.001	-	-	-
8	Χρώμιο	mg/dm <sup>3</sup>	<0.001	-	-	-
9	Ψευδάργυρος	mcg /dm <sup>3</sup>	6.5-7.1	< 1	< 1	-
10	Νάτριο	mcg /dm <sup>3</sup>	12000	370	5	10
11	Οξειδία του μαγγανίου	mg/dm <sup>3</sup>	3.0-6.1	-	-	-
12	Θειικά	mg/dm <sup>3</sup>	7.6-28.2	0.24	-	-
13	Χλωριούχα	mg/dm <sup>3</sup>	7.4-10.9	0.21	-	-
14	Αμμωνιακά ιόντα	mg/dm <sup>3</sup>	0.1-0.45	0.04	-	-
15	Νιτρικά	mg/dm <sup>3</sup>	0.24-0.5	0.03	-	-
16	Νιτρώδη	mcg /dm <sup>3</sup>	3.0 up to 58	< 1	-	-



α/α	Στοιχείο	Μονάδες Μέτρησης	Τιμή			
			Νερό πηγής	Μονάδα ΑΟ	Μονάδα ΘΕ	Απαιτήσεις
17	Πυριτικό οξύ	mcg /dm <sup>3</sup>	270 - 2320	50	10	20
18	Στερεά	mg/dm <sup>3</sup>	<100	2-4	-	-
19	Ηλεκτρική αγωγιμότητα	mkS/cm	<250	5-10	0.08	0.1
20	Παράγωγα ελαίων	mg/dm <sup>3</sup>	<0.05	-	-	-
21	Διαλυμένο οξυγόνο	mcg /dm <sup>3</sup>	-	-	-	20
22	pH (θερμοκρασία - 25°C)	-	7.0	5.4/6.0	~7.0	9.1 ±0.1

Το αποιονισμένο νερό αποθηκεύεται σε δεξαμενές εντός του ΗΣΒ (Εικόνες 4.2 και 4.3).

## 4.2.19 Άλλα συστήματα

### 4.2.19.1 Γερανοί, ανελκυστήρες και ανυψωτήρες

Για τις ανάγκες συντήρησης του σταθμού, έχει προβλεφθεί η εγκατάσταση κινητών γερανών, ανυψωτήρων ή/και άλλων ανυψωτικών μηχανημάτων.

### 4.2.19.2 Σύστημα πεπιεσμένου αέρα

Από ένα κεντρικό σύστημα πεπιεσμένου αέρα παρέχεται καθαρός ξηρός αέρας στα αεροκίνητα όργανα και εργαλεία. Ο πεπιεσμένος αέρας παρέχεται συγκεκριμένα στα ακόλουθα κτίρια για σκοπούς συντήρησης και λειτουργίας:

- Εργαστήριο και αποθήκη,
- Μονάδα επεξεργασίας νερού,
- Σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων,
- Αίθουσα στροβίλου

### 4.2.19.3 Σύστημα Αζώτου

Το σύστημα αζώτου είναι πολύ σημαντικό για την ασφαλή λειτουργία του συστήματος καυσίμου του σταθμού. Η χρήση του αζώτου εξασφαλίζει ότι ατμοσφαιρικός αέρας δεν έρχεται σε επαφή με το αέριο καύσιμο (που θα οδηγούσε σε μίγμα το οποίο θα μπορούσε να αναφλεγεί) κατά την φάση συντήρησης και καθαρισμού του συστήματος καυσίμου του φυσικού αερίου.

Το σύστημα αζώτου στηρίζεται στην αποθήκευση αζώτου σε δεξαμενές από εξωτερικές πηγές.

### 4.2.19.4 Σύστημα Πυρόσβεσης (Ανίχνευση, Συναγερμός)

Ως νερό πυρόσβεσης όπως προαναφέρθηκε χρησιμοποιείται θαλασσινό. Το δίκτυο πυρόσβεσης είναι συνεχώς υπό πίεση με γλυκό νερό.

Το σύστημα νερού για την πυρόσβεση συνίσταται από τα ακόλουθα κύρια στοιχεία:

- Σταθμός αντλίας πυρόσβεσης με 2\*100% ηλεκτροκίνητες αντλίες που είναι συνδεδεμένες με σύστημα παροχής ενέργειας και με τροφοδοσία από σύστημα diesel έκτακτης ανάγκης.
- Υπόγειο σύστημα κύριων αγωγών με:

- ο Βαλβίδες απομόνωσης για κάθε τμήμα
- ο Γραμμές σύνδεσης με τα διάφορα κτίρια
- ο Εξωτερικές πυροσβεστικές κάνουλες υπόγειου τύπου για σύνδεση με τον κύριο αγωγό
- ο Εσωτερική μάνικα εύκαμπτων σωλήνων νερού για διάφορα κτίρια
- ο Εγκαταστάσεις κανουλών αφρού /νερού για τη δεξαμενή καυσίμου και για άλλες περιοχές, αν είναι εφαρμόσιμες σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του πλειοδότη.

Επιπλέον συστήματα για πυρόσβεση, προστασία και ανίχνευση συνιστώνται από:

- Συστήματα ψεκασμού για μετασχηματιστές που φέρουν λάδι, εγκαταστάσεις ελαίων λίπανσης κτλ.
- Συστήματα CO<sub>2</sub> για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, αν είναι εφαρμόσιμες σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του πλειοδότη.
- Κινητός εξοπλισμός για πυροπροστασία
- Σύστημα ελέγχου πυρόσβεσης
- Σύστημα συναγερμού και ανίχνευσης φωτιάς (με κύριο πίνακα στην κεντρική αίθουσα ελέγχου).

#### 4.2.19.5 Συστήματα Εξαερισμού και Κλιματισμού

##### Κλιματισμός

Ένα σύστημα κλιματισμού παρέχεται ως ελάχιστο για τα ακόλουθα κτίρια ή σε τμήματα κτιρίων, ώστε να διατηρείται ένα κατάλληλο περιβάλλον για το προσωπικό και τον εξοπλισμό ελέγχου και υπολογιστών:

- Κεντρική Αίθουσα Ελέγχου,
- Τοπική Αίθουσα Ελέγχου,
- Αίθουσες ηλεκτρικών, διακοπών και οργάνων ελέγχου,
- Μέρος του κτιρίου από τον Σταθμό Επεξεργασίας και Ψύξης νερού,
- Το εργαστήριο στο Κτίριο Εργαστηρίου και Αποθήκευσης,
- Κτίριο διοίκησης



### Σύστημα Ψύξης

Το σύστημα ψύξης παρέχει ψύξη του παρεχόμενου αέρα όλων των κλιματιζόμενων κτιρίων. Οι ψύκτες και οι αντλίες κυκλοφορίας είναι εγκατεστημένες σε εξωτερικούς χώρους, πλησίον των κύριων καταναλωτών.

#### **4.2.19.6 Χημικό Εργαστήριο**

Για ποικίλους σκοπούς του εργοστασίου και για τη διασφάλιση και παρακολούθηση της απαιτούμενης ποιότητας των διαφόρων υγρών όπως επίσης και για την ταυτοποίηση οποιασδήποτε ρύπανσης από διαρροή λειτουργεί στον ΗΣΒ χημικό εργαστήριο.

Κύρια αποστολή του είναι η ανάλυση:

- Δειγμάτων νερού από διάφορους δειγματοληπτικούς σταθμούς για ατμό, νερό τροφοδοσίας, συμπύκνωμα και νερό ψύξης,
- Αέριο καύσιμο και λάδι λίπανσης,
- Απόβλητα και λύματα

#### **4.2.19.7 Προστασία από διάβρωση**

Για τον έλεγχο της διάβρωσης των υλικών από σίδηρο που έρχονται σε επαφή:

- με το έδαφος,
- νερό ή
- θαμμένο ή βυθισμένο σκυρόδεμα

έχει εγκατασταθεί συστήματα καθοδικής προστασίας (π.χ. για σχετικό εξοπλισμό εντός των ορίων του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού όπως επίσης και για σιδηρούχα αέρια και σωλήνες νερού).

#### **4.2.20 Μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων**

Τα αστικού τύπου υγρά απόβλητα τα οποία δημιουργούνται από την λειτουργία του ΗΣΒ συλλέγονται από κατάλληλα σχεδιασμένο δίκτυο συλλογής και θα οδηγούνται στον βιολογικό σταθμό επεξεργασίας, και το επεξεργασμένο νερό χρησιμοποιείται για την άρδευση των χώρων πρασίνου του ΗΣΒ.





Εικόνα 4.22: Βιολογικός σταθμός ΗΣΒ

#### 4.2.21 Μονάδα αφαλάτωσης

Η μονάδα αφαλάτωσης του ΗΣΒ παράγει 60,000 m<sup>3</sup>/ημέρα πόσιμο νερό με την τεχνολογία της αντίστροφης όσμωσης.

Ο βαθμός απόδοσης της μονάδας αφαλάτωσης κυμαίνεται από 38-40% ανάλογα με το σύστημα αφαλάτωσης που θα επιλεγεί (38-40% της αντλούμενης ποσότητας θαλασσινού νερού μετά την επεξεργασία που θα υποστεί θα διατεθεί στους χρήστες ως πόσιμο νερό). Αντίστοιχα, οι ποσότητες που αναφέρονται στο διάλυμα υψηλής αλατότητας (άλμη) και τις σχετικά μικρές ποσότητες νερού που θα χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό του εξοπλισμού θα επαναπροωθούνται στον θαλάσσιο χώρο άντλησης μέσω του υφιστάμενου συστήματος απόρριψης του νερού ψύξης του ΗΣΒ σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο με λιμενοβραχίονες εκατέρωθεν.

Οι διάφορες ωριαίες παροχές των εκάστοτε ρευμάτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.27 ενώ στην Εικόνα 4.23 παρουσιάζεται γραφικά η κατανομή των παροχών των επιμέρους υγρών-διαλυμάτων που συμμετέχουν στην διαδικασία.

Πίνακας 5.27: Παροχές επιμέρους ρευμάτων

		Τρέχον σχεδιασμός
Πρώτη ύλη	Αντλούμενο θαλασσινό νερό	6,000 m <sup>3</sup> /h
Απόβλητα	Νερό καθαρισμού φίλτρων*	400 m <sup>3</sup> /h
	Άλμη	3,500 m <sup>3</sup> /h
Τελικό προϊόν	Πόσιμο νερό	2,100 m <sup>3</sup> /h



Εικόνα 5.23: Γραφική αναπαράσταση κατανομής επιμέρους ροών

Η διαδικασία αφαλάτωσης με την μέθοδο της Αντίστροφης Όσμωσης (Reverse Osmosis - RO) ανήκει στην κατηγορία των ιοντικών μεθόδων αφαλάτωσης. Συγκεκριμένα, πρόκειται για μία διεργασία μεμβρανών που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση όπου κατά την λειτουργία ο διαλύτης, συνήθως νερό, ενός διαλύματος μεταφέρεται μέσω της μεμβράνης (κατασκευασμένης ως επί το πλείστον από οργανικά υλικά) έτσι ώστε τα συστατικά του αρχικού διαλύματος με χαμηλό μοριακό βάρος, έως 500 Daltons, να συγκρατούνται στο τμήμα συμπύκνωσης ενώ ο διαλύτης να διέρχεται δια της μεμβράνης απαλλαγμένος από τα αρχικά συστατικά.

Η πίεση που πρέπει να εφαρμοστεί, όπως γίνεται φανερό και από την ονομασία της μεθόδου, πρέπει να υπερβεί την ωσμωτική πίεση της άλμης, η οποία είναι ανάλογη της συγκέντρωσης των αλάτων του διαλύματος. Ενδεικτικά, η οσμωτική πίεση η οποία θα πρέπει να υπερκεραστεί από το σύστημα καθαρισμού είναι ίση με 0.7 bar ανά γραμμάριο άλατος. Στον Πίνακα 4.28 παρουσιάζονται ενδεικτικές τιμές συγκεντρώσεων άλατος ανά είδος νερού και οι αντίστοιχες τιμές οσμωτικής πίεσης.

\* Μέγιστο ποσοστό επί της παροχής του αντλούμενου νερού : 5%

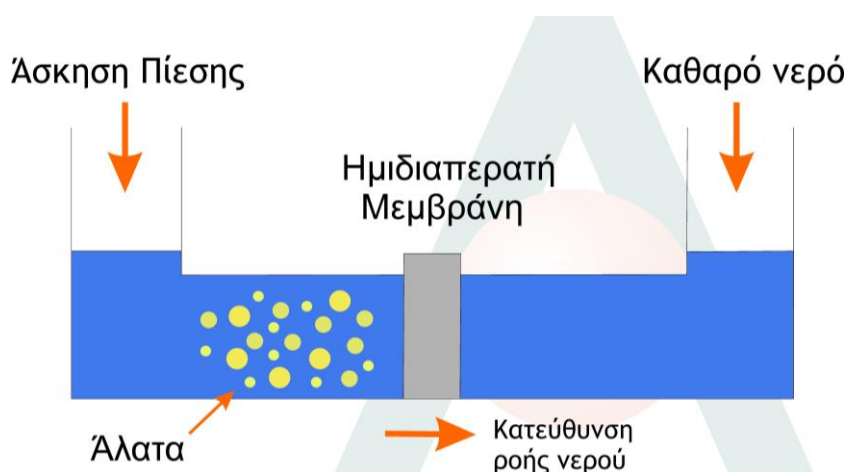
Πίνακας 5.28: Ενδεικτικές τιμές οσμωτικής πίεσης

	Συγκέντρωση Άλατος (g/l)	Οσμωτική Πίεση (bar)
Πόσιμο νερό	0.03	0.02
Θαλασσινό νερό Κύπρου	42	29
Νερό Περσικού Κόλπου	49	34

Η επίδραση της πίεσης, αναστρέφει την διεύθυνση της ροής διαμέσου της μεμβράνης και το νερό μετατρέπεται από συμπυκνωμένο διάλυμα σε αραιωμένο διάλυμα, αποκτά δηλαδή τα φυσικά και χημικά χαρακτηριστικά του πόσιμου νερού.

Οι μεμβράνες χαρακτηρίζονται από την διαπερατότητά τους στα διάφορα άλατα και ειδικότερα από το λόγο που προκύπτει από την συγκέντρωση των αλάτων του τελικού προϊόντος προς αυτήν του τροφοδοτούμενου νερού. Η σύνθεση των υλικών των μεμβρανών, εξαρτάται από την σύνθεση του προς αφαλάτωση διαλύματος καθώς και τις απαιτήσεις καθαρότητας του τελικού προϊόντος σε σχέση με την τροφοδοσία.

Στην **Εικόνα 4.24** παρουσιάζεται ενδεικτικό διάγραμμα της βασικής διεργασίας που λαμβάνει χώρα κατά την επεξεργασία νερού μέσω επιβολής αντίστροφης όσμωσης.



**Εικόνα 5.24:** Βασική διεργασία επεξεργασίας νερού μέσω επιβολής αντίστροφης όσμωσης

Το τροφοδοτούμενο νερό πριν οδηγηθεί στις μεμβράνες, πρέπει πρώτα να υποστεί προεπεξεργασία για την απομάκρυνση των μικροοργανισμών, αιωρούμενων στερεών που θα μπορούσαν να επιφέρουν επικαθήσεις, καθώς και αλάτων τα οποία μπορούν να υποστούν επεξεργασία από τις μεμβράνες και τα οποία θα μπορούσαν να επιφέρουν έως και την πλήρη καταστροφή αυτών.

Η μέθοδος αντίστροφης όσμωσης έχει την ικανότητα να αφαιρεί βακτήρια, άλμη, πρωτεΐνες και άλλα σωματίδια. Με αυτή τη μέθοδο μπορεί να επιτευχθεί αφαίρεση σωματιδίων σε ποσοστά από 95 - 99% και 99% βακτηρίων.

Κατά την διεργασία αφαλάτωσης μέσω αντίστροφης όσμωσης η ροή του νερού τροφοδότησης είναι συνεχής ενώ η ταχύτητά του ρυθμίζεται, ώστε η συγκέντρωση της άλμης να διατηρείται σε ορισμένα όρια για τα οποία δεν παρατηρείται ελάττωση της ροής του καθαρού νερού για την επικρατούσα πίεση.

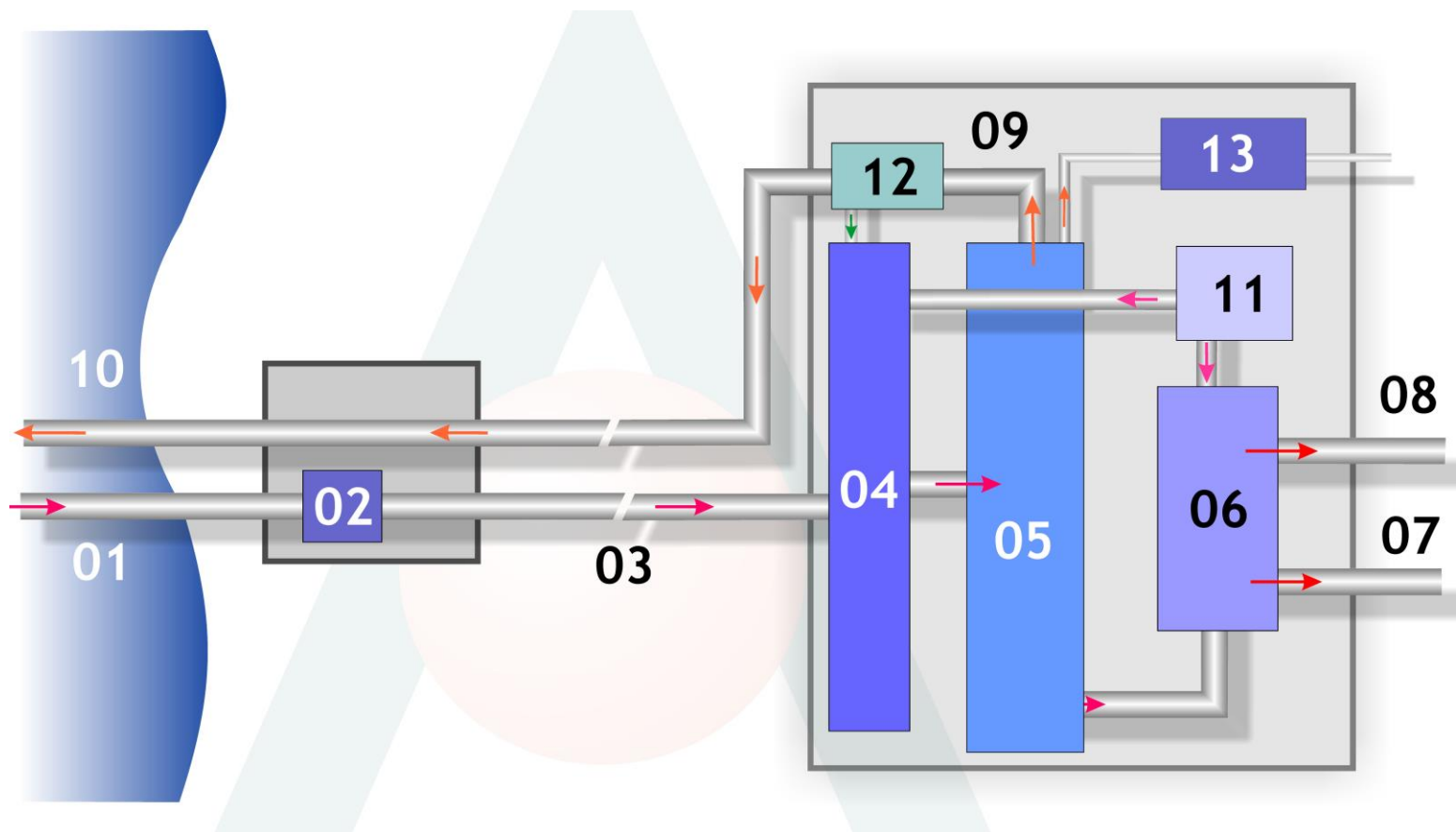
Οι διαδικασίες που λαμβάνουν χώρα σε μία εγκατάσταση αφαλάτωσης είναι κατά σειρά:

- Αναρρόφηση του θαλάσσιου νερού. Αφού το νερό καθαριστεί με μηχανικά μέσα από τα διάφορα στερεά που παρασύρει κατά την αναρρόφησή του (πέτρες, άμμο, φύκια, και γενικά ό,τι επιπλέει στην περιοχή αναρρόφησης) υφίσταται κατεργασία ώστε να απομακρυνθούν κατά μεγάλο ποσοστό τα άλατα της σκληρότητας (δηλ. το ασβέστιο και το μαγνήσιο),
- Προκαταρκτικός καθαρισμός του προς επεξεργασία νερού,
- Συμπίεση του προ-κατεργασμένου νερού τροφοδότησης με αντλίες υψηλής πίεσης,
- Αφαλάτωση του νερού στην μονάδα η οποία αποτελείται από πολλαπλά στοιχεία αντίστροφης όσμωσης,
- Τελική κατεργασία του αφαλατωμένου νερού ώστε να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές, αποθηκεύεται και στην συνέχεια διανέμεται στους καταναλωτές

Η συνολική διαδικασία αφαλάτωσης αποτελείται από τις παρακάτω διεργασίες που πραγματοποιούνται με τη βοήθεια αντίστοιχων στοιχείων εξοπλισμού όπως καταγράφονται στον Πίνακα 4.29 ο οποίος αποτελεί ταυτόχρονα υπόμνημα της Εικόνα 5.25.

Πίνακας 5.29: Κατάλογος Διεργασιών/Στοιχεία εξοπλισμού

	Διεργασία/στοιχείο εξοπλισμού
01	Άντληση θαλασσινού νερού
02	Σύστημα αντλιών υποστατικού ακτής
03	Πρώθηση του θαλασσινού νερού στον χώρο της μονάδας αφαλάτωσης
04	Προ-επεξεργασία-Αντλίες υψηλής πίεσης
05	Διάταξη αφαλάτωσης (μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης)
06	Τελική επεξεργασία νερού
07	Πρώθηση πόσιμου νερού προς τις εγκαταστάσεις του συγκροτήματος Secret Valley
08	Πρώθηση πόσιμου νερού προς τις εγκαταστάσεις του συγκροτήματος Aphrodite Hills
09	Επαναπρώθηση άλμης στην θάλασσα
10	Εκροή άλμης στην θάλασσα
11	Παροχή απαραίτητων για τις επιμέρους διεργασίες χημικών ουσιών
12	Σύστημα ανάκτησης ενέργειας
13	Επεξεργασία υγρών λυμάτων



Εικόνα 5.25: Γραφική αναπαράσταση μονάδας αφαλάτωσης και διάγραμμα ροής

Η πρώτη ύλη της μονάδας αφαλάτωσης είναι το θαλασσινό νερό το οποίο αντλείται από την παρακείμενη θαλάσσια περιοχή, κάνοντας χρήση του υφιστάμενου συστήματος άντλησης θαλασσινού νερού για σκοπούς ψύξης του ΗΣΒ. Το σύστημα άντλησης αποτελείται από θαλάσσιους αγωγούς και ένα αντλιοστάσιο. Τρεις παράλληλοι αγωγοί διαμέτρου 2.7 m ο καθένας μεταφέρουν θαλασσινό νερό από απόσταση 700 m από την ακτή και από βάθος 5 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Το βάθος του βυθού στο σημείο άντλησης είναι 8 m. Το νερό αντλείται με την βοήθεια του χερσαίου αντλιοστασίου (Εικόνα 4.3) το οποίο περιλαμβάνει έξι αντλίες δυναμικότητας 22,000 m<sup>3</sup>/ώρα εκάστη. Για τις ανάγκες πιθανής μελλοντικής επέκτασης του σταθμού στον χώρο του αντλιοστασίου υπάρχει πρόνοια για την εγκατάσταση ακόμη 3 αντλιών της ίδιας δυναμικότητας. Το σύστημα άντλησης διαθέτει σχάρες στην είσοδό του για την αποφυγή παγίδευσης θαλάσσιων οργανισμών στο σύστημα. Το νερό αφού περάσει από δευτεροβάθμια ενσχάρωση στον χώρο του αντλιοστασίου στην συνέχεια διοχετεύεται στις ηλεκτροπαραγωγικές μονάδες.

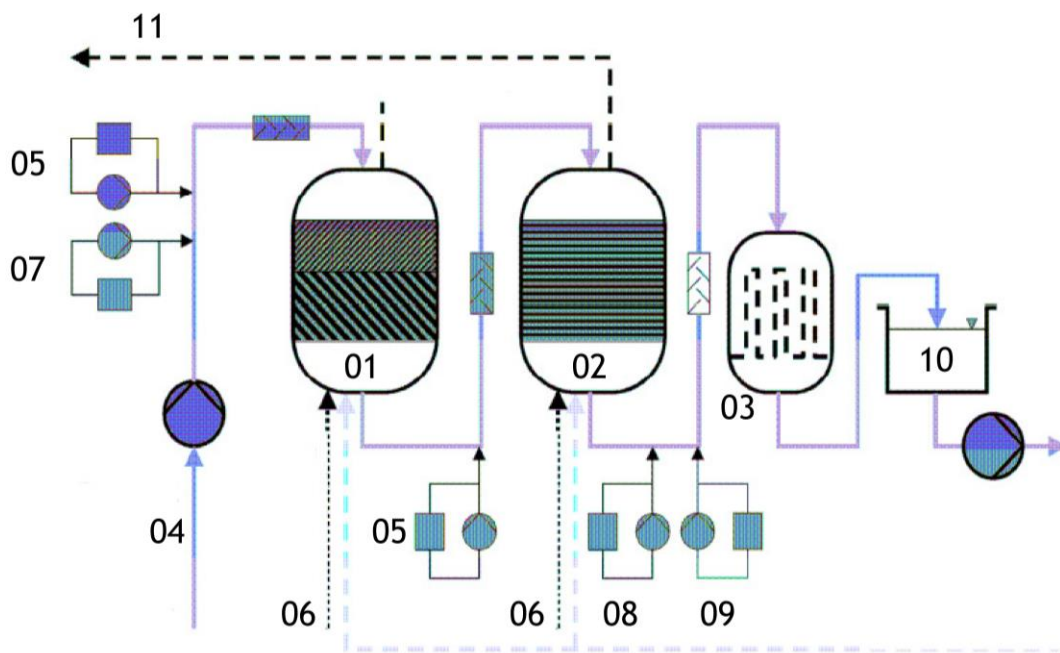
Στην μονάδα αφαλάτωσης, το πρώτο στάδιο επεξεργασίας του νερού περιλαμβάνει την προσθήκη χημικών ουσιών οι οποίες καθιστούν αποτελεσματικότερες τις μετέπειτα διεργασίες. Συγκεκριμένα, στο νερό προστίθενται, κατά σειρά, χλώριο και θρομβωτικός παράγοντας (κροκιδωτικό και ηλεκτρολύτης) μέσα στους αγωγούς και ανάμειξή τους με το νερό με την βοήθεια στατικών αναδευτήρων. Η προσθήκη του χλωρίου συντελεί στην απολύμανση του νερού ενώ μέσω της χρήσης του θρομβωτικού επιχειρείται η απομάκρυνση εναιωρούμενων στερεών μέσω της συσσωμάτωσής τους και συλλογής τους. Η επίδραση του θρομβωτικού παράγοντα ενισχύεται μέσω της προσθήκης κόκκων πολυμερούς πλαστικού οι οποίοι αποτελούν τους πυρήνες των υπό σχηματισμό θρόμβων (βλέπε Εικόνα 4.26). Στο επόμενο στάδιο διαμορφώνονται σε κατάλληλα κατασκευασμένο δοχείο οι κατάλληλες συνθήκες ώστε να καθιζάνει το ίζημα που σχηματίστηκε στο προηγούμενο στάδιο.

Το θαλασσινό νερό πριν προωθηθεί στην διάταξη αφαλάτωσης υφίσταται καθαρισμό σε δύο στάδια. Στο πρώτο στάδιο το νερό διέρχεται από ζεύγος φίλτρων, το πρώτο εκ των οποίων φέρει φίλτρο πολλαπλών μέσων (Multi Media Filter) και το δεύτερο κατά σειρά άμμο κατακράτησης σωματιδίων.

Το φίλτρο πολλαπλών μέσων φέρει στοιχεία φιλτραρίσματος κατασκευασμένα από υδρο-ανθρακίτη (hydroanthrasit) με πλάτος σπών ίσο με 50 μm. Το συγκεκριμένο φίλτρο φέρει σύστημα αυτόματου καθαρισμού μέσω του οποίου απομακρύνεται ποσότητα θαλασσινού νερού και αιωρούμενα στερεά.

Πριν το υπό επεξεργασία νερό προωθηθεί στο επόμενο στάδιο καθαρισμού προστίθεται σε αυτό κροκιδωτικός παράγοντας (θειϊκός σίδηρος -  $Fe_2(SO_4)_3$ ). Αμέσως μετά το νερό διέρχεται από το φίλτρο άμμο στο οποίο κατακρατώνται σωματίδια αντίστοιχων διαστάσεων. Αμέσως μετά γίνεται προσθήκη χημικών ουσιών όξινου χαρακτήρα (HCl) για να επιτευχθεί μείωση του pH σε επίπεδα που απαιτούνται για την καλύτερη λειτουργία των μεμβρανών. Επίσης προστίθεται ειδικό χημικό (antiscalant) για την αποφυγή καθίζησης ιζημάτων όπως  $CaSO_4$ ,  $BaSO_4$ ,  $CaF_2$  όποτε απαιτείται. Μετά την προσθήκη των χημικών ακολουθεί το δεύτερο στάδιο φιλτραρίσματος όπου αφαιρούνται στερεά μικρού μεγέθους. Πριν το νερό προωθηθεί στις μεμβράνες αποχλωριώνεται με την προσθήκη Sodium Bisulfide.

Κατά το τελικό στάδιο της φάσης προ-επεξεργασίας το νερό διέρχεται από φίλτρο στο οποίο είναι εγκατεστημένο πλέγμα που αποτελείται από πλαίσια (κατασκευασμένα από πολυπροπυλένιο - PP) με οπές διαστάσεων 5  $\mu m$  (βλέπε **Εικόνα 4.26**). Τα πλαίσια των φίλτρων 50  $\mu m$  είναι απαραίτητο να αντικαθίστανται σε μηνιαία βάση. Για κάθε συστοιχία στοιχείων αφαλάτωσης αντιστοιχούν 180 πλαίσια.



**Εικόνα 5.26:** Διάταξη προ-επεξεργασίας

Πίνακας 5.30: Υπόμνημα Εικόνας 4.23

Διάταξη / Διεργασία	
01	Φίλτρο πολλαπλών μέσων
02	Φίλτρο άμμου
03	Φίλτρο πλέγματος
04	Εισροή νερού
05	Προσθήκη κροκιδωτικού
06	Παροχή πεπιεσμένου αέρα
07	Χλωρίωση
08	Προσθήκη οξέος
09	Αποχλωρίωση
10	Αποθήκευση προ-επεξεργασμένου νερού
11	Υγρά λύματα καθαρισμού διατάξεων φιλτραρίσματος

Όλα τα παράγωγα της προεπεξεργασίας (ρεύμα 11) (θαλασσινό νερό ξεπλύματος με παρουσία θειϊκού σιδήρου και άλλων χημικών) απορρίπτονται μαζί με την άλμη στον θαλάσσιο αποδέκτη μαζί με το νερό ψύξης.

Στην συνέχεια διοχετεύεται με αντλίες υψηλής πίεσης στην μονάδα αντίστροφης όσμωσης (μεμβράνες). Βόρεια των εγκαταστάσεων του ΗΣΒ διέρχεται ο Νότιος Αγωγός στον οποίο διοχετεύεται το νερό που παράγει η μονάδα αφαλάτωσης.

Η παραγόμενη άλμη απορρίπτεται στην θάλασσα μέσω του υφιστάμενου συστήματος απόρριψης του νερού ψύξης του ΗΣΒ. Το νερό ψύξης μεταφέρεται με κλειστούς αγωγούς μέχρι την ακτή και απορρίπτεται στον θαλάσσιο αποδέκτη σε βάθος 2 m μέσω τεχνητού καναλιού που έχει κατασκευαστεί μέσα στην θάλασσα. Το σημείο απόρριψης έχει τοποθετηθεί ανατολικά του σημείου άντλησης για να μειωθεί ο κίνδυνος επανάκτησης του νερού ψύξης / άλμης, αφού στην περιοχή τα επικρατέστερα ρεύματα είναι από τα δυτικά στα ανατολικά. Το παράκτιο μέρος του σημείου απόρριψης είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα και περικλείεται από 2 λιμενοβραχίονες κάθετους στην ακτή μήκους περίπου 90 μέτρων (Εικόνα 4.27).





Εικόνα 5.27: Διάταξη απόληψης και απόρριψης νερού ψύξης

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στην μονάδα αφαλάτωσης γίνεται από τις εγκαταστάσεις του ΗΣΒ, ενώ η όλη υποδομή που είναι αναγκαία για την λειτουργία της μονάδας (π.χ. τηλεπικοινωνίες, παροχή πόσιμου νερού, κτλ.) παρέχεται επίσης από τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις του ΗΣΒ.

Η επεξεργασία θαλασσινού νερού, ενός διαλύματος που περιέχει ακαθαρσίες διαφόρων ειδών (ανόργανα και οργανικά κολλοειδή, μικροοργανισμοί και μικρόβια), συνεπάγεται την κατακράτηση τους στις ειδικές μεμβράνες και στα φίλτρα. Η απόδοση των φίλτρων μειώνεται με την συγκέντρωση ακαθαρσιών οι οποίες είναι απαραίτητο να απομακρυνθούν. Η συσσώρευση ακαθαρσιών στην ενεργή επιφάνεια των μεμβρανών γίνεται αντιληπτή από την σταδιακή αύξηση της εφαρμοζόμενης διαφοράς πίεσης στα στοιχεία μεμβράνης ενώ παράλληλα ο καθαρισμός θα πρέπει να διακρίνεται και από προληπτικό χαρακτήρα και άρα θα πρέπει να διενεργείται σε περιοδική βάση.

Στη συγκεκριμένη μονάδα χρησιμοποιούνται δύο συστήματα καθαρισμού των φίλτρων τα οποία διαφέρουν όσον αφορά το μέσο καθαρισμού και την συχνότητα λειτουργίας.

- **Σύστημα καθαρισμού υψηλής συχνότητας**

Η λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος καθαρισμού είναι ιδιαιτέρως απλή καθώς ανά τακτά χρονικά διαστήματα διάλυμα νερού με ειδικά πρόσθετα (μέσο καθαρισμού) ρέει με κατεύθυνση αντίθετη στη ροή του προς επεξεργασία θαλασσινού νερού διαμέσου των φίλτρων συμπαρασύροντας κατ' αυτόν τον τρόπο ακαθαρσίες που έχουν εγκλωβιστεί στους πόρους των μέσων φιλτραρίσματος. Το διάλυμα που προκύπτει απομακρύνεται από την κύρια ροή και προωθείται στον αγωγό απόρριψης της άλμης και αφού αναμιχθεί με το απορριπτόμενο νερό ψύξης απορρίπτεται στον θαλάσσιο αποδέκτη.

- **Σύστημα καθαρισμού μικρής συχνότητας**

Ο εν λόγω καθαρισμός λαμβάνει χώρα ανά σχετικά μεγάλα χρονικά διαστήματα, ανά 3 έως 6 μήνες, κυρίως λόγω της έντονης δραστηρότητάς του. Κατά την διάρκεια του συγκεκριμένου καθαρισμού ρέει μέσα από τα φίλτρα/μεμβράνες καθαριστικό διάλυμα το οποίο περιέχει όξινες και καυστικές ουσίες απομακρύνοντας τις ακαθαρσίες όχι μόνο με μηχανικό αλλά και με χημικό τρόπο. Το τελικό διάλυμα που προκύπτει προωθείται επίσης στον αγωγό

απόρριψης της άλμης και αφού αναμιχθεί με το απορριπτόμενο νερό ψύξης απορρίπτεται στον θαλάσσιο αποδέκτη.

#### 4.2.22 Κατανάλωση πρώτων / Βοηθητικών υλών, καυσίμων και νερού

Τα είδη και οι ποσότητες κατανάλωσης πρώτων / Βοηθητικών υλών και καυσίμων, καθώς και οι ποσότητες κατανάλωσης νερού καταγράφονται στον Πίνακα 4.31. Οι ποσότητες του Πίνακα αποτελούν μια ένδειξη τυπικής κατανάλωσης του ΗΣΒ, και εξαρτώνται από τις ανάγκες και τον τρόπο ρύθμισης της ηλεκτροπαραγωγής.

Πίνακας 5.31: Τυπικές καταναλώσεις πρώτων / Βοηθητικών υλών, καυσίμων και νερού

α/α	Πρώτες / Βοηθητικές Ύλες	Ετήσιες ποσότητες	Χρήση
1	Λιπαντικά έλαια		Μηχανολογικός εξοπλισμός σταθμού
2	Καυστική σόδα	13 τον	
3	Θειικό οξύ	13 τον	
4	Υδροχλωρικό οξύ (30%)	1 τον	
5	Σουλφαμικό οξύ	1 τον	
6	Soda ash	600 kg	
7	Antiscale (Belgrad)	13 τον	
8	Υδραζίνη	600 kg	Αντιδιαβρωτικό - Κλειστό κύκλωμα νερού ψύξης
	<b>Καύσιμα</b>	<b>Ετήσιες ποσότητες</b>	<b>Χρήση</b>
1	HFO	500,000 MT	Καύσιμη ύλη στις μονάδες 1,2 και 3
2	Gasoil	90,000 MT	Καύσιμη ύλη στις μονάδες 4, 5 και στο αεριοστρόβιλο ψυχρής εκκίνησης
	<b>Νερό</b>	<b>Ετήσιες ποσότητες</b>	<b>Χρήση</b>
1	Νερό από το κοινοτικό δίκτυο	19,000 m <sup>3</sup>	Νερό παραγωγής (ατμοστρόβιλοι) - πόσιμο νερό

#### 4.2.23 Παραγόμενα απόβλητα - υγρά απόβλητα (υφιστάμενες και νέες εγκαταστάσεις)

Τα επιφανειακά ύδατα διοχετεύονται μέσω του συστήματος αποστράγγισης σε μια δεξαμενή καθίζησης και μονάδα διαχωρισμού λαδιού / νερού πριν από την απόρριψή τους στον θαλάσσιο αποδέκτη.

Το υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό των λεβήτων εξουδετερώνονται στην δεξαμενή εξουδετέρωσης και αποθηκεύονται. Στη συνέχεια μεταφέρονται με βυτιοφόρα στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό Δεκέλειας, για επεξεργασία στο σταθμό επεξεργασίας βιομηχανικών λυμάτων που λειτουργεί εκεί.



Εικόνα 5.28: Βυτιοφόρο μεταφοράς αποβλήτων

Πίνακας 5.32: Ρεύματα παραγόμενων αποβλήτων

Ρεύμα απόβλητου	Περιγραφή	Προέλευση	Ποσότητες (m <sup>3</sup> /έτος)	Επεξεργασία	Διαχείριση και διάθεση
<b>Μονάδες Ατμοπαραγωγής 1 - 2 και 3</b>					
Υ1	Νερό ψύξης	Ατμοστρόβιλοι	760,400,000		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
Υ2	Νερό ψύξης	Υφιστάμενη Μονάδα αποθείωσης  Νέες μονάδες αποθείωσης	31,600,000 (μονάδα 3)  100,000,000 (μονάδα 1, 2, και 3)		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να είναι πλήρως οξειδωμένο και να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών



					Εκπομπών 11/2017
Υ3	Υγρά απόβλητα από διεργασίες εκπλύσεων μηχανολογικού εξοπλισμού	Λέβητες, προθερμαντήρες, θερμαντήρες αέρα, υπερθερμαντήρες ατμού, κα	8,500	Συλλέγονται σε στεγανή δεξαμενή και οδηγούνται στην Μονάδα Επεξεργασίας Βιομηχανικών Αποβλήτων του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Δεκέλειας για επεξεργασία	
Υ4	Άλμη από την απόσταξη θαλασσινού νερού	Αποστακτήρες	300,000		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
Υ5	Υγρά απόβλητα από τον χημικό καθαρισμό των σωληνώσεων των αποστακτήρων	Αποστακτήρες	10 - 20	Συλλέγονται και διοχετεύονται στο υφιστάμενο σύστημα ουδετεροποίησης. Στην	



				συνέχεια μπορούν να διατεθούν στην θάλασσα εφόσον η οξύτητα / αλκαλικότητα τους εξουδετερωθεί	
Υ6	Υγρά απόβλητα από την αναγέννηση ρητινών	Σύστημα απιονισμού απεσταγμένου νερού	7,500	Συλλέγονται και διοχετεύονται στο υφιστάμενο σύστημα ουδετεροποίησης. Στην συνέχεια μπορούν να διατεθούν στην θάλασσα εφόσον η οξύτητα / αλκαλικότητα τους εξουδετερωθεί	
Υ7	Υγρά απόβλητα από τις εκκενώσεις λεβήτων	Λέβητες	1,600		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια



					Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
<b>Μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου 4 - 5</b>					
Υ8	Νερό ψύξης		627,600,000		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
Υ9	Άλμη από την απόσταξη θαλασσινού νερού	Αποστακτήρες	260,000		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017





Y10	Υγρά απόβλητα από την αναγέννηση ρητινών	Σύστημα απιονισμού απεσταγμένου νερού	6,500	Συλλέγονται και διοχετεύονται στο υφιστάμενο σύστημα ουδετεροποίησης. Στην συνέχεια μπορούν να διατεθούν στην θάλασσα εφόσον η οξύτητα / αλκαλικότητα τους εξουδετερωθεί	
Y11	Υγρά απόβλητα από το πλύσιμο των συμπιεστών αέρα των αεριοστροβίλων	Αεριοστρόβιλοι	1,000	Συλλέγονται σε στεγανή δεξαμενή και οδηγούνται στην Μονάδα Επεξεργασίας Βιομηχανικών Αποβλήτων του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Δεκέλειας για επεξεργασία	
<b>Μονάδα αφαλάτωσης</b>					
Y12	Άλμη	Μεμβράνες	30,700,000		Αναμιγνύεται με το νερό ψύξης και διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος



					στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
Υ13	Υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό των φίλτρων και των μεμβρανών	Φίλτρα και Μεμβράνες	3,500,000	Συλλέγονται και διοχετεύονται στο υφιστάμενο σύστημα ουδετεροποίησης ώστε να εξουδετερωθεί η οξύτητα / αλκαλικότητα τους	Αναμιγνύονται με το νερό ψύξης και διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
<b>Γενικά</b>					
	Υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό των δεξαμενών καυσίμων	Δεξαμενές καυσίμων	-		Συλλέγονται ξεχωριστά και αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγανές δεξαμενές ή



	(μη τακτική διεργασία)				δοχεία μέχρι την παράδοσή τους σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016
	Υγρά απόβλητα από εξυδατώσεις δεξαμενών	Δεξαμενές καυσίμων	1,200	Οδηγείται προς επεξεργασία σε σύστημα που περιλαμβάνει λιποπαγίδα και διαχωριστήρα νερού / ελαίων. Στην συνέχεια μπορεί να διοχετευθεί στην θάλασσα μόνο μετά από έλεγχο στην συγκέντρωση για τα λίπη και έλαια (παράμετρος FOG) και εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπερβαίνει τα 5 mg/l. Σε περίπτωση	



				υπέρβασης, αποθηκεύεται σε στεγανή δεξαμενή και οδηγείται στο σύστημα επεξεργασίας για επανεπεξεργασία.	
Υ14	Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και απόβλητα καυσίμων	Από τις εργασίες συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού σε όλη την εγκατάσταση			Συλλέγονται ξεχωριστά και αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγανές δεξαμενές ή δοχεία μέχρι την παράδοσή τους σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016
Υ15	Αστικού τύπου υγρά απόβλητα	Χώροι υγιεινής προσωπικού	3,650	Συλλέγεται μέσω αποχετευτικού δικτύου και οδηγείται στην μονάδα βιολογικής επεξεργασίας εντός του ΗΣΒ, η οποία	



				περιλαμβάνει : <ul style="list-style-type: none"><li>• Δεξαμενή συλλογής,</li><li>• Λιποπαγίδες,</li><li>• Δεξαμενή αερισμού με ανακυκλοφορία λάσπης (σύστημα ενεργούς ιλύος),</li><li>• Δεξαμενή καθίζησης,</li><li>• Σύστημα κλωρίωσης</li></ul>	
EY1	Υγρό επεξεργασμένο απόβλητο	Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας του ρεύματος Υ15	2,000		Διατίθεται για άρδευση των πράσινων χώρων του ΗΣΒ. Το νερό ελέγχεται σε τακτική βάση ώστε να πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας ανακυκλωμένου νερού για σκοπούς άρδευσης και ανάλογα με τις καλλιέργειες που θα αρδεύονται. Στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να διατεθεί για άρδευση (παρατεταμένες βροχοπτώσεις) συλλέγεται και μεταφέρεται αυθημερόν



					σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διαχείρισης αποβλήτων
<b>Νέα Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου 6</b>					
Υ18	Νερό ψύξης		250,000,000		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
Υ19	Άλμη από την απόσταξη θαλασσινού νερού	Αποστακτήρες	120,000		Διοχετεύεται στην θάλασσα. Γίνεται έλεγχος στο σημείο εκροής στην θάλασσα των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017
Υ20	Υγρά απόβλητα από	Σύστημα απιονισμού	2,500	Συλλέγονται και	



	την αναγέννηση ρητινών	απεσταγμένου νερού		διοχετεύονται στο υφιστάμενο σύστημα ουδετεροποίησης. Στην συνέχεια μπορούν να διατεθούν στην θάλασσα εφόσον η οξύτητα / αλκαλικότητα τους εξουδετερωθεί	
Υ21	Υγρά απόβλητα από το πλύσιμο των συμπιεστών αέρα του αεριοστρόβιλου	Αεριοστρόβιλοι	400	Συλλέγονται σε στεγανή δεξαμενή και οδηγούνται στην Μονάδα Επεξεργασίας Βιομηχανικών Αποβλήτων του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Δεκέλειας για επεξεργασία	



## 4.2.24 Παραγόμενα απόβλητα - στερεά απόβλητα (υφιστάμενες και νέες εγκαταστάσεις)

Ρεύμα απόβλητου	Περιγραφή	Προέλευση	Ποσότητες (m <sup>3</sup> /έτος)	Επεξεργασία	Διαχείριση και διάθεση
<b>Υφιστάμενη εγκατάσταση</b>					
Σ1	Λάσπη από την επεξεργασία των αστικού τύπου υγρών αποβλήτων	Μονάδα Βιολογικής επεξεργασίας του ρεύματος Υ15	10		Συλλέγεται και μεταφέρεται αυθημερόν σε αδειοδοτημένο σταθμό επεξεργασίας αστικών λυμάτων
Σ2	Υπολείμματα καύσης και σκόνη από τις καπνοδόχους	Ηλεκτροστατικά φίλτρα	60		Συλλέγονται και αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους χώρους μέχρι την παράδοσή τους σε αδειοδοτημένους (για το κάθε ρεύμα απόβλητου) φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016
Σ3	Ελαιώδης λάσπη από τα συστήματα ελαιοδιαχωρισμού	Συστήματα ελαιοδιαχωρισμού			Συλλέγονται και αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους χώρους μέχρι την παράδοσή τους σε





					αδειοδοτημένους (για το κάθε ρεύμα απόβλητου) φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016
Σ4	Ελαιώδης λάσπη από πυθμένες δεξαμενών καυσίμων	Δεξαμενές καυσίμων			Συλλέγονται και αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους χώρους μέχρι την παράδοσή τους σε αδειοδοτημένους (για το κάθε ρεύμα απόβλητου) φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016
Σ5	Συσσωρευτές	Οχήματα και ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός εγκατάστασης			Συλλέγονται και αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους χώρους μέχρι την παράδοσή τους σε αδειοδοτημένους (για το κάθε ρεύμα απόβλητου) φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016



Σ6	Άχρηστα εξαρτήματα και παλαιός εξοπλισμός		<100 ton		Συλλέγονται και αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους χώρους μέχρι την παράδοσή τους σε αδειοδοτημένους (για το κάθε ρεύμα απόβλητου) φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016
Σ7	Απόβλητα συσκευασιών από τις διεργασίες στον χώρο της εγκατάστασης		<10 ton		Διαχωρίζονται και διατίθενται, ανάλογα με την κατηγορία τους, σε αδειοδοτημένους συλλέκτες / μεταφορείς για ανακύκλωση ή ανάκτηση, σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016.
Σ8	Οικιακά απορρίμματα	Γραφεία - Χώροι εστίασης της εγκατάστασης	<100 ton		



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## Σκοπός και Μεθοδολογία ΜΕΕΠ





## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>5.</b>	<b>ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΜΕΕΠ .....</b>	<b>5</b>
5.1	Εισαγωγή.....	5
5.2	Αντικείμενο ΜΕΕΠ .....	6
5.3	Συλλογή Πληροφοριών και Ανασκόπηση Στοιχείων .....	7
5.4	Νομοθετικό πλαίσιο .....	7
5.4.1.	Ευρωπαϊκή νομοθεσία .....	7
5.4.2.	Κυπριακή νομοθεσία .....	8
5.5	Περιβαλλοντικές Πλευρές και Προσδιορισμός Επιπτώσεων .....	10
5.5.1.	Καθορισμός των περιβαλλοντικών πτυχών .....	10
5.5.2.	Προσδιορισμός Περιβαλλοντικών πτυχών .....	10
5.5.3.	Καθορισμός των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων .....	11
5.6	Καθορισμός της Περιβαλλοντικής Σπουδαιότητας των Επιπτώσεων.....	11
5.6.1	Εισαγωγή .....	11
5.6.2	Καθορισμός μεγέθους επιπτώσεων.....	14
5.6.3	Καθορισμός δριμύτητας επιπτώσεων .....	15
5.6.4	Καθορισμός πιθανότητας επιπτώσεων.....	17
5.7	Επιμέρους κριτήρια δριμύτητας.....	18
5.7.1	Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στο έδαφος .....	18
5.7.2	Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας .....	19
5.7.3	Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στην ποιότητα του θαλάσσιου νερού .....	24
5.7.4	Κριτήρια δριμύτητας οικολογικών επιπτώσεων .....	25
5.7.5	Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στα επιφανειακά ύδατα .....	27
5.7.6	Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στα υπόγεια ύδατα .....	30
5.7.7	Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων από το θόρυβο .....	31
5.7.8	Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στο φυσικό τοπίο - οπτική ρύπανση .....	35
5.7.9	Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην κυκλοφορία και στις μεταφορές .....	37
5.8	Εκτίμηση Συσσωρευτικών Επιπτώσεων.....	38
5.9	Περιβαλλοντικό Διαχειριστικό Πρόγραμμα και Σχέδιο Ελέγχου .....	38

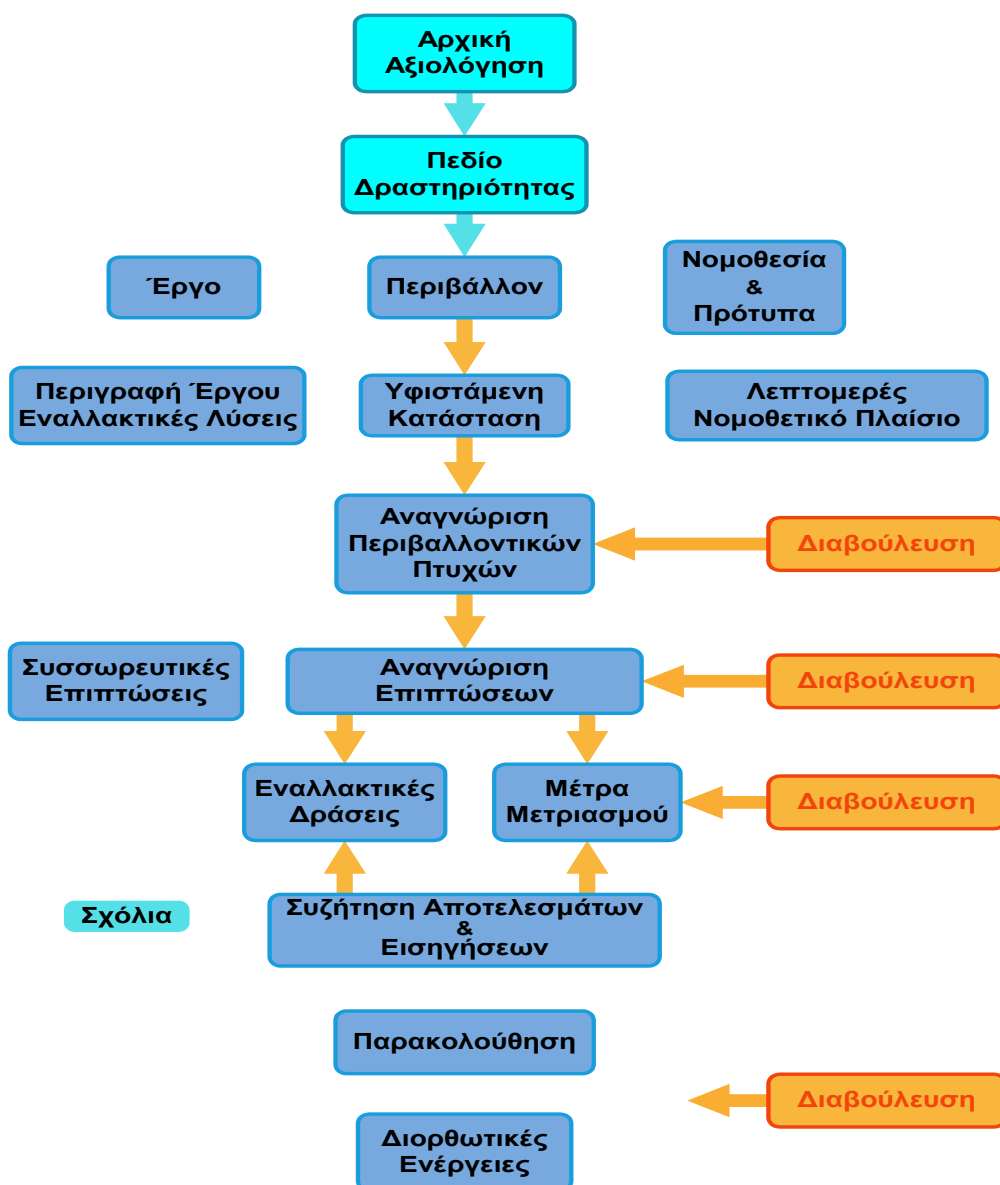
## Πίνακας Πινάκων

Πίνακας 5.1: Επίπεδα των επιπτώσεων Βαρύτητας .....	14
Πίνακας 5.2: Ταξινόμηση δριμύτητας Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων .....	16
Πίνακας 5.3: Κατηγορίες πιθανότητας και ταξινόμηση .....	17
Πίνακας 5.4: Κριτήρια δριμύτητας των φυσικών επιπτώσεων στο έδαφος .....	19
Πίνακας 5.5: Όρια Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα της Κύπρου (Νόμος 118(I)/2002)	21
Πίνακας 5.6: Όρια Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα της Κύπρου (Νόμος 118(I)/2002)	23
Πίνακας 5.7: Ποσοτικά κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας.....	24
Πίνακας 5.8: Ποιοτικά κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας.....	24
Πίνακας 5.9: Ποιοτικά πρότυπα εκροών .....	24
Πίνακας 5.10: Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στη ποιότητα της θάλασσας.....	25
Πίνακας 5.11: Κριτήρια δριμύτητας των οικολογικές επιπτώσεις .....	25
Πίνακας 5.12: Κριτήρια για την αξιολόγηση της αξίας και της ευαισθησίας των βιοτόπων και των ειδών .....	26
Πίνακας 5.13: Κριτήρια αξιολόγησης σημαντικότητας του μεγέθους των οικολογικών επιπτώσεων.....	27
Πίνακας 5.14: Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην ποιότητα του γλυκού νερού. ....	29
Πίνακας 5.15: Κριτήρια φυσικής διατάραξης των επιφανειακών υδάτων.....	29
Πίνακας 5.16: Κριτήρια δριμύτητας της ποιότητας του θαλάσσιου νερού.....	30
Πίνακας 5.17: Κριτήρια αξιολόγησης για τα υπόγεια ύδατα .....	31
Πίνακας 5.18: Επίπεδα θορύβου κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής.....	32
Πίνακας 5.19: Κριτήρια σημαντικότητας των επιπτώσεων του θορύβου.....	35
Πίνακας 5.20: Ορισμοί ευαισθησίας .....	36
Πίνακας 5.21: Μέγεθος της αλλαγής .....	36
Πίνακας 5.22: Κριτήρια σημαντικότητας των επιπτώσεων στο φυσικό τοπίο και την οπτική ρύπανση .....	37
Πίνακας 5.23: Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην κυκλοφορία .....	37

## 5. ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΜΕΕΠ

### 5.1 Εισαγωγή

Η συνήθης διαδικασία διεξαγωγής μιας Μελέτης Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον (ΜΕΕΠ), περιλαμβάνει έναν αριθμό βασικών βημάτων όπως παρουσιάζονται στην **Εικόνα 5.1**. Η διαδικασία αυτή αποτελεί μια οργανωμένη προσέγγιση στην αξιολόγηση ενός προτεινόμενου έργου στα πλαίσια του φυσικού, νομοθετικού και κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος.



Εικόνα 5.1: Μεθοδολογία εκπόνησης ΜΕΕΠ

Η εφαρμογή των μέτρων μετριασμού είναι το κλειδί για τη μείωση των επιπτώσεων οι οποίες, στις περισσότερες περιπτώσεις, όταν εφαρμοστούν θα μετριάσουν πλήρως τις πιθανές επιπτώσεις. Οι υπολειπόμενες επιπτώσεις υπόκεινται σε πρόσθετο οικονομικά εφικτό μετριασμό εκτός εάν οι επιπτώσεις αυτές θεωρούνται τόσο χαμηλής σημασίας που δεν απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες.

Μια περιγραφή της διαδικασίας αξιολόγησης των επιπτώσεων από την κατασκευή και τη λειτουργία του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού περιγράφεται στα παρακάτω κεφάλαια.

## 5.2 Αντικείμενο ΜΕΕΠ

Πριν από την εκπόνηση της ΜΕΕΠ προηγείται συνήθως μια μελέτη αξιολόγησης, η οποία στόχο έχει να καθορίσει τις περιοχές ενδιαφέροντος για τη ΜΕΕΠ που θα ακολουθήσει. Κατά τη διενέργεια αυτής της μελέτης αξιολόγησης, συλλέγονται πληροφορίες για τα διαθέσιμα στοιχεία ή μελέτες που σχετίζονται με το έργο, ώστε να καθοριστούν από νωρίς οι περιοχές για τις οποίες θα χρειαστεί πρόσθετη προσπάθεια για συλλογή στοιχείων κατά το στάδιο της περιγραφής της υφιστάμενης κατάστασης. Τέλος, στα πλαίσια της μελέτης αξιολόγησης τεκμηριώνεται και επιλέγονται τα περιβαλλοντικά ζητήματα τα οποία θεωρούνται ως τα πιο σημαντικά και για τα οποία θα μελετηθούν οι περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

Η μελέτη αξιολόγησης για το Έργο προετοιμάστηκε τον Απρίλιο του 2018 και μέσω αυτής αναδείχθηκαν τα βασικά περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα που συνδέονται με το προτεινόμενο έργο που θα γίνει στο Μαρί Λεμεσού και τεκμηριώνει την ανάγκη διενέργειας της παρούσας ΜΕΕΠ.

Στη συνέχεια, περιγράφεται η διαδικασία αξιολόγησης των επιπτώσεων από την κατασκευή των νέων αντιρυπαντικών εγκαταστάσεων αποθείωσης και απονίτρωσης των καυσαερίων του ΗΣΒ της ΑΗΚ στο Βασιλικό, της νέας μονάδας συνδυασμένου κύκλου 160 MW, και τη λειτουργία του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού.

Τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα τα οποία κρίθηκαν ως τα πλέον σημαντικά όσον αφορά τη συγκεκριμένη μορφή ανάπτυξης καθορίστηκαν μέσω της συλλογής και της μελέτης των ακόλουθων στοιχείων:

- Διαθέσιμες πληροφορίες σχετικές με τις δραστηριότητες που θα αναπτυχθούν στα πλαίσια του προτεινόμενου έργου,
- Σχετική νομοθεσία, απαιτήσεις χρηματοπιστωτικών οργανισμών για το περιεχόμενο της ΜΕΕΠ και διεθνής βιβλιογραφία βέλτιστων διαθέσιμων βιομηχανικών πρακτικών που εφαρμόζονται κατά τη λειτουργία αντίστοιχων έργων,
- Στοιχεία που συγκεντρώθηκαν κατά τη διάρκεια επίσκεψης στον χώρο (Μάρτιος 2018-Μάιος 2018) όπου θα ανεγερθούν οι νέες εγκαταστάσεις και η νέα μονάδα συνδυασμένου κύκλου



στον υφιστάμενο ΗΣΒ της ΑΗΚ στο Βασιλικό, για την πληρέστερη επόπτευση του χώρου και προκαταρκτική διαβούλευση με όλες τις ενδιαφερόμενες υπηρεσίες.

### 5.3 Συλλογή Πληροφοριών και Ανασκόπηση Στοιχείων

Τα περιβαλλοντικά δεδομένα που σχετίζονται με το έργο, οι νομοθετικές απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά του έργου αξιολογούνται με λεπτομέρεια για να διασφαλιστεί ότι όλες οι προτεινόμενες δραστηριότητες και οι επιπτώσεις τους θα μελετηθούν.

Πραγματοποιήθηκε μια εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση προκειμένου να εντοπιστούν και να εξασφαλισθούν όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία και πληροφορίες. Αυτές οι πληροφορίες μελετήθηκαν και όπου απαιτείται, ενσωματώθηκαν στο **Κεφάλαιο 3 - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**. Ειδικότερα, διαπιστώθηκε ότι υπήρχαν διαθέσιμες σημαντικές πληροφορίες και στοιχεία που αφορούν το φυσικό περιβάλλον της περιοχής του έργου και τη μόνιμη ή εποχιακή πανίδα της περιοχής. Συνήθη στοιχεία απογραφής πληθυσμού ήταν διαθέσιμα για την Κύπρο σε εθνικό επίπεδο αλλά όπως αναμενόταν η διαθεσιμότητα των στοιχείων για τον πληθυσμό που ζει σε περιοχές στην αμεσότερη εγγύτητα του έργου ήταν επαρκή.

### 5.4 Νομοθετικό πλαίσιο

Στα πλαίσια της κατασκευής και λειτουργίας του υπό μελέτη έργου, εξετάστηκαν οι νομοθετικές πτυχές (Ευρωπαϊκή και Κυπριακή Νομοθεσία) που πρέπει να εφαρμόζονται. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ισχύουσα Κυπριακή και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.

Στη συνέχεια ακολουθεί μία ανασκόπηση του Νομοθετικού Πλαισίου (Ευρωπαϊκής και Κυπριακής Νομοθεσίας) για την ορθή λειτουργία του εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Εκτενέστερη αναφορά στο νομοθετικό πλαίσιο που εφαρμόζεται, γίνεται στο **Κεφάλαιο 11**.

#### 5.4.1. Ευρωπαϊκή νομοθεσία

Δεδομένου ότι η Κύπρος είναι μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Κυπριακή Νομοθεσία έχει εναρμονιστεί με τις σχετικές Κοινοτικές Οδηγίες που αφορούν την περιβαλλοντική ρύπανση και αειφόρο ανάπτυξη.

Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις παραπάνω Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (Οδηγίες και Συμβάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης) που εφαρμόζεται στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου:

- > Οδηγία 2008/1/ΕΕ

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και την Κυπριακή Νομοθεσία, για να κατασκευαστεί ένας Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός απαιτείται να προετοιμαστεί σχετική έκθεση για τις περιβαλλοντικές συνέπειες. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2008/1/ΕΕ, για να λειτουργήσει ένας Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός, απαιτείται σχετική άδεια, γνωστή και ως Οδηγία για τον Ολοκληρωμένο Έλεγχο της Ρύπανσης.



Οι ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί με θερμική είσοδο μεγαλύτερη από 50 MW υπόκεινται σε αυτή την οδηγία. Καθώς η θερμική είσοδος της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής υπερβαίνει τα 50 MW, η υπό μελέτη εγκατάσταση υπόκειται σε αυτή την οδηγία.

Κατά το σχεδιασμό της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής έχουν προβλεφθεί διάφορα μέτρα μετριασμού για τις επιπτώσεις των παραγόμενων αέριων ρύπων από την καύση τα οποία και συμπεριλαμβάνονται στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνολογίες (Best Available Techniques-BAT) για μεγάλες μονάδες καύσης (Large Combustion Plants-LCPs).

- > Οδηγία 2010/75/ΕΕ Περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)

Η Οδηγία 2010/75/ΕΕ εφαρμόζεται στις βιομηχανικές δραστηριότητες οι οποίες προκαλούν ρύπανση μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η υπό μελέτη εγκατάσταση (Ενεργειακές Βιομηχανίες: Καύση καυσίμων σε εγκαταστάσεις με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ 50 MW ή μεγαλύτερη).

- > Η Οδηγία 97/11/ΕΚ που αναθεωρεί την Οδηγία 85/337/ΕΕC όσον αφορά την Αποτίμηση των Επιπτώσεων Ορισμένων Κρατικών και Ιδιωτικών Έργων στο Περιβάλλον (Ευρωπαϊκή Νομοθεσία για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων).
- > Η Οδηγία 2001/80/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 23ης Οκτωβρίου 2001 σχετικά με εθνικά ανώτατα όρια εκπομπών για ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους.

Δεδομένου ότι η Οδηγία 2001/80/ΕΚ εφαρμόζεται σε εγκαταστάσεις καύσης που έχουν θερμική είσοδο με ισχύ ίση ή μεγαλύτερη από 50 MW, ο προτεινόμενος Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός θα υπόκειται στις απαιτήσεις της Οδηγίας αυτής.

- > Η Κοινοτική Οδηγία 96/82 για τον έλεγχο κινδύνου σοβαρών ατυχημάτων (Seveso II) από επικίνδυνες ουσίες
- > Η Κοινοτική Οδηγία 1999/32/ΕΚ σχετικά με τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο και για την τροποποίηση της οδηγίας 93/12/ΕΟΚ

Αυτή η οδηγία οριοθετεί το θειικό περιεχόμενο συγκεκριμένων υγρών καυσίμων και εφαρμόζεται στο πετρέλαιο μαζούτ και το πετρέλαιο ντίζελ όταν αυτά χρησιμοποιούνται ως καύσιμα.

Το περιεχόμενο σε θείο του φυσικού αερίου είναι αμελητέο. Το περιεχόμενο σε θείο του πετρελαίου ντίζελ περιορίζεται στο 0,1% σύμφωνα με την Οδηγία 1999\*32/ΕΚ από το έτος 2008.

#### 5.4.2. Κυπριακή νομοθεσία

Οι κυριότερες νομοθεσίες της Κυπριακής Δημοκρατίας που σχετίζονται με την κατασκευή και λειτουργία του έργου είναι οι ακόλουθες:

- > Ο Περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας Νόμος 187(Ι)/2002, Τροποποιητικός. 85(Ι)/2007, 10(Ι)/2008



Βάση του Ν. 187(I)/2002, το προτεινόμενο έργο πρέπει να λάβει άδεια εκπομπής αερίων αποβλήτων εφόσον συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα ΙΙΙ της παραγράφου Ι «Βιομηχανία Ενέργειας» στην υποκατηγορία «Εγκαταστάσεις καύσης με θερμική ισχύ καύσης μεγαλύτερη των 50 MW)»

- > Ο περί της Ολοκληρωμένης Πρόληψης και Ελέγχου της Ρύπανσης, Νόμος του 2003 (Ν. 56(I)/2003).

Το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στις πρόνοιες του Νόμου αυτού (Παράρτημα Ι - Κατηγορία 1.1: Εγκαταστάσεις καύσης με θερμική ισχύ καύσης μεγαλύτερη των 50 MW), καθώς η θερμική ισχύς καύσης του υπερβαίνει τα 50 MW.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθούν κατά το σχεδιασμό της μονάδας όλα τα κατάλληλα μέτρα για πρόληψη της ρύπανσης, ιδίως με την χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών.

- > Ο περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμος του 2002 (Ν. 215(I)/2002)
- > Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων Νόμος του 2004 (Ν. 13 (I)/2004)
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη αστικών Λυμάτων) Κανονισμοί του 2003 (Κ.Δ.Π. 772/2003).
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Ρύπανση από Ορισμένες Επικίνδυνες Ουσίες) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 513/2002).
- > Οι περί Έλεγχου της Ρύπανσης των Νερών (Διασφάλιση Ποιότητας Νερών για Οστρακοειδή) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 512/2002 & Κ.Δ.Π 9/2001)
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη Επικίνδυνων Ουσιών σε Υπόγεια Νερά) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 508/2002).
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη Επικίνδυνων Ουσιών) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 504/2002).
- > Ο περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους Νόμος του 2002 (Ν. 106(I)/2002, Κ.Δ.Π 99/2000 & 45/1996).
- > Το περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Ποιοτικοί Στόχοι των Νερών Αναφορικά με Ορισμένες Επικίνδυνες Ουσίες) Διάταγμα του 2001 (Κ.Δ.Π. 8/2001).
- > Ο περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμος του 2002 (Ν. 188(I)/2002 & Τροποπ.: 53(I)/2004, 161(I)/2005, 54(I)/2004, 17(I)/2007, 77(I)/2010)
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Περιορισμός εκπομπών ορισμένων ρύπων από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης) Κανονισμοί του 2004 (Κ.Δ.Π. 195/2004).

Καθώς ο ρυθμός θερμικής ενέργειας εισόδου στην υπό μελέτη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής είναι μεγαλύτερος από 50MW, τίθενται σε ισχύ οι περιορισμοί της εν λόγω νομοθεσίας (οριακές τιμές εκπομπών SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PM τόσο για ΜΕΚ όσο και για αεριοστρόβιλους) καθώς αυτή εφαρμόζεται σε εγκαταστάσεις καύσης των οποίων ο ρυθμός θερμικής ενέργειας εισόδου είναι ίσος ή



μεγαλύτερος από 50 MW, ανεξάρτητα από το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου (στερεό, υγρό ή αέριο).

- > Οι περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα (Ετήσια Ανώτατα Όρια Εκπομπών για Ορισμένους Ατμοσφαιρικούς Ρύπους) Κανονισμοί του 2004 (Κ.Δ.Π. 193/2004).
- > Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Έλεγχος των Εκπομπών Πτητικών Οργανικών Ενώσεων από την Αποθήκευση Βενζίνης και τη Διάθεσή της από τις Τερματικές Εγκαταστάσεις στους Σταθμούς Διανομής Καυσίμων) Κανονισμοί του 2003 (Κ.Δ.Π. 76/2003).
- > Ο περί των Ουσιών που Καταστρέφουν τη Στιβάδα του Όζοντος Νόμος του 2004 (Ν. 158(I)/2004).
- > Ο περί ασφάλειας και υγείας νόμος του 1996 μέχρι 2003 (Ν. 89(I)/1996, 158(I)/2001, 25(I)/2003, 41(I)/2003, 89(I)/2003).
- > Ο περί της Πρόσβασης του Κοινού σε Πληροφορίες που είναι σχετικές με το Περιβάλλον Νόμος του 2004. (Ν. 119(I)/2004)
- > Ο περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα Νόμος του 2005 (Ν. 140(I)/2005).
- > Ο περί Αξιολόγησης και Διαχείρισης του Περιβαλλοντικού Θορύβου Νόμος του 2004 (Ν. 224(I)/2004).
- > Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης Άγριων Πτηνών και Θηραμάτων Νόμος του 2003 (Ν. 152(I)/2003 & 81(I)/2005)
- > Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής Νόμος του 2003 (Ν.153(I)/2003)
- > Ο περί αρχαιοτήτων νόμος (κεφ. 31) του 1964 και τροποποιητικοί.

## 5.5 Περιβαλλοντικές Πλευρές και Προσδιορισμός Επιπτώσεων

### 5.5.1. Καθορισμός των περιβαλλοντικών πτυχών

Ο προσδιορισμός των περιβαλλοντικών πλευρών που υιοθετείται από την παρούσα ΜΕΕΠ προέρχεται από το ISO 14001: 2004. Μια περιβαλλοντική πλευρά δηλώνει ότι μια δραστηριότητα έχει τη δυνατότητα να επιδράσει με το περιβάλλον.

### 5.5.2. Προσδιορισμός Περιβαλλοντικών πτυχών

Προκειμένου να προσδιοριστούν οι περιβαλλοντικές πλευρές του έργου, είναι απαραίτητο να προσδιοριστούν οι δραστηριότητες που θα λάμβαναν χώρα στα πλαίσια του έργου.

Με την ανάλυση όλων των δραστηριοτήτων του έργου, προσδιορίστηκαν οι περιβαλλοντικοί αποδέκτες. Οι βασικές παράμετροι για τον προσδιορισμό των περιβαλλοντικών αποδεκτών συμπεριλαμβάνουν:

- Το υφιστάμενο νομικό πλαίσιο,
- Την υφιστάμενη κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος (**Κεφάλαιο 3**).

Για να προσδιοριστούν οι περιβαλλοντικές πτυχές του έργου, αναλύθηκαν όλες οι προτεινόμενες δραστηριότητες, ως προς το ενδεχόμενο άμεσης ή έμμεσης:

- Παράβασης του σχετικού νομοθετικού και διοικητικού πλαισίου, της εφαρμοζόμενης Εθνικής, Ευρωπαϊκής και Διεθνούς νομοθεσίας, των προτύπων και οδηγιών, των εταιρικών συστημάτων πολιτικής και διαχείρισης για το περιβάλλον.
- Αλληλεπιδράσεις με το φυσικό περιβάλλον.

Ο προσδιορισμό των περιβαλλοντικών πλευρών παρουσιάζεται στα **Κεφάλαια 6 και 7** της παρούσας μελέτης.

### 5.5.3. Καθορισμός των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Το ISO 14001 καθορίζει μια περιβαλλοντική επίπτωση όπως:

"Κάθε μεταβολή στο περιβάλλον, είτε αρνητική είτε θετική, η οποία προκύπτει ως αποτέλεσμα, εν όλο ή εν μέρει, από τις δραστηριότητες, τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες ενός οργανισμού".

Μια περιβαλλοντική επίπτωση είναι δυνατόν να προκληθεί από οποιαδήποτε από τις προσδιοριζόμενες πλευρές του έργου.

Οι επιπτώσεις ενδέχεται να είναι άμεσες ή έμμεσες. Οι έμμεσες επιπτώσεις δημιουργούνται πολλές φορές μακριά από την περιοχή του έργου ως αποτέλεσμα συνεργιών. Επιπλέον, οι επιδράσεις μπορούν να ταξινομηθούν περαιτέρω ως υπολειπόμενες, συσσωρευτικές και διασυννοριακές.

## 5.6 Καθορισμός της Περιβαλλοντικής Σπουδαιότητας των Επιπτώσεων

### 5.6.1 Εισαγωγή

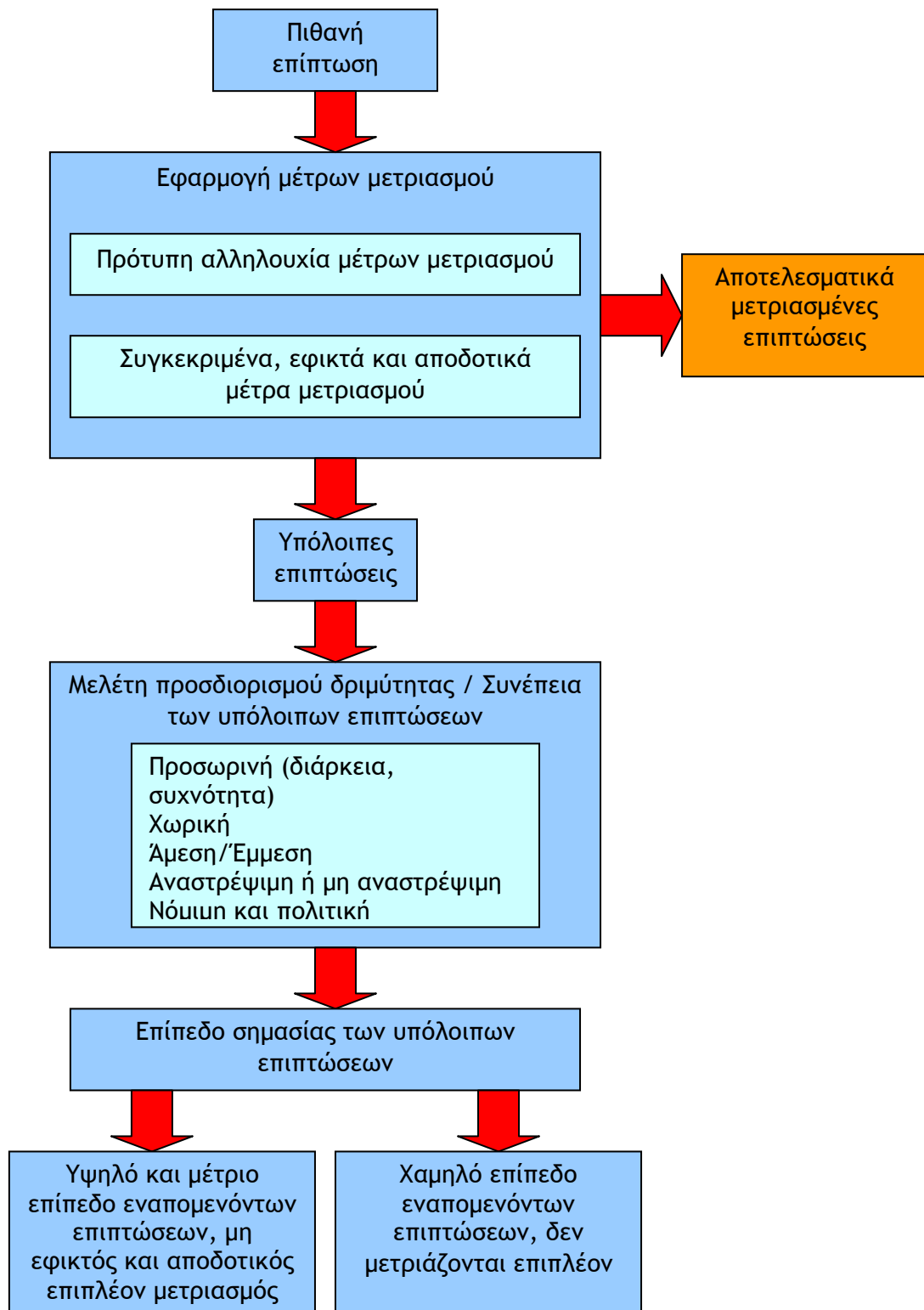
Προσδιορίζονται όλες οι περιβαλλοντικές πλευρές του έργου, αξιολογείται ο βαθμός της επίπτωσης ως αποτέλεσμα των διάφορων αλληλοεπιδράσεων μεταξύ των δραστηριοτήτων - αποδεκτών.



Το επίπεδο της επίπτωσης αξιολογείται υποθέτοντας ότι εφαρμόζονται όλα τα κατάλληλα μέτρα μετριασμού, τα οποία είναι εγγενής με τις εργασίες κατασκευής και λειτουργίας του Έργου (π.χ. εξετάζονται οι επιπτώσεις των αέριων εκπομπών από τα οχήματα).

Οι επιπτώσεις που θεωρούνται σημαντικές μετά από την εφαρμογή των μέτρων μετριασμού υπόκεινται σε περαιτέρω αξιολόγηση.

Το ακόλουθο διάγραμμα ροής επεξηγεί τη διαδικασία των πιθανών περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιδράσεων (Εικόνα 5.2).



Εικόνα 5.2: Διάγραμμα Ροής

### 5.6.2 Καθορισμός μεγέθους επιπτώσεων

Το μέγεθος της επίπτωσης εκφράζεται ως το γινόμενο της δριμύτητας και της πιθανότητας του περιστατικού της δραστηριότητας και εκφράζεται ως εξής:

$$\text{Βαρύτητα (μέγεθος επίπτωσης)} = \text{Δριμύτητα} * \text{Πιθανότητα}$$

Το επίπεδο κινδύνου καθορίζεται έπειτα χρησιμοποιώντας τις κατωτέρω μήτρας (Πίνακας 5.1) όπου:

- Μ - Μεγάλη: Δεν είναι τεχνικά εφικτός ή οικονομικά αποδοτικός ο μετριασμός της. Πρέπει να παρασχεθεί αποζημίωση.
- μ - Μέτρια: Εναπομένουσες επιπτώσεις οι οποίες έχουν προκύψει εφαρμόζοντας όλα τα εφικτά και οικονομικά αποδοτικά μέτρα μετριασμού
- Χ - Μικρή: Δεν χρειάζεται η λήψη περαιτέρω μέτρων μετριασμού.

Πίνακας 5.1: Επίπεδα των επιπτώσεων βαρύτητας

Δριμύτητα	Πιθανότητα				
	1	2	3	4	5
3-2	μ	Μ	Μ	Μ	Μ
3-1	Χ	μ	Μ	Μ	Μ
2	Χ	μ	μ	μ	Μ
1-2	Χ	Χ	μ	μ	μ
1-1	Χ	Χ	Χ	Χ	Χ

Κατά την αξιολόγηση των επιπτώσεων, έχουν ληφθεί υπόψη τα εξής:

- Ο τύπος της επίπτωσης (θετική ή αρνητική)
- Η σχέση με τις δραστηριότητες (άμεση ή έμμεση)
- Ο συσσωρευτικός χαρακτήρας
- Ο διασυννοριακός χαρακτήρας
- Το μέγεθος της επίπτωσης
- Η γεωγραφική έκταση που επηρεάζεται





- Η διάρκεια και η συχνότητα της επίπτωσης και
- Η κατάσταση του αποδέκτη και ο χαρακτήρας της επίπτωσης ως αναστρέψιμη ή μη-αναστρέψιμη.

Προκειμένου να βοηθηθεί ο καθορισμός και ο υπολογισμός της σημασίας μιας επίπτωσης, έχουν αναπτυχθεί οι μήτρες αξιολόγησης των επιπτώσεων, οι οποίες είναι βασισμένες στον προσδιορισμό της πτυχής. Επίσης, για να βοηθηθεί ο καθορισμός και υπολογισμός της σημασίας μιας επίπτωσης, έχουν αναπτυχθεί οι μήτρες αξιολόγησης. Τα αποτελέσματα της διαδικασίας της ΜΕΕΠ παρουσιάζονται στο **Κεφάλαιο 6 και 7** αυτής της αξιολόγησης.

### 5.6.3 Καθορισμός δριμύτητας επιπτώσεων

Η υιοθέτηση κριτηρίων αξιολόγησης για την δριμύτητα είναι ένα σημαντικός παράγοντας σε μια ΜΕΕΠ. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που είναι σημαντικοί στην εξέταση της δριμύτητας ενός αντίκτυπου.

- Το μέγεθος του αντίκτυπου
- Η ευαισθησία και αξία της πηγής ή του αποδέκτη που επηρεάζετε
- Συμμόρφωση με του νόμους, τους κανονισμούς, τα πρότυπα ή την πολιτική μιας επιχείρησης
- Επηρεασμός των κυβερνητικών σχεδίων ή πολιτικών, άποψη των συμμετεχόντων και
- Πιθανότητα

Πρέπει να σημειωθεί ότι επειδή είναι κατά τεκμήριο δύσκολο να συγκριθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αναφέρονται σε διαφορετικά στοιχεία του περιβάλλοντος, η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών πτυχών γίνεται με βάση τη σχέση αιτίου και αιτιατού.

Η διεθνής εμπειρία καθώς επίσης και οι προβλέψεις που βασίζονται σε παρόμοιες μελέτες που αναφέρονται σε παρόμοια έργα, θα χρησιμοποιηθούν στη διαδικασία αξιολόγησης των επιπτώσεων. Όποτε δεν είναι δυνατό να ποσοτικοποιηθούν πλήρως οι επιπτώσεις, ή όπου υπάρχει έλλειψη επιστημονικής γνώσης, θα γίνεται ποιοτική αξιολόγηση των επιπτώσεων.

Για την αναθεωρημένη ΜΕΕΠ υιοθετήθηκαν τέσσερις κατηγορίες δριμύτητας. Τα κριτήρια λαμβάνουν υπόψη το βαθμό με τον οποίο οι επιδράσεις μπορούν να ποσολογηθούν και να συγκριθούν με τα αποδεκτά όρια και τα πρότυπα ή έναν συνδυασμό του μεγέθους της αλλαγής που προκαλείται από το πρόγραμμα σε σχέση με την αξία ή την ευαισθησία του δέκτη ή του πόρου.

Ο Πίνακας 5.2 επεξηγεί λεπτομερώς το εύρος της περιβαλλοντικής και κοινωνικοοικονομικής δριμύτητας που χρησιμοποιείται στην παρούσα ΜΕΕΠ.

Πίνακας 5.2: Ταξινόμηση δριμύτητας Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Βαθμός	Περιγραφή
3-2 Καταστροφικός	Καταστροφική επίδραση - Μεγάλου βαθμού περιβαλλοντική καταστροφή ή μεγάλου βαθμού περιβαλλοντική ενόχληση που εκτείνεται σε μεγάλη περιοχή. Από άποψη εμπορικής χρήσης ή ψυχαγωγικής χρήσης τεράστια οικονομική απώλεια για την εταιρεία. Υπέρβαση των αποδεκτών ορίων από την νομοθεσία.
3-1 Σημαντική επίπτωση	Σημαντική επίδραση - μεγάλου βαθμού περιβαλλοντική καταστροφή. Απαραίτητη η λήψη εκτεταμένων μέτρων αποκατάστασης της μόλυνσης ή της περιβαλλοντικής καταστροφής. Υπέρβαση των νομικά καθορισμένων ορίων.
2 Κρίσιμη επίπτωση	Τοπική επίδραση , επαναλαμβανόμενη υπέρβαση των νομικά καθορισμένων ορίων και προτύπων . Αποκατάσταση της ζημίας στο χρονικό πλαίσιο ενός έτους.
1-2 Οριακή επίπτωση	Μέτρια επίδραση, μέσα στα αποδεκτά όρια της νομοθεσίας και τα εφαρμοζόμενα πρότυπα . Καμία μόνιμη επίδραση στο περιβάλλον
1-1 Αμελητέα επίπτωση	Αμελητέα επίπτωση - μέσα στα όρια του αερολιμένα. Αμελητέα οικονομική δριμύτητα.
0 Καμία επίπτωση	Καμία επίπτωση
+ Θετική επίπτωση	Ευεργετικός αντίκτυπος προς το περιβάλλον.

Οι ορισμοί που παρουσιάζονται ανωτέρω ισχύουν σε όλη τη ΜΕΕΠ. Παρόλα αυτά θεωρείται απαραίτητο να καθοριστούν τα κριτήρια δριμύτητας για μεμονωμένα περιβαλλοντικά θέματα. Ο καθορισμός επιμέρους κριτηρίων δριμύτητας διευκολύνει την διαδικασία της ΜΕΕΠ. Στη συνέχεια, θα παρουσιαστούν τα κριτήρια δριμύτητας για τα ακολουθούμενα θέματα:

- Επιπτώσεις στο έδαφος/θαλάσσια ιζήματα
- Επιπτώσεις στα επιφανειακά νερά
- Επιπτώσεις στα υπόγεια νερά,
- Επιπτώσεις στο κλίμα/ποιότητα της ατμόσφαιρας
- Επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους
- Επιπτώσεις θορύβου
- Επιπτώσεις στο τοπίο και οπτικές επιπτώσεις

Πρέπει να σημειωθεί ότι επειδή είναι κατά τεκμήριο δύσκολο να συγκριθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αναφέρονται σε διαφορετικά στοιχεία του περιβάλλοντος, η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών πτυχών γίνεται με βάση τη σχέση αίτιου και αιτιατού.

Η διεθνής εμπειρία καθώς επίσης και οι προβλέψεις που βασίζονται σε παρόμοιες μελέτες που αναφέρονται σε παρόμοια έργα, θα χρησιμοποιηθούν στη διαδικασία αξιολόγησης των

επιπτώσεων. Όποτε δεν είναι δυνατό να ποσοτικοποιηθούν πλήρως οι επιπτώσεις, ή πού υπάρχει έλλειψη επιστημονικής γνώσης, θα γίνεται ποιοτική αξιολόγηση των επιπτώσεων.

#### 5.6.4 Καθορισμός πιθανότητας επιπτώσεων

Για να οριστεί η πιθανότητα εμφάνισης κάθε δραστηριότητας, θα χρησιμοποιηθούν πέντε κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.3 που ακολουθεί. Το επίπεδο '5', αντιπροσωπεύει την υψηλότερη πιθανότητα ότι η δραστηριότητα θα εμφανιστεί ή είναι δραστηριότητα η οποία εμφανίζεται κατά τη διάρκεια των κανονικών συνθηκών λειτουργίας του έργου.

Πίνακας 5.3: Κατηγορίες πιθανότητας και ταξινόμηση

Κατηγορία	Βαθμός	Ορισμός
Βέβαιη	5	Η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των κανονικών συνθηκών λειτουργίας
Πολύ πιθανή	4	Η δραστηριότητα είναι πολύ πιθανό να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των κανονικών συνθηκών λειτουργίας
Πιθανή	3	Η επίδραση είναι πιθανό να εμφανιστεί σε κάποιο χρόνο κατά τη διάρκεια των κανονικών συνθηκών λειτουργίας
Απίθανη	2	Η επίδραση είναι απίθανη, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε κάποιο χρόνο κατά τη διάρκεια των κανονικών συνθηκών λειτουργίας
Πολύ απίθανη	1	Η επίδραση είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των κανονικών συνθηκών λειτουργίας αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις

Σε κάθε περιβαλλοντικό κίνδυνο καθορίζεται ένα μέγεθος επίπτωσης βασισμένο στη δριμύτητα και στην πιθανότητα. Για κάθε επίπτωση η δριμύτητα βαθμολογείται μεταξύ 1 και 3 χρησιμοποιώντας τον Πίνακα 5.2. Οι πιθανότητες βαθμολογούνται με βάση τον Πίνακα 5.3.

Για την τελική εκτίμηση της του μεγέθους των επιπτώσεων, χρησιμοποιήθηκαν μήτρες αξιολόγησης που αναπτύχθηκαν βασισμένες στα χαρακτηριστικά του έργου. Τα αποτελέσματα της διαδικασίας αυτής παρουσιάζονται με λεπτομέρεια στα Κεφάλαια 6 και 7 της παρούσας έκθεσης.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν και θα κωδικοποιηθούν τα κριτήρια ταξινόμησης των περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων ως προς τη δριμύτητά τους για τις ακόλουθες περιβαλλοντικές πλευρές:

- Επιπτώσεις στο κλίμα/ποιότητα της ατμόσφαιρας.
- Επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους.
- Επιπτώσεις θορύβου.

- Επιπτώσεις στο τοπίο και οπτικές επιπτώσεις.

## 5.7 Επιμέρους κριτήρια δριμύτητας

### 5.7.1 Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στο έδαφος

#### Έδαφος

Η σημασία των επιπτώσεων στο έδαφος αξιολογείται με βάση την επαγγελματική κρίση και τις διάφορες αναγνωρισμένες τεχνικές της εδαφολογικής επιστήμης, λαμβάνοντας υπόψη τους ακόλουθους παράγοντες (Πίνακα 5.4):

- Το μέγεθος του αντίκτυπου, που καθορίζεται από την έντασή, τη διάρκεια, και την περίπτωση εμφάνισης του περιστατικού.
- Την ευπάθεια του συγκεκριμένου εδάφους στην αλλαγή που προκαλείται από την επίπτωση.
- Τις μεθόδους που προγραμματίζονται για την προστασία των εδαφολογικών πόρων κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της αντικατάστασης τους.
- Τη δυνατότητα του εδάφους να ανακτηθεί μετά την επίπτωση/επίδραση.

Σημειώνεται ότι τα κριτήρια αξιολόγησης ισχύουν μόνο στις επηρεαζόμενες περιοχές και στη συνέχεια θα επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση.

Η διάβρωση του εδάφους εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του. Η διάβρωση για τα διάφορα εδάφη στη περιοχή του έργου εξαρτάται από τις βροχοπτώσεις, τη δομή και τη σύσταση του εδάφους, διαπερατότητα και από τη διαθεσιμότητα των οργανικών ουσιών. Η έκταση διαδραματίζει επίσης μεγάλο ρόλο, μαζί με άλλους παράγοντες όπως την εδαφοκάλυψη λόγω της βλάστησης και την ανθρώπινη παρέμβαση.

Η παραγωγικότητα του εδάφους συσχετίζεται πρώτιστα με το επιφανειακό έδαφος, τη φυσική δομή, τη χημεία/τα ορυκτά συστατικά και τη βιολογική δραστηριότητα.

Το πάχος του επιφανειακού στρώματος είναι επίσης ένας άλλος σημαντικός παράγοντας. Η διαταραχή κατά τη διάρκεια της επιφανειακής εκσκαφής, της αποθήκευσης και της αντικατάστασης επηρεάζει τους παραπάνω παράγοντες και ποικίλει μεταξύ εδαφών. Η αξιολόγηση της κλίμακας των επιπτώσεων βασίζεται στη γνώση των χαρακτηριστικών του εδάφους της περιοχής του έργου και στις πιθανές περιόδους αποκατάστασης σχετικά με τις προηγούμενες διαδικασίες/έργα.

Η αξιολόγηση της κλίμακας της επίπτωσης είναι επομένως βασισμένη σε έναν συνδυασμό γνώσης των εδαφών της επηρεαζόμενης περιοχής και τις πιθανές περιόδους αποκατάστασης, βασισμένες σε προηγούμενη εμπειρία.

**Πίνακας 5.4:** Κριτήρια δριμύτητας των φυσικών επιπτώσεων στο έδαφος

Τύπος επίπτωσης	Μικρή	Μέση	Σημαντική
Διάβρωση εδάφους	Η διάβρωση του εδάφους προβλέπεται να έχει περίπου με τον ίδιο ρυθμό της δημιουργίας του εδάφους	Η διάβρωση του εδάφους προβλέπεται να είναι ενεργά ορατή αλλά όχι όμως λόγω ύπαρξης ποταμιών και ρεματιών	Σχηματισμός ποταμιών και ρεματιών προβλέπεται να είναι εμφανής στο σημείο όπου απειλεί τις γειτονικές χρήσεις εδάφους ή/και τους διαδρόμους των σωληνώσεων
Μείωση της παραγωγικότητας του εδάφους	Οι απώλειες παραγωγικότητας προβλέπεται να διαρκέσουν λιγότερο από ένα έτος μετά από την κατασκευή της ολοκλήρωσης του προγράμματος επανεγκατάστασης	Απώλειες παραγωγικότητας που προβλέπονται να διαρκούν γενικά λιγότερο από τρία έτη μετά από την ολοκλήρωση της επανεγκατάστασης (αλλά περισσότερα από ένα έτος για καλλιεργημένο έδαφος)	Οι απώλειες παραγωγικότητας προβλέπεται να διαρκέσουν περισσότερο από τρία έτη μετά από το τέλος της επανεγκατάστασης για καλλιεργημένο αγροτικό έδαφος και σε περιοχές υψηλής οικολογικής αξίας, και περισσότερο από επτά έτη σε δάση και άλλες φυσικές περιοχές που δεν είχαν προηγούμενη χρήση γης ή περιοχή οικολογικής αξίας.

### 5.7.2 Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας

Η λειτουργία του έργου πρέπει να συμμορφώνεται με τα πρότυπα ατμοσφαιρικής ποιότητας της Κύπρου (Πίνακας 5.5 και Πίνακας 5.6). ο αρχικός στόχος των θεσπισμένων προτύπων ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα είναι η προστασία της ανθρώπινης υγείας και η ευημερία των οικοσυστημάτων.

Δυο κατηγορίες κριτηρίων δριμύτητας (Πίνακας 5.7 και Πίνακας 5.8) εφαρμόζονται σε αυτή τη μελέτη. Η πρώτη κατηγορία (Πίνακας 5.7) θα χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των συγκεντρώσεων κοντά στο έδαφος σε σχέση με τα αντίστοιχα πρότυπα ποιότητας της



ατμόσφαιρας που ισχύουν στην Κύπρο. Για την εφαρμογή αυτών των προτύπων, λήφθηκε υπόψη και η υφιστάμενη περιβαλλοντική κατάσταση της περιοχής.

Για αυτόν τον λόγο, το κατώτατο όριο μεταξύ μιας μέτριας και σημαντικής επίπτωσης ετέθη στο 70% της τιμής που προνοούν τα πρότυπα ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε αντίθεση με 100%, έτσι ώστε το έργο, μαζί με τις άλλες πηγές εκπομπής στην περιοχή είναι απίθανο να συμβάλει σε μια συσσωρευτική παραβίαση των προτύπων.

Για τις εναπομένουσες πηγές εκπομπών, η δεύτερη κατηγορία κριτηρίων (Πίνακας 5.8) θα χρησιμοποιηθεί για να επιτρέψει την ποιοτική αξιολόγηση των επιπτώσεων. Για αυτή την κατηγορία κριτηρίων η αξιολόγηση στηρίζεται σε παράγοντες όπως οι διαθέσιμες εκτιμήσεις των αναμενόμενων εκπομπών, την εγγύτητα με το έργο περιβαλλοντικά ευαίσθητων αποδεκτών, των τοπικών χαρακτηριστικών διασποράς και της επαγγελματικής κρίσης των μελετητών που βασίζεται στην προηγούμενη εμπειρία τους από παρόμοια έργα. Η αξιολόγηση αναφέρεται στους πλησιέστερους με τη Γραμμή Μεταφοράς ευαίσθητους αποδέκτες.



Πίνακας 5.5: Όρια Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα της Κύπρου (Νόμος 118(I)/2002)

Ρύπος	Στόχος	Χρονική Περίοδος	Όριο ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) *	Όριο κατά την Περίοδο Προσαρμογής ** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) *	Ημερομηνία
SO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 ώρα	350 24 φορές ετησίως	410 1.1.2003 380 1.1.2004- 350 1.1.2005	1.1.2005
SO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	24 ώρες	125 3 φορές ετησίως	125 29.1.2002	1.1.2005
SO <sub>2</sub>	Προστασία των Οικοσυστημάτων	1 χρόνο - χειμώνας (Οκτ. - Μάρτ.)	20		29.11.2002
SO <sub>2</sub>	Όριο Συναγερμού	1 ώρα	500 3 συνεχείς ώρες	500 29.11.2002	1.1.2005
NO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 ώρα	200 18 φορές ετησίως	270 1.1.2003 260 1.1.2004- ..... 200 1.1.2010	1.1.2010
NO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 χρόνο	40	54 1.1.2003 52 1.1.2004- ..... 40 1.1.2010	1.1.2010
NO <sub>2</sub>	Επίπεδο Κινδύνου/Alarm	1 ώρα	400 3 συνεχείς ώρες	400 29.11.2002	1.1.2010
NO <sub>x</sub>	Προστασία της Βλάστησης	1 χρόνο	30		29.11.2002
PM10 *** Stage 1	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	24 ώρες	50 35 φορές ετησίως	60 1.1.2003 55 1.1.2004- 50 1.1.2005	1.1.2005



PM10 *** Stage 1	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 χρόνος	40	43,2 1.1.2003 41,6 1.1.2004- 40 1.1.2005	1.1.2005
PM10 *** Stage 2	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	24 ώρες	50 7 φορές ετησίως	To be set	1.1.2010
PM10 *** Stage 2	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 χρόνο	20	30 1.1.2005 28 1.1.2006- ..... 20 1.1.2010	1.1.2010
* Όλες οι οριακές τιμές εκφράζονται σε $\mu\text{g}/\text{m}^3$ σε θερμοκρασία 293 °K και πίεση 101,3 kPa					
** Μεταβατική περίοδος είναι το χρονικό διάστημα μεταξύ της ημερομηνίας έναρξης των Κανονισμών και της ημερομηνίας υποχρέωσης τήρησης της οριακής τιμής. Για ορισμένους ρύπους η «οριακή τιμή κατά την μεταβατική περίοδο» είναι η οριακή τιμή προσαυξημένη κατά το περιθώριο ανοχής, το οποίο μειώνεται σταδιακά μέχρι μηδενισμού του την ημερομηνία υποχρέωσης τήρησης της οριακής τιμής. Για τους ρύπους για τους οποίους δεν καθορίζεται περιθώριο ανοχής η «οριακή τιμή κατά την μεταβατική περίοδο» ισούται με την οριακή τιμή. Κατά την μεταβατική περίοδο πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να επιτευχθεί η οριακή τιμή κατά την ημερομηνία τήρησής της χωρίς εν συνεχεία υπερβάσεις.					
*** Ενδεικτικές οριακές τιμές που θα αναθεωρηθούν από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε κατοπινό στάδιο βάσει νέων επιστημονικών δεδομένων					





Πίνακας 5.6: Όρια Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα της Κύπρου (Νόμος 118(I)/2002)

Ρύπος	Στόχος	Χρονική Περίοδος	Όριο ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) *	Όρια κατά την Περίοδο Προσαρμογής ** ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) *	Ημερομηνία
Pb	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 χρόνος	0,5	0,7 1.1.2003 0,6 1.1.2004- 0,5 1.1.2005	1.1.2005
CO	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	8 ώρες	10000	14000 1.1.2003 12000 1.1.2004- 10000 1.1.2005	1.1.2005
Βενζόλιο	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 χρόνος	5	10 29.11.2002 9 1.1.2006 ..... 5 1.1.2010	1.1.2010
O <sub>3</sub>	Ανακοίνωση/Announcement	1 ώρα	180 threshold		1.11.2002
O <sub>3</sub>	Επίπεδο κινδύνου/Alarm	1 ώρα	360 threshold		1.11.2002
O <sub>3</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	8 ώρες	110 threshold		1.11.2002
O <sub>3</sub>	Προστασία της Βλάστησης	1 ώρα	200 threshold		1.11.2002
O <sub>3</sub>	Προστασία της Βλάστησης	24 ώρες	65 threshold		1.11.2002



Πίνακας 5.7: Ποσοτικά κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην ποιότητα της ατμόσφαιρας

Μικρή	Μέτρια	Σημαντική
<1% των προτύπων ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα στην Κύπρο	1-70% των προτύπων ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα στην Κύπρο	>70% των προτύπων ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα στην Κύπρο
(δεν λαμβάνονται υπόψη οι συγκεντρώσεις του υποβάθρου)	(συμπεριλαμβανομένου των συγκεντρώσεων του υποβάθρου)	(συμπεριλαμβανομένου των συγκεντρώσεων του υποβάθρου)

Πίνακας 5.8: Ποιοτικά κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην ποιότητα της ατμόσφαιρας

Μικρή	Μέτρια	Σημαντική
Οι αποδέκτες που βρίσκονται στην γύρω περιοχή της δραστηριότητας (δηλ. μέσα σε ακτίνα 5 χλμ). Οι εκπομπές αναμένονται να είναι παροδικές, με μικρή συχνότητας εμφάνισης. Οι μέσες συγκεντρώσεις ρύπων μικρής διάρκειας (ωριαίες και 24ωρες) στην ατμόσφαιρα αναμένεται να είναι μικρές στο μέγεθος.	Οι αποδέκτες βρίσκονται στην γύρω περιοχή της δραστηριότητας. Οι μέσες συγκεντρώσεις ρύπων μικρής διάρκειας (ωριαίες και 24ωρες) στην ατμόσφαιρα αναμένεται να είναι υψηλές.	Οι αποδέκτες βρίσκονται στην γύρω περιοχή της δραστηριότητας. Οι μέσες συγκεντρώσεις ρύπων μεγάλης διάρκειας (μηνιαίες, ετήσιες) στην ατμόσφαιρα αναμένεται να είναι υψηλές.

### 5.7.3 Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στην ποιότητα του θαλάσσιου νερού

Τα κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεων στην ποιότητα του θαλάσσιου νερού είναι κατά ένα μεγάλο μέρος βασισμένα στην ικανότητα διαλυτότητας της εισερχόμενης ποσότητας νερού και στα όρια που ορίστηκαν για την προστασία του θαλάσσιου αποδέκτη (Πίνακας 5.9). Τα κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην ποιότητα του θαλάσσιου νερού συνοψίζονται στον Πίνακα 5.10.

Πίνακας 5.9: Ποιοτικά πρότυπα εκροών

Παράμετρος	Όρια Κύπρου
pH	6.5-9.0
COD (mg/l)	<=30
BOD5 (mg/l)	<=30
TSS (ppm)	<=30
Ψευδάργυρος (ppb)	<=100
Χαλκός (ppb)	<=50
Κάδμιο (ppb)	<=5
Υδράργυρος (ppb)	<=1
Μηχανέλαια (mg/l)	Μηδέν
Θερμοκρασία (°C)	Να μην υπερβεί 10 °C πάνω από φυσική θερμοκρασία του νερού



Πίνακας 5.10: Κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στη ποιότητα της θάλασσας

Μικρή	Μέτρια	Σημαντική
Υγρά απόβλητα μέσα στα όρια εκροής; ταχεία ικανότητα αραίωσης στο λαμβανόμενο νερό.	Υγρά απόβλητα μέσα στα όρια εκροής; Φτωχή ικανότητα αραίωσης στο λαμβανόμενο νερό; πιθανή παραβίαση των περιβαλλοντικών ποιοτικών προτύπων μέσα στη ζώνη αποκλεισμού.	Παραβίαση των προτύπων των υγρών αποβλήτων. Εκροή που προκαλεί παραβίαση της περιβαλλοντικής ποιότητας έξω από τη ζώνη αποκλεισμού.

#### 5.7.4 Κριτήρια δριμύτητας οικολογικών επιπτώσεων

Η δριμύτητα των οικολογικών επιπτώσεων προκύπτει από το συνδυασμό της αξίας συντήρησης του βιότοπου ή ειδών χλωρίδας και πανίδας που επηρεάζονται (Πίνακας 5.11) και της έκτασης της επίδρασης των επιπτώσεων (Πίνακας 5.12). Ένας κατάλληλος τρόπος παρουσίασης της δριμύτητας είναι μέσω μιας μήτρας μεγέθους επιπτώσεων / αξία φυσικών πόρων σύμφωνα με τον Πίνακα 5.11.

Πίνακας 5.11: Κριτήρια δριμύτητας των οικολογικές επιπτώσεις

	Μικρή επίπτωση	Μέση επίπτωση	Σημαντική επίπτωση
Χαμηλή αξία /ευαισθησία αποδέκτη ή τοπικά σημαντικός βιότοπος ή χλωρίδα πανίδα	Αμελητέα	Αμελητέα	Αμελητέα
Μέτρια αξία /ευαισθησία αποδέκτη ή εθνικά σημαντικός βιότοπος ή χλωρίδα /πανίδα	Αμελητέα	Μέτρια	Μεγάλη
Μεγάλη αξία /ευαισθησία ή διεθνώς σημαντικός βιότοπος ή χλωρίδα/πανίδα	Μέτρια	Μεγάλη	Μεγάλη

#### Αξία φυσικών πόρων

Οι βιότοποι αξιολογούνται σύμφωνα με ευρέως αποδεκτά κριτήρια από τα οποία τα σημαντικότερα είναι η φυσική τους κατάσταση, το μέγεθος, η ποικιλομορφία και η σπανιότητά τους. Τα κριτήρια αυτά συνοψίζονται στον Πίνακα 5.12.

Τα είδη χλωρίδας και πανίδας αξιολογούνται ομοίως σύμφωνα με ευρέως αποδεκτά κριτήρια όπως η σπανιότητα και ο βαθμός που απειλούνται με εξαφάνιση. Εξετάζεται και λαμβάνεται υπόψη επίσης η σημασία των ειδών στις ευρύτερες οικολογικές κοινότητες και η σημασία της προστασίας τους στο πλαίσιο της διεθνούς και εθνικής νομοθεσίας.

**Πίνακας 5.12:** Κριτήρια για την αξιολόγηση της αξίας και της ευαισθησίας των βιοτόπων και των ειδών

Η παρουσία οποιουδήποτε βιότοπου, και ειδών κλωρίδας ή πανίδας που είναι σε διεθνές, εθνικό, περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο σπάνια, ειδικά τα είδη που προστατεύονται από την κυπριακή νομοθεσία.
Η παρουσία οποιουδήποτε βιότοπου, και ειδών κλωρίδας ή πανίδας που είναι σε διεθνές, εθνικό, περιφερειακό ή τοπικό επίπεδο σπάνια και κινδυνεύουν με εξαφάνιση.
Η ποικιλομορφία των βιοτόπων και η μεμονωμένη αφθονία ειδών τους αποτελούν στοιχεία σημαντικότητας του φυσικού πόρου. Γενικά, όσο μεγαλύτερος ο συνολικός αριθμός ειδών που καταγράφεται, τόσο μεγαλύτερο το ενδιαφέρον για την διατήρηση της περιοχής του βιότοπου. Η παρουσία σε εθνικό ή τοπικό επίπεδο σημαντικού πληθυσμού ενός ιδιαίτερου είδους αποτελεί επίσης κριτήριο σημαντικότητας. Ο βαθμός που ο βιότοπος αποτελεί ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα ειδικού ενδιαφέροντος ή αξίας.
Η φυσικότητα του βιότοπου. Η φυσικότητα και η ποικιλομορφία συσχετίζονται σε μεγάλο βαθμό. Ως αποτέλεσμα οι αναδημιουργημένοι βιότοποι τείνουν να είναι περισσότερο φτωχοί στα είδη που φιλοξενούν από ότι οι φυσικοί.
Ο βαθμός ευπάθειας και ευαισθησίας του βιότοπου και η δυνατότητά του να ανακτήσει (είτε φυσικά είτε με βοήθεια) την προηγούμενη του κατάσταση ύστερα από τη διαταραχή. Αυτό το κριτήριο συνδέεται επίσης με το μέγεθος, τη φυσικότητα και τη σπανιότητα. Γενικά οι εύθραυστες περιοχές είναι συνήθως ιδιαίτερα κατακερματισμένες, μειώνονται πολύ γρήγορα σε μέγεθος και αριθμό ειδών που φιλοξενούν και είναι δύσκολο να αναδημιουργηθούν.
Η καταγραμμένη ιστορία της περιοχής. Η απώλεια ενός αναντικατάστατου βιολογικού φυσικού αρχείου θα ήταν ιδιαίτερα σημαντική. Τέτοια βιότοποι μπορούν επίσης να έχουν πολιτιστική και ιστορική αξία.
Εάν στο τοπικό επίπεδο ο βιότοπος είναι ένας οικολογικός διάδρομος μεταξύ άλλων απομονωμένων βιοτόπων οικολογικής σπουδαιότητας.
Εάν ένα είδος έχει μια εποχιακά μεταβλητή ευπάθεια που οφείλεται, παραδείγματος χάριν, στην αναπαραγωγή, τους κρίσιμους χρόνους σίτισης ή τις μεταναστευτικές διαδρομές.
Εάν οποιοδήποτε είδος έχει πολιτιστική σημασία (παραδείγματος χάριν, ένας φυσικός πόρος που χρησιμοποιείται από τις τοπικές κοινότητες).
Η οικονομική αξία του φυσικού πόρου.
Η σημασία του φυσικού πόρου στην επιστημονική έρευνα και την εκπαίδευση σε τοπικό, εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Για τους σκοπούς αυτής της Περιβαλλοντικής Μελέτης, είναι χρήσιμο να ορισθεί μία ένδειξη αξίας (χαμηλή, μέτρια, υψηλή) για τους φυσικούς πόρους που ενδεχομένως να επηρεαστούν χρησιμοποιώντας κριτήρια όπως προηγουμένως. Αν και η διαδικασία αυτή είναι ως ένα βαθμό υποκειμενική, η κρίση των ειδικών και οι διαβουλεύσεις με όλες τις ενδιαφερόμενες ομάδες εξασφαλίζουν έναν λογικό βαθμό συναίνεσης για την εκτίμηση της αξίας του πόρου.

### Μέγεθος των επιπτώσεων

Η αξιολόγηση της σχετικής σημασίας των οικολογικών επιπτώσεων είναι μια υποκειμενική κρίση και είναι συχνά δύσκολο να καθορίσει ποσοτικά την σημαντικότητα από τις αναμενόμενες επιπτώσεις. Τα κριτήρια που έχουν χρησιμοποιηθεί για να αξιολογήσουν το μέγεθος των οικολογικών επιπτώσεων<sup>1</sup> παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.13.

**Πίνακας 5.13:** Κριτήρια αξιολόγησης σημαντικότητας του μεγέθους των οικολογικών επιπτώσεων

Σημαντική οικολογική επίπτωση
Επιδρά σε έναν ολόκληρο πληθυσμό ή ένα είδος σε τέτοιο βαθμό ώστε να προκαλέσει μείωσή του ή και μεταβολή στην φυσική κατανομή του τέτοια ώστε η φυσική στρατολόγηση (αναπαραγωγή, μετανάστευση από ανεπηρέαστες περιοχές) να μην μπορεί να επαναφέρει τον πληθυσμό ή τα είδη, ή οποιοδήποτε πληθυσμό ή είδος εξαρτώμενο από αυτό στην προηγούμενη κατάσταση διαμέσου των επερχόμενων γενεών. Μία σημαντική επίπτωση μπορεί επίσης να έχει αρνητικές επιδράσεις στην επιβίωση ή στην εμπορική χρήση των πόρων στο βαθμό που η ευημερία του χρήστη να επηρεάζεται κατά τη διάρκεια μακροπρόθεσμα.
Μέση επίπτωση
Επιδρά σε μια μερίδα ενός πληθυσμού και μπορεί να επιφέρει μια αλλαγή στην αφθονία ή/και τη διανομή πέρα από μια ή περισσότερες γενεές, αλλά δεν απειλεί την ακεραιότητα εκείνου του πληθυσμού ή οποιουδήποτε πληθυσμού που εξαρτάται από αυτόν. Μια βραχυπρόθεσμη επίδραση επάνω στην ευημερία των χρηστών των φυσικών πόρων μπορεί επίσης να αποτελέσει μία μέση επίπτωση.
Μικρή επίπτωση
Επιδρά σε μια συγκεκριμένη ομάδα εντοπισμένων ατόμων μέσα σε έναν πληθυσμό κατά τη διάρκεια ενός μικρού χρονικού διαστήματος (μια γενεά ή λιγότερο), αλλά δεν έχει επιπτώσεις σε άλλα τροφικά επίπεδα ή στον ίδιο τον πληθυσμό.
* Αυτές είναι γενεές του ζωικού/φυτικού βασιλείου και όχι ανθρώπινες γενεές. Πρέπει να σημειωθεί ότι η δυνατότητα επαναφοράς και αποκατάστασης ενός επηρεασθέντος βιότοπου πρέπει επίσης να εξετάζεται κατά την εφαρμογή των παραπάνω κριτηρίων.

#### 5.7.5 Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στα επιφανειακά ύδατα

##### Επίγειοι Υδάτινοι Πόροι

Η σημασία οποιασδήποτε πιθανής επίπτωσης στα επιφανειακά ύδατα θα εξαρτηθεί από την παρούσα (ή καθορισμένη) χρήση του πόρου.

Η αξιολόγηση των επιπτώσεων στους υδάτινους πόρους γίνεται εξετάζοντας τις ακόλουθες παραμέτρους:

<sup>1</sup> Πηγή: Duinker και Benlands, 1986



- Τη συμμόρφωση με τα σχετικά πρότυπα και τη νομοθεσία για τις διάφορες απορροές
- Τη συμμόρφωση με τα σχετικά πρότυπα και νομοθεσία για την περιβαλλοντική ποιότητα των επιφανειακών νερών, και
- Την αποφυγή των υδρόβιων και θαλασσίων οικολογικών επιπτώσεων.

Όσον αφορά τα ζητήματα ποιότητας των επιφανειακών νερών, η βασική προϋπόθεση είναι ότι η ποιότητα τους πρέπει να συμφωνεί με τα πρότυπα ποιότητας. Η μη συμμόρφωση αναφέρεται ως σημαντική περιβαλλοντική επίπτωση, ενώ η πλήρης συμμόρφωση αναφέρεται ως πολύ μικρή επίπτωση.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων, υπάρχουν διάφοροι γενικοί τύποι επιπτώσεων όπως οι ακόλουθοι:

- Επιπτώσεις που συνδέονται με τις προγραμματισμένες απορρίψεις επεξεργασμένων αποβλήτων,
- «Διαταραχή» της κοίτης ποταμών λόγω φυσικών εργασιών, και έμμεσες επιπτώσεις λόγω των απορροών που περιέχουν αιωρούμενα στερεά λόγω των εργασιών κατασκευής,
- Επιπτώσεις από τη ρύπανση ως αποτέλεσμα τυχαίων απορρίψεων/διαρροών.

Τα πρότυπα για τις απορροές καθορίζονται με βάση τη χρήση του νερού. Τρεις τύποι κριτηρίων αξιολόγησης των επιπτώσεων καταγράφονται παρακάτω ως:

- Επιπτώσεις στην ποιότητα του γλυκού νερού,
- Επιπτώσεις λόγω της φυσικής διαταραχής των επιφανειακών υδάτινων πόρων, και
- Επιπτώσεις στην ποιότητα του θαλασσινού νερού.

Τα κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην ποιότητα του γλυκού νερού και των δευτερευουσών επιπτώσεων στους χρήστες, βασίζονται στη συμμόρφωση με τα πρότυπα απορροής και στην ποιότητα του επιφανειακού αποδέκτη και της ικανότητάς του να αραιώνει απόβλητα απορροής. Τα κριτήρια δριμύτητας συνοψίζονται στον Πίνακα 5.14.

**Πίνακας 5.14:** Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην ποιότητα του γλυκού νερού.

Μικρή	Μέτρια	Σημαντική
Ποιότητα αποβλήτων αποχέτευσης κατά την απορροή: γρήγορη διάλυση έτσι ώστε να πετύχουν όρια όπου τα οποία δεν θα έχουν καμιά επίπτωση στην θαλάσσια οικολογία ή σε καμιά θαλάσσια ομάδα.	Ποιότητα αποβλήτων αποχέτευσης κατά την απορροή: χαμηλή διαλυτική ικανότητα σε λαμβανόμενα ύδατα. Ομάδα II ή III	Υπέρβαση των προτύπων των αποβλήτων αποχέτευσης

Κατηγορία I - Ρυάκια ασήμαντης σπουδαιότητας για την αλιεία.

Κατηγορία II - Ρυάκια δευτερεύουσας σπουδαιότητας για την αλιεία.

Κατηγορία III - Ρυάκια σημαντικής σπουδαιότητας για την αλιεία ή/και το κόκκινο Βιβλίο στοιχείων των ειδών.

Το δεύτερο γενικό κριτήριο (δηλ. διατάραξη των κοιτών μέσω των φυσικών εργασιών) δεν μπορεί να ποσοτικοποιηθεί από την άποψη των προτύπων, παραδείγματος χάριν:

- Δεν υπάρχει κανένα πρότυπο που να προβλέπει τη προσωρινή μεταφορά του ιζήματος κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής πλησίον ή σε μια κοίτη.
- Ακόμα κι αν υπάρχει κάποιο πρότυπο που προβλέπει τη συγκέντρωση, θα ήταν ανακριβής η χρησιμοποίησή του.

Η αξιολόγηση τέτοιων επιδράσεων υπόκεινται στην υποκειμενική κρίση του μελετητή. Ο Πίνακας 5.15, συνοψίζει τις κατευθυντήριες γραμμές που συνήθως ακολουθούνται.

**Πίνακας 5.15:** Κριτήρια φυσικής διατάραξης των επιφανειακών υδάτων.

Ποιότητα Ροής	Σημαντικό για Αλιεία	Διαταραχή περιορισμένη μόνο στην έκταση του έργου ,πιθανή εμφάνιση ιζήματος στη ροή για λιγότερο από 3 εβδομάδες μετά τα κατασκευαστικά έργα και καμιά παρεμπόδιση του εδάφους.	Διαταραχή περιορισμένη μόνο σε 1 Km από την έκταση του έργου ,πιθανή εμφάνιση ιζήματος στη ροή για περισσότερο από 3 εβδομάδες μετά τα κατασκευαστικά έργα και καμιά παρεμπόδιση του εδάφους.	Διαταραχή εμφανής > 1 Km από την έκταση του έργου ,πιθανή εμφάνιση ιζήματος στη ροή για περισσότερο από 3 μήνες μετά τα κατασκευαστικά έργα και παρεμπόδιση του εδάφους.
Μεγάλη ρύπανση χρήση νερού ή /και μερική ή καθόλου χρήση από την κοινότητα/φυσική τιμή	Κατηγορία I ρυάκι ασήμαντης σπουδαιότητας για την αλιεία	Μικρή	Μικρή	Μέτρια
Και/ή				



<p>Μερική ρύπανση χρήση νερού ή/και μερική χρήση από τη κοινότητα/φυσική τιμή</p>	<p>Κατηγορία II ρυσική δευτερεύουσας σπουδαιότητας για την αλιεία.  Και/ή</p>	<p>Μικρή</p>	<p>Μέτρια</p>	<p>Σημαντική</p>
<p>Υψηλής, ποιότητας χρήση νερού ή /σημαντική χρήση από τη κοινότητα/φυσική πηγή</p>	<p>Κατηγορία III ρυσικά σημαντικής σπουδαιότητας για την αλιεία ή/και το κόκκινο βιβλίων δεδομένων ειδών.</p>	<p>Μέτρια</p>	<p>Σημαντική</p>	<p>Σημαντική</p>

### Ποιότητα θαλάσσιου νερού

Όσον αφορά τους επίγειους υδάτινους πόρους, τα κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στη ποιότητα του θαλασσινού νερού είναι κατά ένα μεγάλο μέρος βασισμένα στη συμμόρφωση, μαζί με την ικανότητα αραίωσης των προτύπων νερού και ποιότητας για να προστατεύσουν τη χρήση του. Σε αυτό το πλαίσιο, τα κριτήρια δριμύτητας για τις επιπτώσεις στη ποιότητα του θαλασσινού νερού συνοψίζονται στον Πίνακα 5.16.

**Πίνακας 5.16:** Κριτήρια δριμύτητας της ποιότητας του θαλάσσιου νερού

Μικρή	Μέτρια	Σημαντική
Χαμηλό επίπεδο, μη επιβλαβή στην πανίδα του ωκεανού, αραιώνεται από την ροή του νερού	Επίπεδα που δεν είναι ανιχνεύσιμα σε όλη την ζώνη πλοήγησης αλλά όχι καταφανώς επιβλαβή στη πανίδα του ωκεανού	Τα επίπεδα που είναι ανιχνεύσιμα πέρα από την περιοχή πλοήγησης έχουν μια αξιοπρόσεκτη επίδραση στη πανίδα. Απαιτείται καθαρισμός.

#### 5.7.6 Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στα υπόγεια ύδατα

Τα κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην ποιότητα των υπόγειων νερών είναι κατά ένα μεγάλο μέρος βασισμένα στην ποιότητα του πόρου και το βαθμό της επίπτωσης.

Οι επιπτώσεις στα υπόγεια νερά θεωρούνται σημαντικές στα πλαίσια των επιπτώσεων στους άμεσους χρήστες του πόρου.

Παραδείγματος χάριν, η ρύπανση του υπόγειου νερού σε ζώνη υγειονομική προστασίας θα έχει επιδράσεις στους ανθρώπους που στηρίζονται σε εκείνη την πηγή ύδατος.

Με βάση τις ανωτέρω εκτιμήσεις, τα κριτήρια αξιολόγησης για τις επιδράσεις στα υπόγεια νερά έχουν καθιερωθεί λαμβάνοντας υπόψη τον ακόλουθο συνδυασμό παραγόντων:

- Εάν η περιοχή προστατεύεται με κάποιο τρόπο.



- Η φύση των προτεινόμενων δραστηριοτήτων.

Τα κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στα υπόγεια νερά καθορίζονται στον Πίνακα 5.17.

Πίνακας 5.17: Κριτήρια αξιολόγησης για τα υπόγεια ύδατα

	Γενική κατασκευή. Μικρή προσωρινή ή μόνιμη αφαίρεση	Τοπική κατασκευή, αποθήκες για καύσιμα/χημικά. Μικρές εκχύσεις (<1tn) πετρέλαια. Μεγάλη, προσωρινή αφαίρεση.	Μεγάλες εκχύσεις πετρελαίου
<b>Χαμηλής ευαισθησίας</b> Μη έγκλειστος υδροφόρας εκτός της ζώνης προστασίας σε απόσταση περισσότερο από 1000 μ. από οποιαδήποτε επιφανειακή πηγή ύδατος	<b>Μικρή</b>	<b>Μικρή</b>	<b>Μέση</b>
<b>Μέση ευαισθησίας</b> Μη έγκλειστος υδροφόρας εκτός της ζώνης προστασίας σε απόσταση 1000 μ. από οποιαδήποτε επιφανειακή πηγή ύδατος	<b>Μικρή</b>	<b>Μέση</b>	<b>Σημαντική</b>
<b>Μεγάλης ευαισθησίας</b>	<b>Μέση</b>	<b>Σημαντική</b>	<b>Σημαντική</b>

### 5.7.7 Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων από το θόρυβο

Τα ανώτατα επίπεδα εκπομπής θορύβου από νέες εγκαταστάσεις προσδιορίζονται από τα κριτήρια θορύβου για το περιβάλλον που οι διάφορες Αρχές (τοπικές και κρατικές) καθορίζουν για διαφορετικές περιοχές.

Στην Κύπρο η νομοθεσία που εφαρμόζεται για την αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου περιλαμβάνει τον Νόμο 224(I)/2004 (και τον τροποποιητικό Ν31(I)/2006) ο οποίος εφαρμόζει στην εθνική νομοθεσία την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2002/49/EC. Ο νόμος προνοεί την εφαρμογή δεικτών θορύβου για την ετοιμασία της στρατηγικής χαρτογράφησης θορύβου για όλα τα πολεοδομικά συγκροτήματα τους οδικούς και σιδηροδρομικούς άξονες και τα αεροδρόμια. Επίσης εφαρμόζονται οι νομοθεσίες Ν 30(I)/2002, Ν29(I)/2003 και Ν258(I)/2004 σχετικά με τις βασικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό.

Επειδή δεν έχουν καθοριστεί ακόμη τα αποδεκτά όρια για τους προ-αναφερόμενους δείκτες θορύβου, στα πλαίσια της μελέτης αυτής θα καθοριστούν κριτήρια για τα επίπεδα θορύβου που θα επηρεάζουν την περιοχή κοντά στο προτεινόμενο Έργο, με βάση τα αποτελέσματα διάφορων μελετών που έχουν συντάξει διεθνείς οργανισμοί (ΠΟΥ) και αφορούν τα μέγιστα όρια θορύβου στα οποία προσφέρεται ικανοποιητική προστασία της υγείας και της ποιότητας της ζωής. Οι κύριες συστάσεις που έχουν άμεση σχέση με την παρούσα μελέτη περιλαμβάνουν:

- Προστασία του ύπνου για την οποία προνοούνται μέγιστες τιμές μεταξύ 35 - 45dB κατά τις βραδινές ώρες (23:00 έως 07:00).
- Προστασία της ποιότητας της ζωής από την παρέμβαση στην επικοινωνία, στη μείωση της ικανότητας συγκέντρωσης και στην παραγωγικότητας και στην πρόκληση εκνευρισμού για τις οποίες προνοούνται τιμές μέχρι 55dB.
- Προστασία της υγείας από την πρόκληση ψυχολογικής έντασης, πονοκεφάλων, αύξηση της πίεσης, κλπ. οι οποίες προκαλούνται σε επίπεδα πέραν των 65dB.

Για το σκοπό χρησιμοποιήθηκαν διάφορα πρότυπα που καθορίζουν κριτήρια για θόρυβο.

Τα κριτήρια εφαρμόζονται για τις εξής κατηγορίες θορύβου που θα επηρεάσουν την περιοχή:

- Θόρυβος από τα κατασκευαστικά έργα του Έργου
- Θόρυβος από τη λειτουργία του Έργου

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα κριτήρια που υιοθετήθηκαν για τις φάσεις της εγκατάστασης και λειτουργίας του Έργου.

- **Θόρυβος κατά τις εργασίες εγκατάστασης**

Τα όρια θορύβου που υιοθετούνται σε αυτήν την μελέτη είναι αυτά που περιλαμβάνονται στις οδηγίες για τον έλεγχο θορύβου του Συμβουλίου του Surrey, Αγγλία (1991) σύμφωνα με το οποίο συστήνεται ότι τα μέγιστα επίπεδα θορύβου στην πρόσοψη ενός κτηρίου κοντά στις εργασίες οικοδόμησης δεν πρέπει να υπερβούν τα ακόλουθα επίπεδα:

**Πίνακας 5.18:** Επίπεδα θορύβου κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής

Περίοδος	Μέγιστο επίπεδο θορύβου στην πρόσοψη (LAeq- 1h)	Μέγιστο στιγμιαίο επίπεδο dB(A)
Δευτέρα-Παρασκευή 07:30 - 18:30	75	80
Δευτέρα - Παρασκευή 18:30 - 22:00	65	70
Δευτέρα - Παρασκευή 22:00 - 07:30	45	50
Σάββατο 07:30 - 13:00	65	70
Σάββατο 13:00 - 22:00 Κυριακή & διακοπές 07:30 - 22:00	55	60

Για τη μελέτη αυτή ως μέγιστος αποδεκτός θόρυβος από κατασκευαστικά έργα κατά την ημέρα (7.00-16.00) θεωρείται το επίπεδο των 75 dB LAeq (9 hour), 1m από τα παράθυρα οικιών που

πιθανόν να επηρεάζονται από έργα. Για το υπόλοιπο της ημέρας θεωρείται ότι δεν θα υπάρχουν κατασκευαστικά έργα.

Τα πιο πάνω κριτήρια ισχύουν εκτός αν κρατικοί ή άλλοι λειτουργοί καθορίσουν διαφορετικά κριτήρια και αντίστοιχες περιόδους ισχύος.

- **Θόρυβος κατά την φάση λειτουργίας**

Ο θόρυβος κατά την φάση λειτουργίας του έργου από δραστηριότητες που θα λαμβάνουν χώρα στις διάφορες εγκαταστάσεις εκτιμάται και αξιολογείται με βάση το Βρετανικό Πρότυπο BS 4142:1990 "Method for rating industrial noise affecting mixed residential and industrial areas". Το πρότυπο αυτό αναφέρεται στην εκτίμηση παραπόνων από βιομηχανικό θόρυβο. Έμμεσα μέσα από το Πρότυπο προκύπτουν και τα κριτήρια με βάση τα οποία είναι δυνατόν να προγραμματιστεί ένα Έργο για την αποφυγή παραπόνων από θόρυβο που είναι πιθανό να προκληθεί από δραστηριότητες είτε κατά τη ανέγερση είτε κατά τη λειτουργία του Έργου να προκαλέσουν παράπονα από ανθρώπους της περιοχής.

Ένας θόρυβος, μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ενοχλητικός από τη στιγμή που δεν αποτελεί μέρος του περιβάλλοντος και γίνεται αντικείμενο προσοχής του ατόμου που τον αντιλαμβάνεται. Είναι γνωστό ότι η ευαισθησία των αισθήσεων διαφέρει από άτομο σε άτομο. Σε ένα άτομο μπορεί ένας ήχος να αποτελεί όχι μόνο μέρος του περιβάλλοντος του αλλά απαραίτητος για εφησυχασμό π.χ. διάφορα ηχητικά σήματα που επιβεβαιώνουν ότι όλα λειτουργούν ομαλά (στη εργασία και στο σπίτι), ενώ για ένα άλλο άτομο ο ίδιος ήχος να θεωρείται θόρυβος. Για αποφυγή της υποκειμενικής εκτίμησης τότε ένας ήχος μπορεί να χαρακτηριστεί ενοχλητικός ή όχι και τότε δικαιολογούνται παράπονα, διεθνείς οργανισμοί έχουν κάνει εκτεταμένες μελέτες για το καθορισμό αντικειμενικών κριτηρίων.

Σε αυτές τις μελέτες χρησιμοποιήθηκαν ομάδες ανθρώπων από διαφορετικά περιβαλλοντικά και κοινωνικά στρώματα, οι οποίες έχουν εκτεθεί σε διάφορα "κλίματα" θορύβων. Οι αντιδράσεις των ανθρώπων αυτών έχουν καταγραφεί, μελετηθεί και ταξινομηθεί στατιστικά. Με βάση τις διάφορες μελέτες καθορίστηκαν τα διάφορα κριτήρια που υποδεικνύουν τότε ένας θόρυβος μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ενοχλητικός.

Η διαδικασία που ακολουθείται γενικά για να διαπιστωθεί κατά πόσο ένας θόρυβος είναι ενοχλητικός είναι ως ακολούθως:

- Μέτρηση του επίπεδου του περιβαλλοντικού θορύβου χωρίς την επίδραση του εξωγενούς θορύβου (ο οποίος θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σαν ενοχλητικός).
- Μέτρηση του επίπεδου του περιβαλλοντικού θορύβου με τη επίδραση του εξωγενούς θορύβου.
- Σύγκριση των δύο επίπεδων θορύβου.



Η διαφορά τους δείχνει το βαθμό "αναστάτωσης" που η παρουσία του εξωγενή θορύβου προκαλεί στο υφιστάμενο περιβάλλον.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, ανάλογα με τη φύση του ενοχλητικού θορύβου (κρουστικός θόρυβος, βουητό, συνεχής ή διακοπτόμενος), εφαρμόζονται αριθμητικές διορθώσεις (*corrections - penalties*) στο επίπεδο του εξωγενή θορύβου που έχει μετρηθεί.

Οι διορθώσεις που εφαρμόζονται στα μετρημένα επίπεδα και η μέθοδος εκτίμησης του θορύβου από το BS 4142 αναφέρονται πιο κάτω. Τα αποσπάσματα που παραθέτονται είναι μεταφρασμένα από το ίδιο το πρότυπο.

- **Διορθώσεις για βουητό (tonal) και κρουστικό χαρακτήρα του θορύβου**

Αν ο θόρυβος περιέχει διακρινόμενες ξεχωριστές και συνεχόμενες νότες [βουητό, βόμβο, (whine, hiss, screech, hum, etc.)] ή αν υπάρχουν κρούσεις στο θόρυβο (πχ. bangs, clicks, clatters or thumps) ή αν ο θόρυβος είναι αρκετά ακανόνιστος σε χαρακτήρα ώστε να τραβά την προσοχή, προσθέτουμε 5 dB(A) στο επίπεδο του θορύβου που έχει μετρηθεί, για να προσδιοριστεί το τελικό διορθωμένο επίπεδο του ενοχλητικού θορύβου.

- **Μέθοδος εκτίμησης (method of assessment)**

Αφαιρείται από το τελικό διορθωμένο (επίπεδο του ενοχλητικού θορύβου) το επίπεδο του περιβαλλοντικού θορύβου. Διαφορές της τάξης των 10dB(A) και περισσότερο, υποδεικνύουν ότι είναι δυνατόν να εκφραστούν παράπονα (10dB(A) level differences indicate that complaints are likely). Διαφορές της τάξης των 5dB(A) είναι οριακής σημασίας (of marginal significance). Για διαφορές μικρότερες των 5dB(A), και όσο αυτές γίνονται μικρότερες, τόσο λιγότερες είναι οι πιθανότητες να εκφραστούν παράπονα. Διαφορές των -10dB(A), δείχνουν θετικά ότι δεν πρέπει να υπάρχουν παράπονα.

- **Κριτήρια δριμύτητας θορύβου**

Δεδομένου ότι τα κριτήρια αξιολόγησης του αντίκτυπου απαιτούνται για να επιτρέψουν στις μικρές, μέτριες και σημαντικές επιπτώσεις να προσδιορίζονται, αυτό είναι απαραίτητο για να καθορίσουν ένα χαμηλότερο όριο για τις δευτερεύουσες και μέτριες ζώνες αντίκτυπου κάτω από τις οποίες οι επιπτώσεις θορύβου είναι απίθανες. Αποτελεσματικά αυτό είναι επίπεδο στο οποίο κανένας αντίκτυπος δεν αναμένεται. Κάποιο ανώτερο όριο απαιτείται έπειτα για κάθε κατηγορία επιπτώσεως. Αυτά τα όρια είναι βασισμένα στις εκτιμήσεις που καθορίζονται στο προηγούμενο κείμενο.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω πρότυπα, τα κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων από το θόρυβο που υιοθετήθηκαν σε αυτή την μελέτη συνοψίζονται στον Πίνακα 5.19.

**Πίνακας 5.19:** Κριτήρια σημαντικότητας των επιπτώσεων του θορύβου

Είδος επίπτωσης	Μικρή	Μέτρια	Σημαντική
Εργασίες κατασκευής - Επίπεδα θορύβου στον αποδέκτη	Ημέρα (07:30 - 22:00) 55-75 dB για λιγότερο από 4 βδομάδες	Ημέρα (07:30 - 22:00) 55-75 dB για 4 βδομάδες ή και περισσότερο	Ημέρα (07:30 - 22:00) >75 dB
	Νύχτα (22:00 - 7:30) 45 dB για λιγότερο από 4 βδομάδες	Νύχτα (22:00 - 7:30) 45 dB για 4 βδομάδες ή και περισσότερο	Νύχτα (22:00 - 7:30) >45 db
Φάση λειτουργίας (συνεχής λειτουργία καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας) - επίπεδα θορύβου στον αποδέκτη	40-45 dB και < 3db(A) αύξηση των μέσων επιπέδων - δεν απαιτείται καμία δράση	40-45 dB και >3db(A) αύξηση των μέσων επιπέδων - μετριασμός των επιπέδων θορύβου όσο πιο ψηλά είναι από τα μέσα επίπεδα θορύβου	45 dB, ή όταν η αύξηση των μέσων επιπέδων πάνω από τα 45 dB είναι >3db(A) - μη αποδεκτές επιπτώσεις
			Μέγιστα επίπεδα θορύβου 75 db $L_{max}$ κατά τη διάρκεια της ημέρας και 55 db $L_{max}$ κατά τη διάρκεια της νύχτας
Φάση λειτουργίας - επίπεδα θορύβου στον πλησιέστερο αποδέκτη βιομηχανικής ή εμπορικής φύσης			> 75 dB κατά τη διάρκεια της ημέρας και της νύχτας
Operational Phase - daytime noise levels at frequently used recreational areas	55 to 60 dB	> 60 αλλά < ή = 75 dB	> 75dB

### 5.7.8 Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στο φυσικό τοπίο - οπτική ρύπανση

Η δριμύτητα των επιπτώσεων στο φυσικό τοπίο και το μέγεθος της οπτικής ρύπανσης εξαρτώνται από την ευαισθησία<sup>2</sup> του τοπίου ή του θεατή στο να αποδεχθεί τις αλλαγές στο τοπίο και από το μέγεθος της αλλαγής<sup>3</sup>. Η ευαισθησία του τοπίου να δεχθεί τις αλλαγές σε αυτό εξαρτάται από την αρχική του κατάσταση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Η ευαισθησία των θεατών εξαρτάται από την κουλτούρα τους και τις ευκαιρίες οπτικής επαφής με το τοπίο.

Η ευαισθησία χαρακτηρίζεται ως μικρή, μέτρια και υψηλή σύμφωνα με τον Πίνακα 5.20 που ακολουθεί.

<sup>2</sup>Ως ευαισθησία του τοπίου ορίζεται ο βαθμός που μπορεί το τοπίο να δεχθεί την αλλαγή ενός συγκεκριμένου τύπου και κλίμακας χωρίς δυσμενή αποτελέσματα στο χαρακτήρα του  
Ως οπτική ευαισθησία ορίζεται ο βαθμός που ένας αποδέκτης μπορεί να δεχθεί την αλλαγή χωρίς δυσμενή αποτελέσματα

<sup>3</sup>Το μέγεθος είναι ένας συνδυασμός της κλίμακας, της έκτασης και της διάρκειας μιας επίδρασης.

Πίνακας 5.20: Ορισμοί ευαισθησίας

Ευαισθησία	Αποδέκτης	Ορισμός
Μικρή	Τοπίο	Ένα τοπίο που δεν εκτιμάται για τις φυσικές καλλονές του και είναι ανεκτικό στις αλλαγές
	Θεατής	Θεατής με περιορισμένο ενδιαφέρον στην οπτική θέα, π.χ. αυτοκινητιστές ή εργαζόμενοι
Μέτρια	Τοπίο	Ένα τοπικά σημαντικό τοπίο, ανεκτικό κάποιων αλλαγών
	Θεατής	Θεατές με ένα μέτριο ενδιαφέρον για το περιβάλλον τους όπως οι χρήστες των περιοχών αναψυχής
Υψηλή	Τοπίο	Ένα τοπίο με ιδιαίτερα σημαντικό χαρακτήρα ή ένας χώρος που εκτιμάται σε εθνικό/διεθνές επίπεδο για τις φυσικές καλλονές του
	Θεατής	Θεατές με το προσωπικό ενδιαφέρον και τις παρατεταμένες ευκαιρίες θέασης του τοπίου όπως οι κάτοικοι της περιοχής

Το μέγεθος της αλλαγής στο τοπίο ή τους οπτικούς αποδέκτες εξαρτάται από τη φύση και την κλίμακα της ανάπτυξης και το συνολικό αντίκτυπο μέσα σε μια ιδιαίτερη άποψη, η οποία μπορεί να είναι πολύ μικρή εάν είναι σε κάποια απόσταση. Το μέγεθος της επίπτωσης περιγράφεται ως μικρή, μέτρια ή σημαντική. Οι ορισμοί που ισχύουν δίνονται στον Πίνακα 5.21.

Πίνακας 5.21: Μέγεθος της αλλαγής

Μέγεθος της αλλαγής	Αποδέκτης	Ορισμός
Μικρό	Τοπίο	Μικρή αλλαγή στα χαρακτηριστικά του τοπίου
	Θεατής	Λίγοι θεατές επηρεάζονται από μικρές αλλαγές στη θέα του τοπίου
Μέτριο	Τοπίο	Μέτριες αλλαγές στα χαρακτηριστικά του τοπίου
	Θεατής	Ένας μέτριος αριθμός θεατών επηρεάζεται από μέτριες αλλαγές στη θέα του τοπίου
Υψηλό	Τοπίο	Σημαντική αλλαγή στα χαρακτηριστικά του σε μια μεγάλη περιοχή
	Θεατής	Ένας μεγάλος αριθμός θεατών επηρεάζεται από σημαντικές αλλαγές στη θέα του τοπίου

Η δριμύτητα των επιπτώσεων καθορίζεται από το συνδυασμό της ευαισθησίας του τοπίου ή του θεατή και το μέγεθος της αλλαγής που αναμένεται ως αποτέλεσμα της ανάπτυξης. Κατά συνέπεια μια σημαντική επίπτωση θα εμφανιστεί όταν η ευαισθησία του τοπίου ή του θεατή και το μέγεθος της επίπτωσης είναι υψηλή. Κάθε περίπτωση αξιολογείται ανάλογα με τις ιδιαιτερότητές της καθώς και από άλλους παράγοντες οι οποίοι πρέπει επίσης να ληφθούν υπόψη (ποιότητα ή κατάσταση του τοπίου, ικανότητά να προσαρμοστεί στην ανάπτυξη, κτλ.).

Η επαγγελματική κρίση και η εμπειρία χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν τη δριμύτητα των επιπτώσεων, οι οποίοι παρατίθενται στον Πίνακα 5.22.

**Πίνακας 5.22:** Κριτήρια σημαντικότητας των επιπτώσεων στο φυσικό τοπίο και την οπτική ρύπανση

Ευαισθησία του τοπίου και οπτικής θέας	Μέγεθος της επίπτωσης στο τοπίο ή στη θέα		
	<b>Μικρή:</b> Μικρές αλλαγές στο τοπίο ή θέα	<b>Μέτρια:</b> Εισαγωγή νέων χαρακτηριστικών γνωρισμάτων στο τοπίο ή τη θέα της περιοχής ή παρεμπόδιση της θέας	<b>Υψηλή:</b> Εισαγωγή νέων ουσιαστικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων στο τοπίο ή στη θέα της περιοχής, ή παρεμπόδιση της θέας ενός ουσιαστικού μέρους ή σημαντικών στοιχείων της περιοχής
<b>Μικρή</b>	<b>Μικρή</b>	<b>Μικρή</b>	<b>Μέτρια</b>
<b>Μέτρια</b>	<b>Μικρή</b>	<b>Μέτρια</b>	<b>Υψηλή</b>
<b>Υψηλή</b>	<b>Μέτρια</b>	<b>Υψηλή</b>	<b>Υψηλή</b>

Ο Πίνακας 5.22 αποτελεί έναν οδηγό. Κάθε περίπτωση αξιολογείται ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της χρησιμοποιώντας την επαγγελματική κρίση και την εμπειρία του μελετητή. Οι επιπτώσεις από την οπτική ρύπανση διακρίνονται σαφώς, αν και συνδέονται άμεσα με τις επιπτώσεις στο χαρακτήρα τοπίων και στους πόρους τοπίων.

#### 5.7.9 Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην κυκλοφορία και στις μεταφορές

Το επίπεδο δριμύτητας των επιπτώσεων στις κυκλοφοριακές συνθήκες της περιοχής εξαρτάται από την ευαισθησία του δέκτη (όρια οδικών δικτύων, πεζών και ποδηλατών) και το μέγεθος της αλλαγής. Τα κριτήρια της δριμύτητας των επιπτώσεων στην κυκλοφορία που χρησιμοποιούνται συνοψίζονται στον Πίνακα 5.23.

**Πίνακας 5.23:** Κριτήρια δριμύτητας των επιπτώσεων στην κυκλοφορία

Πιθανός αντίκτυπος	Αξιολόγηση	Κριτήρια αξιολόγησης
κυκλοφορία	Αλλαγές στο θόρυβο κυκλοφορίας	αύξηση 10% στις κυκλοφοριακές ροές
πεζούς και ποδηλάτες	Αλλαγή ποσοστού στις κυκλοφοριακές ροές	Σημαντική αλλαγή: αύξηση 30% στις κυκλοφοριακές ροές
HGV	Αλλαγή ποσοστού στις κυκλοφοριακές ροές	Οριακός αντίκτυπος: αύξηση 50 -100% hgv Σημαντικός αντίκτυπος: αύξηση 100% hgv στις ροές
Σχετικά με την κυκλοφορία, ατμοσφαιρική, ποιότητα θόρυβος	Αλλαγή ποσοστού στις κυκλοφοριακές ροές	αύξηση 30% στις κυκλοφοριακές ροές

### 5.8 Εκτίμηση Συσσωρευτικών Επιπτώσεων

Το **Κεφάλαιο 6** παρουσιάζει μια εκτίμηση των συσσωρευτικών επιπτώσεων, οι οποίες είναι πιθανό να προκύψουν από το Έργο σε σχέση με οποιεσδήποτε υπάρχουσες ή προγραμματισμένες δραστηριότητες του Έργου.

Τα ακόλουθα κριτήρια έχουν ληφθεί υπόψη κατά τη διάρκεια της αθροιστικής αξιολόγησης των επιπτώσεων:

- Χρονικός ορίζοντας και γεωγραφικά όρια
- Αλληλεπίδραση μεταξύ των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του Έργου, και
- Αλληλεπιδράσεις των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του Έργου με τις επιπτώσεις άλλων προγραμματιζόμενων αναπτύξεων ή δραστηριοτήτων.

### 5.9 Περιβαλλοντικό Διαχειριστικό Πρόγραμμα και Σχέδιο Ελέγχου

Το **Κεφάλαιο 7** περιλαμβάνει τις βασικές αρχές του διαχειριστικού προγράμματος που θα εφαρμοστεί τόσο κατά την κατασκευή όσο και κατά την λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης. Το προτεινόμενο διαχειριστικό σχέδιο είναι ο μηχανισμός που διασφαλίζει ότι τα μέτρα που αναπτύσσονται για την προστασία του φυσικού και ανθρώπινου περιβάλλοντος μέσω της διαδικασίας εκτίμησης των επιπτώσεων του έργου εφαρμόζονται κατά τρόπο κατάλληλο και έγκαιρα. Το σχέδιο παρέχει επίσης ένα πλαίσιο για τον έλεγχο των διορθωτικών μέτρων ώστε:

- Να διασφαλίσει ότι πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις υποδείξεις της ΜΕΕΠ.
- Να καταδείξει την αποτελεσματικότητά τους ή να προσδιορίσει τις περιοχές όπου συμπληρωματικά μέτρα μπορεί να απαιτηθούν.





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

## Επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου



## Περιεχόμενα

<b>6. Επιπτώσεις στο Περιβάλλον από τις εργασίες κατασκευής του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού .....</b>	<b>7</b>
<b>6.1 Εισαγωγή.....</b>	<b>7</b>
<b>6.2 Φάση Κατασκευής .....</b>	<b>9</b>
6.2.1 Πρόγραμμα κατασκευής.....	10
<b>6.3 Επηρεαζόμενοι Αποδέκτες .....</b>	<b>12</b>
<b>6.4 Φυσικό και Βιολογικό Περιβάλλον .....</b>	<b>16</b>
6.4.1 Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα .....	16
6.4.1.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	16
6.4.1.2 Πιθανές επιπτώσεις .....	22
6.4.1.3 Μέτρα Μετριασμού .....	23
6.4.1.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις .....	27
6.4.2 Έδαφος .....	29
6.4.2.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	29
6.4.2.2 Πιθανές επιπτώσεις .....	32
6.4.2.3 Μέτρα Μετριασμού .....	33
6.4.2.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις .....	37
6.4.3 Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας.....	38
6.4.3.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	38
6.4.3.2 Αέριες εκπομπές πετρελαιοκινητήρων .....	40
6.4.3.3 Σκόνη .....	41
6.4.3.4 Πιθανές Επιπτώσεις.....	44
6.4.3.5 Μέτρα Μετριασμού .....	45
6.4.3.6 Εναπομένουσες επιπτώσεις.....	46
6.4.4 Βιότοποι, Χλωρίδα, Πανίδα.....	48
6.4.4.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	48
6.4.4.2 Πιθανές επιπτώσεις -Χλωρίδα.....	48
6.4.4.3 Πιθανές επιπτώσεις -Πανίδα.....	49
6.4.4.4 Μέτρα μετριασμού .....	50
6.4.4.5 Εναπομένουσες Επιπτώσεις.....	51
6.4.5 Τοπίο και αισθητική ρύπανση .....	52
6.4.5.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	52
6.4.5.2 Πιθανές επιπτώσεις.....	52
6.4.5.3 Μέτρα Μετριασμού .....	53
6.4.5.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις.....	53
6.4.6 Φυσικοί Πόροι .....	54
6.4.6.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	54
6.4.6.2 Πιθανές Επιπτώσεις.....	55
6.4.6.3 Μέτρα Μετριασμού .....	55
<b>6.5 Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον .....</b>	<b>57</b>
6.5.1 Επιπτώσεις στην υγεία (θόρυβος - δονήσεις - ασφάλεια ) .....	57
6.5.1.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	57
6.5.1.2 Πιθανές Επιπτώσεις.....	63
6.5.1.3 Μέτρα μετριασμού .....	76
6.5.1.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις .....	78
6.5.2 Κυκλοφοριακές συνθήκες.....	81
6.5.2.1 Πηγές των επιπτώσεων .....	81
6.5.2.2 Πιθανές επιπτώσεις .....	82
6.5.2.3 Μέτρα Μετριασμού .....	85
6.5.2.4 Εναπομένουσες Επιπτώσεις .....	86



6.5.3	Επιπτώσεις στη ασφάλεια των εργαζομένων και των χρηστών της περιοχής.....	87
6.5.3.1	Πηγές των επιπτώσεων .....	87
6.5.3.2	Πιθανές επιπτώσεις .....	87
6.5.3.3	Μέτρα μετριασμού .....	88
6.5.3.4	Εναπομένουσες επιπτώσεις .....	92
6.5.4	Αρχαιολογία .....	92
6.5.5	Συσσωρευτικές επιπτώσεις.....	93
6.5.5.1	Πηγές των επιπτώσεων .....	93
6.5.5.2	Μέτρα μετριασμού .....	95
6.5.6	Διασυνοριακές επιπτώσεις.....	95

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 6.1: Αναμενόμενες εκπομπές TSS στα επιφανειακά ύδατα .....	17
Πίνακας 6.2: Ποσότητες χρησιμοποιημένων λιπαντικών ανά είδος μηχανήματος (lt).....	18
Πίνακας 6.3: Προγραμματισμός κατασκευαστικών έργων - Εξοπλισμός - Ποσότητες χρησιμοποιημένων λιπαντικών (lt) .....	18
Πίνακας 6.4: Κατανάλωση ύδατος - δραστηριότητες κατασκευής (m <sup>3</sup> ) .....	21
Πίνακας 6.5: Υγρά απόβλητα - Εργασίες κατασκευής .....	22
Πίνακας 6.6: Παραγωγή αποβλήτων κατά την κατασκευαστική φάση.....	30
Πίνακας 6.7: Χώμα από τις εκσκαφές (m <sup>3</sup> ) .....	31
Πίνακας 6.8: Αέριοι ρύποι - Πηγές και επιπτώσεις.....	39
Πίνακας 6.9: Συντελεστές εκπομπής για βαρέως τύπου κατασκευαστικά μηχανήματα....	40
Πίνακας 6.10: Επίπεδα εκπομπών αέριων ρύπων κατά το στάδιο της κατασκευής (kg) ..	41
Πίνακας 6.11: Συγκεντρώσεις προσπίπτουσας σκόνης κατά τις εργασίες κατασκευής....	44
Πίνακας 6.12: Εκπομπές σκόνης από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες.....	44
Πίνακας 6.13: Εκτίμηση κατανάλωσης νερού - κατασκευαστικές δραστηριότητες (m <sup>3</sup> ) ..	54
Πίνακας 6.14: Κατανάλωση καυσίμου κατά το στάδιο των έργων κατασκευής (lt).....	55
Πίνακας 6.15: Κίνδυνοι υγείας που συνδέονται με τις χημικές ουσίες που αποθηκεύονται στο εργοτάξιο κατασκευής.....	58
Πίνακας 6.16: Παραδείγματα επιπτώσεων από πιθανά ατυχήματα στους χώρους κατασκευής .....	61
Πίνακας 6.17: Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Προετοιμασία τεμαχίου).....	64
Πίνακας 6.18: Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Προετοιμασία τεμαχίου) - (Εκσκαφές) .....	65
Πίνακας 6.19: Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Κατασκευαστικές εργασίες) .....	65
Πίνακας 6.20: Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου - (Εσωτερικές εργασίες) .....	66
Πίνακας 6.21: Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Προετοιμασία τεμαχίου) - (Εγκατάσταση μονάδας).....	66
Πίνακας 6.22: Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου- (Εξωτερικές εγκαταστάσεις) .....	66
Πίνακας 6.23: Ανώτατα Επίπεδα Θορύβου από κατασκευαστικά έργα - Surrey County Council .....	67
Πίνακας 6.24: Όρια θορύβου Παγκόσμιας Τράπεζας .....	68
Πίνακας 6.25: Όρια θορύβου Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.....	68
Πίνακας 6.26: Περίληψη της αξιολόγησης των επιπέδων θορύβου σε διάφορες θέσεις μέτρησης 71	
Πίνακας 6.27: Υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου σε κάθε αποδέκτη .....	74
Πίνακας 6.28: Αξιολόγηση των σωρευτικών επιπτώσεων του θορύβου .....	75
Πίνακας 6.29: Αναμενόμενη αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου .....	83
Πίνακας 6.30: Κυκλοφοριακός φόρτος και αναμενόμενη αύξησή του λόγω των εργασιών κατασκευής .....	83



## Κατάλογος Σχημάτων

Εικόνα 6.1: Πιθανές επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες .....	13
Εικόνα 6.2: Πιθανές επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες .....	14
Εικόνα 6.3: Πιθανές επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες .....	15
Εικόνα 6.4: Περιοχή περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την έκλυση σκόνης (ακτίνα 500 m).....	42
Εικόνα 6.5: Θέσεις μέτρησης (ML) περιβαλλοντικού θορύβου.....	70
Σχήμα 6. 6α: Καμπύλες ίσης έντασης θορύβου - Φάση κατασκευής - Χωματουργικές εργασίες.....	72
Εικόνα 6.7: Οδικό δίκτυο εξυπηρέτησης του έργου .....	84

## 6. Επιπτώσεις στο Περιβάλλον από τις εργασίες κατασκευής του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού

### 6.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάζονται οι πιθανές περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις κατά την φάση της κατασκευής των νέων μονάδων αντιρύπανσης και της νέας μονάδας παραγωγής 220 MW. Η εκτίμηση των αναμενόμενων επιπτώσεων αναφέρονται στις κύριες δραστηριότητες των έργων όπως αυτές καθορίζονται στο **Κεφάλαιο 4**.

Συνολικά, η κατασκευή των προτεινόμενων νέων μονάδων του ΗΣΒ δεν θεωρείται ότι θα αποτελέσουν έναν σημαντικό κίνδυνο για τους γειτονικούς αποδέκτες αφού :

- ❖ Το έργο θα κατασκευαστεί και λειτουργήσει σύμφωνα με τα πρότυπα των βέλτιστων διαθέσιμων πρακτικών που αναφέρονται σε τέτοιου είδους μονάδες;
- ❖ Η ανάπτυξη του έργου γίνεται στον χώρο του ΗΣΒ ο οποίος ευρίσκεται εντός βιομηχανικής περιοχής η οποία φιλοξενεί βαριές βιομηχανίες (το τσιμεντοποιείο του Βασιλικού, τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμων της VTT και της Petrolina Holdings (Public) Ltd. και στο άμεσο μέλλον το νέο ενεργειακό κέντρο του Βασιλικού)

Η περιβαλλοντική και κοινωνική διαχείριση του σταθμού θα έχει διάφορες πτυχές, ως εξής:

- Εργασίες κατασκευής των εγκαταστάσεων, και
- Λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού.
- Η ευθύνη για την ανάπτυξη των περιβαλλοντικών και κοινωνικών διαχειριστικών σχεδίων που περιγράφονται σε αυτό το κεφάλαιο ανήκει στον ανάδοχο του έργου (ΑΗΚ).

Ο ανάδοχος θα αναπτύξει ένα περιβαλλοντικό και κοινωνικό διαχειριστικό σχέδιο για τις εργασίες κατασκευής (ΠΚΔΣ). Με την περάτωση των εργασιών κατασκευής το ΠΚΔΣ για τις εργασίες κατασκευής θα πάψει να ευρίσκεται σε ισχύ.

Ο ανάδοχος εφαρμόζει ήδη ένα περιβαλλοντικό και κοινωνικό διαχειριστικό σχέδιο για την λειτουργία του εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (ΠΚΔΣ) σύμφωνα με τις διατάξεις ISO140001:2004 - περιβαλλοντικό σύστημα διαχείρισης. Το σύστημα έχει αναπτυχθεί και εφαρμόζεται με βάση τις πρόνοιες του Πρότυπου συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησης και του εσωτερικού ελέγχου και της εφαρμογής διορθωτικών ενεργειών εάν και όπως απαιτείται.



Στην συνέχεια, γίνεται αναφορά και παρουσιάζονται συστάσεις όσον αφορά τις ελάχιστες προδιαγραφές για διάφορα διαχειριστικά σχέδια ελέγχου που αναφέρονται σε επιμέρους περιβαλλοντικές πλευρές κατά τις φάσεις της κατασκευής και λειτουργίας των έργων (π.χ. Πρόγραμμα Παρακολούθησης της Ποιότητας του Αέρα, Διαχειριστικό Πρόγραμμα Ελέγχου και Παρακολούθησης Καυσίμων και Επικίνδυνων Ουσιών, κτλ.). Αυτά τα επιμέρους διαχειριστικά συστήματα ελέγχου θα αποτελέσουν αναπόσπαστο τμήμα του γενικότερου ΠΚΔΣ.

Πρέπει να σημειωθεί ότι κατά την διάρκεια εκπόνησης της ΜΕΠΕ, δεν ήταν διαθέσιμες όλες οι λεπτομέρειες όσον αφορά τον τελικό σχεδιασμό του Έργου και επομένως, δεν ήταν δυνατό να ολοκληρωθεί μια ποσοτική αξιολόγηση των επιπτώσεων για όλες τις περιβαλλοντικές πλευρές. Προσπάθεια καταβλήθηκε ώστε οι ποσοτική αξιολόγηση να καλύψει όσο το δυνατόν περισσότερες περιβαλλοντικές πλευρές. Για εκείνες για τις οποίες δεν υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία, η εκτίμηση των επιπτώσεων και η βαρύτητά τους έγινε με ποιοτικά κριτήρια ενώ παράλληλα δίνονται και οι αναγκαίες συστάσεις αναφορικά με την μελλοντική εργασία που απαιτείται να αναληφθεί από τον ανάδοχο για να καλυφθεί του υπάρχον κενό.



## 6.2 Φάση Κατασκευής

Όπως παρουσιάζεται στο κεφάλαιο 4, παράγραφος 4.2 οι νέες μονάδες που θα κατασκευαστούν περιλαμβάνουν::

- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στις μονάδες 1,2 με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019
- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στην μονάδα 3, με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Μάιο 2019
- Σύστημα απονίτρωσης των καυσαερίων - Selective Catalytic Reactor (SCR) στις μονάδες 1,2 και 3 με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019,
- Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας : 1 μονάδα συνδυασμένου κύκλου συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 220 MW με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2021

Ο σταθμός είναι σχεδιασμένος να χρησιμοποιεί ως καύσιμα DFO και φυσικό αέριο. Το DFO θα χρησιμοποιείται έως ότου το φυσικό αέριο είναι διαθέσιμο στην Κύπρο (2020). Μέχρι το 2020 ο Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός θα χρησιμοποιεί DFO το οποίο θα αποθηκεύεται στις υφιστάμενες δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων.

Όλα τα αναπτυξιακά έργα θα κατασκευαστούν μέσα στα όρια της περιοχής του ΗΣΒ (Εικόνα 4.2 και Εικόνα 4.3) .

### 6.2.1 Πρόγραμμα κατασκευής

Τα προτεινόμενα έργα ανάπτυξης του σταθμού κατανέμονται στις ακόλουθες φάσεις:

- Εγκαταστάσεις αποθείωσης καυσαερίων Μονάδων 1, 2 και 3,
- Εγκαταστάσεις απονίτρωσης καυσαερίων Μονάδων 1, 2 και 3
- Εγκαταστάσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
  - Χωματουργικές εργασίες
  - Διαμόρφωση προσόψεων και κατασκευή στεγών των κτιριακών εγκαταστάσεων
  - Εγκατάσταση των Αεριοστροβίλων Συνδυασμένου Κύκλου (PG6111FA της General Electric)
  - Εγκατάσταση του συστήματος ανάκτησης ενέργειας των καυσαερίων
  - Εγκατάσταση του ατμοστροβίλου
  - Εγκατάσταση συμπυκνωτή ατμού
  - Εγκατάσταση ηλεκτρογεννητριών
  - Εγκατάσταση των βοηθητικών συστημάτων της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής (σύστημα λίπανσης, υδραυλικό σύστημα, σύστημα αέριων καυσαερίων, σύστημα υγρών καυσίμων, σύστημα ψεκασμού αέρα, σύστημα ψεκασμού ατμού για τον έλεγχο των εκπομπών NO<sub>x</sub>)
  - Εσωτερικές εγκαταστάσεις
  - Εξωτερικές εργασίες και εργασίες οδικού δικτύου
  - Παράδοση και ανάληψη των εγκαταστάσεων από τον ανάδοχο
- Σύστημα διανομής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας
- Σύστημα ψύξης
  - Χωματουργικές εργασίες
  - Κατασκευαστικά έργα υποδομής (σύνδεση με το υφιστάμενο αντλιοστάσιο - αγωγοί λήψης και απόρριψης νερού ψύξης)
  - Έργα εγκατάστασης εξοπλισμού
- Σύστημα παροχής και επεξεργασίας νερού
  - Σύνδεση με το σύστημα νερού για καθημερινή χρήση
  - Σύνδεση με το υφιστάμενο σύστημα πόσιμου νερού του ΗΣΒ
  - Σύνδεση με την υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας του νερού παραγωγής,
  - Σύνδεση με το υφιστάμενο σύστημα νερού για πυρόσβεση



- Βοηθητικά συστήματα
  - Γερανοί, ανελκυστήρες, ανυψωτήρες
  - Σύστημα αζώτου
  - Σύστημα ανίχνευσης φωτιάς, συναγερμού, και πυρόσβεσης,
  - Συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού
  - Διαμόρφωση προσόψεων και κατασκευή στεγών των κτιριακών εγκαταστάσεων
  - Εσωτερικές εγκαταστάσεις
  - Κατασκευαστικές εργασίες εξωτερικού χώρου και οδικές εργασίες
  - Εγκατάσταση μηχανικού εξοπλισμού
  - Έργα ηλεκτρικής εγκατάστασης & εγκατάστασης οργάνων
  - Παράδοση έργου

### 6.3 Επηρεαζόμενοι Αποδέκτες

Οι εργασίες κατασκευής αναμένεται να έχουν επιπτώσεις στους ακόλουθους αποδέκτες :

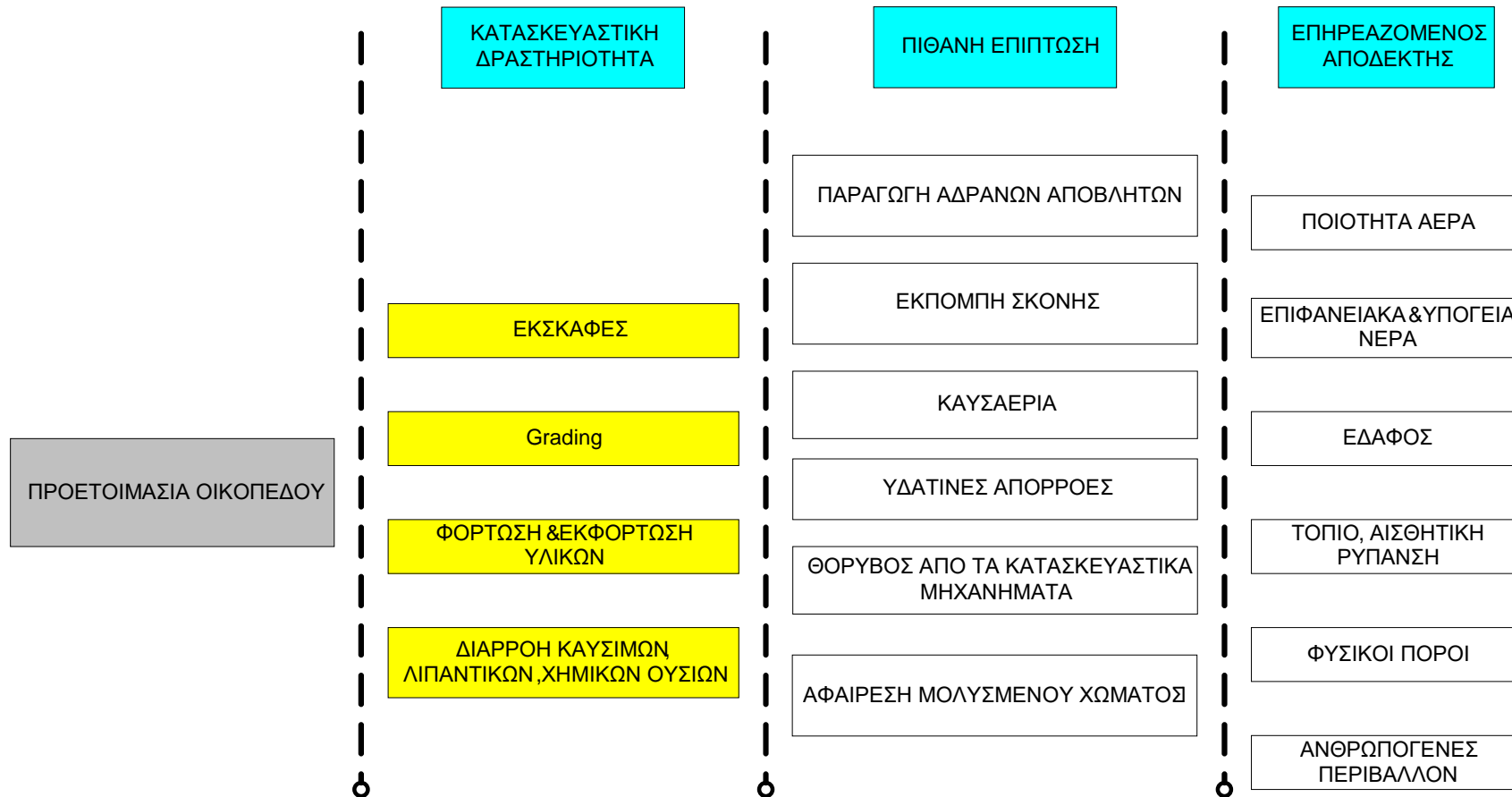
- Φυσικό και βιολογικό περιβάλλον :
  - Υδάτινοι Πόροι ( επιφανειακά και υπόγεια νερά),
  - Έδαφος,
  - Ατμόσφαιρα,
  - Βιότοποι, Χλωρίδα, Πανίδα,
  - Τοπίο και αισθητική ρύπανση,
  - Φυσικοί πόροι
- Κοινωνικοοικονομικό Περιβάλλον
  - Δημόσια Υγεία και Ασφάλεια (θόρυβος - δονήσεις - ασφάλεια),
  - Τοπική κυκλοφορία και Υποδομές,
  - Χρήσεις Γης , ιδιοκτησιακό καθεστώς και περιορισμός στην πρόσβαση,
  - Πολιτιστική κληρονομιά και αρχαιολογία,
  - Τομείς κοινής ωφέλειας,
  - Υγεία και ασφάλεια εργατικού δυναμικού,
  - Συσσωρευτικές επιδράσεις,
  - Διασυννοριακές επιδράσεις

Στην συνέχεια παρουσιάζονται με λεπτομέρεια οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές εργασίες, τα μέτρα μετριασμού που προτείνονται από τους Συμβούλους να υιοθετηθούν από τον ανάδοχο για να μειωθούν τις επιπτώσεις σε ένα αποδεκτό επίπεδο και τέλος τα συστήματα διαχείρισης και ελέγχου που θα πρέπει να εφαρμοστούν προκειμένου να καταδειχθεί ότι τα μέτρα μετριασμού είναι αποτελεσματικά και εφαρμόζονται.

Για σκοπούς αποτελεσματικής διαχείρισης και παρακολούθησης όλων των περιβαλλοντικών και κοινωνικών πτυχών των εργασιών κατασκευής, θα διοριστεί ένας **υπεύθυνος περιβαλλοντικού προγράμματος εργασιών κατασκευής**. Ο έλεγχος, η καταγραφή, η υποβολή εκθέσεων και η ανάπτυξη και η εφαρμογή των αναγκαίων διορθωτικών δράσεων θα γίνονται σύμφωνα με το πρόγραμμα ΠΚΔΣ για τις εργασίες κατασκευής, όπως θα αναπτυχθεί από τον ανάδοχο.

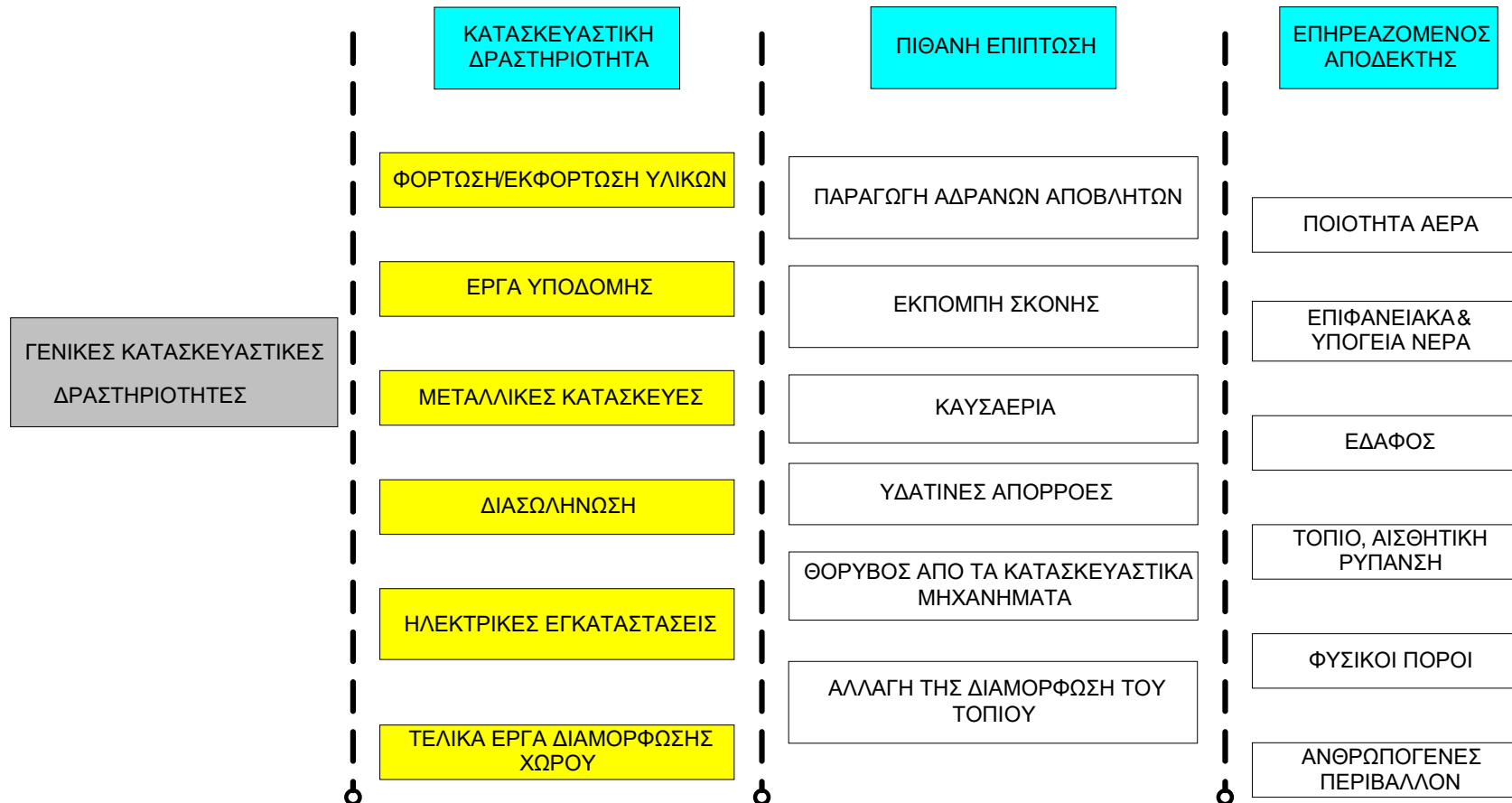


**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**



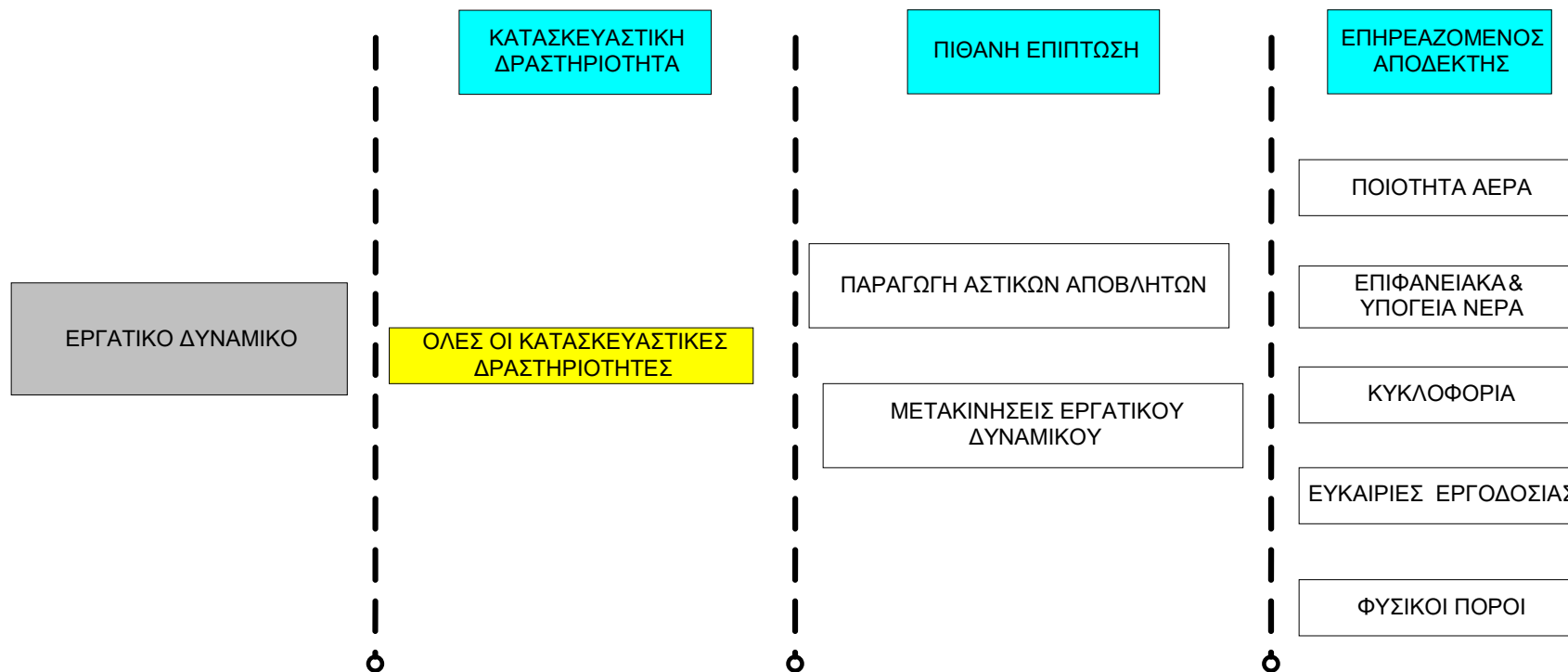
Εικόνα 6.1: Πιθανές επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες

**ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**



Εικόνα 6.2: Πιθανές επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ



Εικόνα 6.3: Πιθανές επιπτώσεις από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες

## 6.4 Φυσικό και βιολογικό Περιβάλλον

### 6.4.1 Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα

#### 6.4.1.1 Πηγές των επιπτώσεων

Η περιοχή βρίσκεται στο νοτιοδυτικό άκρο της λεκάνης απορροής του ποταμού Βασιλικού, περίπου 2.50m δυτικά των εκβολών του ποταμού. Οι απορροές του Βασιλικού έχουν έκταση 150.67 km<sup>2</sup>. Έχει ΒΔ-ΝΑ πορεία και τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά απεικονίζονται στην **Εικόνα 3.8** ενώ το υδρογραφικό δίκτυο παρουσιάζεται στην παράγραφο **3.6.12**. Το χαμηλότερο πεδίο του ποταμού Βασιλικού βασίζεται πάνω από ιζηματώδεις βράχους, από την Κατώτερη Μειόκαινη υποπερίοδο στη Ανώτερη Κρητιδική εποχή, που επικαλύπτουν τους πύρινους βράχους που αποτελούν μέρος του ορεινού δασώδους όγκου του Τροόδου.

Οι υδροφορείς στην ευρύτερη περιοχή του έργου είναι:

- Ο υδροφορέας της κοίτης τους ποταμού Βασιλικού (αλλουβιακός),
- Η λεκάνη απορροής του Ποταμού Μαρωνίου (αλλουβιακός),
- Ο παράκτιος υδροφορέας Σοφτάδες-Μαζωτός-Αλαμινός-Μαρώνι-Ζύγι,

Κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών, οι σημαντικότερες επιπτώσεις πιθανόν να προέλθουν από:

- τις υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων στερεών στα επιφανειακά νερά,
- τις υψηλές συγκεντρώσεις υδρογονανθράκων και βαρέων μετάλλων στα επιφανειακά και υπόγεια νερά, από τις πιθανές διαρροές πετρελαιοειδών, καυσίμων, λιπαντικών ή άλλων χημικών ουσιών
- τα υγειονομικά απόβλητα από τους εργαζόμενους

Οι πηγές σκόνης στους χώρους των κατασκευαστικών εργασιών δημιουργούνται από τις εκσκαφές, τούς σωρούς των χωμάτων ή άλλων κατασκευαστικών υλικών, την μονάδα παραγωγής σκυροδέματος (εάν θα εγκαταστασθεί) και την διακίνηση των φορτηγών από και προς τα εργοτάξια όταν αυτά κινούνται επάνω σε χωμάτινες επιφάνειες. Ένα μέρος της εκπεμπόμενης σκόνης στην ατμόσφαιρα θα καταλήξει στο έδαφος και στην συνέχεια στα γειτονικά επιφανειακά ύδατα μέσω των επιφανειακών απορροών κατά τη διάρκεια περιόδων βροχόπτωσης, ή των εργασιών καθαρισμού των χώρων εργασίας (ξεπλύματα χώρων). Οι εκτιμώμενες ποσότητες της παραχθείσας σκόνης φαίνονται στους **Πίνακες 6.11** και **6.12**. Υποθέτοντας ότι στην χειρότερη περίπτωση όλη η εκπεμπόμενη σκόνη θα καταλήξει στο έδαφος σε διάμετρο 300 m



από το κέντρο της δραστηριότητας και στην συνέχεια στα επιφανειακά ύδατα, η εκτιμώμενη ποσότητα των ολικών αιωρούμενων στερεών στα επιφανειακά ύδατα (αντιστοιχεί στην μέση μηνιαία βροχόπτωση) δίνεται στον **Πίνακας 6.1**.

Οι κατασκευαστικές εργασίες μπορεί να προκαλέσουν αύξηση της θολερότητας στα επιφανειακά νερά. Ο εργολάβος πρέπει να υιοθετήσει τα απαραίτητα μέτρα προστασίας έτσι ώστε να προλάβει την πιθανή μόλυνση των επιφανειακών αποδεκτών κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, αν και ο κοντινότερος επιφανειακός αποδέκτης (ο ποταμός Βασιλικός) ευρίσκεται σε αρκετή απόσταση (2,500 m) μακριά από τον χώρο των κατασκευαστικών εργασιών.

**Πίνακας 6.1:** Αναμενόμενες εκπομπές TSS στα επιφανειακά ύδατα

Έργο	Καθίζηση (mm/hr)	Σκόνη που αποτίθεται στο έδαφος <sup>1</sup> (gr/m <sup>2</sup> /day)	TSS (mg/l)
Νέα μονάδα ΑΣΣΚ 220 MW	0.35	0.35	0.14
<b>IFC πρότυπες τιμές απόθεσης στον επιφανειακά ύδατα</b>			<b>50</b>
<sup>1</sup> Βασισμένο σε δεδομένα από μετρήσεις σε διαδικασίες σύνθλιψης βράχων (με φορτίο εκπομπής 100 kg/ημέρα), η μετρημένες ποσότητες της σκόνης που καταλήγει στο έδαφος είναι της τάξης των 0.20gr/m <sup>2</sup> /ημέρα.			

Πιθανές εστίες μόλυνσεως θεωρούνται οι διαρροές από λιπαντικά και οι παραγόμενοι υδρογονάνθρακες στους χώρους των εργασιών, διαρροές στις περιοχές ανεφοδιασμού καυσίμων και οι απρόσεκτοι χειρισμοί και αποθήκευση των καυσίμων π.χ. διαβρωμένες δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου . Οι κατ' εκτίμηση ποσότητες χρησιμοποιημένων λιπαντικών που παράγονται κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, εάν θεωρηθεί ότι η συντήρηση των μηχανημάτων θα γίνεται επί τόπου , ανέχεται περίπου στα 4,580 lt (βλέπε **Πίνακα 6.3**).

Πίνακας 6.2: Ποσότητες χρησιμοποιημένων λιπαντικών ανά είδος μηχανήματος (lt)

ΜΗΧΑΝΗΜΑ	Ποσότητα μηχανελαίων ανά αλλαγή	Συχνότητα αλλαγής
	(lt/hr)	(hr)
Εκσκαφέας	22	200
Φορτηγό	30	200
Αντλία σκυροδέματος	45	200
Φορτωτής	30	200
Γερανός	50	200
Πρωθητής γαιών	50	200
HI-AB	22	200
Αναβατόριο	20	200
Ασφαλτοστρωτήρας	40	200
Βαρέλα	30	200

Πίνακας 6.3: Προγραμματισμός κατασκευαστικών έργων - Εξοπλισμός - Ποσότητες χρησιμοποιημένων λιπαντικών (lt)

α) Μήνας 1-4

Δραστηριότητες	Κύριες εγκαταστάσεις & εξοπλισμός	Ώρες λειτουργίας	Ποσότητα (lt)
Χωματουργικά έργα	5 Ψύστρες (Scrapers)	200	110
	5 Φορτωτήρες (Wheel loaders)	200	150
	5 Υδραυλικοί εκσκαφείς (Excavators)	200	110
	5 Πρωθητήρες γαιών (Bulldozers)	140	175
	20 Βαρέα φορτηγά (Dumpers)	200	600
	15 Φορτηγά	200	450
Εργοτάξιο	2 Αυτομεταφερόμενοι γερανοί (Mobile Cranes)	100	50
	2 HI -AB (Crane Lorries)	100	50



(β) Μήνας 5 - 11

Δραστηριότητες	Κύριες εγκαταστάσεις & εξοπλισμός	Ώρες λειτουργίας	Ποσότητα (lt)
Χωματοουργικά έργα (μέχρι το μήνα 8)	5 Ξύστρες (Scrapers)	100	55
	5 Φορτωτήρες (Wheel loaders)	100	75
	5 Υδραυλική εκσκαφείς (Excavators)	100	55
	5 Προωθητήρες γαιών (Bulldozers)	50	55
	20 Βαρέα φορτηγά (Dumpers)	100	500
	15 Φορτηγά (Trucks)	100	375
Εργασίες δικτύων (αποστράγγιση/ σύστημα αποχέτευσης)	3 Υδραυλική εκσκαφείς (Excavators)	80	30
	10 Φορτηγά (Trucks)	80	120
	2 Βαρέλες (Concrete Trucks)	100	30
	2 Αυτομεταφερόμενοι γερανοί (Mobile cranes)	100	30
Κτιριακές εγκαταστάσεις	8 Γερανοί (Tower Cranes)	100	200
	3 Αντλίες σκυροδέματος (Concrete Pumps)	70	50
	1 Αυτομεταφερόμενος γερανός (Mobile crane)	100	25
	10 Βαρέλες (Concrete trucks)	100	150
	3 HI -AB (Crane lorries)	100	35
	4 Αναβατόρια (forklifts)	100	40
Μεταλλικές Κατασκευές (μήνες 12 έως 14)	2 Αυτομεταφερόμενοι γερανοί (Mobile cranes)	60	15

(γ) Μήνας 12 έως 22

Δραστηριότητες	Κύριες εγκαταστάσεις & εξοπλισμός	Ώρες λειτουργίας	Ποσότητα (lt)
Οδοστρώματα	1 μονάδα καλουπώματος (slipform equipm)	200	
	8 Βαρέλες (Concrete trucks)	200	240
	3 Ασφαλτοστρωτήρες (Asphalt finishers)	140	85



	8 Ρυμουλκά-Φορητά (Trailer trucks)	200	240
Κατασκευή κτιριακών εγκαταστάσεων	3 Αυτομεταφερόμενοι γερανοί (Mobile cranes)	200	150
	6 Πλατφόρμες (Elevated platforms)	200	
	Σκαλωσιές (Scaffolding)	300	
Οικοδομικές εργασίες	3 Αναβατόρια (Forklifts)	200	60
	Πλατφόρμες (Elevated platforms)	200	
Εσωτερικές εργασίες	Σκαλωσιές (Scaffolding)	300	
Εσωτερικές εργασίες	Πλατφόρμες (Elevated platforms)	200	
	Σκαλωσιές (Scaffolding)	300	
Ηλεκτρο-μηχανολογικός εξοπλισμός	2 Αυτομεταφερόμενοι γερανοί	300	150
	3 Αναβατόρια (Forklifts)	300	90
	Πλατφόρμες (Elevated platforms)	300	
	Σκαλωσιές (Scaffolding)Υλικά σκαλωσιάς	300	

**(δ) Μήνας 23 έως 25**

Δραστηριότητες	Κύριες εγκαταστάσεις & εξοπλισμός	Ώρες λειτουργίας	Ποσότητα (lt)
Εξωτερικές εργασίες Σήμανση οδικού δικτύου / τοπιοτέχνηση)	3 Γερανοφόρα Φορητά	40	10
Συναρμολόγηση - τελική εφαρμογή	Μη εφαρμόσιμος		

Υγρά απόβλητα θα παραχθούν καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, και θα περιλαμβάνουν απόβλητα αναγκών υγιεινής / υγειονομικά απόβλητα, απόβλητα καθαρισμού, απόβλητα πλύσης τροχών, περιορισμού σκόνης και έκχυσης μπετόν καθώς επίσης και απόβλητα μηχανικών και ηλεκτρικών ελέγχων. Οι εκτιμήσεις των υγειονομικών αποβλήτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.5 χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες υποθέσεις:



- Μέσος όρος 200 εργαζομένων στο εργοτάξιο καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου κατασκευής - μέγιστος αριθμός εργαζομένων στις περιόδους αιχμής των κατασκευαστικών εργασιών 300 εργαζόμενοι,
- Διάρκεια κατασκευής 25 μηνών,
- Παράγοντας ανθρώπινης απορρόφησης / προσρόφησης 20%
- Από τα υγρά απόβλητα που παράγονται, το ένα τρίτο αποτελεί λύματα και τα δύο τρίτα αποτελούν gray water ( από προσωπικό καθαρισμό, πλύσιμο και λύματα κουζινών)

Η συνηθισμένη ασφαλή διαδικασία είναι η συλλογή τους σε χημικές τουαλέτες.

Η υπολογιζόμενη ποσότητα των υγειονομικών αποβλήτων που παράγονται κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα ανέρχεται περίπου στα 8,000m<sup>3</sup> (βλέπε Πίνακα 6.4) για όλη την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών.

Πίνακας 6.4: Κατανάλωση ύδατος - δραστηριότητες κατασκευής (m<sup>3</sup>)

Διοικητικό Προσωπικό	4,700
Εργαζόμενοι	9,000
Πλύση αυτοκινήτων	250
Πλύση τροχών	1,000
Χωματοργικά έργα - περιορισμός σκόνης	14,400
Προκατασκευή μπετόν	3,500
Curing	6,500
Ηλεκτρομηχανολογικοί έλεγχοι και ενεργοποίηση	500
Διάφορα - π.χ. καθαρισμός	1,200
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΔΑΤΟΣ</b>	<b>41,000</b>
Με βάση τη συνολική κατανάλωση ύδατος και τις υποθέσεις που εκτίθενται λεπτομερώς ανωτέρω, η συνολική ποσότητα υγρών αποβλήτων μπορεί να υπολογιστεί σε:	<b>24,000</b>

Πίνακας 6.5: Υγρά απόβλητα - Εργασίες κατασκευής

Κατανάλωση	0.5 m <sup>3</sup> / ημέρα / εργαζόμενο
Συνολικό απόβλητα (black & gray water) (m <sup>3</sup> )	24,000*
Black water (m <sup>3</sup> )	8,000
Gray water (m <sup>3</sup> )	16,000

\* Υποθέτει παράγοντα προσρόφησης 20%

#### 6.4.1.2 Πιθανές επιπτώσεις

Οι κατασκευαστικές εργασίες αναμένεται να έχουν τις παρακάτω επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά :

- Υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων στερεών στα επιφανειακά νερά,
- Υψηλές συγκεντρώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά από διαρροές υδρογονανθράκων

Υψηλή θολερότητα στα επιφανειακά ύδατα μπορεί να προκαλέσει απόφραξη των βραχιών των ψαριών, μείωση της διαύγειας του νερού με επιπτώσεις στην ισορροπία των υδρόβιων οικοσυστημάτων. Η συγκέντρωση των αιωρούμενων στέρεων αναμένεται να είναι πολύ πιο κάτω από αυτή που ορίζεται από την οδηγία IFC.

Η υψηλή θαλερότητα μπορεί να επηρεάσει και την χρήση του νερού από τον άνθρωπο (πόση), αυτό όμως δεν θεωρείται ιδιαίτερο πρόβλημα αφού δεν γίνεται τέτοια χρήση του νερού που βρίσκεται μέσα στα όρια της ανάπτυξης.

Εάν επιπρόσθετα τα αιωρούμενα στερεά έχουν υψηλό οργανικό φορτίο (έδαφος με υψηλό οργανικό φορτίο λόγω ρύπανσης) τότε θα προκληθεί αύξηση του Βιοχημικά Απαιτούμενου Οξυγόνου (BOD) του ύδατος και αντίστοιχη μείωση του διαλυμένου οξυγόνου (DO) με αρνητικές επιπτώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς. Τέλος αρνητικές επιπτώσεις στην χλωρίδα και την πανίδα των επιφανειακών υδάτων θα προκληθούν όταν τα ιζήματα έχουν υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (έδαφος με υψηλές συγκεντρώσεις σε βαρέα μέταλλα λόγω ρύπανσης).

Τα λιπαντικά και οι υδρογονάνθρακες μπορούν να έχουν σημαντική δυσμενή και μακροπρόθεσμη επίπτωση στην ποιότητα των επιφανειακών και υπόγειων νερών και μπορούν να οδηγήσουν στη δηλητηρίαση των ψαριών και τη δημιουργία πετρελαιοκηλίδων. Τα λιπαντικά δεσμεύουν επίσης ιζήματα, στρώματα και οργανισμούς δημιουργώντας γαλακτώματα τα οποία επιπλέουν.

### 6.4.1.3 Μέτρα Μετριασμού

#### Εναιωρούμενα στερεά

Στην συνέχεια προτείνονται μια σειρά μέτρων μετριασμού και ελέγχου, που μπορούν να εφαρμοστούν για να περιοριστεί η πιθανότητα ώστε τα κατασκευαστικά έργα να προκαλέσουν υψηλές συγκεντρώσεις αιωρούμενων στερεών (και κατά συνέπεια υψηλή θολερότητα) στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Ελαχιστοποίηση της συνολικής ακάλυπτης χωμάτινης επιφάνειας των εργοταξίων,
- Εγκατάσταση τάφρων ή φρακτών γύρω από τις περιοχές εκσκαφής για να συλλέγουν τις απορροές.
- Κατάλληλη χωροταξική επιλογή της θέσης συσσώρευσης των υλικών ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα συμπαράσυρσης των υλικών από τις επιφανειακές απορροές σε περίπτωση βροχόπτωσης,
- Οι περιοχές που πρέπει να καθαριστούν από την βλάστηση για διευκόλυνση των κατασκευαστικών εργασιών και την ανάπτυξη οδοστρωμάτων θα ελαχιστοποιηθούν και οποιεσδήποτε κλίσεις θα σταθεροποιηθούν για να αποτρέψουν τη διάβρωση - οι επηρεαζόμενες περιοχές θα αναφυτευθούν με γρασίδι και θάμνους το συντομότερο δυνατό
- Το επίγειο σύστημα αποστράγγισης θα ελέγχεται για να αποτρέψει τη διοχέτευση και τη μεταφορά ιζημάτων με την παρέκκλιση των ροών μακριά από τις περιοχές που εκτίθενται.
- Τακτικός καθαρισμός των σημείων πρόσβασης των περιοχών για να αποτρέψει τη συγκέντρωση ρύπων και λάσπης στους δρόμους και
- Χρήση εξοπλισμού πλυσίματος των ελαστικών των οχημάτων των εργοταξίων που κινούνται στο οδικό δίκτυο, όπου απαιτείται, ώστε να μειωθούν οι ποσότητες σκόνης/λάσπης που μπορούν να μεταφερθούν στο οδικό δίκτυο της περιοχής του Έργου.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής του έργου που συνδέονται με τα εναιωρούμενα στερεά αναμένεται να είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (Πιθανότητα: 1)



- ❖ Οι πιθανές διαταραχές περιορίζονται μόνο στην θέση του έργου, ενώ είναι πιθανή η εμφάνιση ιζήματος στη ροή των επιφανειακών νερών για λιγότερο από 3 εβδομάδες μετά το πέρας των κατασκευαστικών έργων (Δριμύτητα: 2)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	2	2 (Μικρή)

Προϊόντα Υδρογονανθράκων , Χημικές ουσίες και επικίνδυνα υλικά.

Τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου, που μπορούν να εφαρμοστούν για να περιοριστεί η πιθανότητα διαρροών υγρών χημικών αποβλήτων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα της περιοχής του έργου περιλαμβάνουν :

- Την χωροθέτηση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και ανεφοδιασμού των καυσίμων και λιπαντικών των εργοταξίων σε καθορισμένες θέσεις λαμβάνοντας όλα τα αναγκαία τεχνικά και διαχειριστικά μέτρα ώστε να αποτραπεί η διαρροή και η απελευθέρωση του περιεχομένου τους στο περιβάλλον: οι δεξαμενές θα πρέπει να τοποθετηθούν όσο πιο μακριά είναι τεχνικά δυνατόν από τα επιφανειακά νερά της περιοχής του έργου, και να εδράζονται εντός στεγανής βάσης με στεγανό περιτοίχισμα κατάλληλου ύψους ώστε σε περίπτωση διαρροής να μπορεί να συγκρατήσει το 110% του περιεχομένου των δεξαμενών που περικλείει ,
- οι εγκαταστάσεις και τα μηχανήματα κατασκευής θα σταθμεύουν μακριά από τα επιφανειακά νερά της περιοχής και θα είναι εξοπλισμένα με συστήματα συλλογής των διαρροών λιπαντικών και καυσίμου από τις δεξαμενές καυσίμου/τις μηχανές εσωτερικής καύσης/το κιβώτιο ταχυτήτων ενώ θα ελέγχονται και θα εκκενώνονται σε τακτά χρονικά διαστήματα μέσω εξουσιοδοτημένου χειριστή,
- οι περιοχές αποθήκευσης και ανεφοδιασμού καυσίμων και λιπαντικών θα χωροθετηθούν μακριά από τους κύριους άξονες αποστράγγισης ώστε να αποφευχθεί η ρύπανση των επιφανειακών νερών,
- το εργοτάξιο κατασκευής θα είναι εξοπλισμένο με τον κατάλληλο εξοπλισμό για την αντιμετώπιση περιστατικών διαρροής και λιπαντικών και αποκατάστασης της ρύπανσης του εδάφους μετά από ένα τέτοιο περιστατικό,
- Στις δεξαμενές/περιοχές αποθήκευσης χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται από τον υπεργολάβο πρέπει να τοποθετούνται κλειδαριές, και να εδράζονται υπεράνω στεγανής βάσης με στεγανό περιτοίχισμα κατάλληλου ύψους ώστε σε περίπτωση διαρροής να μπορεί να συγκρατήσει το 110% του περιεχομένου των δεξαμενών που περικλείονται,
- Θα εγκατασταθούν συστήματα διαχωρισμού ελαίου σε κάθε ρεύμα αποστράγγισης (πηγή μόλυνσης). Τα συστήματα διαχωρισμού θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται



σε τακτά χρονικά διαστήματα , έτσι ώστε να αποφευχθεί η διαρροή καυσίμων και λιπαντικών. Τα απόβλητα που θα συλλέγονται θα μεταφέρονται σε κατάλληλους χώρους απόθεσης.

- το προσωπικό του εργοταξίου θα λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση για την αντιμετώπιση ατυχημάτων διαρροής πετρελαιοειδών.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής των έργων που συνδέονται με την παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων αναμένεται να είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (Πιθανότητα: 1)
- ❖ Οι πιθανές απορρίψεις υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στα επιφανειακά ύδατα συνιστά παραβίαση των προτύπων ποιότητας των αποβλήτων κατά την απορροή (Δριμύτητα: 3)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	3-1	3 (Μικρή)

Αντίστοιχα οι επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα της περιοχής του έργου που συνδέονται με την παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων αναμένεται να είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (Πιθανότητα: 1)
- ❖ Η δραστηριότητα περιγράφεται ως τοπική κατασκευή - αποθήκευσης καυσίμων και χημικών (π.χ. μεταχειρισμένα μηχανέλαια) και οι υδροφορείς χαρακτηρίζονται ως μέσης ευαισθησίας (Δριμύτητα: 3)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	3	3 (Μικρή)

### Λύματα

- ❖ Οι φορητές χημικές τουαλέτες και οι δεξαμενές αποθήκευσης λυμάτων πρέπει να τοποθετηθούν στην περιοχή για να εξυπηρετούν το εργατικό δυναμικό που απαιτείται για τις κατασκευαστικές εργασίες. Ένας εξουσιοδοτημένος ανάδοχος πρέπει να παρέχει τις κατάλληλες χημικές τουαλέτες και πρέπει να είναι υπεύθυνος για την κατάλληλη διάθεση των λυμάτων και τη συντήρησή τους .

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι πιθανές επιπτώσεις που σχετίζονται με την διαρροή αποβλήτων μέσα στο σύστημα αποστράγγισης και στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής αναμένεται να είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Δεν υπάρχει αντίκτυπος (**Severity 0**).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	0	0 (Μικρή)

### Διαρροές

- ❖ Θα διενεργούνται επιθεωρήσεις ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλα τα υλικά τα οποία μπορεί να προκαλέσουν ρύπανση αποθηκεύονται στους σωστά διαμορφωμένους χώρους, και διαβεβαίωση ότι η κατασκευή αυτών των περιοχών είναι η ικανή να συγκράτηση κάθε πιθανή διαρροή.
- ❖ Επιβεβαίωση ότι όλες οι περιοχές στις οποίες δημιουργούνται υγρά απόβλητα δεν βρίσκονται κοντά σε αυλάκια ή σε ανοικτούς αγωγούς και ότι όλα τα υγρά απόβλητα συλλέγονται και διαχειρίζονται κατάλληλα.
- ❖ Επιβεβαίωση ότι υπάρχει ένα σχέδιο δράσης σε περίπτωση διαρροής σε όλες τις περιοχές, και ότι οι εργάτες είναι κατάλληλα εκπαιδευμένοι να αντιμετωπίσουν το ενδεχόμενο μιας τέτοιας διαρροής.

Με τα ανωτέρω μέτρα ελέγχου σε ισχύ, οι πιθανές επιπτώσεις που σχετίζονται με τις διαρροές υγρών αποβλήτων είναι μικρές ως ακολούθως :

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Οι πιθανές απορρίψεις υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στα επιφανειακά ύδατα συνιστά παραβίαση των προτύπων ποιότητας των αποβλήτων κατά την απορροή (**Δριμύτητα: 3**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	3-1	3 (Μικρή)

#### 6.4.1.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Κατά το στάδιο των κατασκευαστικών εργασιών θα αναπτυχθεί και εφαρμοστεί ένα διαχειριστικό σχέδιο για την διάβρωση του εδάφους και τον έλεγχο της σκόνης ώστε να ελαχιστοποιηθεί η διάβρωση και να μειωθεί η πιθανότητα μεταφοράς σκόνης μέσω του ανέμου σε γειτονικά επιφανειακά ύδατα. Το σχέδιο ελέγχου περιλαμβάνει όλα τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου που αναφέρονται στην συνέχεια (χωρίς να περιορίζεται σε αυτά απαραίτητως):

- Επί τόπου επιθεωρήσεις , έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι περιοχές εκσκαφής και τα μπάζα διαχειρίζονται με τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου,
- Εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις για να εξασφαλιστεί ότι όλες οι δραστηριότητες γίνονται σύμφωνα με το διαχειριστικό σχέδιο για την διάβρωση του εδάφους και τον έλεγχο της σκόνης,
- Συχνός καθαρισμός των διαδρόμων πρόσβασης στα εργοτάξια, ώστε να αποφευχθεί η συγκέντρωση σκόνης και λάσπης στους δρόμους που τα εξυπηρετούν, και στα σημεία πρόσβασης έτσι ώστε να διασφαλιστεί η τακτική καθαριότητα (Εβδομαδιαία επιθεώρηση),
- Χρήση εξοπλισμού πλυσίματος των ελαστικών των οχημάτων των εργοταξίων που κινούνται στο οδικό δίκτυο, όπου απαιτείται, ώστε να μειωθούν οι ποσότητες σκόνης/λάσπης που μπορούν να μεταφερθούν στο οδικό δίκτυο της περιοχής του Έργου (Εβδομαδιαία επιθεώρηση),
- Μηνιαίες επιθεωρήσεις που αυξάνονται ανά δεκαπενθήμερο κατά την διάρκεια της βροχόπτωσης έτσι ώστε να διασφαλιστεί ότι το σύστημα αποστράγγισης λειτουργεί κανονικά

Επιπλέον θα αναπτυχθεί και εφαρμοστεί ένα διαχειριστικό σχέδιο ελέγχου των καυσίμων και των επικινδύνων ουσιών. Το διαχειριστικό σχέδιο περιλαμβάνει τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου που αναφέρονται ανωτέρω για την προστασία των επιφανειακών και υπόγειων νερών από την ανεξέλεγκτη απελευθέρωση στο περιβάλλον καυσίμων , πετρελαιοειδών , λιπαντικών ή άλλων επικινδύνων χημικών ουσιών. Το σχέδιο περιλαμβάνει επίσης τις διατάξεις ως ακολούθως :

- Αρχικές επιθεωρήσεις, ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι χώροι αποθήκευσης των επικίνδυνων υλικών έχουν κατασκευαστεί με βάση τις σχετικές προδιαγραφές : στεγανή βάση, στεγανά κρηπιδώματα ικανά να συγκρατήσουν τις πιθανές διαρροές, κτλ.,
- Θα διενεργούνται εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις όλων των περιοχών αποθήκευσης επικίνδυνων υλικών ώστε να εξασφαλιστεί ότι αυτές διατηρούνται σε καλή κατάσταση, και τα υλικά αποθηκεύονται κατάλληλα,



- Θα διενεργούνται εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις ώστε να εξασφαλιστεί ότι ο εξοπλισμός και τα οχήματα που χρησιμοποιούνται στις κατασκευαστικές εργασίες, σταθμεύουν στους προκαθορισμένους για αυτό χώρους και μακριά από τα επιφανειακά ύδατα που περιβάλλουν τον ΗΣΒ,
- Θα διενεργούνται εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και ανεφοδιασμού καυσίμων και λιπαντικών, ώστε να διαγνωστούν έγκαιρα πιθανές διαρροές,
- Θα διενεργούνται δεκαπενθήμερες επιθεωρήσεις του εξοπλισμού αντιμετώπισης διαρροών πετρελαιοειδών και άλλων επικίνδυνων χημικών ουσιών, για να διαπιστωθεί η επάρκεια και καλή κατάστασή του

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια νερά αναμένεται να είναι μικρές.

## 6.4.2 Έδαφος

### 6.4.2.1 Πηγές των επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις στο έδαφος κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα προκληθούν από :

- Πιθανές διαρροές από λιπαντικά , καύσιμα και προϊόντα υδρογονανθράκων ή άλλων επικίνδυνων χημικών ουσιών από την λειτουργία και την συντήρηση των οχημάτων στο σύστημα αποστράγγισης,
- Την ανεξέλεγκτη απόρριψη υγρών αστικών λυμάτων από το εργατικό δυναμικό,
- Απόβλητα από την χρήση τσιμέντου και έτοιμου σκυροδέματος στις επί τόπου κατασκευές,
- Δημιουργία αποβλήτων από τις εκσκαφές,
- Δημιουργία στερεών μη -επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ. άχρηστα χαρτιά , ξύλο και χαρτόνι),
- Δημιουργία στερεών μη -επικίνδυνων αποβλήτων (π.χ. μέταλλα),
- Δημιουργία επικίνδυνων στερεών αποβλήτων (δοχεία αποθήκευσης χημικών , μηχανέλαιων, καυσίμων),
- Δημιουργία επικινδύνων υγρών χημικών αποβλήτων

Όσον αφορά τις επιπτώσεις από τις πιθανές διαρροές από τα αστικά λύματα λεπτομέρειες δίνονται στο υποκεφάλαιο 6.4.1.1.

Το είδος των αποβλήτων που αναμένεται να δημιουργηθούν κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων φαίνεται στον Πίνακας 6.6. Τα απόβλητα κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με την κυπριακή νομοθεσία (Νόμος 215(Ι)/2002). Η λίστα βασίζεται στην προηγούμενη εμπειρία των Συμβούλων όσον αφορά τον σχεδιασμό και ανάπτυξη αυτού του είδους εγκαταστάσεων.



Πίνακας 6.6: Παραγωγή αποβλήτων κατά την κατασκευαστική φάση

Αρ.	Κωδικός αποβλήτου	Είδος αποβλήτου	Κατηγοριοποίηση - Νομός 215(Ι)/2002	Όγκος (m <sup>3</sup> / tn)
1	16 06 05	Χρησιμοποιημένες μπαταρίες	Μπαταρίες και συσσωρευτές	<<
2	16 06 06	Απόβλητα που περιέχουν θειικό οξύ ( ηλεκτρολύτες)	Διαχωρισμός συλλογής ηλεκτρολυτών από μπαταρίες και συσσωρευτές	<<
3	18 01 08 - 18 01 09	Απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης	Απόβλητα υγειονομικής περίθαλψης	<<
4	18 02 07 - 18 02 08	Χημικά απόβλητα	Χημικά απόβλητα γενικά	
5	13 02	Λιπαντικά	Λιπαντικά από μηχανές και κιβώτια ταχυτήτων	4,580 lt
6	13 08 99	Λάδια	Απόβλητα που δεν έχουν ειδική κατηγορία	<<
7	16 01 07	Χρησιμοποιημένα λάδια και φίλτρα αέρα	Φίλτρα λαδιού	<<
8	13 05 02	Λάσπη / λάδια	Λάσπη από έλαια / διαχωριστήρες νερού	60 tn
9	19 13 01	Έδαφος μολυσμένο με λάδια	Στέρεα απόβλητα από την εδαφολογική επανόρθωση που περιέχουν επικίνδυνες ουσίες	2,500
10	16 06 01	Μπαταρίες - κύτταρο μολύβδου (χωρίς ηλεκτρολύτη)	Μπαταρίες μολύβδου	<<
11	05 01 17 05 01 07 - 05 01 08	Πίσσα, πρισσόχαρτο, tuberooids, υλικό μόνωσης	Πίσσα , πρισσόχαρτο	-
12	20 01 28	Χρώματα/ξύλινες χρωστικές ουσίες, κόλλες	Χρώμα, μελάνια, κόλλες και ρητίνες	60
13	17 01 03	Σπασμένα κεραμικά	Κεραμίδια	45
14	16 01 07	Χρησιμοποιημένο υλικό φιλτραρίσματος που δεν μολύνεται με επιβλαβείς οσίες	Φίλτρα λαδιού	<<
15	10 13 06	Απόβλητα από τσιμέντο	Σκόνη τσιμέντου	10
16	20 01 08	Απόβλητα τροφίμων	Βιοδιάσπασιμα απόβλητα κουζίνας	
17	17 04 05	Σιδηρούχα μέταλλα	Σίδηρο και ασάλι	490 tn
18	17 04 01 - 17 04 06	Μη σιδηρούχα μέταλλα	Μη σιδηρούχα μέταλλα	30
19	16 01 03	Ελαστικά	Ελαστικά στο τέλος του κύκλου ζωής τους	<<
20	17 01 01	Απόβλητα σκυροδέματος και απορροές από επιφάνειες καλυμμένες με σκυρόδεμα	Σκυρόδεμα	1,500
21	17 02 01	Ξυλεία	Ξύλο	30
22	20 010 01	Μη μολυσμένα άχρηστα χαρτιά/χαρτόνι	Χαρτόνι	
23	20 01 11	Υφάσματα (φόρμες εργασίας )	Ενδύματα	<<
24	20 01 02	Μη - μολυσμένο /σπασμένο γυαλί	Γυαλί	10
25	20 03 01	Στερεά οικιακά απόβλητα	Ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα	10
26		Απόβλητα συσκευασίας		1,500

Τα σημαντικά ρεύματα αποβλήτων που θα παραχθούν κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων περιγράφονται πιο κάτω :

Χώμα από τις εκσκαφές : οι χωματουργικές εργασίες είναι απαραίτητες για την προετοιμασία του χώρου. Ο συνολικός όγκος του χώματος που θα δημιουργηθεί υπολογίζεται να είναι περίπου 14,000 m<sup>3</sup> (Πίνακας 6.7). Όπου είναι δυνατόν το χώμα από τις εκσκαφές θα χρησιμοποιηθεί ως υλικό πλήρωσης των θεμελίων ή για την διαμόρφωση του εσωτερικού δικτύου (12,000 m<sup>3</sup>) ενώ θα χρειαστεί να απορριφθούν περίπου 14,000 m<sup>3</sup>.

Πίνακας 6.7: Χώμα από τις εκσκαφές (m<sup>3</sup>)

Έργο	Εκσκαφές (m <sup>3</sup> )	Επαναχρησιμοποίηση (m <sup>3</sup> )	Απόρριψη (m <sup>3</sup> )
Προετοιμασία οικοπέδου	2,000	1,000	1,000
Κτιριακές εγκαταστάσεις - εγκατάσταση εξοπλισμού - υπόγεια δίκτυα	6,000	3,000	3,000
Αγωγοί απόληξης και απόρριψης νερού ψύξης χερσαίο τμήμα εντός του οικοπέδου (1,000 m)	2,000	1,000	1,000
Υπόγειο ηλεκτρικό δίκτυο (4,000 m)	4,000	2,000	2,000
<b>Σύνολο</b>	<b>14,000</b>	<b>7,000</b>	<b>7,000</b>

Περίσσεια χώματος από τις εκσκαφές : ορίζεται ως το αδρανές υλικό που αφαιρείται κατά την εκσκαφή αλλά δεν θα αποτεθεί στο έδαφος. Αναμένεται ότι οι συνολικές ποσότητες που θα χρειαστεί να απορριφθούν θα ανέλθουν στις 7,000 m<sup>3</sup>. Στην περιοχή του έργου υπάρχει αριθμός εγκαταλελειμμένων λατομείων βορείως του νέου αυτοκινητόδρομου Λευκωσίας - Λεμεσού (τεμάχια 455/1, 454/1, 454/2, 458, 457, 456 και 455 / LV 28, κλίμακα 1: 5000) τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν ως χώροι απόρριψης των μπάζων, ύστερα από την άδεια της Υπηρεσίας Λατομείων, της Επαρχιακής Διοίκησης και της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος.

Μη επικίνδυνα στερεά απόβλητα: περιλαμβάνει ανεπιθύμητα υλικά που δημιουργούνται κατά τις κατασκευαστικές δραστηριότητες, απορριπτόμενα υλικά, πλεονάζοντα υλικά και υλικά τα οποία έχουν χρησιμοποιηθεί. Αυτού του είδους τα απόβλητα δημιουργούνται σε κάθε χώρο όπου θα εκτελούνται κατασκευαστικές δραστηριότητες και θα αποτελούνται από ξύλινα απόβλητα (εμπορευματοκιβώτια) από διάφορα υλικά συσκευασιών. Παρόλο που ο όγκος των στερεών αποβλήτων είναι σχετικά περιορισμένος η αποθήκευση, η διαχείριση, η μεταφορά και η απόθεση μπορεί να προκαλέσουν οπτικές ενοχλήσεις, επιπτώσεις στο νερό, σκόνη και κυκλοφοριακό πρόβλημα.

Χημικά απόβλητα: δημιουργούνται από την συντήρηση των κατασκευαστικών μηχανημάτων από χρησιμοποιημένες μπαταρίες, από την χρήση χημικών ουσιών, χρησιμοποιημένων μηχανέλαιων , υγρών καθαρισμού και από την χρήση διαλυτών.

Ανακυκλωμένα Υλικά: υλικά όπως ο σίδηρος , το ασάλι , μη σιδηρούχα απορρίμματα, απόβλητα συγκόλλησης , μπαταρίες και χρησιμοποιημένα μηχανέλαια θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται για περαιτέρω επεξεργασία. Απόβλητα τα οποία δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν θα μεταφερθούν σε περιοχή διάθεσης αποβλήτων στην Λεμεσό ή Λάρνακα.

Κατά την περίοδο των κατασκευαστικών εργασιών τα απόβλητα όπου είναι δυνατό θα διαχωρίζονται και θα κατηγοριοποιούνται (Πίνακας 6.6) στην πηγή. Η διαχείριση των αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται ακολουθώντας τις εξής πρακτικές κατά σειρά προτεραιότητας :

- Σωστός σχεδιασμός των εργασιών ώστε να αποφευχθεί / ελαχιστοποιηθεί η παραγωγή αποβλήτων,
- Σωστός σχεδιασμός των εργασιών κατασκευής έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα πλεονασμού υλικών κατασκευής,
- Επιτόπια επαναχρησιμοποίηση υλικών έτσι ώστε να αποφευχθεί η μεταφορά τους σε χώρους διάθεσης αποβλήτων,
- Ανακύκλωση υλικών. Κατάλληλος διαχωρισμός αποβλήτων έτσι ώστε να διευκολυνθεί η ανακύκλωση από τους ανάδοχους,
- Επεξεργασία και διάθεση, οι οποίες θα πρέπει να αναληφθούν σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς, τις οδηγίες και την ορθή πρακτική.

#### 6.4.2.2 Πιθανές επιπτώσεις

Οι πιθανές επιπτώσεις είναι :

- Παράγωγή αποβλήτων - μείωση κενού χώρου στο χώρο ταφής αποβλήτων,
- Πιθανή αύξηση της μόλυνσης,
- Πρόκληση αστάθειας του εδάφους,
- Καταστροφή των φυσικών απορροών,
- Μείωση της ικανότητας διήθησης του εδάφους και αύξηση του όγκου των απορροών από το νερό της βροχής .

Ανακυκλωμένα υλικά όπως σίδηρος , ασάλι , μη σιδηρούχα απορρίμματα , απόβλητα συγκόλλησης , μπαταρίες και χρησιμοποιημένα μηχανέλαια θα συλλέγονται και θα



μεταφέρονται για περαιτέρω επεξεργασία. Απόβλητα τα οποία δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν θα μεταφερθούν σε περιοχή διάθεσης αποβλήτων στην Λεμεσό και Λάρνακα.

Η ακατάλληλη ή ανεπαρκής διαχείριση των αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο έδαφος και στο νερό. Πιθανή μόλυνση του έδαφος, του υδάτινου φορέα ή ακόμα και σε άλλους αποδέκτες μπορεί να προκληθεί από τη μη σωστή διαχείριση και αποθήκευση αποβλήτων.

Οι ανεπαρκείς πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην αδυναμία επίτευξης του στόχου για την μείωση των παραγομένων αποβλήτων ή στην λανθασμένη ταξινόμηση των αποβλήτων. Αυτό λειτουργεί ως πηγή άλλων προβλημάτων όπως είναι η χρήση πολύτιμου χώρου στους χώρους ταφής αποβλήτων, και η αύξηση του κόστους των προτεινόμενων έργων. Η λανθασμένη ταξινόμηση μπορεί να οδηγήσει επίσης και σε παραβίαση των όρων απόρριψης που προϋποθέτει η νομοθεσία.

Δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία και στην υγιεινή είναι πιθανόν να προκληθούν κυρίως από τα υγρά απόβλητα αστικού τύπου και τα επικίνδυνα απόβλητα από τους χώρους των κατασκευαστικών εργασιών.

Όλα τα μη επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να αποθηκεύονται, συλλέγονται και να διαχειρίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Κυπριακής νομοθεσίας.

Τα επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να διαχειρίζονται σύμφωνα με το νόμο 215(I) / 2002 (διαχείριση στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων ) και με τους κανονισμούς που αφορούν τα χρησιμοποιημένα μηχανέλαια και τις μπαταρίες.

#### 6.4.2.3 Μέτρα Μετριασμού

##### Ανακύκλωση

Ο ανάδοχος που θα αναλάβει θα πρέπει να αναπτύξει και να εφαρμόσει ένα σχέδιο διαχείρισης αποβλήτων που θα περιλαμβάνει όλα τα προτεινόμενα έργα. Το σχέδιο θα στηρίζεται στην φιλοσοφία των “3R” δηλ: “Reduce, Re-use, Recycle” ( μείωση - επαναχρησιμοποίηση - ανακύκλωση). Ο κατασκευαστής ως πρώτο βήμα θα πρέπει να αποφύγει την δημιουργία αποβλήτων. Εάν η παράγωγη τους είναι αναπόφευκτη τότε θα αξιολογηθούν ως προς την επαναχρησιμοποίησή τους ως δεύτερο βήμα. Εάν δεν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθούν τότε θα εξεταστεί το ενδεχόμενο της ανακύκλωσης και όταν δεν υπάρχει εναλλακτική λύση η απόθεσή τους σε χώρους ταφής αποβλήτων. Ο ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει όλους τους τοπικά διαθέσιμους φορείς που ενεργοποιούνται στους τομείς αυτούς.

Όπου η απόθεση αποβλήτων είναι η μόνη επιλογή για τα απόβλητα, πρέπει να αναληφθεί όπως περιγράφεται πιο κάτω:

#### Μη-επικίνδυνα στερεά απόβλητα

Όλα τα μη-επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να αποθηκευτούν, να συλλεχθούν και να αποτεθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κυπριακής νομοθεσίας. Οι συγκεκριμένες οδηγίες που ισχύουν απαιτούν:

- Η περιοχή αποθήκευσης θα πρέπει να είναι άμεσα προσπελάσιμη από τα οχήματα συλλογής,
- Οι περιοχές αποθήκευσης θα είναι επαρκούς μεγέθους και χωρητικότητας,
- Στα κοντέινερ θα πρέπει να επικολληθούν ετικέτες που θα αναγράφουν καθαρά την χρήση τους,
- Τα κοντέινερ και οι χώροι απόθεσης θα καθαρίζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα,
- Τα απόβλητα που παράγονται θα πρέπει να μεταφέρονται με την πρώτη ευκαιρία στους προσδιορισμένους χώρους απόθεσης

Τα στερεά μη επικίνδυνα απόβλητα θα μεταφέρονται στο χώρο απόθεσης της περιοχής της Λάρνακας ή Λεμεσού.

#### Επικίνδυνα απόβλητα

Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις του περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων Νόμου (Αρ. 215(Ι)/2002) και τους σχετικούς κανονισμούς για την διαχείριση των πετρελαιοειδών αποβλήτων, των μπαταριών και συσσωρευτών, των PCB και PCT, των συσκευασιών και υλικών συσκευασίας, και των οικοδομικών υλικών.

Οι πρακτικές διαχείρισης, την αποθήκευση και τη διάθεση των επιβλαβών αποβλήτων πρέπει να περιλαμβάνουν, αλλά όχι απαραίτητως να περιοριστούν στα εξής:

- Οι περιοχές αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων πρέπει να σχεδιαστούν με τρόπο που να μπορούν να συγκρατήσουν τυχόν διαρροές,
- Οι περιοχές αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων πρέπει να προστατευθούν από τυχόν απορροές από ή προς τον χώρο αποθήκευσης,
- Ειδικές εγκαταστάσεις συγκράτησης διαρροών θα πρέπει να κατασκευαστούν στις περιοχές φορτοεκφόρτωσης καυσίμων,

- Τα κοντέινερ και οι δεξαμενές πρέπει να είναι κατασκευασμένα από κατάλληλα υλικά που να αντέχουν στην μόνιμη αποθήκευση επικινδύνων ουσιών, και να είναι ξεκάθαρα σεσημασμένα ,
- Οι χώροι αποθήκευσης θα πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά για τυχόν διαρροές,
- Ανόμοια υλικά δεν πρέπει να αποθηκεύονται στο ίδιο κοντέινερ,
- Οι περιοχές αποθήκευσης πρέπει να είναι κατασκευασμένες με σκυρόδεμα και να έχουν την κατάλληλο φωτισμό/σηματοδότηση

Αναφορικά με τις διαθέσιμες επιλογές για την απόθεση των επικινδύνων αποβλήτων πρέπει να ληφθεί υπόψη:

- Τα επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να μεταφέρονται και να απορρίπτονται σε κατάλληλους χώρους ή μονάδες διαχείρισης εκτός του χώρου των έργων κατασκευής ή στο εξωτερικό. Η μεταφορά τους θα αναληφθεί από ένα εγκεκριμένο μεταφορέα τηρώντας όλα τα προβλεπόμενα από τον νόμο στάδια της τεκμηρίωσης της μεταφοράς και απόθεσης αποβλήτων,
- Σε αναμονή βρίσκεται η ανάπτυξη και εφαρμογή της μονάδας επεξεργασίας επικινδύνων αποβλήτων στην Κύπρο

#### Περίσσεια χώματος από τις εργασίες εκσκαφής

Από τις ποσότητες χώματος που θα προκύψουν ως αποτέλεσμα των εκσκαφών ένα μέρος θα επαναχρησιμοποιηθεί ενώ θα υπολογίζεται ότι περίπου 14,000 m<sup>3</sup> χώματος θα πρέπει να απορριφθεί. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η διάθεσή τους σε χώρους εκτός του χώρου των έργων θα γίνεται μετά από συνεννόηση με τις αρμόδιες αρχές και έχουν προταθεί οι πιθανές τοποθεσίες απόρριψης (εγκαταλελειμμένα λατομεία στην εγγύς περιοχή του έργου). Τα λατομεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν αρχικά για την εξόρυξη αμμοχάλικων και άμμου. Η απόρριψη στους χώρους αυτούς θα πρέπει να εγκριθεί από τον αρμόδιο λειτουργό του Τμήματος Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας , Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος .

Ο ανάδοχος έχει δεσμευτεί για την διεξαγωγή μιας κατάλληλης αξιολόγησης των επιπτώσεων που θα έχει η επιτόπου απόρριψη των μπαζών εκσκαφής στον χώρο των έργων με μια ή όλες τις προαναφερθέντες μεθόδους. Για την αξιολόγηση θα πρέπει να εξεταστούν οι πιο κάτω παράμετροι:

- ❖ Πιθανές αλλαγές στο φυσικό σύστημα επιφανειακών απορροών και επόμενες πιθανές αλλαγές υδρολογικό και υδρογεωλογικό σύστημα της περιοχής,
- ❖ Επιπτώσεις στις περιοχές των βιότοπων, και

- ❖ Οπτικές επιπτώσεις που συνδέονται με τις αλλαγές του τοπίου εξαιτίας της εναπόθεσης όγκων χωμάτων

#### Αστικά λύματα

Αστικά λύματα θα παράγονται κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής του προτεινόμενου έργου. Τα αστικά λύματα περιλαμβάνουν τα αστικού τύπου υγρά απόβλητα από το προσωπικό των εργοταξίων και τα υγρά απόβλητα που δημιουργούνται κατά τον καθαρισμό, πλύσιμο των ελαστικών των οχημάτων των εργοταξίων ώστε να μειωθούν οι ποσότητες σκόνης / λάσπης που μπορούν να μεταφερθούν στο οδικό δίκτυο και από τον καθαρισμό των φορτηγών - βαρέλων και του εξοπλισμού.

Ο ανάδοχος θα παράσχει όλες τις προσωρινές επιτόπιες υγειονομικές διευκολύνσεις κατά την διάρκεια των έργων κατασκευής. Τα παραγόμενα αστικά λύματα που θα συλλέγονται από τις χημικές τουαλέτες (οι οποίες θα εκκενώνονται περιοδικά) θα μεταφέρονται από εγκεκριμένους υπεργολάβους σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διαχείρισης.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι εναπομένουσες επιπτώσεις από την απόθεση των κατασκευαστικών αποβλήτων ( επικίνδυνων και μη- επικίνδυνων) στο έδαφος αναμένεται να είναι **μικρές** ως ακολούθως :

- ❖ Η δραστηριότητα είναι απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Η παραγωγή υγρών αποβλήτων προβλέπεται να διαρκέσει λιγότερο από ένα χρόνο μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης (**Δριμύτητα 1-2**).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	1-2	1 (Μικρή)

#### Χημικά υγρά απόβλητα

Τα μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων στο έδαφος από πιθανές διαρροές από λιπαντικά , καύσιμα και προϊόντα υδρογονανθράκων ή άλλων επικίνδυνων χημικών ουσιών από την λειτουργία και την συντήρηση των οχημάτων στο σύστημα αποστράγγισης, είναι τα ίδια με αυτά που περιγράφηκαν στην παράγραφο 6.4.1.3.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι πιθανές επιπτώσεις από τις πιθανή διαρροή χημικών υγρών αποβλήτων αναμένεται να είναι **μέτριες** ως ακολούθως:



- ❖ Η δραστηριότητα είναι πιθανό να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, (**Πιθανότητα: 3**)
- ❖ Η παραγωγή υγρών αποβλήτων προβλέπεται να διαρκέσει λιγότερο από ένα χρόνο μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης (**Δριμύτητα 1-2**).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
3	1-2	3 (Μέτρια)

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής θα αναπτυχτεί από τον ανάδοχο ένα **διαχειριστικό σχέδιο ελέγχου και διάθεση των αποβλήτων κατασκευής**, το οποίο θα περιλαμβάνει:

- Καθορισμό της στρατηγικής ελαχιστοποίησης / συλλογής / αποθήκευσης / επεξεργασίας / επαναχρησιμοποίησης / διάθεσης κάθε ενός ρεύματος αποβλήτων σύμφωνα με τις πρόνοιες της Κυπριακής νομοθεσίας π.χ. στρατηγική για την συλλογή των υλικών και των αποβλήτων συσκευασίας (εμπορευματοκιβώτια, πλαστικά περιτυλίγματα, ξύλινες παλέτες κ.λπ. ) στο σημείο προέλευσής τους,
- Προσδιορισμός των πιθανών αποδεκτών για επαναχρησιμοποίηση ή ανακύκλωση των αντίστοιχων ρευμάτων των αποβλήτων,
- Υιοθέτηση των κατάλληλων μεθόδων για την διαχείριση των αποβλήτων (π.χ. προγράμματα κατάρτισης του προσωπικού, τρόποι αποθήκευσης, συσκευασία, σήμανση, μεταφορά και διάθεση) σύμφωνα με τις πρόνοιες της νομοθεσίας, και
- Μια περιγραφή της μετάβασης του ελέγχου από αναδόχους κατασκευής στον ανάδοχο λειτουργίας του έργου

Τέλος ο ανάδοχος θα πρέπει να προσδιορίσει τους τοπικά διαθέσιμους φορείς που δραστηριοποιούνται στον τομέα και μπορούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους ως συλλέκτες και ως ανακυκλωτές.

#### 6.4.2.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Σύμφωνα με τα πιο πάνω μέτρα μετριασμού οι εναπομένουσες επιπτώσεις από την απόθεση των αποβλήτων κατασκευής (επικίνδυνα και μη- επικίνδυνα) αναμένεται να είναι **μικρές**.

### 6.4.3 Επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας

#### 6.4.3.1 Πηγές των επιπτώσεων

Η χρήση εγκαταστάσεων , εξοπλισμού και μηχανημάτων κατασκευής είναι απαραίτητη για τα πιο κάτω:

- Εκκαθάριση του οικοπέδου,
- Εκσκαφής των θεμελίων και διαμόρφωσης του χώρου,
- Οικοδομής των κτιριακών εγκαταστάσεων,
- Εγκατάστασης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού,
- Κατασκευής του αναγκαίου οδικού δικτύου εξυπηρέτησης του έργου.

Η ποιότητα της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή των έργων αναμένεται ότι θα επηρεαστεί αρνητικά από τις εκπομπές των μηχανημάτων κατασκευής και του σχετικού εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθούν σε όλες τις φάσεις των κατασκευαστικών εργασιών. Επίσης η κίνηση των κατασκευαστικών μηχανημάτων σε χώρους του εργοταξίου μειώνει την ποιότητα της ατμόσφαιρας αφού δημιουργεί σκόνη. Οι ρύποι που εξετάζονται σ' αυτήν την μελέτη καθορίζονται από τις οδηγίες της Ε.Ε. Οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός και τα οχήματα κατασκευής εκπέμπουν αέριους ρύπους, ως αποτέλεσμα της καύσης υγρών καυσίμων.

Συμβάλουν επίσης άλλα σε μικρότερο βαθμό οι εκπομπές από τις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων. Οι ρύποι που θα εξεταστούν στην παρούσα μελέτη είναι:

- Σκόνη,
- Οξειδία του αζώτου ( $\text{NO}_x$ ),
- Διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ), και
- Μονοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}$ )

Όλοι οι αέριοι ρύποι έκτος από τα VOCs και την σκόνη καλύπτονται από την νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ατμοσφαιρική ποιότητα και την ανθρώπινη υγεία. Τα VOCs χρησιμοποιούνται για να αξιολογηθεί η συνεισφορά που θα έχει το συγκρότημα δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου στην μείωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας και ως τρόπος μέτρησης των οσμών που δημιουργούνται από τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμου.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, η σκόνη θα δημιουργηθεί επίσης από τη συσσώρευση και την αποθήκευση των υλικών ( μπάζα εκσκαφής, χώμα , άμμος , κ.λπ.).

Επίσης αλλά σε μικρότερο βαθμό την ποιότητα της ατμόσφαιρας θα επηρεάσει η χρήση τσιμέντου , άμμου και άλλων λεπτόκοκκων υλικών , η μετακίνηση των



κατασκευαστικών μηχανημάτων στα εργοτάξια για την διαμόρφωση των οικοπέδων ,  
η αποθήκευση των μπαζών εκσκαφής και γενικά η διακίνηση οχημάτων.

Πίνακας 6.8: Αέριοι ρύποι - Πηγές και επιπτώσεις

Ρύποι	Πηγές Επιπτώσεων	Επιπτώσεις	Αξιολόγηση	Σχόλια
Βενζόλιο & VOCs	Εκπομπές καυσίμων , Ατελής καύση καυσίμων	Καρκινογόνο (Βενζόλιο)	Ναι	Πιθανές πηγές θεωρούνται οι διαφυγές από τις δεξαμενές και η καύση.
CO	Ατελής καύση	Μειώνει την ικανότητα του αίματος να απορροφά οξυγόνο	Ναι	Καύση /διακίνηση
Οξειδία του αζώτου	Δεν δημιουργείται κατά την καύση στον αέρα. Το NO2 δημιουργείται από την οξειδωση του NO	Αδυνατίζει την λειτουργία των πνευμόνων. Όξυνση και ευτροφισμός του εδάφους	Ναι	Καύση /διακίνηση οχημάτων
Όζον (O <sub>3</sub> )	Δεν παράγεται από ανθρώπινη πηγή. Διαμορφώνεται μέσω χημικών αντιδράσεων παρουσία του ηλιακού φωτός	Ερεθισμός οφθαλμών, ρινικής κοιλότητας, ισοσφάγου, μόλυνση πνευμόνων, επηρεάζει την ανάπτυξη των σιτηρών	Όχι	Δεν απαιτείται αξιολόγηση σε σχέση με την ποιότητα του αέρα της περιοχής λόγω έλλειψης πηγών O <sub>3</sub> που να συνδέεται άμεσα με τα προτεινόμενα έργα
PM <sub>10</sub>	Βιομηχανικές διαδικασίες . μέταλλα και σιδηρούχα μέταλλα, από διαδικασίες καύσης, χημικές αντιδράσεις στην ατμόσφαιρα.	Επηρεάζει το αναπνευστικό και καρδιακό σύστημα, άσθμα, θάνατος	Ναι	Καύση /διακίνηση οχημάτων στον χώρο
SO <sub>2</sub>	Η κυρίαρχη πηγή είναι η καύση των συμβατικών καυσίμων, του άνθρακα και πετρελαίου.	Συστολή των αναπνευστικών οδών με ερεθισμό των νευρών της ρινικής κοιλότητας του ισοσφάγου και των πνευμόνων	Ναι	Πιθανή πηγή είναι οι μηχανές εσωτερικής καύσης
Μόλυβδος	Κύρια πηγή θεωρείται η οδική κυκλοφορία πριν την απαγόρευση του καυσίμου που περιείχε μόλυβδο την 1 <sup>η</sup> Ιανουαρίου το 2000. Η βιομηχανία συμβάλλει στις εκπομπές μολύβδου αλλά σε μια μικρότερο βαθμό	Επηρεάζει την σύνθεση της αιμογλοβίνης, τους νεφρούς και το αναπαραγωγικό σύστημα. Προκαλεί βλάβη στο σύστημα των νεύρων	Όχι	Καμία πηγή μολύβδου που να συνδέεται άμεσα με τα προτεινόμενα έργα
Σκόνη	Φυσικές πηγές, βιομηχανικές διεργασίες, κατασκευαστικές εργασίες	Ακαθαρσία σε επιφάνειες, διάβρωση αντικειμένων οδηγώντας σε αστοχία, γδάρισμα και μόλυνση. Επηρεάζει την ανάπτυξη	Ναι	Εκσκαφές, συσσώρευση υλικών

της βλάστησης

### 6.4.3.2 Αέριες εκπομπές πετρελαιοκινητήρων

Με βάση το πρόγραμμα των κατασκευαστικών εργασιών και τις εκτιμώμενες ανάγκες σε εξοπλισμό (είδος και δυναμικότητα μηχανημάτων) όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.3 και τους συντελεστές εκπομπής που δίνονται στον Πίνακα 6.9, έγινε η εκτίμηση των εκπομπών από τους πετρελαιοκινητήρες των μηχανημάτων εκσκαφής και κατασκευής (Πίνακας 6.10).

Πίνακας 6.9: Συντελεστές εκπομπής για βαρέως τύπου κατασκευαστικά μηχανήματα

ΡΥΠΟΣ	CO	HC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
<b>ΜΗΧΑΝΗΜΑ</b>					
<b>Εκσκαφέας</b>					
g/ hr	----	817	92	92	260
g/ kWh	----	4,7	3,03	3,03	3,63
<b>Φορτηγό</b>					
g/ hr	----	87	45	45	114
g/ kWh	----	0,50	1,49	1,49	1,60
<b>Αντλία σκυροδέματος</b>					
g/ hr	----	1890	375	375	859
g/ kWh	----	10,92	12,50	12,50	11,80
<b>Φορτωτής</b>					
g/ hr	158	206	34,4	34,4	82,5
g/ kWh	1,16	1,19	1,14	1,14	1,15
<b>Γερανός</b>					
g/ hr	75	116	26,4	26,4	78
g/ kWh	0,551	0,673	0,88	0,88	1,08
<b>Ρυμουλκό</b>					
g/ hr	1,600	810	425	400	16
g/ kWh					
<b>Γερανός</b>					
g/ hr	75	116	26,4	26,4	78
g/ kWh	0,551	0,673	0,88	0,88	1,08
<b>Πρωθητήρας γαιών</b>					
g/ hr	----	817	92	92	260
g/ kWh	----	4,7	3,03	3,03	3,63
<b>Βαρέλα</b>					
g/ hr	----	817	92	92	260
g/ kWh	----	4,7	3,03	3,03	3,63



**Πίνακας 6.10:** Επίπεδα εκπομπών αέριων ρύπων κατά το στάδιο της κατασκευής (kg)

	ΡΥΠΟΣ	CO	HC	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>
<b>ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>						
Προετοιμασία τεμαχίου 88 ημέρες - 8hr/ημέρα		335	2,540	450	450	1,200
Εκκαφές 55 ημέρες - 8hr/ημέρα		170	2,700	480	480	1,300
Κατασκευαστικές εργασίες 220 ημέρες - 8hr/ημέρα		920	7,700	1,320	1,320	3,400
Εγκατάσταση εξοπλισμού 220 ημέρες - 8hr/ημέρα		440	650	155	155	440
Εξωτερικές εγκαταστάσεις 40 ημέρες - 8hr/ημέρα		25	1,250	230	230	580
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΚΠΟΜΠΕΣ (Kg)</b>		<b>1,890</b>	<b>3,528</b>	<b>2,635</b>	<b>2,635</b>	<b>1,657</b>
<b>Ωριαίες εκπομπές (kg/hr)</b>		<b>0.38</b>	<b>3.0</b>	<b>0.58</b>	<b>0.58</b>	<b>0.33</b>

#### 6.4.3.3 Σκόνη

Η διάμετρος της σκόνης κυμαίνεται από 1 έως 75 μm . Τα μόρια της σκόνης που έχουν μικρότερη διάμετρο από 10 μm είναι τα πλέον ανησυχητικά όσον αφορά την ανθρώπινη υγεία. Η σκόνη που παράγεται από τις κατασκευαστικές εργασίες έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 10 μm και δεν έχει ιδιαίτερες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία αλλά μπορεί να προκαλέσει ενόχληση στους κατοίκους της γύρω περιοχής και πιθανόν δυσμενείς επιπτώσεις σε ευαίσθητα οικοσυστήματα.

Έρευνες έχουν δείξει ότι μικρά σωματίδια (<10 μm) μπορούν να ταξιδεύσουν σε απόσταση μεγαλύτερη του 1 km, ενώ η πλειοψηφία των μεγαλύτερων σωματιδίων (μεγαλύτερα από 30 μm) αποτίθεται σε απόσταση 100 m από την πηγή. Μεσαίου μεγέθους σωματίδια (10 έως 30 μm) είναι πιθανόν να μεταφέρονται σε απόσταση 200 έως 500 m. Με βάση τα παραπάνω αναμένεται ότι οι δυσμενείς επιπτώσεις από την έκλυση της σκόνης περιορίζεται σε μια ακτίνα 100 μ από τα κατασκευαστικά έργα.

Η πιθανότητα έκλυσης και μεταφοράς της σκόνης έξω από τα όρια των κατασκευαστικών έργων αυξάνεται κατά την διάρκεια των ξηρών περιόδων και τις ημέρες με άνεμο. Λαμβάνοντας υπόψη το κλίμα της Κύπρου, έχει υιοθετηθεί στην παρούσα μελέτη η προσέγγιση ότι οι επιπτώσεις από την έκλυση της σκόνης μπορεί να γίνονται αισθητές σε αποδέκτες σε απόσταση μέχρι 500 m από τα κατασκευαστικά έργα. Με αυτό το κριτήριο ως μόνος πιθανός αποδέκτης σκόνης θεωρούνται οι περιοχές (Εικόνα 6.4):

- του ίδιου του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού της ΑΗΚ ,

- του αυτοκινητοδρόμου Λευκωσίας - Λεμεσού

Η κατοικημένη περιοχή του Μαρί ευρίσκεται σε απόσταση > 1000 m, του Ζυγίου σε απόσταση > 5,000m ενώ η παραλία Γκόβερνορς ευρίσκεται σε απόσταση > 1,500 m.

Οι κυριότερες πηγές έκλυσης σκόνης είναι :

- Χωματοουργικές εργασίες , εκσκαφές , απόρριψη και απόθεση μπαζών εκσκαφής,
- Διαχείριση και αποθήκευση υλικών ( φόρτωση και εκφόρτωση),
- Μεταφορά υλικών μέσω μη ασφαλτωμένων δρόμων,
- Άνεμος από και προς τις περιοχές που γίνονται οι εκσκαφές,
- Άνεμος από και προς τους σωρούς χώματος και κατασκευαστικών υλικών,
- Μηχανικές διεργασίες όπως σύνθλιψη , γεώτρηση, ανάμειξη σκυροδέματος

Οι ποσότητες εκλυόμενης σκόνης κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών εκτιμήθηκε και παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.11.



Εικόνα 6.4: Περιοχή περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την έκλυση σκόνης (ακτίνα 500 m)

Η εκτίμηση της εκλυόμενης ποσότητας γίνεται μέσω των πιο κάτω εμπειρικών σχέσεων:

- Εκλυόμενη ποσότητα από τα έργα κατασκευής :

$$e_1 = 1.2 \text{ τον / δεκάριο / μήνα }^1$$

- Συσσώρευση και αποθήκευση υλικών ( συσσώρευση και αποθήκευση υλικών ):

$$e_2 = 1.9 \frac{s}{1.5} * \frac{365 - P}{235} * \frac{f}{15} \text{ kg / ημέρα / εκτάριο }^2$$

όπου s : η περιεκτικότητα σε ίλη (60%)

P : ο αριθμός ημερών με βροχόπτωση > 0.25 mm

f : το ποσοστό του χρόνου (%) με ταχύτητα άνεμου >5,4 m/sec στο μέσο ύψος του σωρού

- Από την κίνηση των οχημάτων στους χώρους των εργοταξίων και στους βοηθητικούς δρόμους

$$e_3 = 1.7 * \left( \frac{s}{12} \right) * \left( \frac{S}{48} \right) * \left( \frac{W}{2.7} \right)^{0.7} * \left( \frac{w}{4} \right)^{0.5} * \left( \frac{365 - p}{365} \right)^k \text{ kg / οχημ.χλμ}$$

Όπου : k = αδιάστατη παράμετρος ως συνάρτηση του μεγέθους των κόκκων του υλικού

s = περιεκτικότητα σε ίλη (%)

S= μέση ταχύτητα κίνησης (km/hr)

W= μέσο βάρος του οχήματος (ton)

w= μέσος αριθμός τροχών των οχημάτων

p= αριθμός ημερών με βροχόπτωση > 0,25 mm

και από τις κατασκευαστικές μεθόδους (Πίνακας 6.12)

Ο υπολογισμός της προσπίπτουσας σκόνης στην εγγύτητα του έργου παρουσιάζεται στον Πίνακα 6.11.

<sup>1</sup> Πηγή : *Compilation of air pollutant emission factors, Chapter 13 : Miscellaneous Sources, AP-42, December 2003, U.S. Environmental Protection Agency, U.S.A*

**Πίνακας 6.11:** Συγκεντρώσεις προσπίπτουσας σκόνης κατά τις εργασίες κατασκευής

Περιγραφή	Εκπομπές σκόνης		Σκόνη * (gr/m <sup>2</sup> /ημέρα)
	Εκπομπές σκόνης από τις χωματοουργικές εργασίες	7 τον/μήνα	41 kg/h
Εκπομπές από την συσσώρευση και αποθήκευση υλικών	70 kg/day	8 kg/h	0.1
Εκπομπές σκόνης από την διακίνηση των οχημάτων	1.6 τον/ημέρα	200 kg/h	4.6

\* συγκεντρώσεις προσπίπτουσας σκόνης σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDI-RICHTLINIEN VDI 2119 Blatt 2, Measurement of dustfall Bergehoff (standard Method). Το όριο ποιότητας του αέρα για την προσπίπτουσα σκόνη για τις κατοικημένες περιοχές σύμφωνα με τα γερμανικά Όρια Ποιότητας του Αέρα είναι 350 gr/m<sup>2</sup>/ημέρα. Σε κατοικημένες περιοχές στην απουσία πηγών αιωρούμενης σκόνης, οι συγκεντρώσεις προσπίπτουσας σκόνης στον αέρα κυμαίνονται μεταξύ 0 - 0.16 gr/m<sup>2</sup>/ημέρα.

**Πίνακας 6.12:** Εκπομπές σκόνης από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες

Περιγραφή	Ποσότητες
Επιφάνεια εκσκαφών (m <sup>2</sup> )	10,000 m <sup>2</sup>
Εκπομπές σκόνης από τις χωματοουργικές εργασίες	7 τον/μήνα 41 kg/ ώρα συνεχούς δραστηριότητας
Επιφάνεια συσσωρευμένων υλικών	5,200 m <sup>2</sup>
Εκπομπές από την συσσώρευση και αποθήκευση υλικών	70 kg/ήμερα 8 Kg/ ώρα συνεχούς δραστηριότητας
Εκπομπές σκόνης από τις χωματοουργικές εργασίες	1.6 τον/ημέρα 200 Kg/ ώρα συνεχούς δραστηριότητας

#### 6.4.3.4 Πιθανές Επιπτώσεις

##### *Αέριες εκπομπές πετρελαιοκινητήρων και κατασκευαστικού εξοπλισμού*

Οι αναμενόμενες εκπομπές αέριων ρύπων είναι πολύ μικρές (Πίνακας 6.10) και συνεπώς οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής του έργου θα είναι πολύ μικρές και δεν αναμένεται να υπερβούν τα προκαθορισμένα όρια ποιότητας του αέρα (Πίνακας 5.6).

##### *Έκλυση Σκόνης*

Οι αναμενόμενες εκπομπές σκόνης είναι μικρές (Πίνακας 6.12) και συνεπώς οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής του έργου θα είναι μικρές ενώ δεν αναμένεται να υπερβούν τα προκαθορισμένα όρια ποιότητας του αέρα ( Πίνακας 5.6). Επιπρόσθετα μέσα στην περιοχή επηρεασμού (η οποία δεν υπερβαίνει

τα 500 m) δεν περιλαμβάνεται καμία κατοικημένη περιοχή ή περιοχή αναψυχής παρά μόνον τον ίδιο το ηλεκτροπαραγωγό σταθμό (ΑΗΚ) του Βασιλικού.

#### 6.4.3.5 Μέτρα Μετριασμού

##### *Αέριες εκπομπές πετρελαιοκινητήρων και κατασκευαστικού εξοπλισμού*

Οι αέριες εκπομπές που παράγονται κατά τη λειτουργία του εξοπλισμού και των οχημάτων θα ελαχιστοποιηθούν μέσω:

- Της χρήσης (όπου απαιτείται) καταλυτικών μετατροπών,
- Της χρήσης καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο,
- Της κανονικής συντήρησης του εξοπλισμού ώστε να εξασφαλιστεί η λειτουργία τους σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών, και
- Την διακοπή της λειτουργίας του εξοπλισμού όταν δεν θα χρησιμοποιείται για μεγάλο χρονικό διάστημα, ώστε να περιοριστούν οι εκπομπές από την άσκοπη λειτουργία του,

Η καλή ατμοσφαιρική διασπορά αναμένεται για να αποτρέψει τη συγκέντρωση των αέριων ρύπων στην περιοχή του έργου, και συνεπώς οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας της περιοχής θα είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι απίθανο να συμβεί κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις. (Πιθανότητα 1)
- ❖ Οι πιθανοί αποδέκτες βρίσκονται σε απόσταση περίπου 1 - 5 km από την πηγή. Οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας από τις εργασίες κατασκευής θεωρούνται μικρές αφού οι αναμενόμενες εκπομπές αερίων ρύπων θα είναι πολύ μικρές, βραχυπρόθεσμες και παροδικές. (Δριμύτητα: 1-2).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	1-2	1 (Μικρή)

##### *Έκλυση σκόνης*

Η έκλυση σκόνης θα ελαχιστοποιηθεί με την :

- Ελαχιστοποίηση της συνολικής ακάλυπτης χωμάτινης επιφάνειας των εργοταξίων,

- Αποφυγή των συνεχών και άσκοπων μετακινήσεων σε χωμάτινες επιφάνειες,
- Μείωση της ταχύτητας με την οποία τα οχήματα κινούνται στις χωμάτινες επιφάνειες,
- Κάλυψη των φορτίων των οχημάτων που μεταφέρουν χώμα ή άλλα δομικά υλικά (άμμος / χαλίκια ) με κατάλληλα καλύμματα,
- Κάλυψη των σωρών,
- Βρέξιμο του εδάφους των εργοταξίων σε ξηρές περιόδους και σε περιόδους με άνεμο.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού , οι εναπομένουσες επιπτώσεις αναμένεται να είναι **μικρές** ως ακόλουθος :

- ❖ Η δραστηριότητα είναι απίθανο να συμβεί κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής , αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις. (**Πιθανότητα 1**)
- ❖ Οι πιθανοί αποδέκτες βρίσκονται σε απόσταση περίπου 1-5 km από την πηγή. Οι επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας από τις εργασίες κατασκευής θεωρούνται μικρές αφού οι αναμενόμενες εκπομπές αερίων ρύπων θα είναι πολύ μικρές, βραχυπρόθεσμες και παροδικές. (**Δριμύτητα: 1-2**).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	1-2	1 (Μικρή)

#### 6.4.3.6 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών θα εφαρμοστεί ένα **διαχειριστικό σχέδιο ελέγχου αερίων εκπομπών και σκόνης** ενσωματώνοντας τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου που αναφέρονται ανωτέρω, και το οποίο θα περιλαμβάνει χωρίς να περιορίζεται απαραίτητα τα εξής:

- Μηνιαίες επιθεωρήσεις των εργοταξίων, των μηχανημάτων και των εγκαταστάσεων ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός και τα οχήματα κατασκευής συντηρούνται σε τακτικά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών,
- Δι-ημερήσια επιτόπια επιθεώρηση όλων των εργοταξίων για να αξιολογηθούν οπτικά τα επίπεδα σκόνης,

- Εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις των εργοταξίων για να εξασφαλιστεί ότι οι ακάλυπτες χωμάτινες επιφάνειες των εργοταξίων έχουν την ελάχιστη απαιτούμενη έκταση και ότι οι σωροί των χωμάτων και των δομικών υλικών είναι καλυμμένοι με τα κατάλληλα προς τούτο καλύμματα, και
- Όποτε απαιτείται επιθεωρήσεις των εργοταξίων για να εξασφαλίσει ότι να βρέξει κάτω της σκόνης που παράγει τις περιοχές εμφανίζεται στους θεαλλώδεις και ξηρούς όρους.

Οι επιθεωρήσεις θα διενεργούνται από τον υπεύθυνο του περιβαλλοντικού προγράμματος εργασιών κατασκευής. Όλες οι παρατηρήσεις θα καταγράφονται σύμφωνα με το περιβαλλοντικό και κοινωνικό διαχειριστικό σχέδιο για τις εργασίες κατασκευής (ΠΚΔΣ).

Επιπρόσθετα, θα αναπτυχθεί και θα εφαρμοστεί ένα διαχειριστικό σχέδιο για την διάβρωση του εδάφους και τον έλεγχο της σκόνης σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του IFC για την Περιβαλλοντική Διαχείριση, και την Υγεία και Ασφάλεια που πρέπει να εφαρμόζονται σε τέτοιου είδους έργα. Το διαχειριστικό αυτό σχέδιο θα περιλαμβάνει όλα τα μέτρα για να ελαχιστοποιηθεί η διάβρωση του εδάφους κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών (λεπτομέρειες βλέπε στην παράγραφο 6.4.2).

Με την εφαρμογή των διαχειριστικών σχεδίων ελέγχου των αέριων εκπομπών και για την διάβρωση του εδάφους και τον έλεγχο της σκόνης συμπεραίνεται ότι οι εναπομένουσες επιπτώσεις θα είναι μικρές.

## 6.4.4 Βιότοποι, Χλωρίδα, Πανίδα

### 6.4.4.1 Πηγές των επιπτώσεων

Η απώλεια χλωρίδας και πανίδας και η αλλαγή των χαρακτηριστικών των βιότοπων, μπορούν να προκύψουν από:

- την εναπόθεση και συσσώρευση των υλικών κατασκευής του έργου και την παρουσία του κατασκευαστικού εξοπλισμού και μηχανημάτων,
- την έκλυση σκόνης,
- την διάβρωση του εδάφους

### 6.4.4.2 Πιθανές επιπτώσεις -Χλωρίδα

Η ευρύτερη περιοχή του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού έχει επηρεαστεί σημαντικά από πολλές ανθρωπογενείς επιδράσεις συμπεριλαμβανομένων του ίδιου του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού της ΑΗΚ, του τσιμεντοποιείου Βασιλικού, της Ναυτικής Βάσης και των Βρετανικών Βάσεων, τις πολλαπλές απορρίψεις διαφόρων υλικών και τη γεωργική χρήση. Καμία προστατευόμενη περιοχή, οικοτόποι και είδη φυτών προτεραιότητας δεν παρουσιάζονται γύρω από την τοποθεσία και παρόλο που παρουσιάζονται κάποια ενδημικά είδη φυτών αυτά είναι κοινά σε ολόκληρο το νησί και έτσι η περιοχή θεωρείται χαμηλής οικολογικής αξίας. Στην περιοχή παρουσιάζεται μια αρκετά τυπική χλωριδική σύσταση βάση των δεδομένων της Κύπρου, όμως ο αριθμός των ειδών καθώς και η αφθονία τους έχουν αρκετά χαμηλές τιμές ως αποτέλεσμα της υποβάθμισης των ενδιαιτημάτων λόγω της βιομηχανικής της χρήσης. Το ενδιάιτημα της περιοχής είναι τυπικό των χαμηλών παράκτιων ασβεστολιθικών γκρεμών.

Παλαιότερη έρευνα Ινστιτούτου Γεωργικών Ερευνών το 1992, κατέγραψε στους λόφους της περιοχής Βασιλικού ένα είδος το *Erodium crossifolium* ως σπάνιο της χλωρίδας της Κύπρου.

#### *Παρουσία κατασκευαστικού εξοπλισμού και οχημάτων*

Πιθανές επιπτώσεις στην χλωρίδα μπορεί να προκληθούν κατά την κατασκευή των έργων από :

- την υποβάθμιση της χλωρίδας λόγω των εκσκαφών και των εργασιών κατασκευής,
- την εμφάνιση και εξάπλωση ζιζανίων,
- την διαταραχή των ειδών προς εξαφάνιση,
- την διαταραχή του εδάφους και των απορροών αποστράγγισης.



Η τοπική βλάστηση θα καταστραφεί μόνιμα από την κατασκευή των υποδομών. Επίσης κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών έργων υπάρχει ο κίνδυνος εξάπλωσης ζιζανίων και παθογόνων οργανισμών στην περιοχή. Υπάρχει επίσης ο πιθανός κίνδυνος έμμεσων επιπτώσεων στην βλάστηση από την αλλαγή της υδρολογίας της περιοχής.

#### **Έκλυση σκόνης**

Πιθανές επιπτώσεις στην χλωρίδα μπορεί να προκληθούν κατά την κατασκευή των έργων από :

- Έμμεση διαταραχή λόγω των αυξανόμενων επιπέδων σκόνης και της ανθρωπογενούς δραστηριότητας στην περιοχή περιοχών κατασκευής,
- Υποβάθμιση της περιοχής των βιοτόπων ως συνέπεια της μεταδιδόμενης σκόνης από τον άνεμο

Η σκόνη μπορεί να συσσωρευτεί στα φύλλα και τους μίσχους των φυτών μειώνοντας έτσι τη δυνατότητά τους να φωτοσυνθέσουν και να αναπτυχθούν. Στις ημι-ξηρες περιοχές, τα ενδημικά φυτά προσαρμόζονται στις υψηλές θερμοκρασίες και στις υψηλές συγκεντρώσεις σκόνης με το να αναπτύσσουν λεπτά ή πολύ μικρά φύλλα που μειώνουν έτσι τις απώλειες υγρασίας. Τα είδη χλωρίδας που συναντιούνται στην εξεταζόμενη περιοχή είναι ανθεκτικά στην σκόνη χωρίς αυτό να σημαίνει ότι τα υψηλά επίπεδα σκόνης δεν θα έχουν επιπτώσεις στην χλωρίδα χωρίς αυτές όμως να ποσοτικοποιηθούν.

#### **6.4.4.3 Πιθανές επιπτώσεις -Πανίδα**

Η πανίδα δεν φαίνεται να είναι εγκατεστημένη στην περιοχή αλλά εμφανίζεται περιστασιακά σε μικρούς αριθμούς. Παρατηρήθηκαν σαύρες, ακρίδες και τρωκτικά.

Η πανίδα της περιοχής έχει επηρεαστεί σημαντικά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες και κατά συνέπεια η τοποθεσία του νέου ηλεκτροπαραγωγού σταθμού δεν αναμένεται να επιφέρει καμία επίπτωση.

Επιπρόσθετα δεν υπάρχει καμία άλλη ένδειξη ύπαρξης προστατευόμενων ειδών, περιοχών, ή οποιοδήποτε είδος ή ενδιαίτημα προτεραιότητας.

Τέλος τα χαρακτηριστικά του τοπίου και της γύρω περιοχής δεν θεωρούνται ότι παίζουν κάποιο σημαντικό ρόλο στα ενδιαίτηματα και ούτε χρήζουν ένταξης σε κάποιο καθεστώς προστασίας.

Οι πιθανές επιπτώσεις στην πανίδα που μπορεί να προκληθούν κατά την κατασκευή των έργων περιλαμβάνουν:

- Αρνητικές επιπτώσεις ως αποτέλεσμα των αυξημένων επίπεδων φωτός, θορύβου και των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων στο χώρο των κατασκευαστικών έργων,
- Άμεσες επιπτώσεις, που σχετίζονται με την απώλεια βιότοπων λόγω της οικοδόμησης του νέου σταθμού,
- Έμεσες επιπτώσεις, που σχετίζονται με την απώλεια ειδών πανίδας εξαιτίας των συγκρούσεων με τα κινούμενα οχήματα μεταφοράς των υλικών κατασκευής και του εξοπλισμού

Η ενδημική πανίδα μπορεί να αντιδράσει αρνητικά στη διαταραχή από τα ασυνήθιστα ακουστικά ή οπτικά ερεθίσματα, τα οποία μπορούν να υποβαθμίσουν την ποιότητα βιότοπων μιας περιοχής. Για τα περισσότερα είδη, εάν τα ερεθίσματα δεν συνδέονται με πραγματικό κίνδυνο, η εξοικείωση εμφανίζεται γρήγορα (μέσα σε 2-4 εβδομάδες) και η μείωση της ποιότητας των βιότοπων είναι επομένως πολύ βραχυπρόθεσμη (όπως αποδεικνύεται από τη σχεδόν πλήρη αποτυχία του τρόπου ελέγχου της πανίδας με ακουστικά ή οπτικά ερεθίσματα). Εντούτοις, υπάρχει ένας μικρός αριθμός ειδών που είναι ευαίσθητα στη διαταραχή και αυτά μπορούν να υποστούν πιο μακροπρόθεσμες επιδράσεις.

Τα επίπεδα διαταραχής στην πανίδα θα είναι τα υψηλότερα κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής. Εντούτοις, γενικά τα επίπεδα διαταραχής θα ελαχιστοποιηθούν από τους περιορισμούς στη μετακίνηση ανθρώπων και οχημάτων έξω από την περιοχή των έργων.

#### 6.4.4.4 Μέτρα μετριασμού

Κατά την διάρκεια της φάσης της κατασκευής θα αναπτυχθεί και εφαρμοστεί ένα **διαχειριστικό σχέδιο προστασίας της άγριας ζωής και των βιοτόπων**. Το σχέδιο θα περιλάβει τις πρόνοιες που αναφέρονται στην συνέχεια, χωρίς να περιορίζεται απαραίτητα μόνο σε αυτές, ως ακολούθως:

- Περιδιάβαση των χώρων που θα γίνουν οι κατασκευαστικές εργασίες από έναν πεπειραμένο στην κλωρίδα και πανίδα σύμβουλο, για τον εντοπισμό και την καταγραφή των ερπετών, των αμφιβίων και των μικρών θηλαστικών, με ιδιαίτερη έμφαση σε εκείνα τα είδη τα οποία δεν είναι εύκολο να μετακινηθούν από τις θέσεις τους μέσα στην περιοχή των κατασκευαστικών έργων, και που συνεπώς θα υποστούν και τις μεγαλύτερες επιπτώσεις,
- Χειρονακτική αραίωση της πυκνής βλάστησης και μείωση του ύψους της χλόης στην περιοχή των έργων για να διευκολυνθούν οι εργασίες σύλληψης των μικρότερων θηλαστικών, των ερπετών και των αμφιβίων που θα πρέπει να μετεγκατασταθούν,

- Με την ολοκλήρωση των διαδικασιών απομάκρυνσης της πανίδας από τις περιοχές των εργασιών και της μεταφοράς της σε άλλους χώρους, θα ακολουθήσει :
  - Εγκατάσταση κατάλληλης περίφραξης αποκλεισμού γύρω από την περιοχή των κατασκευαστικών έργων για να αποτραπεί στα είδη πανίδας που έχουν απομακρυνθεί να επιστρέψουν στην περιοχή,
  - Εγκατάσταση διάφορων παγίδων γύρω από την περιφραγμένη περιοχή των έργων για λόγους ελέγχου - οι παγίδες θα επιθεωρούνται σε καθημερινή βάση και όποια είδη έχουν συλληφθεί θα ελευθερώνονται στις καινούργιες θέσεις μετεγκατάστασής τους.

Όλες οι εργασίες εκκαθάρισης της βλάστησης θα διεξαχθούν με τις οφειλόμενες προφυλάξεις και την απαιτούμενη προσοχή για τα είδη που διαβιούν στους βιότοπους. Εάν βρεθούν φωλιές πουλιών, τότε θα ειδοποιηθεί είτε το Τμήμα Θήρας ώστε να εξασφαλίσει ότι θα ληφθούν όλα τα κατάλληλα μέτρα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας, για να αποφευχθούν οποιεσδήποτε δυσμενείς επιπτώσεις στα πουλιά αναπαραγωγής.

Με την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών, ο υπεύθυνος του περιβαλλοντικού προγράμματος των εργασιών κατασκευής θα διενεργεί εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις των περιοχών των έργων κατασκευής με το στόχο αφενός της διασφάλισης της καλής κατάστασης και της αποτελεσματικότητας των φρακτών αποκλεισμού και αφετέρου της καταγραφής οποιονδήποτε μοιραίων περιστατικών πανίδας στους χώρους των εργοταξίων. Θα καταγράφεται η γεωγραφική θέση του ευρήματος, το είδος και η πιθανή αιτία του θανάτου. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι εβδομαδιαίες επιθεωρήσεις θα στοχεύουν πρώτιστα στα μεγαλύτερα θηλαστικά, τα πουλιά και τα ερπετά παρά στα διάφορα είδη εντόμων.

#### 6.4.4.5 Εναπομένουσες Επιπτώσεις

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις στους βιολογικούς πόρους αναμένονται να είναι μικρές ως ακολούθως :

- ❖ Η δραστηριότητα είναι απίθανο να συμβεί κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις. (Πιθανότητα 1)
- ❖ οι εργασίες κατασκευής έχουν επιπτώσεις σε μια συγκεκριμένη ομάδα εντοπισμένων πουλιών μέσα σε έναν πληθυσμό κατά τη διάρκεια ενός μικρού χρονικού διαστήματος (μια γενεά \* ή λιγότερο), αλλά δεν έχουν επιπτώσεις σε άλλα διατροφικά επίπεδα ή τον ίδιο τον πληθυσμό (χαμηλός αντίκτυπος) - μέτρια αξία / ευαισθησία των επηρεαζόμενων βιότοπων ή εθνικής σημασίας βιότοπου ή της χλωρίδας/της πανίδας (Δριμύτητα 1-2).



Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	1-2	1 (Μικρή)

## 6.4.5 Τοπίο και αισθητική ρύπανση

### 6.4.5.1 Πηγές των επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις στο τοπίο και οπτική όχληση μπορεί να προκληθούν από :

- τις κατασκευαστικές δραστηριότητες,
- την απόθεση και την συσσώρευση υλικών στο έδαφος του εργοταξίου (δομικά υλικά , αποθήκευση καυσίμων , κτλ,
- την διακίνηση βαρέων οχημάτων,
- μεταφορά εξοπλισμού χρησιμοποιώντας το οδικό δίκτυο της περιοχής

### 6.4.5.2 Πιθανές επιπτώσεις

#### *Τοπίο*

Το έργο χωροθετείται σε μια βιομηχανική περιοχή η οποία φιλοξενεί τις βαριές βιομηχανίες της Κύπρου. Λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος και την αξία της γης οι επιπτώσεις στο τοπίο αναμένονται να είναι μικρές.

#### *Αισθητική ρύπανση*

Η υπό μελέτη περιοχή θα έχει την συνηθισμένη όψη εργοταξίου. Έτσι οι πιο κάτω δραστηριότητες αναμένεται να επηρεάσουν το τοπίο :

- Παρουσία κατασκευαστικών μηχανημάτων,
- Χρήση των εγκαταστάσεων κατασκευής από οχήματα, κατασκευαστικό εξοπλισμό,
- Φωτισμός της περιοχής

Παρόλο που αυτές οι δραστηριότητες μπορεί να είναι ορατές από την ακτογραμμή και το υφιστάμενο οδικό δίκτυο, η αισθητική ρύπανση θα είναι μικρή δεδομένου ότι οι δραστηριότητες θα συγκριθούν με τις υφιστάμενες βιομηχανικές δραστηριότητες (ηλεκτροπαραγωγός σταθμός ΑΗΚ, δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων ΑΗΚ, τιμμεντοποιείο Βασιλικού, λιμάνι Βασιλικού, κεραιές Βρετανικών Βάσεων).

### 6.4.5.3 Μέτρα Μετριασμού

Τα μέτρα μετριασμού που θα υιοθετηθούν κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών έργων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- ❖ Σχεδιασμός των έργων έτσι ώστε να αποφευχθεί η αχρείαση εκσκαφή και δέσμευση εδάφους,
- ❖ Έλεγχος του νυχτερινού φωτισμού,
- ❖ Διατήρηση καθαρών περιοχών,
- ❖ Αναφύτευση των περιοχών το συντομότερο δυνατό μετά την ολοκλήρωση των κατασκευαστικών εργασιών

Με την εφαρμογή των ανώτερων μέτρων μετριασμού οι επιπτώσεις στο τοπίο από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες αναμένεται να είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι απίθανο να συμβεί κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής , αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις. (Πιθανότητα 1)
- ❖ Το μέγεθος της αλλαγής στο τοπίο αναμένεται να μέτριο ( από την εισαγωγή των καινούργιων αξιοπρόσεκτων κατασκευών, από την όψη της περιοχής, από την παρεμπόδιση της θέας στην γύρω περιοχή ) - η ευαισθησία της περιοχής θεωρείται χαμηλή (η περιοχή δεν εκτιμάται για τη φυσική ποιότητά της και είναι ανεκτική σε τυχόν αλλαγές) ( Δριμύτητα : 1-2).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	1-2	1 (Μικρή)

### 6.4.5.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις από την οπτική όχληση των κατασκευαστικών έργων αναμένονται να είναι μικρές εάν ληφθούν υπόψη το μέγεθος επηρεασμού, το μεγάλο χρονικό διάστημα που θα χρειαστεί έως ότου να ολοκληρωθούν οι κατασκευαστικές εργασίες, και την περιβαλλοντική ευαισθησία της περιοχής.

## 6.4.6 Φυσικοί Πόροι

### 6.4.6.1 Πηγές των επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες εντοπίζονται κυρίως στην κατανάλωση:

- ύδατος, και
- καυσίμων

Εκτιμάται ότι η συνολική κατανάλωση ύδατος καθόλη την διάρκεια των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων θα ανέλθει περίπου σε 41,000 m<sup>3</sup>. Η εκτίμηση έγινε υποθέτοντας 8ωρο ωράριο εργασίας.

Η εκτίμηση της κατανάλωσης καυσίμων (diesel) κατά τη διάρκεια των φάσεων εκτέλεσης των χωματουργικών έργων, εξωτερικών εργασιών, εργασιών κατασκευής του οδικού δικτύου και εργασιών κατασκευής υπό / υπερκατασκευών, έγινε με βάση το σχεδιασμό εξοπλισμού που παρουσιάζεται λεπτομερώς στον Πίνακα 6.3 (α-δ) και υποθέτοντας 8ωρο ωράριο εργασίας ανά ημέρα.

Πίνακας 6.13: Εκτίμηση κατανάλωσης νερού - κατασκευαστικές δραστηριότητες (m<sup>3</sup>)

Διοικητικό Προσωπικό	4,700
Εργαζόμενοι	9,000
Πλύση αυτοκινήτων	200
Πλύση τροχών	1,000
Χωματουργικά έργα - περιορισμός σκόνης	14,400
Προκατασκευή μπετόν	3,500
Curing	6,500
Ηλεκτρομηχανολογικοί έλεγχοι και ενεργοποίηση	500
Διάφορα - π.χ. καθαρισμός	1,200
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΥΔΑΤΟΣ</b>	<b>41,000</b>

Εκτιμάται ότι η συνολική κατανάλωση καυσίμου από τις κατασκευαστικές δραστηριότητες θα ανέλθει περίπου σε 142,000 lt (Πίνακας 6.14). Η εκτίμηση έγινε υποθέτοντας 8ωρο ωράριο εργασίας.

Πίνακας 6.14: Κατανάλωση καυσίμου κατά το στάδιο των έργων κατασκευής (lt)

ΜΗΧΑΝΗΜΑ ώρες λειτουργίας	Ειδική κατανάλωση (lt/hr)	Συνολική κατανάλωση (lt)
<b>Εκσκαφέας</b> 80 ημέρες - 8hr/ημέρα	30	19,200
<b>Φορτηγά</b> 200 ημέρες - 8hr/ημέρα	20	32,000
<b>1 Αντλία σκυροδέματος</b> 45 ημέρες - 8hr/ημέρα	20	7,200
<b>Φορτωτές</b> 160 ημέρες - 8hr/ημέρα	25	32,000
<b>Γερανός</b> 60 ημέρες - 8hr/ημέρα	30	14,400
<b>Πρωθητήρας γαιών</b> 50 ημέρες - 8hr/ημέρα	30	12,000
<b>Ρυμουλκό</b> 80 ημέρες - 8hr/ημέρα	40	25,600
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (lt)</b>	<b>142,400</b>	
<b>Ωριαία κατανάλωση (lt/hr)</b>	<b>26.4</b>	

#### 6.4.6.2 Πιθανές Επιπτώσεις

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις σχετίζονται τόσο με την κατανάλωση μη-ανανεώσιμων φυσικών πόρων (πετρέλαιο diesel) οι οποίοι επιπρόσθετα εισάγονται στην Κύπρο, και με την εκπομπή στην ατμόσφαιρα αέριων ρύπων οι οποίοι συνεισφέρουν στην υποβάθμιση της ποιότητας της ατμόσφαιρας.

Η κατανάλωση καυσίμου diesel αντιστοιχεί στο 0.04 % των ετήσιων αναγκών της χώρας σε καύσιμο diesel και άρα οι επιπτώσεις θα είναι πολύ μικρές.

Η κατανάλωση νερού που συνδέεται με τις κατασκευαστικές δραστηριότητες είναι πολύ μικρή και έτσι οι επιδράσεις θα είναι πολύ μικρές.

#### 6.4.6.3 Μέτρα Μετριασμού

Η κατανάλωση καυσίμου από τις μηχανές των φορτηγών, και των άλλων μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν, θα ελαχιστοποιηθεί μέσω :

- Συντήρησης και να λειτουργίας σύμφωνα με τα πρότυπα των κατασκευαστών ώστε να εξασφαλιστεί η αποδοτική λειτουργία τους.



- Την διακοπή λειτουργίας του εξοπλισμού όταν δεν χρησιμοποιείται για μεγάλο χρονικό διάστημα, ώστε να περιοριστούν οι εκπομπές από την άσκοπη λειτουργία του.





## 6.5 Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον

### 6.5.1 Επιπτώσεις στην υγεία (θόρυβος - δονήσεις - ασφάλεια )

#### 6.5.1.1 Πηγές των επιπτώσεων

##### *Ασφάλεια*

Τα έργα κατασκευής μπορεί να επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις στην δημόσια υγεία και ασφάλεια εξαιτίας :

- της χρήσης επικινδύνων ουσιών,
- των κινδύνων (υγιεινής και ασφάλειας) στους χώρους εργασίας,
- των κινδύνων για την δημόσια υγεία σε χώρους εκτός του εργοταξίου

##### Επικίνδυνες για την υγεία ουσίες

Κατά την διάρκεια της κατασκευαστικής φάσης θα γίνει χρήση προϊόντων υδρογονανθράκων και άλλων ουσιών, συμπεριλαμβανομένων:

- Λιπαντικά και γράσα,
- Καύσιμα diesel για τα οχήματα και τον εξοπλισμό,
- Μπογιές,
- Διαλύτες,
- Οξέα,
- Προϊόντα καθαρισμού

**Πίνακας 6.15:** Κίνδυνοι υγείας που συνδέονται με τις χημικές ουσίες που αποθηκεύονται στο εργοτάξιο κατασκευής

Υλικό	Κύριο Συστατικό	Επικίνδυνες ιδιότητες	Συμπτώματα έκθεσης σε ατμούς / αέρια	Κίνδυνος εισπνοής	Αποτελέσματα της βραχυπρόθεσμης έκθεσης	Αποτελέσματα της μακροπρόθεσμης έκθεσης
Υγραέριο (LPG)	Βουτάνιο (0 - 65%)	Εξαιρετικά εύφλεκτο τα μίγματα αερίου/αέρα είναι εκρηκτικά, εκρηκτικά όρια από 1.8 έως 8.4%, ασφυξιογόνο	Υπνηλία, απώλεια αισθήσεων	Στην περίπτωση απώλειας αυτό το υγρό εξατμίζει πολύ γρήγορα , μπορεί να προκαλέσει την μετατόπιση τον αέρα και την πρόκληση σοβαρού κινδύνου ασφυξίας όταν είναι σε κλειστό χώρο περιοχές	Η γρήγορη εξάτμιση του υγρού μπορεί να προκαλέσει το κρουπάγημα. Η ουσία μπορεί να έχει επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα	—
	Προπάνιο (35 - 100%)	Εξαιρετικά εύφλεκτο τα μίγματα αερίου/αέρα είναι εκρηκτικά, εκρηκτικά όρια από 2.1- 9.5%, ασφυξιογόνο.	Υπνηλία, απώλεια αισθήσεων	Στην περίπτωση απώλειας αυτό το υγρό εξατμίζει πολύ γρήγορα , μπορεί να προκαλέσει την μετατόπιση τον αέρα και την πρόκληση σοβαρού κινδύνου ασφυξίας όταν είναι σε κλειστό χώρο περιοχές	Η γρήγορη εξάτμιση του υγρού μπορεί να προκαλέσει το κρουπάγημα. Η ουσία μπορεί να έχει επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα.	—
Βενζίνη 95 οκτανίων και 98 οκτανίων	Βενζίνη	Ιδιαίτερα εύφλεκτος τα μίγματα ατμού/αέρα είναι εκρηκτικά όρια από 2.1 -9.5% ασφυξιογόνο	Σύγχυση, βήχας, ίλιγγος, υπνηλία, νωθρότητα, πονοκέφαλος	Μια επιβλαβής μόλυνση του αέρα μπορεί να επιτευχθεί πολύ γρήγορα στην εξάτμιση αυτής της ουσίας στους 20° C.	Η ουσία προκαλεί ερεθισμό στα μάτια , στο δέρμα , και στην αναπνευστική οδό. Ένα αυτό το υγρό εισχωρήσει στον οργανισμό μπορεί να προσφροφηθεί από τους πνεύμονες και να προκαλέσει χημική πνευμονίτιδα. Η ουσία μπορεί να έχει επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα.	Η ουσία μπορεί να έχει επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα και στο συκώτι. Η ουσία μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στο άνθρωπο.



Diesel χαμηλής και υψηλής περιεκτικότητας σε θείο	Diesel	Εύφλεκτα καύσιμα ανάλογα με το βαθμό, πάνω 52 °C σχηματίζει εκρηκτικά μίγματα με το αέρα.	Ίλιγγος, πονοκέφαλος, ναυτία	Είναι απίθανο να προκληθεί επιβλαβής μόλυνση του αέρα ή μόνο πολύ αργά θα επιτευχθεί στην εξάτμιση αυτής της ουσίας σε 20 °C.	Η ουσία προκαλεί ερεθισμό στα μάτια , στο δέρμα , και στην αναπνευστική οδό. κατάποση της ουσίας μπορεί να προσφροφηθεί από τους πνεύμονες και να προκαλέσει χημική πνευμονίτιδα. Η ουσία μπορεί να έχει επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα.	Diesel χαμηλής και υψηλής περιεκτικότητας σε θείο
Πίσσα	Πίσσα [ περιέχει την κηροζίνη αναφέρεται επίσης στους κινδύνους υγείας για την κηροζίνη).	Καύσιμο	Βήχας, διακοπή της αναπνοής	Η εξάτμιση στους 20 °C είναι αμελητέα μια επιβλαβής συγκέντρωση των αερομεταφερόμενων μορίων μπορεί, εντούτοις, να επιτευχθεί γρήγορα όταν διασκορπίζεται ή όταν θερμαίνεται.	Η ουσία προκαλεί ερεθισμό στα μάτια , στο δέρμα , και στην αναπνευστική οδό. Η ουσία όταν θερμανθεί μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στο δέρμα	Πίσσα
Light Fuel Oil (LFO)	Ένας σύνθετος συνδυασμός υδρογονανθράκων (ης τάξης C9 και υψηλότερο που παράγεται από την απόσταξη του ακατέργαστου πετρελαίου) [No.2 Fuel Oil]	Καύσιμο	Μέτριος κίνδυνος πυρκαγιάς. Αποφύγετε τους ατμούς ή τις υδρονεφώσεις. Πρόκληση ίλιγγου και υπνηλία μπορεί να προκαλέσει ερεθισμός στα μάτια και του δέρματος. Η μακροπρόθεσμη, επαναλαμβανόμενη έκθεση μπορεί να προκαλέσει τον καρκίνο του δέρματος.	Η εξάτμιση σε 20 °C είναι αμελητέα. Οι ατμοί μπορούν να αναφλεχτούν γρήγορα όταν εκτίθενται στη θερμότητα, σε σπινθήρα, σε φλόγα ή άλλη πηγή ανάφλεξης. Όταν αναμιγνύονται με τον αέρα και εκτεθειμένος σε μια πηγή ανάφλεξης, οι εύφλεκτοι ατμοί μπορούν να κάψουν το ύπαιθρο ή να εκραγούν στα περιορισμένα διαστήματα. Είναι βαρύτερο από το αέρα, οι ατμοί του μπορεί να ταξιδέψουν σε μεγάλες αποστάσεις	Η υπερβολική έκθεση μπορεί να προκαλέσει τις ερεθισμό στη μύτη, το λαιμό, τους πνεύμονες και την αναπνευστική οδό. Οι επιπτώσεις στο κεντρικό νευρικό σύστημα (εγκέφαλος) μπορούν να προκαλέσουν πονοκέφαλους , ίλιγγους , την απώλεια ισορροπίας και συντονισμού, την απώλεια αισθήσεων , κώμα, την αναπνευστική αποτυχία, και το θάνατο.	Light Fuel Oil (LFO)



### Κίνδυνοι υγιεινής και ασφάλειας στους χώρους εργασίας

Επιπρόσθετα με τους κινδύνους που μπορεί να προκληθούν από την χρήση επικίνδυνων ουσιών, κίνδυνοι μπορεί να προκληθούν από την σκόνη, τον θόρυβο, τις δονήσεις, τον ηλεκτρισμό, από την ιοντική ακτινοβολία, την θερμική εκτόνωση, από την ανύψωση υλικών, και γενικά από τις συνθήκες που επικρατούν στο εργοτάξιο.

Στον Πίνακα 6.16 στην συνέχεια παρουσιάζονται κάποια παραδείγματα από τις πιθανές επιπτώσεις. Επίσης παρουσιάζονται μέτρα ελαχιστοποίησης των κινδύνων αυτών.

### Κίνδυνοι για την Δημόσια Υγεία

Τα έργα κατασκευής μπορεί να επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις στην δημόσια υγεία και ασφάλεια εξαιτίας των πιθανών ατυχημάτων μεταξύ των οχημάτων και μηχανημάτων των εργοταξίων και των ιδιωτικών οχημάτων που χρησιμοποιούν το δημόσιο οδικό δίκτυο. Ομοίως, αρνητικές επιπτώσεις θα έχουν τα πιθανά ατυχήματα στα οποία εμπλέκονται πεζοί που διακινούνται στις γειτονικές περιοχές. Ενώ οποιοδήποτε τέτοιο γεγονός θα ήταν καταστροφικό ως προς τις συνέπειες, η πιθανότητα ενός τέτοιου ατυχήματος εμφανίζεται πολύ μακρινή δεδομένου ότι οι εργασίες κατασκευής θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις αυστηρότερες απαιτήσεις υγείας και ασφάλειας και συγκεκριμένα, σύμφωνα με το διαχειριστικό σχέδιο ρύθμισης της κυκλοφορίας.

**Πίνακας 6.16:** Παραδείγματα επιπτώσεων από πιθανά ατυχήματα στους χώρους κατασκευής

Παράγοντας	Επίπτωση	Μέτρα μετριασμού
Σκόνη	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ερεθισμός αναπνευστικών οδών</li> <li>❖ Κλείσιμο ρινικών και αναπνευστικών οδών</li> <li>❖ Ζημία/ ασθένειες στου πνεύμονες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Χρήση του τοπικού εξαερισμού εξάτμισης</li> <li>❖ Χρήση του γενικού εξαερισμού</li> <li>❖ Οι εργασίες να γίνονται αντίθετα από την ροή του ανέμου</li> <li>❖ Προστασία αναπνευστικών οδών</li> </ul>
Θόρυβος	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Απώλεια ακοής</li> <li>❖ Περιορισμός της επικοινωνίας</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Επιλογή εξοπλισμού με πιο χαμηλή στάθμη θορύβου</li> <li>❖ Παροχή της περίφραξης θορύβου γύρω από το θορυβώδη εξοπλισμό</li> <li>❖ Προστασία ακοής</li> </ul>
Δονήσεις	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Βλάβη συνδέσμων μεταξύ χεριού - καρπού</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Επιλογή εξοπλισμού με πιο χαμηλή στάθμη δονήσεων</li> <li>❖ Γάντια</li> </ul>
Ηλεκτρισμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ηλεκτροσόκ</li> <li>❖ Εγκαύματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Η καλωδίωση να γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα</li> <li>❖ Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις να γίνονται μονό από ειδικευμένο προσωπικό</li> <li>❖ Τακτικό έλεγχο του φορητού εξοπλισμού</li> <li>❖ Χρήση μετασχηματισμών και κυκλικών διακοπών</li> </ul>
Ιοντική ακτινοβολία	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Έκθεση σε ραδιενέργεια</li> <li>❖ Καταστροφή κυττάρων</li> <li>❖ Μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Εξουσιοδοτημένες ραδιενεργές πηγές που χρησιμοποιούνται από το εγκεκριμένο και ικανό προσωπικό μόνο</li> <li>❖ Τυποποιημένες λειτουργικές διαδικασίες για τη χρήση, την αποθήκευση, τη μεταφορά και τη διάθεση όλων των ραδιενεργών πηγών</li> <li>❖ Παροχή συστήματος σηματοδότησης</li> <li>❖ Ανειδίκευτο προσωπικό να κρατιέται μακριά από τέτοιες διαδικασίες</li> </ul>
Μη- Ιοντική Ακτινοβολία	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Έκθεση στα μικροκύματα, τις υπέρυθρες ακτίνες, τις υπεριώδεις, ηλεκτρομαγνητικές και άλλες μη-ιονισμού ακτινοβολίας πηγές</li> <li>❖ Εγκαύματα, καταστροφή κυττάρων, ζημία ματιών ή/και σχετικές επιπτώσεις στην υγεία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Χρήση σφραγιστού εξοπλισμού</li> <li>❖ Παροχή συστήματος σηματοδότησης</li> <li>❖ Συντήρηση του εξοπλισμού μόνο από τα εξουσιοδοτημένα και ικανά πρόσωπα</li> </ul>
Θερμική εκτόνωση	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Υποθερμία</li> <li>❖ Εγκαύματα από ηλιακή ακτινοβολία</li> <li>❖ Θερμικό σοκ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Ενδυμασία με κατάλληλου ρουχισμού</li> <li>❖ Παροχή πόσιμου νερού/ ροφημάτων</li> <li>❖ Χρήση αντηλιακού</li> <li>❖ Work/rest regimes</li> <li>❖ Παροχή σκιασμένης περιοχής ξεκούρασης που θα θερμαίνεται/ δροσίζεται κατάλληλα</li> </ul>
Ανυψωτικός εξοπλισμός	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Τραυματισμοί από χειρονακτική εργασία</li> <li>❖ Πτώσεις</li> <li>❖ Τραυματισμοί από συντριβές</li> <li>❖ Τροχαία Ατυχήματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Τακτική επιθεώρηση του εξοπλισμού</li> <li>❖ Χρήση από τα ικανά και εγκεκριμένα πρόσωπα</li> <li>❖ Χρήση του συστήματος σηματοδότησης, των εμποδίων και του προσωπικού εξοπλισμού ασφάλειας</li> <li>❖ Καθορισμός οδικού δικτύου</li> <li>❖ Καθορισμός πεζόδρομων</li> </ul>
Εξοπλισμός συμπίεσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Επιπτώσεις από απότομη εκτόνωση και απελευθέρωση συμπιεσμένων υγρών /αερίων</li> <li>❖ Εκτόξευση τμημάτων μηχανών από αστοχία</li> <li>❖ Επαφή με το απελευθερωμένο υγρό</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Μηχανήματα ασφάλειας και σωστού σχεδιασμού τα οποία επιθεωρούνται τακτικά</li> <li>❖ Συντήρησης από τα ικανά, κατάλληλα εκπαιδευμένα και εγκεκριμένα πρόσωπα</li> <li>❖ Παροχή προστατευτικού εξοπλισμού</li> <li>❖ Παροχή σηματοδότησης</li> </ul>



	ή το αέριο, π.χ. ο ατμός	
	❖ Πυρκαγιά ως αποτέλεσμα της διαφυγής των εύφλεκτων υγρών ή των αερίων	
Ολισθήσεις / πτώσεις	❖ Ολισθήσεις, και πτώσεις λόγω της ακαταστασίας του εργασιακού χώρων	❖ Καθαρά και συγυρισμένα εργοτάξια ❖ Καθαρισμός διαρροών ❖ Avoid trailing leads across traffic areas ❖ Συστήματα σηματοδότησης ❖ Σκάλες ασφαλείας ❖ Παροχή φραγμάτων ❖ Οδηγίες για πρακτικές ασφαλείας εργασίας
Γενική κατάσταση εργοταξίου	❖ Γενικοί τραυματισμοί από τον κακώς διατηρημένο εργασιακό χώρο	❖ Συστήματα αδειών εργασίας ❖ Αξιολογήσεις κινδύνων

### Θόρυβος

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις εξαιτίας του θορύβου και των δονήσεων από τις εργασίες κατασκευής στις γειτονικές κοινότητες, σχετίζονται :

- ❖ με την χρήση των μηχανημάτων, εκσκαφών, φορτηγών, κτλ.,
- ❖ με την εκσκαφή για τα θεμέλια που μπορούν να απαιτήσουν τις τεχνικές τρυπανιών και ανατίναξης,
- ❖ με τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας έτοιμου σκυροδέματος , και έκχυσης του σκυροδέματος,
- ❖ με την μετακίνηση των βαριών μηχανημάτων και οχημάτων, από και προς τον χώρο των κατασκευαστικών έργων,
- ❖ Με την χρήση γερανών, και
- ❖ Με την χρήση αλλού εξοπλισμού

Οι περίοδοι κατασκευής θα περιοριστούν γενικά στις ώρες όπου υπάρχει το φως της ημέρας από 7π.μ. έως 3 μ.μ. Μερικές δραστηριότητες μπορεί να διεκπεραιωθούν εκτός του συγκεκριμένου ωραρίου αν οι συνθήκες το επιτρέπουν.

### Δονήσεις

Οι κατασκευαστικές δραστηριότητες μπορεί να προκαλέσουν δονήσεις του εδάφους οι οποίες μπορούν να θεωρηθούν λόγοι ανησυχίας από τους κατοίκους της γύρω περιοχής. Οι χαρακτηριστικές δραστηριότητες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δονήσεις περιλαμβάνουν τη συμπίεση, το σπάσιμο και την τοποθέτηση πασάλων . Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, το ανώτατο όριο της δόνησης που αναμένεται σε μια απόσταση περίπου 100 m από το χώρο εργασίας.

### 6.5.1.2 Πιθανές Επιπτώσεις

#### *Ασφάλεια*

Οι επιπτώσεις στην ασφάλεια ως αποτέλεσμα των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.15 και Πίνακα 6.16.

#### *Θόρυβος*

Οι δυσμενείς επιπτώσεις του θορύβου κατά την κατασκευή αποτελούν ήδη σε Ευρωπαϊκό επίπεδο βασικό αντικείμενο έρευνας, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που χαρακτηρίζονται από την εκπομπή εξαιρετικά ψηλής στάθμης θορύβου όπως π.χ. υπόγειες εργασίες, γεωτρήσεις, θόρυβος από μηχανήματα εργοταξίου κ.λ.π. είναι γνωστό ότι έχουν επιτευχθεί σημαντικές βελτιώσεις όσον αφορά την ελαχιστοποίηση εκπομπής θορύβου στην πηγή δηλαδή στα μηχανήματα και τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών προβλέπεται ότι θα δημιουργηθεί θόρυβος από τη λειτουργία των μηχανημάτων. Οι προβλέψεις για τα επίπεδα θορύβου κατά τις εργασίες κατασκευής έγιναν βάσει του Βρετανικού Προτύπου British Standard BS 5228, Τόμος 1: "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) το οποίο βασίζεται στην αναγκαιότητα της προστασίας των ατόμων, που ζουν και εργάζονται πλησίον τέτοιων περιοχών και αυτών που εργάζονται στις ίδιες περιοχές με το θόρυβο.

Σύμφωνα με το Βρετανικό πρότυπο προβλέπονται μέθοδοι υπολογισμού για σταθερές και κινητές πηγές θορύβου. Οι κινητές πηγές θορύβου χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: (α) όταν η πηγή κινείται σε περιορισμένο χώρο (π.χ. εντός των ορίων του εργοταξίου) και (β) όταν η πηγή κινείται σε μεγάλη απόσταση με καθορισμένη διαδρομή.

Για όλες τις μεθόδους θα πρέπει να υπογραμμισθεί η αναγκαιότητα διερεύνησης της συμμετοχής στην διαμόρφωση του ακουστικού περιβάλλοντος κάθε πηγής θορύβου (μηχανήματος κλπ) ξεχωριστά, όταν αυτή αναμένεται να παρουσιάσει διαφορετική χρονική περίοδο λειτουργίας - δηλαδή μικρότερη- από την συνολική περίοδο λειτουργίας του εργοταξίου, γεγονός που εξαιρετικά πιθανό για την παρούσα περίπτωση κατασκευής. Η συνδυασμένη στάθμη θορύβου από το σύνολο των πηγών  $i$  ενός εργοταξίου για συνολική περίοδο λειτουργίας  $T$  και αντίστοιχες χρονικές περιόδους λειτουργίας  $t_i$  ανά πηγή δίνεται από τη σχέση:

$$L_{Aeq}(T) = 10 \log_{10} \sum_{i=1}^n 1/T t_i 10^{0,1L_i}$$

όπου:

$L_{Aeq}(T)$ : η συνδυασμένη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη για το σύνολο του χρόνου λειτουργίας του εργοταξίου T

$L_{Aeqi}$ : η ανεξάρτητη ενεργειακά ισοδύναμη ηχητική στάθμη κάθε πηγής i για κάθε χρόνο λειτουργίας ti.

Ο υπολογισμός της στάθμης θορύβου κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής έγινε με βάση την τυπική σύνθεση των εργοταξίων (Πίνακες 6.3), λαμβάνοντας υπόψη την στάθμη θορύβου καθενός μηχανήματος (Πίνακας η οποία δίνεται στους Πίνακες 6.17 - 6.22 που ακολουθούν. Τα πιο θορυβώδη μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν αναμένεται να είναι οι φορτωτές, οι γερανοί, τα φορτηγά, κομπρεσέρ και μηχανήματα που εργάζονται με αέρα, μίξερ τσιμέντου και γερανοί. Επίσης η μελέτη θεώρησε ότι δεν θα γίνονται κατασκευαστικά έργα μετά τη 16.00η ώρα.

**Πίνακας 6.17:** Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Προετοιμασία τεμαχίου)

Προετοιμασία τεμαχίου				
Δραστηριότητες	Κύριος εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)	Χρόνος πραγματικής λειτουργίας	$L_{Aeq}$ * dB (A)
Χωματουργικά έργα	Φορτωτήρες	200	8 hr/ημέρα	82
	Υδραυλικοί εκσκαφείς	186	8 hr/ημέρα	82
	Προωθητήρας γαιών	200	8 hr/ημέρα	85
	Βαρέα φορτηγά	200	8 hr/ημέρα	82
Εγκατάσταση εργοταξίου	Αυτομεταφερόμενος γερανός	200	8 hr/ημέρα	86
	HI-AB	100	8 hr/ημέρα	85

\* σε απόσταση 10m από το μηχάνημα

Πηγή: BS 5228, Part I: 1997, Noise and Vibration control on construction and open sites



**Πίνακας 6.18:** Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Προετοιμασία τεμαχίου) - (Εκσκαφές)

<b>Εκσκαφές</b>				
Δραστηριότητες	Κύριος εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)	Χρόνος πραγματικής λειτουργίας	Laeq * dB (A)
Χωματουργικά έργα	Φορτωτήρες	200	8 hr/ημέρα	82
	Υδραυλικοί εκσκαφείς	190	8 hr/ημέρα	82
	Πρωθητήρας γαιών	200	8 hr/ημέρα	85
	Βαρέα φορτηγά	200	8 hr/ημέρα	82
Υπόγειες εργασίες	Υδραυλικοί εκσκαφείς	190	8 hr/ημέρα	82
	Φορτηγά	200	8 hr/ημέρα	82
	Βαρέλα	50	8 hr/ημέρα	82
	Γερανός	200	8 hr/ημέρα	86

\* σε απόσταση 10m από το μηχάνημα

Πηγή: BS 5228, Part I: 1997, Noise and Vibration control on construction and open sites

**Πίνακας 6.19:** Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Κατασκευαστικές εργασίες)

<b>Κατασκευαστικές εργασίες</b>				
Δραστηριότητες	Κύριος εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)	Χρόνος πραγματικής λειτουργίας	Laeq * dB (A)
Κτιριακή υποδομή	Γερανοί	200	8 hr/ημέρα	86
	Αντλία Σκυροδέματος	100	8 hr/ημέρα	85
	Βαρέλες	50	8 hr/ημέρα	82
	Αυτοκινούμενος Γερανός	200	8 hr/ημέρα	86
	HI-AB	200	8 hr/ημέρα	85
	Αναβατόριο			
Χαλύβδινη υποδομή	Αυτοκινούμενος γερανός	200	8hr/ημέρα	86
Κτασκευή προσόψεων	Αυτοκινούμενοι γερανοί	200	8 hr/ημέρα	86
	Πλατφόρμες - σκαλωσιές		8 hr/ημέρα	

\* σε απόσταση 10m από το μηχάνημα

Πηγή: BS 5228, Part I: 1997, Noise and Vibration control on construction and open sites

**Πίνακας 6.20:** Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου - (Εσωτερικές εργασίες)

<b>Εσωτερικές εργασίες</b>				
Δραστηριότητες	Κύριος εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)	Χρόνος πραγματικής λειτουργίας	L <sub>aeq</sub> * dB (A)
Οικοδομικές εργασίες	HI-AB	200	8 hr/ημέρα	85
	Αναβατόρια		8 hr/ημέρα	
	Πλατφόρμες - Σκαλωσιές		8 hr/ημέρα	
* σε απόσταση 10m από το μηχάνημα				

Πηγή: BS 5228, Part I: 1997, Noise and Vibration control on construction and open sites

**Πίνακας 6.21:** Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου (Προετοιμασία τεμαχίου) - (Εγκατάσταση μονάδας)

<b>Εγκατάσταση μονάδας</b>				
Δραστηριότητες	Κύριος εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)	Χρόνος πραγματικής λειτουργίας	L <sub>aeq</sub> * dB (A)
Εγκατάσταση εξοπλισμού	Αυτοκινούμενοι Γερανοί	200	8 hr/ημέρα	86
	2 Αναβατόρια		8 hr/ημέρα	
	Πλατφόρμες - Σκαλωσιές		8 hr/ημέρα	
* σε απόσταση 10m από το μηχάνημα				

Πηγή: BS 5228, Part I: 1997, Noise and Vibration control on construction and open sites

**Πίνακας 6.22:** Στάθμη θορύβου από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου - (Εξωτερικές εγκαταστάσεις)

<b>Εξωτερικές εγκαταστάσεις</b>				
Δραστηριότητες	Κύριος εξοπλισμός	Μέγεθος (kW)	Χρόνος πραγματικής λειτουργίας	L <sub>aeq</sub> * dB (A)
Επίστρωση	Ασφαλτοστρωτήρας	100	8 hr/ημέρα	88
	Φορτηγά	200	8 hr/ημέρα	82
Εξωτερικές εργασίες	HI-AB	200	8hr/ημέρα	85
Περίφραξη	Φορτηγό	200	8 hr/ημέρα	82
	Βαρέλα	50	8 hr/ημέρα	82
	Αντλία Σκυροδέματος	100	8 hr/ημέρα	85

Πηγή: BS 5228, Part I: 1997, Noise and Vibration control on construction and open sites

Παράλληλα με το πιο πάνω Πρότυπο British Standard BS 5228, Τόμος 1: "Έλεγχος θορύβου στην κατασκευή και σε υπαίθριες θέσεις" (British Standard Institution) χρησιμοποιήθηκε το "Έγχειρίδιο οδηγιών για έλεγχο του θορύβου" του Surrey County Council της Αγγλίας, June 1991 (Guidelines for noise control). Οι οδηγίες που δίνονται στο κώδικα αυτό προνοούν ότι ο εργολάβος του έργου έχει υποχρέωση να εξασφαλίσει ότι τα μέγιστα επίπεδα θορύβου 1 m από παράθυρο κατοικημένου δωματίου σε σπίτι στη περιοχή των έργων δεν θα ξεπερνά για διάφορες ώρες και μέρες τα ακόλουθα επίπεδα.

**Πίνακας 6.23:** Ανώτατα Επίπεδα Θορύβου από κατασκευαστικά έργα - Surrey County Council

Περίοδος	Μέγιστο επίπεδο στη πρόσοψη LAeq (1hour)	Μέγιστο στιγμιαίο επίπεδο dB(A)
Δευτέρα-Παρασκευή 07:30-18:30 εκτός αργίας	75	80
Δευτέρα-Παρασκευή 18:30-22:00 εκτός αργίας	65	70
Καθημερινά 22:00-07:30	45	50
Σάββατο 07:30-13:00	65	70
Σάββατο 13:00-22:00 Κυριακές & αργίες 07:30-22:00	55	60

Οι ακόλουθες οδηγίες υιοθετούνται από τους μελετητές για αυτή την μελέτη:

- BS 4142:1997 'Εκτίμηση θορύβου από βιομηχανική περιοχή η οποία επηρεάζει μικτές κατοικημένες και βιομηχανικές περιοχές', Το πρότυπο αυτό δίνει κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση βιομηχανικού θορύβου που μπορεί να επηρεάσει τις γύρω κατοικημένες /βιομηχανικές περιοχές. Περιγράφει μια μεθοδολογία εκτίμησης του κατά πόσο ο βιομηχανικός θόρυβος θα προκαλέσει παράπονα από τους κατοίκους.
- BS 7445: 1991 'περιγραφή και ποσοτικοποίηση περιβαλλοντικού θορύβου' στις παραγράφους 1 έως 3 καθορίζει και ορίζει την καλύτερη πρακτική καταγραφής περιβαλλοντικού θορύβου. Εφαρμόζεται σε όλες τις περιπτώσεις που γίνονται μετρήσεις περιβαλλοντικού θορύβου.
- BS 5228: 1997 'θόρυβος και δονήσεις στη περιοχή των κατασκευαστικών εργασιών και στις ανοικτές περιοχές στις παραγράφους 1 έως 4, δίνονται Parts 1 to 4, γίνονται εισηγήσεις για τις βασικές μεθόδους έλεγχου του θορύβου/δονήσεων που παράγονται στις περιοχές των κατασκευαστικών εργασιών και σε ανοικτές

περιοχές. Δίνει μια μεθοδολογία εκτίμησης των επιπέδων θορύβου από τις κατασκευαστικές περιοχές.

Οι ακόλουθες δημοσιεύσεις παρέχουν μια ένδειξη ως προς αποδεκτά περιβαλλοντικά όρια θορύβου. Συνοψίζοντας τα δίνεται μια ένδειξη του κριτηρίου που συστήνεται από τους διεθνείς οργανισμούς, για αυτή την περίπτωση.

Στο εγχειρίδιο πρόληψης και μείωσης της ρύπανσης που εκδόθηκε από την World Bank Group το Ιούλιο του 1998, καθορίζονται τα επίπεδα θορύβου (Πίνακας 6.24). Επιπρόσθετα στο εγχειρίδιο καθορίζεται ότι μια αύξηση της τάξης των 3 dB πάνω από τα συνηθισμένα επίπεδα στην γύρω περιοχή των κατασκευαστικών έργων θεωρείται αποδεκτή.

**Πίνακας 6.24:** Όρια θορύβου Παγκόσμιας Τράπεζας

Αποδέκτης	Μέγιστο $L_{Aeq}$ , dB	
	Ημέρα	Νύχτα
Κατοικίες , ινστιτούτα , εκπαιδευτήρια	55	45
Βιομηχανίες , Εμπορικές Περιοχές	70	70

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας στο άρθρο του « Οδηγίες για τον κοινοτικό θόρυβο» θέτει τα όρια για το κοινοτικό θόρυβο σε διαφορετικούς περιβαλλοντικούς χώρους. Επίπεδα θορύβου κάτω από τα όρια θεωρούνται απαραίτητα για να ελαχιστοποιήσουν οποιαδήποτε προσωρινή ή μακροπρόθεσμη επίπτωση στην φυσική , ψυχολογική ή κοινωνική λειτουργία που συνδέεται με την έκθεση σε θόρυβο. Οι τιμές αυτές αποτελούν την βάση πολλών διεθνών και περιβαλλοντικών οδηγιών και συνοψίζονται πιο κάτω.

**Πίνακας 6.25:** Όρια θορύβου Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας

Περιβάλλον	Κρίσιμες επιπτώσεις στην υγεία	Μέγιστο $L_{Aeq}$ , dB
Εξωτερικοί χώροι σε κατοικημένη περιοχή (ημέρα + νύχτα )	Μέτρια Ενόχληση	60
Μέσα σε υπνοδωμάτια	Ενόχληση ύπνου	30
Έξω από υπνοδωμάτια , ανοικτό παράθυρο	Ενόχληση ύπνου	45
Βιομηχανική και εμπορική περιοχή	Εξασθένιση ακοής	70

Το μέγιστο επίπεδο θορύβου εξωτερικού χώρου κατά την διάρκεια της νύχτας είναι 45 dB(A).



Το πρότυπο BS 4142 δίνει κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση του βιομηχανικού θορύβου σε κατοικημένες - βιομηχανικές περιοχές. Σε αυτήν την περίπτωση το πρότυπο προτείνει ως κριτήριο αξιολόγησης την σύγκριση του υπάρχοντος θορύβου της περιοχής με τον θόρυβο ο οποίος εκτιμάται ότι θα δημιουργηθεί στην υπό μελέτη περιοχή λαμβάνοντας υπόψη οπουδήποτε χαρακτηριστικό ηχητικό γνώρισμά όπως τονικοί ή ακουστικοί θόρυβοι. Η σημασιολογία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της πιθανότητας των καταγγελιών λόγω της εισαγωγής μιας νέας βιομηχανικής πηγής θορύβου είναι η ακόλουθη:

- Όσο μεγαλύτερη είναι η διαφορά του επίπεδο του θορύβου του υφιστάμενου χώρου από το εκτιμώμενο επίπεδο του προβλεπόμενου θορύβου, τόσες περισσότερες είναι οι πιθανότητες να δημιουργηθούν παράπονα.
- Μια διαφορά της τάξης των +10 dB ή πιο πάνω δείχνει ότι τα παράπονα είναι πιθανά .
- Μια διαφορά της τάξης των +5 dB είναι οριακής σημασίας .
- Εάν το επίπεδο του εκτιμώμενου θορύβου είναι 10 dB πιο κάτω από το επίπεδο θορύβου του περιβάλλοντα χώρου, τα παράπονα είναι απίθανα.

Όσον αφορά την αλλαγή του επιπέδου του περιβαλλοντικού θορύβου από την αύξηση της κυκλοφορίας μια αλλαγή της τάξης των 3 dB είναι η ελάχιστη αντιληπτή αλλαγή σε κανονικές συνθήκες. Για να προκληθεί αυτή η αλλαγή η κυκλοφοριακή ροή πρέπει να διπλασιαστεί. Είναι γενικά αποδεκτό ότι μια τέτοια αλλαγή δεν θα ήταν ιδιαίτερα αντιληπτή, ιδιαίτερα εάν η αλλαγή εμφανίζεται κατά τη διάρκεια μιας μακριάς χρονικής περιόδου. Μια αύξηση στην κυκλοφοριακή ροή κατά 25% θα προκαλέσει την αύξηση 1 dB στα επίπεδα θορύβου, που είναι αμελητέα και δεν θα έχει καμία επίπτωση.

Για τη μελέτη αυτή ως μέγιστος αποδεκτός θόρυβος από κατασκευαστικά έργα κατά την ημέρα (07:00 - 16:00) θεωρείται το επίπεδο των 75 dB LAeq (9 hour), 1m από τα παράθυρα που πιθανόν να επηρεάζονται από έργα. Για το υπόλοιπο της ημέρας θεωρείται ότι δεν θα υπάρχουν κατασκευαστικά έργα. Τα πιο πάνω κριτήρια ισχύουν εκτός αν κρατικοί ή άλλοι λειτουργοί καθορίσουν διαφορετικά κριτήρια και περιόδους.

Στην **Εικόνα 6.5** παρουσιάζονται οι θέσεις μέτρησης (ML) με βάση προηγούμενες μελέτες, όπως είχαν συμφωνηθεί με την Τοπική Αυτοδιοίκηση, ως εκπρόσωπος των τοπικών οικιστικών, εμπορικών και βιομηχανικών περιοχών. Οι θέσεις μέτρησης περιγράφονται παρακάτω.

- ML 1: Governors Beach Resort, περίπου 3.3 km δυτικά του προτεινόμενου έργου;
- ML 2: Διασταύρωση, περίπου 3.7 km δυτικά του προτεινόμενου έργου;

- ML 3: Οδός Αλεξάνδρου, απέναντι από το φυτώριο στον κύριο δρόμο του Ζυγίου. Περίπου 2.5 km ανατολικά του προτεινόμενου έργου;
- ML 4: Κέντρο τηλεπικοινωνιών, περίπου 2.4 km του προτεινόμενου έργου;
- ML 5: Κοινότητα Μαρί, περίπου 3.2 km ΒΔ του προτεινόμενου έργου;
- ML 6: είσοδος τσιμεντοβιομηχανίας Βασιλικού, 270 μέτρα από το προτεινόμενο έργο;
- ML 7: RJA tankfarm, περίπου 500 μέτρα από το προτεινόμενο έργο;
- ML 8: Λόφοι ανατολικά του εργοστασίου της ΑΗΚ, περίπου 2 km από το προτεινόμενο έργο;
- ML 9: είσοδος λιμανιού Βασιλικού, περίπου 280 μέτρα από το προτεινόμενο έργο
- ML 10: Vasilikos Port Jetty Trestle, περίπου 450 μέτρα από το προτεινόμενο έργο

Ο Πίνακας 6.26 συνοψίζει τα ευρήματα της κάθε αξιολόγησης του θορύβου αναφοράς. Ο πίνακας συνοψίζει το σταθμισμένο επίπεδο θορύβου ( $L_{A90}$ ) και  $L_{Aeq}$  που μετράται σε κάθε θέση κατά τη διάρκεια της ημέρας, το βράδυ και τη νύχτα.

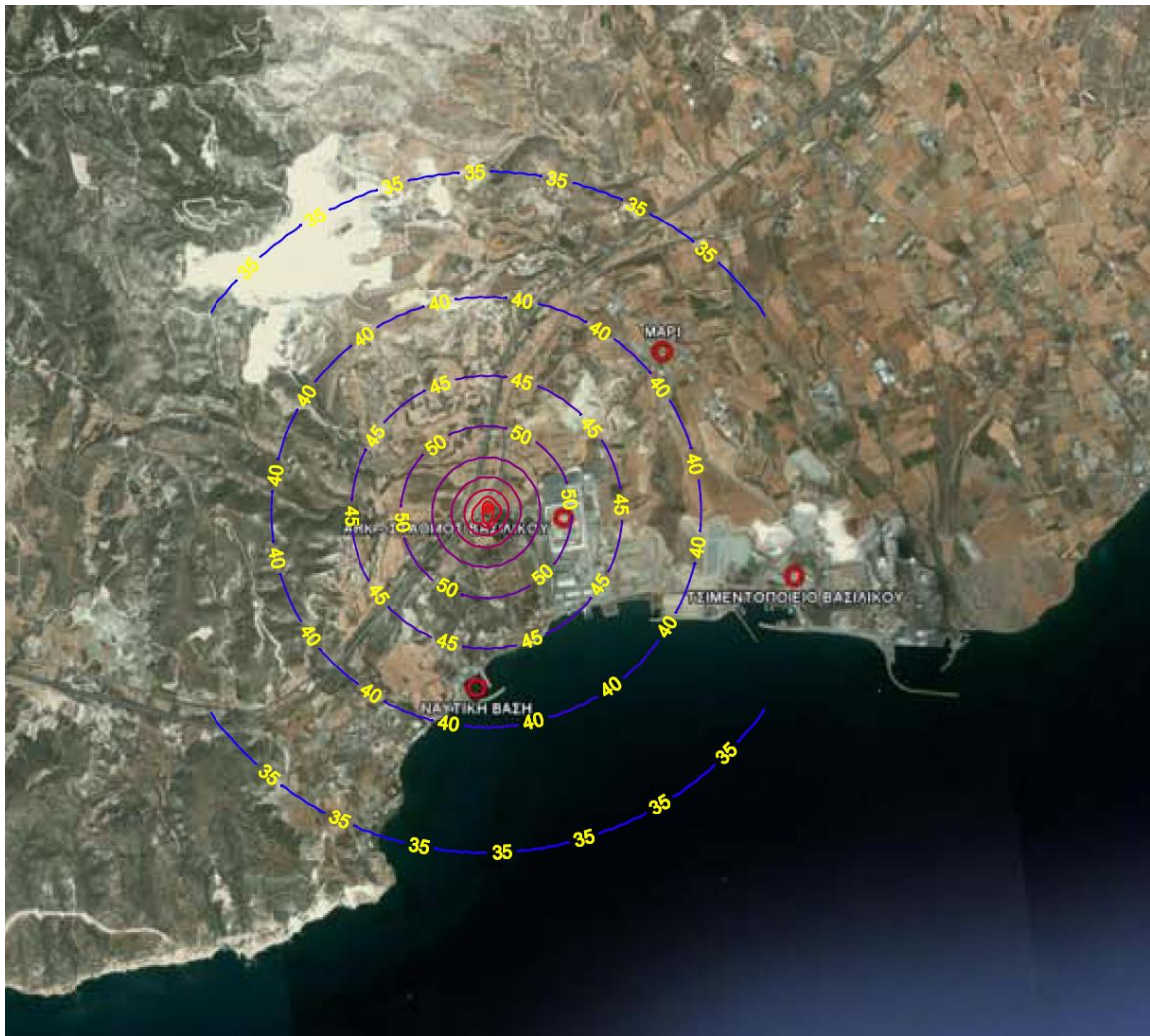


Εικόνα 6.5: Θέσεις μέτρησης (ML) περιβαλλοντικού θορύβου

**Πίνακας 6.26:** Περίληψη της αξιολόγησης των επιπέδων θορύβου σε διάφορες θέσεις μέτρησης

Τοποθεσία	Στάθμη θορύβου (dB(A))											
	Ημέρα				Απόγευμα				Βράδυ			
	1996	2003	2007	2010	1996	2003	2007	2010	1996	2003	2007	2010
Θέση 1: Governors Beach Resort	38	42			39	44			37	39		
Θέση 2: Διασταύρωση	42	51			43	52			39	46		
Θέση 3: Οδός Αλεξάνδρου	46	36			38	44			35	38		
Θέση 4: Κέντρο τηλεπικοινωνιών	41	40			32	39			38	32		
Θέση 5: Κοινότητα Μαρί	47	43			39	46			41	37		40.6
Θέση 6: είσοδος τιμεντοβιομηχανίας Βασιλικού												65.6
Θέση 7: RJA tankfarm												51.3
Θέση 8: Λόφοι ανατολικά του εργοστασίου της ΑΗΚ												52.6
Θέση 9: είσοδος λιμανιού Βασιλικού							65					
Θέση 10: Vasilikos Port Jetty Trestle							65.7					

Στις **Εικόνες 6.6** παρουσιάζονται οι καμπύλες ίσης έντασης θορύβου στην ευρύτερη περιοχή του έργου, όπως αυτές θα προέκυπταν υπό τις συνθήκες που θεωρείται ότι θα επικρατούν κατά την διάρκεια της κατασκευής του έργου.



Σχήμα 6. 6α: Καμπύλες ίσης έντασης θορύβου - Φάση κατασκευής - Χωματουργικές εργασίες





Σχήμα 6.6β: Καμπύλες ίσης έντασης θορύβου - Φάση κατασκευής - Εργασίες ανέγερσης του σταθμού



### Υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου

Ο Πίνακας 6.27 συνοψίζει τα υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου σε κάθε αποδέκτη (οι αριθμοί στρογγυλοποιούνται στον πλησιέστερο ακέραιο)

**Πίνακας 6.27:** Υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου σε κάθε αποδέκτη

Τοποθεσία	Υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου (dB(A))		
	Υφιστάμενες Πηγές	Νέος Σταθμός	Συσσωρευτική επίπτωση
Θέση 1: Governors Beach Resort	37	39	41.1
Θέση 2: Διασταύρωση	39	38	41.5
Θέση 3: Οδός Αλεξάνδρου	35	36	38.5
Θέση 4: Κέντρο τηλεπικοινωνιών	32	43.5	43.8
Θέση 5: Κοινότητα Μαρί	37	45	45.6
Θέση 7: RJA tankfarm	51.3	35	51.4
Θέση 8: Λόφοι ανατολικά του εργοστασίου της ΑΗΚ	52.6	42	53
Θέση 9: είσοδος λιμανιού Βασιλικού	65	33	65
Θέση 10: Vasilikos Port Jetty Trestle	65.7	33	65.7

### Αξιολόγηση των σωρευτικών επιπτώσεων του θορύβου

Ο Πίνακας 6.28 συνοψίζει τα υπολογιζόμενα σωρευτικά επίπεδα θορύβου και τα υφιστάμενα επίπεδα θορύβου, στο σενάριο της χειρότερης περίπτωσης, σε κάθε σημείο. Η διαφορά του υπολογιζόμενου επιπέδου θορύβου από την υφιστάμενη κατάσταση υπολογίζεται, σύμφωνα με το πρότυπο BS 41421.

**Πίνακας 6.28:** Αξιολόγηση των σωρευτικών επιπτώσεων του θορύβου

Τοποθεσία	Υφιστάμενα επίπεδα θορύβου (dB(A)) - χειρότερο σενάριο	Συσσωρευτικά επίπεδα θορύβου (dB(A))	BS Assessment Level (Reference 1)	4142 Level
Θέση 1: Governors Beach Resort	37	41.1	4.1	
Θέση 2: Διασταύρωση	39	41.5	2.5	
Θέση 3: Οδός Αλεξάνδρου	35	38.5	3.5	
Θέση 4: Κέντρο τηλεπικοινωνιών	32	43.8	11.8	
Θέση 5: Κοινότητα Μαρί	37	45.6	8.6	
Θέση 7: RJA tankfarm	51.3	51.4	0.1	
Θέση 8: Λόφοι ανατολικά του εργοστασίου της ΑΗΚ	52.6	53	0.4	
Θέση 9: είσοδος λιμανιού Βασιλικού	65	65	0	
Θέση 10: Vasilikos Port Jetty Trestle	65.7	65.7	0	

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 6.28 είναι προφανές ότι δεν αναμένονται επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον των ευαίσθητων αποδεκτών.

Οι υπολογισμοί δείχνουν επίσης ότι το κριτήριο των 75 dB LAeq(9 hour) στην θέση των αποδεκτών ικανοποιείται σε απόσταση 100-150 m από τα εργοτάξια.

Αντίστοιχα, όσον αφορά τις κοινότητες Μαρί και Ζύγι σημειώνεται ότι το αναπτυσσόμενο επίπεδο θορύβου λόγω των εργασιών κατασκευής είναι πολύ χαμηλό (< 40 dB).

Υπενθυμίζεται ότι οι εργασίες θα πραγματοποιούνται μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας οπότε δεν θα προκύπτει ηχητική όχληση κατά τις βραδινές ώρες.

Λαμβάνοντας υπόψη την προσωρινή και μεταβαλλόμενη φύση των προτεινόμενων εργασιών κατασκευής, τα επίπεδα θορύβου κατασκευής δεν αναμένεται να είναι πολύ πιο ψηλά από τα προϋπάρχοντα επίπεδα θορύβου της περιοχής έτσι οι επιπτώσεις από τον θόρυβο δεν θεωρούνται σημαντικές.

Εν τούτοις, οι κατάλληλες πρακτικές εργασίες θα υιοθετούνταν για να ελαχιστοποιήσουν τα επίπεδα θορύβου. Τα προτεινόμενα μέτρα μετριασμού για την κατασκευή δίνονται πιο κάτω .

### **Δονήσεις**

Οι επιπτώσεις στις κοντινές περιοχές από δονήσεις είναι μεγαλύτερες και μειώνονται όσο απομακρυνόμαστε από την πηγή πρόκλησης των δονήσεων. Λόγω των σχετικά μεγάλων αποστάσεων οι δονήσεις από τα κατασκευαστικά έργα δεν θα είναι αισθητές στις περιοχές των αποδεκτών. Οι επιπτώσεις από τις δονήσεις από τα κατασκευαστικά έργα θα είναι αμελητέες.

#### **6.5.1.3 Μέτρα μετριασμού**

##### **Ασφάλεια**

##### **Μέτρα μετριασμού για τις επικίνδυνες ουσίες**

Τα κύριο διαχειριστικό μέτρο για τις επιπτώσεις από τις επικίνδυνες ουσίες που θα παραχθούν στα εργοτάξια κατασκευής, αποτελεί ο σωστός σχεδιασμός των εργασιών κατασκευής ο οποίος να συνάδει με τις διεθνώς ακολουθούμενες πρακτικές.

Για τις πιθανές εκθέσεις σε επικίνδυνες ουσίες, πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα τα οποία περιλαμβάνουν : αποφυγή χρήσης επικίνδυνων ουσιών, αντικατάσταση με λιγότερο επικίνδυνες ουσίες, χρήση προσωπικού προστατευτικού εξοπλισμού, εκπαίδευση του προσωπικού. Οποτεδήποτε γίνεται χρήση επικίνδυνων ουσιών είναι αναγκαίο να προηγείται γραπτή εκτίμηση κινδύνου ώστε να υιοθετηθεί η κατάλληλη κατάρτιση του προσωπικού η οποία να ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο.

##### **Μέτρα μετριασμού για τους κινδύνους υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας στο χώρο των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων**

Στον Πίνακα 6.16 υποδεικνύονται τα αναγκαία μέτρα μετριασμού των κινδύνων για κάθε μια πτυχή που σχετίζεται με κατασκευαστικές δραστηριότητες.

##### **Διαχειριστικό σχέδιο για την διασφάλιση της δημόσιας υγείας**

Το σχέδιο θα περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες πρόνοιες για τη διαχείριση και τον έλεγχο της δημόσιας υγείας και της ασφάλειας, που παρουσιάζονται στην συνέχεια χωρίς κατ' ανάγκη να περιορίζεται μόνο σε αυτές:

- Δημόσιες ανακοινώσεις (π.χ. εφημερίδες/ραδιόφωνο) για το πρόγραμμα κατασκευής και ειδικότερα για τις ημέρες που θα χρησιμοποιηθούν οι δημόσιοι δρόμοι για την κίνηση των βαρέων οχημάτων μεταφοράς,
- Καταγραφή των ανησυχιών ή των πιθανών καταγγελιών του κοινού σχετικά με τους αντιληπτούς κινδύνους για την υγεία και την ασφάλειά του λόγω των κατασκευαστικών εργασιών,

- Πρωτόκολλα καταγραφής των παραπόνων του κοινού,
- Σημεία επαφής έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση ατυχήματος.

### Θόρυβος

Προκειμένου να περιοριστεί ο θόρυβος κατασκευής στο ελάχιστο, ο ανάδοχος των εργασιών κατασκευής θα πρέπει να υιοθετήσει τα καλύτερες πρακτικές (BPM), παραδείγματα των οποίων παρέχονται στο πρότυπο BS 5228. Τα μέτρα μείωσης θορύβου και οι ώρες της εργασίας πρέπει να συμφωνηθούν εκ των προτέρων με τις αρμόδιες τοπικές αρχές. Διάφορα μέτρα μετριασμού θα εφαρμοστούν προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο θόρυβός κατασκευής περιλαμβάνουν:

- Σαφείς γραμμές επικοινωνίας πρέπει να αναπτυχθούν μεταξύ της κατασκευαστικής ομάδας, των αναδόχων και οποιωνδήποτε επηρεαζόμενων εγκαταστάσεων κοντά στην περιοχή έτσι ώστε οποιεσδήποτε καταγγελίες να μπορούν να εξεταστούν και να παρέχονται πληροφορίες οι όποιες θα αφορούν την εκτέλεση και την διάρκεια κατασκευαστικών δραστηριοτήτων που ενδέχεται να προκαλέσουν θόρυβο,
- Προκειμένου να ελεγχθεί η ενόχληση από το θόρυβο κατασκευής στους γύρω δέκτες, η εργασίες πρέπει να εκτελούνται κατά τη διάρκεια της ημέρας μόνο, όπου αυτό είναι δυνατόν. Εάν απαιτείται να γίνουν εργασίες κατά την διάρκεια της νύχτας τότε ο ανάδοχος θα πρέπει να ενημερώσει και να συμφωνήσει εκ των προτέρων με τις αρμόδιες τοπικές αρχές, και να παρέχει στους κοντινούς κατοίκους ένα σημείο επαφής κατά τη διάρκεια της νύχτας, για οποιεσδήποτε ερωτήσεις ή καταγγελίες,
- Όπου είναι δυνατό θα χρησιμοποιούνται όσο το δυνατό πιο αθόρυβα μηχανήματα. Όλοι οι συμπιεστές θα είναι μοντέλα μειωμένου θορύβου στους οποίους θα ενσωματώνονται κατάλληλα ηχοπετάσματα όταν θα είναι σε λειτουργία, επίσης σε όλο τον βοηθητικό εξοπλισμό (κρουστικά εργαλεία) θα γίνεται χρήση σιγαστήρων κατάλληλου τύπου που συστήνεται από τον κατασκευαστή. Σε όλες τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό θα διακόπτεται η λειτουργία εφόσον δεν θα γίνεται χρήση κατά την παρούσα χρονική στιγμή. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις εγκαταστάσεις που απαιτούνται για να τρέξουν 24 ώρες την ημέρα,
- Όλες οι βοηθητικές εγκαταστάσεις όπως οι γεννήτριες, οι συμπιεστές και οι αντλίες πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε ο θόρυβος που θα προκαλείται θα είναι ο ελάχιστος. Όπου είναι απαραίτητο θα εγκαθίστανται προσωρινά ακουστικά εμπόδια,
- Όπου είναι εφικτό θα προτιμάται η χρήση υδραυλικών συστημάτων αντί κρουστικών,



- Οι εγκαταστάσεις θα αξιολογούνται έτσι ώστε να συνάδουν με τις τρέχουσες απαιτήσεις της νομοθεσίας (Αξιολόγηση και διαχείριση των περιβαλλοντικών κανονισμών θορύβου 535/2002),
- Όλοι οι ανάδοχοι θα πρέπει να είναι εξοικειωμένοι με την τρέχουσα νομοθεσία που αφορά τον θόρυβο και τις καλύτερες πρακτικές διαχείρισης θορύβου αυτό θα θεωρείται προϋπόθεση για το διορισμό τους,
- Διαδικασίες όπως φόρτωση και εκφόρτωση μηχανημάτων, αποσυναρμολόγηση του εξοπλισμού (σκαλωσιές) , μετακίνηση εξοπλισμού ή υλικών στην γύρω περιοχή θα πρέπει να εκτελούνται κατά την διάρκεια της ημέρας,
- Ο εργολάβος να εκπαιδεύσει τους εργάτες του έτσι ώστε να ακολουθηθούν καλοί τρόποι διαχείρισης του έργου (good engineering practice):
  - ✧ να αποφεύγεται θόρυβος από αχρείαστες ενέργειες,
  - ✧ να αποφεύγεται η λανθασμένη τοποθέτηση μηχανημάτων (σε σχέση με τους γείτονες),
  - ✧ να γίνεται η χρησιμοποίηση ηχοπετασμάτων γύρω από θορυβώδη μηχανήματα,
  - ✧ να γίνεται η χρησιμοποίηση σιγαστήρων εκεί που υπάρχουν,
  - ✧ να αναφέρονται ελαττωματικά μηχανήματα, κα.

Με βάση τα προηγούμενα, οι εναπομένουσες επιπτώσεις από τον θόρυβο κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών αναμένεται να είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των έργων κατασκευής (**Πιθανότητα: 5**)
- ❖ η στάθμη θορύβου κατά την διάρκεια της ημέρας (07:30-16:00) δεν θα είναι μεγαλύτερη από 75 dB(A) (**Δριμύτητα 1- 2**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	1-2	5 (Μικρή)

#### 6.5.1.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων που θα παραμείνουν και μετά την εφαρμογή των μέτρων μετριασμού, ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει μια σειρά μέτρων τα οποία περιλαμβάνουν:

### Ασφάλεια

Θα αναπτυχθεί ένα σχέδιο ασφάλειας και υγείας που θα συνάδει με την Οδηγία 92/57/EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τους κανονισμούς της Κυπριακής Δημοκρατίας που αφορούν την ασφάλεια και την υγεία ( ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας επί των προσωρινών ή κινητών τόπων κατασκευής).

Οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στο σχέδιο πρέπει να βοηθήσουν τα πρόσωπα που εκτελούν τις εργασίες κατασκευής να εκτελέσουν την εργασία τους με ασφάλεια. Τέτοιου είδους πληροφορίες περιλαμβάνουν:

- Τα σχέδια, τους υπολογισμούς και την περιγραφή των εγκαταστάσεων,
- Γενικές πληροφορίες για την κατασκευαστικές μεθόδους και τον τύπο των χρησιμοποιούμενων υλικών,
- Λεπτομέρειες για την τοποθεσία και την φύση των βοηθητικών συστημάτων πυρόσβεσης, και πληροφορίες για την συντήρηση των μηχανημάτων και του εξοπλισμού έκτακτης ανάγκης, του συστήματος πυρόσβεσης κτλ.

Οι πιθανές πτυχές περιβαλλοντικού κινδύνου που συνδέονται με το πρόγραμμα πρέπει να συμπεριληφθούν ως τμήμα των δραστηριοτήτων κατασκευής.

Θα αναπτυχθεί ένα πρόγραμμα ενημέρωσης του προσωπικού για τους περιβαλλοντικούς κινδύνους έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι περιβαλλοντικοί νόμοι και κανονισμοί ακολουθούνται κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Η ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης θα πρέπει να αναπτυχθεί κατά τη διάρκεια των καθημερινών συζητήσεων, καλύπτοντας θέματα όπως:

- Σημασία της απόκτησης περιβαλλοντικής συνείδησης,
- Ορισμός επικίνδυνων αποβλήτων και απαιτήσεων διάθεσης,
- Ορισμός μη επικίνδυνων αποβλήτων και απαιτήσεων διάθεσης,
- Ανακυκλώσιμα υλικά,
- Πρόληψη διαρροών,
- Έλεγχος διαρροών,
- Έλεγχος έκλυσης σκόνης,
- Έλεγχος οσμών,
- Έλεγχος θορύβου,
- Κυκλοφοριακή ασφάλεια ,
- Υποβολή έκθεσης μη συμμόρφωσης



### Θόρυβος

Στο σχέδιο μείωσης θορύβου από τις εργασίες κατασκευής που θα αναπτυχθεί και εφαρμοστεί θα ενσωματωθούν τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου που αναφέρθηκαν προηγουμένως καθώς επίσης και τα εξής:

- Τα όρια θορύβου θα συμφωνηθούν με τις αρμόδιες αρχές στο στάδιο της αδειοδότησης του έργου, ενώ οι χειριστές του εξοπλισμού θα πρέπει να στοχεύουν στην όσο το δυνατόν μείωση των εκπομπών του θορύβου,
- Δεδομένου ότι οι τονικοί ή ωστικοί θόρυβοι θεωρούνται πιο ενοχλητικοί από ότι οι συνεχείς πηγές θορύβου, ο εξοπλισμός των εγκαταστάσεων πρέπει να κατασιγαστεί ή ειδάλλως να ελέγχεται μέσω της κανονικής συντήρησης,
- Όπου είναι δυνατό θα χρησιμοποιούνται όσο το δυνατό πιο αθόρυβα μηχανήματα. Επίσης σε όλο τον βοηθητικό εξοπλισμό (κρουστικά εργαλεία) θα γίνεται χρήση σιγαστήρων κατάλληλου τύπου που συστήνεται από τον κατασκευαστή,
- Προς όφελος της διατήρησης των φιλικών σχέσεων με τις γειτονικές κοινότητες, ο ανάδοχος θα πρέπει να δίνει μια λογική περίοδο ειδοποίησης στους κατοίκους πριν από οποιοσδήποτε μη-κανονικές διαδικασίες που θα οδηγούσαν σε μια αύξηση στα επίπεδα θορύβου. Αυτές οι λειτουργίες πρέπει να πραγματοποιηθούν μεταξύ ωρών 09:00 και 17:00 κατά τη διάρκεια των εργάσιμων μερών, εφόσον αυτό είναι εφικτό,
- Όταν οι μη-κανονικές διαδικασίες και περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης θα οδηγήσουν σε επίπεδα θορύβου υψηλότερα από τα συμφωνηθέντα όρια, ο ανάδοχος πρέπει να ενημερώνει τις τοπικές αρχές και τους κατοίκους για τους λόγους που θα γίνουν αυτές διαδικασίες, και την υπολογιζόμενη ώρα διάρκειας τους

Με την εφάρμογη των πιο πάνω μέτρων μετριασμού οι επιπτώσεις από το θόρυβο κατά τη διάρκεια της φάσης κατάσκευης αναμενόμενεται να είναι μικρές.



## 6.5.2 Κυκλοφοριακές συνθήκες

### 6.5.2.1 Πηγές των επιπτώσεων

Τα όποια κυκλοφοριακά προβλήματα προκύπτουν κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, προβλέπεται ότι θα προκληθούν κατά την διάρκεια μεταφοράς του εξοπλισμού και των υλικών κατασκευής μέσω του υφιστάμενου οδικού δικτύου, και από τις μετακινήσεις του εργατικού δυναμικού από και προς το εργοτάξιο. Δεν αναμένεται η κατασκευή νέων δρόμων καθώς το υφιστάμενο δίκτυο επαρκεί για την κίνηση μεγάλων φορτηγών οχημάτων.

Ο μέσος αριθμός εργαζομένων που θα απασχολούνται σε οποιοδήποτε χρόνο θα είναι περίπου 200 εργαζόμενοι/ημέρα, με μέγιστο 300 εργαζόμενοι/ημέρα μόνο κατά τις περιόδους αιχμής των εργασιών κατασκευής. Ως αποτέλεσμα αναμένεται ότι θα διακινούνται καθημερινά περίπου 200 ιδιωτικά οχήματα από και προς τον χώρο κατασκευής λαμβάνοντας υπόψη ότι η μέση κατοχή οχημάτων αναμένεται να είναι αρκετά υψηλή (περίπου τρεις επιβάτες) ανά όχημα κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής.

Οι κινήσεις των οχημάτων και του εξοπλισμού κατασκευής από και προς το εργοτάξιο αναφέρονται :

- στην απομάκρυνση από το εργοτάξιο 7,000 m<sup>3</sup> χώματος, που ισοδυναμεί με 8 - 10 οχηματοδιαδρομές ανά ημέρα,
- στην μεταφορά των υλικών κατασκευής και του εξοπλισμού, με βαρέως και ελαφρού τύπου οχήματα. Εκτιμάται ότι σε ετήσια βάση περίπου 3,000 μετακινήσεις βαρέων οχημάτων και 15,000 άλλου είδους εμπορικών οχημάτων θα πραγματοποιηθούν από και προς το εργοτάξιο που ισοδυναμεί με περίπου 240 μετακινήσεις ανά ημέρα κατά μέσον όρο, με μέγιστο 400 ανά ημέρα σε περιόδους αιχμής των κατασκευαστικών εργασιών. Τα οχήματα από και προς την περιοχή θα διακινούνται καθ' όλη τη διάρκεια της εργάσιμης ημέρας (8 π.μ. σε 4 μ.μ.), ανάλογα με το κατασκευαστικό πρόγραμμα.

Επιπρόσθετα αριθμός μη κανονικών φορτίων (πολύ μεγάλο τμήματα του εξοπλισμού) αναμένονται να διακινηθεί προς το εργοτάξιο κατά τη διάρκεια της περιόδου κατασκευής. Η μεταφορά των μη κανονικών φορτίων μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερήσεις και να προκαλέσει τη δυσχέρεια σε άλλους οδικούς χρήστες. Η διακίνηση αυτού του είδους των φορτίων θα προγραμματιστεί μετά από διαβουλεύσεις με τις αρμόδιες τοπικές αρχές για να ελαχιστοποιηθεί η ενόχληση στους άλλους οδικούς χρήστες.

Η αναμενόμενη αύξηση της κυκλοφορίας δεν θα ασκήσει καμία επίδραση στους πεζούς.

Αναμένεται ότι η αύξηση της οδικής κυκλοφορία από την κατασκευή της προτεινόμενης ανάπτυξης δεν θα είναι τέτοια ώστε να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ατμοσφαιρική ποιότητα ή τον θόρυβο στην περιοχή.

Εν κατακλείδι οποιοσδήποτε επίπτωση λόγω των αυξανόμενων επιπέδων κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της περιόδου κατασκευής θα είναι προσωρινή και σύντομης διάρκειας.

Οι οδικοί άξονες που αναμένονται για να χρησιμοποιηθούν κυρίως για την δραστηριότητες της κατασκευής είναι (**Εικόνα 6.7**) :

- ο αυτοκινητόδρομος Α1 Λευκωσίας - Λεμεσού,
- ο παλιός δρόμος Β1 Λευκωσίας - Λεμεσού,

#### 6.5.2.2 Πιθανές επιπτώσεις

Οι αναμενόμενες επιπτώσεις στο κυκλοφοριακό εξαιτίας των κατασκευαστικών έργων, συνοψίζονται στην συνέχεια :

- Παρενόχληση των χρηστών του οδικού δικτύου από την διακίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς τα εργοτάξια,
- Παρενόχληση των ποδηλατών που χρησιμοποιούν το οδικό δίκτυο από την διακίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς τα εργοτάξια,
- Παρενόχληση άλλων οδικών χρηστών κατά μήκος των διαδρομών των βαρέων οχημάτων, και
- Προξένηση βλαβών στο οδικό δίκτυο από την διακίνηση των βαρέων οχημάτων που χρησιμοποιούνται στα εργοτάξια.

Παρόλο που δεν είναι γνωστό στην φάση αυτή που ετοιμάζεται η μελέτη εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον το ακριβές πρόγραμμα των κατασκευαστικών εργασιών και άρα οι μετακινήσεις των οχημάτων, εντούτοις είναι δυνατόν να γίνει μια εκτίμηση της αύξησης του κυκλοφοριακού φόρτου στο τοπικό δίκτυο (**Πίνακας 6.29**), η οποία στηρίζεται στις εξής παραδοχές :

- Τα επιβατηγά οχήματα θα χρησιμοποιούν όλες τις διαθέσιμες επιλογές,
- Τα βαρέα και εμπορικά οχήματα θα χρησιμοποιούν τον αυτοκινητόδρομο Λευκωσίας - Λεμεσού και μέσω των κόμβων Ζυγίου και Παρεκκλησιάς θα κινούνται

προς το εργοτάξιο χρησιμοποιώντας τον οδικό άξονα Ζυγίου - Παρεκκλησιάς (Β0001 - 080),

- Η μεταφορά του εξοπλισμού από το λιμάνι του Βασιλικού προς τον χώρο του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού θα γίνεται μέσω των οδικών αξόνων Βασιλικό - Ζύγι (Ε0107) και Ζύγι Καλαβασός (Ε0106)
- Οι ημερήσιες μετακινήσεις βαρέων οχημάτων από το λιμάνι του Βασιλικού προς τον νέο σταθμό δεν θα ξεπεράσουν τις 5 ανά ημέρα

**Πίνακας 6.29:** Αναμενόμενη αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου

Κατηγορία	Τύπος αυτοκινήτου	Κυκλοφορία
Εργαζόμενοι	επιβατηγά	200 ανά ημέρα
Παράδοση εξοπλισμού και ανεφοδιασμός	Φορτηγά, εμπορικά	320 ανά ημέρα
Μη κανονικά φορτία	Βαρέα	10 συνολικά

**Πίνακας 6.30:** Κυκλοφοριακός φόρτος και αναμενόμενη αύξησή του λόγω των εργασιών κατασκευής

Τμήμα	Επιβ. οχήματα	LGV	MGV	HGV	Επιβ. οχήματα % μεταβολή	Φορτηγά % μεταβολή
Αυτοκινητόδρομος (Α1) Λευκωσία - Λεμεσού (Κοφίνου - Παρεκκλησιά)	19,557	5,569	2,962	2,888	1.6%	5.5%
Παλιός δρόμος Λευκωσίας Λεμεσού Β0001-070 (Κοφίνου - Ζύγι)	688	210	101	101	14.5%	0
Παλιός δρόμος (Β1) Λευκωσίας Λεμεσού Β0001-080 (Ζύγι - Παρεκκλησιά)	1,383	865	284	387	7.2%	20.8%
Ζύγι - Καλαβασός (Τμήμα Ε0106)	720	470	307	45	0	0.6%
Ζύγι - Βασιλικό (Ε0107)	866	189	69	350	0	0.8%

Πηγή: Τμήμα Δημοσίων Έργων

# Map of Cyprus

REPUBLIC OF CYPRUS  
Public Works  
Department

Highway Management System

Date: 22/2/2005



### Legend

- tr\_points
- acc\_points
- ▲ counters
- ◆ settlements
- roads\_ts
- districts\_polyline
- buffer\_line\_polyline

### roads\_ds

- <all other values>
- CATEGORY, AUTHORITY**
- 0,
  - 0,0
  - 0,DO
  - 0,PWD
  - A,PWD
  - B,PWD
  - E,DO
  - E,PWD
  - F,
  - F,DO
  - F,PWD
  - M,
  - U,DO
  - tiles
  - exit
  - buff20poly
  - bldup
  - coastline



Εικόνα 6.7: Οδικό δίκτυο εξυπηρέτησης του έργου

### 6.5.2.3 Μέτρα Μετριασμού

Ο περιορισμός των επιπτώσεων στο κυκλοφοριακό μπορεί να επιτευχθεί με μια σειρά από μέτρα που στοχεύουν στην μείωση των οχηματοδιαδρομών από και προς το εργοτάξιο, όπως :

- Χρήση του εμπορικού λιμένα του Βασιλικού για την μεταφορά του εξοπλισμού, ώστε να μειωθεί η επιβάρυνση στον οδικό άξονα Λεμεσού - Λευκωσίας,
- Προμήθεια των αναγκαίων ποσοτήτων τσιμέντου κατευθείαν από το τσιμεντοποιείο του Βασιλικού,
- Απόρριψη των μπάζων στα εγκαταλελειμμένα λατομεία της περιοχής

Επιπρόσθετα θα αναπτυχθεί και εφαρμοστεί ένα διαχειριστικό σχέδιο για την ρύθμιση της κυκλοφορίας κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Το σχέδιο θα περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες πρόνοιες για τη διαχείριση και τον έλεγχο της κυκλοφορίας, που παρουσιάζονται στην συνέχεια χωρίς κατ' ανάγκη να περιορίζεται μόνο σε αυτές:

- Έγκαιρη επιλογή των διαδρομών από και προς το εργοτάξιο,
- Έγκαιρος προγραμματισμός των παραδόσεων του εξοπλισμού και των πρώτων υλών στα εργοτάξια, λαμβάνοντας υπόψη τις υπάρχουσες κάθε φορά κυκλοφοριακές συνθήκες του οδικού δικτύου. Προσπάθεια θα πρέπει να καταβάλλεται ώστε οι παραδόσεις να γίνονται εκτός ωρών κυκλοφοριακής αιχμής,
- Μηνιαίες επιθεωρήσεις για να εξασφαλιστεί ότι εφαρμόζονται όλα τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου της κυκλοφορίας,
- Μηνιαίες επιθεωρήσεις επιλεγμένων διαδρομών για να προσδιοριστούν τυχόν βλάβες στην επιφάνεια του οδοστρώματος ή των τεχνικών έργων του οδικού άξονα, ως συνέπεια χρήσης τους από τα βαρέα οχήματα των εργοταξίων,
- Αιφνιδιαστικές επιθεωρήσεις για να εξασφαλιστεί ότι τα μεγάλα ή υπερμεγέθη οχήματα μεταφορών συνοδεύονται από τα αυτοκίνητα συνοδείας όταν κινούνται στο δημόσιο οδικό δίκτυο.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού οι εναπομένουσες επιπτώσεις που σχετίζονται με την κυκλοφορία στο οδικό δίκτυο αναμένεται να είναι μικρές ως ακολούθως:

- ❖ η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των έργων κατασκευής (Πιθανότητα: 5)



- ❖ η κυκλοφορία θα αυξηθεί λιγότερο από 5% και η κυκλοφορία ΗGV θα αυξηθεί σε επίπεδα μικρότερα από 50 % (Δριμύτητα 1-2).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	1-2	5 (Μικρή)

Κύριο μέτρο για μετριασμό των επιπτώσεων αποτελεί ο σωστός προγραμματισμός, η εκτέλεση των εργασιών να γίνεται σε διαφορετικές φάσεις όπου αυτό είναι δυνατό. έτσι ώστε να αποφευχθεί η ταυτόχρονη παρουσία πολλών κατασκευαστικών μηχανημάτων στο ίδιο χώρο.

#### 6.5.2.4 Εναπομένουσες Επιπτώσεις

Συμπερασματικά, οι επιπτώσεις από την κυκλοφορία αναμένεται να είναι μικρές.

### 6.5.3 Επιπτώσεις στη ασφάλεια των εργαζομένων και των χρηστών της περιοχής

#### 6.5.3.1 Πηγές των επιπτώσεων

Οι πιθανές πηγές κατά την κατασκευή της γραμμής μεταφοράς περιλαμβάνουν:

- ❖ αστάθεια του εδάφους
- ❖ καταιγίδες και άλλα φυσικά φαινόμενα
- ❖ τροχαία κίνηση
- ❖ λειτουργία εργοταξίου

#### 6.5.3.2 Πιθανές επιπτώσεις

**από αστάθεια του εδάφους** : στην θέση κατασκευής των πυλώνων, υπάρχει ο κίνδυνος της μετακίνησης του εδάφους εάν η μέθοδος κατασκευής και εκσκαφών δεν μπορεί να υποστηρίξει τα φορτία των οχημάτων και των μηχανημάτων. Όπως και προηγουμένως οι περιπτώσεις αυτές εγκυμονούν μεγάλους κινδύνους τραυματισμού ή και απώλειας της ζωής τόσο για τους εργαζόμενους όσο και για το κοινό που πιθανόν παρευρίσκεται την στιγμή του ατυχήματος στον χώρο. Επιπρόσθετα δυνητικά υπάρχει και κίνδυνος μόλυνσης του εδάφους από την διαρροή καυσίμων ή μηχανέλαιων από το οχήματα ή τον εξοπλισμό που θα ανατραπεί,

**καταιγίδες και άλλα φυσικά φαινόμενα (σεισμός)** : μετά από οποιοδήποτε τέτοιο φυσικό φαινόμενο μπορεί να προκληθεί αστάθεια του εδάφους η οποία μπορεί να επηρεάσει την σταθερότητα των προσωρινών κατασκευών εργασίας. Εάν το γεγονός αυτό δεν εντοπιστεί έγκαιρα η χρήση των προσωρινών κατασκευών μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την σωματική ακεραιότητα και την ζωή των εργαζομένων και του κοινού,

**τροχαία κίνηση** : επειδή η πρόσβαση των φορτηγών και των μηχανημάτων κατασκευής στο εργοτάξιο θα γίνεται από το τοπικό οδικό δίκτυο υπάρχει ο κίνδυνος της πρόκλησης ατυχημάτων. Οι επιπτώσεις από ένα τέτοιο γεγονός μπορεί να είναι υλικές ζημιές, τραυματισμοί αλλά και απώλεια ζωής, εάν δεν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας,

**λειτουργία εργοταξίου**: οι κίνδυνοι που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά την εκτέλεση του έργου αναφέρονται τουλάχιστον στα ακόλουθα θέματα :

- ❖ Μετακίνηση υλικών,
- ❖ Εγκαταστάσεις διανομής ενέργειας,

- ❖ Κίνηση και χρήση μηχανημάτων,
- ❖ Οχήματα, χωματουργικά μηχανήματα και μηχανήματα διακίνησης υλικών,
- ❖ Εκσκαφές, φρεάτια, χωματουργικές εργασίες,
- ❖ Φέροντες οργανισμοί από μέταλλο ή σκυρόδεμα, ξυλότυποι και βαρέα προκατασκευασμένα στοιχεία
- ❖ Ανυψωτικά μηχανήματα,
- ❖ Εργασίες σε ύψος και οροφές,
- ❖ Ικρίωματα και κλίμακες,

**ανάρτηση καλωδίων:** κατά την ανάρτηση των καλωδίων, ενδέχεται σε περίπτωση ατυχήματος τα καλώδια να πέσουν στο έδαφος από το ύψος της ανάρτησής τους. Εάν δεν ληφθεί πρόνοια για το γεγονός αυτό, μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την σωματική ακεραιότητα και την ζωή των εργαζομένων και του κοινού (ιδιαίτερα στα σημεία που η γραμμή διασταυρώνει το οδικό δίκτυο).

#### 6.5.3.3 Μέτρα μετριασμού

**αστάθεια του εδάφους :** ο εργολάβος θα πρέπει να διενεργήσει τους δικούς τους ελέγχους του υπεδάφους για να βεβαιωθεί ότι όλες οι προσωρινές πλατφόρμες εργασίας και οι δρόμοι πρόσβασης κατασκευάζονται από κατάλληλα υλικά τα οποία μπορούν να φέρουν τα φορτία των οχημάτων και των μηχανημάτων. Όλα τα υλικά για την κατασκευή των προσβάσεων θα πρέπει να απομακρύνονται και η περιοχή να αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση μετά το πέρας των εργασιών,

**καταιγίδες και άλλα φυσικά φαινόμενα (σεισμός):** μετά από κάθε τέτοιο καιρικό φαινόμενο ο εργολάβος θα πρέπει να ελέγχει την επάρκεια των κατασκευών. Σε περίπτωση διάγνωσης προβλημάτων θα πρέπει να λαμβάνονται τα αναγκαία διορθωτικά μέτρα που θα αναιρέσουν την αιτία του προβλήματος. Σε κάθε περίπτωση οι εργαζόμενοι δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούν τις κατασκευές αυτές προτού αυτές αποκτήσουν την απαιτούμενη επάρκεια. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι πρόνοιες του Κεφαλαίου ΙΧ και του Κανονισμού 94 των Περί Οικοδομών και Έργων Μηχανικών Κατασκευών (Ασφάλεια, Υγεία, και Ευημερία) Κανονισμών του 1973.

**τροχαία κίνηση :** Ο εργολάβος του έργου θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή είσοδο και έξοδο των οχημάτων κατασκευής στους δημόσιους δρόμους της περιοχής του έργου. Προς τούτο θα πρέπει να χρησιμοποιείται η κατάλληλη σήμανση τόσο στους δημόσιους δρόμους όσο και στους προσωρινούς





δρόμους πρόσβασης και στα σημεία εισόδου και εξόδου. Επειδή οι εργασίες κατασκευής θα διαρκέσουν περίπου 10 μήνες, ώστε η ύπαρξη των εργοταξίων και η κίνηση των βαρέων οχημάτων να γίνει «συνήθεια» στους εργαζόμενους αλλά και στους χρήστες της περιοχής ο εργολάβος σε συνεργασία με τις Τοπικές Αρχές και την Αστυνομία θα πρέπει να μεριμνήσει για την σωστή και τακτική ενημέρωση όλων των εργαζομένων και υπεργολάβων στο έργο για την τήρηση των κανονισμών ασφαλείας κατά την είσοδο και έξοδο από τους χώρους των εργοταξίων, αλλά και των χρηστών της περιοχής για την θέση των εισόδων και εξόδων των εργοστασίων, ενώ απαραίτητο είναι να ενημερώνονται για οποιαδήποτε αλλαγή γίνεται στην θέση και συνθήκες λειτουργίας των εργοταξίων. Τέλος κατά την ετοιμασία των κανονισμών του εργοταξίου θα πρέπει να καθοριστούν τα σημεία εισόδου και εξόδου σε αυτά από τους δημόσιους δρόμους και θα πρέπει να γίνεται η κατάλληλη σήμανση σε συνεννόηση με τον Τοπικό Αστυνομικό Σταθμό,

**Λειτουργία εργοταξίου** : Ο εργολάβος θα πρέπει να λάβει προληπτικά όλα τα ενδεδειγμένα για κάθε περίπτωση μέτρα για την πρόληψη και αποτροπή των κινδύνων και γενικά την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων. Ειδικότερα για τους κινδύνους που αναγνωρίστηκαν προηγουμένως, τα μέτρα μετριασμού περιλαμβάνουν :

❖ **Μετακίνηση υλικών**

Τα υλικά και γενικότερα οποιαδήποτε στοιχείο που θα μπορούσε κατά τις μετακινήσεις του να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων θα πρέπει να σταθεροποιείται με κατάλληλο και ασφαλή τρόπο.

❖ **Κίνηση και χρήση μηχανημάτων,**

Πρέπει να διατηρείται επαρκής, καθαρός και χωρίς εμπόδια χώρος γύρω από κάθε μηχάνημα όταν τούτο βρίσκεται σε λειτουργία ή όταν εκτελείται πάνω σε αυτό ή γύρω από αυτό οποιαδήποτε εργασία, ώστε αυτή να εκτελείται χωρίς κίνδυνο.

❖ **Οχήματα, χωματουργικά μηχανήματα και μηχανήματα διακίνησης υλικών,**

Όλα τα οχήματα και τα χωματουργικά μηχανήματα καθώς και τα μηχανήματα διακίνησης υλικών πρέπει : (α) να είναι σωστά σχεδιασμένα και κατασκευασμένα λαμβάνοντας υπόψη, στο μέτρο του δυνατού, τις εργονομικές αρχές, (β) να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας, (γ) να χρησιμοποιούνται σωστά.

Οι οδηγοί και οι χρήστες των οχημάτων και των χωματουργικών μηχανημάτων καθώς και των μηχανημάτων διακίνησης υλικών πρέπει να κατέχουν σχετική άδεια σύμφωνα με τον περί Μηχανοκίνητων Οχημάτων και τροχαίας Κίνησης Νόμος του 1972 μέχρι 2001 και του κανονισμού που εκδίδονται δυνάμει αυτού.

Πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα ώστε να αποφεύγεται η πτώση των εν λόγω οχημάτων και μηχανημάτων στο χώρο εκσκαφής.

Τα χωματουργικά μηχανήματα και τα μηχανήματα διακίνησης υλικών πρέπει, εφόσον είναι απαραίτητο, να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλα συστήματα ώστε ο οδηγός να προστατεύεται κατά της σύνθλιψης σε περίπτωση ανατροπής του μηχανήματος, καθώς και κατά της πτώσης αντικειμένων.

❖ Εγκαταστάσεις διανομής ενέργειας,

Οι εγκαταστάσεις πρέπει να σχεδιάζονται να κατασκευάζονται και να χρησιμοποιούνται ούτως ώστε να μην αποτελούν κίνδυνο πυρκαγιάς ή έκρηξης και να παρέχουν στα πρόσωπα στην εργασία την απαραίτητη προστασία κατά των κινδύνων ηλεκτροπληξίας από άμεση ή έμμεση επαφή.

❖ Εκσκαφές, φρεάτια, χωματουργικές εργασίες,

Στις εκσκαφές και τα φρεάτια πρέπει να λαμβάνονται οι απαραίτητες προφυλάξεις : (α) με την κατάλληλη υποστήριξη και διαμόρφωση των πρανών, (β) την πρόληψη των κινδύνων από την πτώση ανθρώπων, εξοπλισμού ή αντικειμένων, καθώς και εισροής ύδατος, (γ) ώστε να υπάρχει επαρκής εξαερισμός σε όλες τις θέσεις εργασίας και να διατηρείται ατμόσφαιρα κατάλληλη για την αναπνοή, χωρίς να παρουσιάζει κινδύνους για την υγεία, (δ) προκειμένου να μπορούν οι εργαζόμενοι να προφυλάσσονται σε χώρο ασφαλή σε περίπτωση πυρκαγιάς, εισροής υδάτων, υλικών.

Πριν την έναρξη των χωματουργικών εργασιών, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τον προσδιορισμό και την μείωση στο ελάχιστο των κινδύνων από υπόγεια καλώδια και άλλα συστήματα διανομής.

Πρέπει να προβλέπονται ασφαλείς οδοί εισόδου και εξόδου στους χώρους εκσκαφείς.

Τα προϊόντα της εκσκαφής, ο εξοπλισμός και τα κινούμενα οχήματα, πρέπει να τηρούνται σε απόσταση από τις εκσκαφές. Εφόσον είναι απαραίτητο, πρέπει να κατασκευάζονται κατάλληλες περιφράξεις.

❖ Φέροντες οργανισμοί από μέταλλο ή σκυρόδεμα, ξυλότυποι και βαρέα προκατασκευασμένα στοιχεία

Οι φέροντες οργανισμοί από μέταλλο ή σκυρόδεμα και τα στοιχεία τους, οι ξυλότυποι, τα προκατασκευασμένα στοιχεία ή τα προσωρινά στηρίγματα και οι αντιστηρίξεις πρέπει να συναρμολογούνται ή να αποσυναρμολογούνται υπό την επίβλεψη αρμόδιου προσώπου.



Πρέπει να λαμβάνονται επαρκή προληπτικά μέτρα για την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που οφείλονται στο εύθραυστο ή στην προσωρινή αστάθεια μιας κατασκευής.

Οι ξυλότυποι, τα προσωρινά στηρίγματα και οι αντιστηρίξεις πρέπει να σχεδιάζονται, να υπολογίζονται, να εκτελούνται και να συντηρούνται έτσι ώστε να αντέχουν χωρίς κίνδυνο στις καταπονήσεις που μπορεί να τους επιβληθούν.

❖ Ανυψωτικά μηχανήματα,

Κάθε συσκευή ή εξάρτημα ανύψωσης, συμπεριλαμβανομένων και των συστατικών στοιχείων τους, των συνδέσμων, των αγκυρώσεων και των στηριγμάτων τους, πρέπει να (α) σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται ορθά και να έχουν την απαραίτητη αντοχή για την χρήση που προορίζονται, (β) να εγκαθίστανται και να χρησιμοποιούνται σωστά, (γ) να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας, (δ) να παρακολουθούνται και να υποβάλλονται σε περιοδικές δοκιμές και ελέγχους σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, (ε) να χρησιμοποιούνται από αρμόδια πρόσωπα που έχουν εκπαιδευτεί κατάλληλα.

Κάθε συσκευή και εξάρτημα ανύψωσης πρέπει να φέρει ευκρινώς ένδειξη του ανώτατου επιτρεπόμενου φορτίου.

Οι συσκευές ανύψωσης, καθώς και τα εξαρτήματά τους, δεν μπορούν να χρησιμοποιούνται για σκοπούς διαφορετικούς από εκείνους για τους οποίους προορίζονται.

❖ Εργασίες σε ύψος και οροφές,

Εφόσον είναι απαραίτητο, για την αποτροπή κινδύνου ή όταν το ύψος ή η κλίση υπερβαίνουν τις τιμές που καθορίζονται στον κανονισμό 35 των περί Οικοδομών και Έργων Μηχανικών Κατασκευών (Ασφάλεια, Υγεία, Ευημερία) Κανονισμών του 1973, πρέπει να λαμβάνονται συλλογικά προληπτικά μέτρα, προκειμένου να αποφευχθεί η πτώση των προσώπων στην εργασία, των εργαλείων ή άλλων αντικειμένων ή υλικών.

Όταν πρόσωπα στην εργασία πρέπει να εργαστούν επί ή πλησίον στέγης ή οποιασδήποτε άλλης επιφάνειας από όπου κινδυνεύουν να πέσουν, πρέπει να λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, έτσι ώστε να μην βαδίσουν από απροσεξία και πέσουν.

❖ Ικρίωματα και κλίμακες,

Τα ικρίωματα πρέπει να σχεδιάζονται, να κατασκευάζονται, να ανεγείρονται και να συντηρούνται έτσι ώστε να μην μπορούν να καταρρεύσουν ή να μετατοπισθούν τυχαία.

Οι εξέδρες εργασίας, οι γέφυρες και οι κλίμακες των ικριωμάτων πρέπει να κατασκευάζονται, να έχουν τις δέουσες διαστάσεις, να προστατεύονται και να χρησιμοποιούνται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η πτώση προσώπων ή η έκθεσή τους σε πτώσεις αντικειμένων.

Τα ικριώματα πρέπει να επιθεωρούνται από αρμόδιο πρόσωπο πριν από την έναρξη χρήσης τους, στην συνέχεια κατά τακτά χρονικά διαστήματα, μετά από κάθε μετατροπή, περίοδο αχρηστίας, κακοκαιρία ή σεισμική δόνηση ή μετά από οποιοσδήποτε περιστάσεις που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή ή την σταθερότητά τους.

Οι κλίμακες πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή και να συντηρούνται δεόντως. Πρέπει να χρησιμοποιούνται σωστά, στον κατάλληλο χώρο και σύμφωνα με την χρήση για την οποία προορίζονται.

Θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να αποφεύγονται ακούσιες μετατοπίσεις των κινητών ικριωμάτων.

#### 6.5.3.4 Εναπομένουσες επιπτώσεις

Εάν ληφθούν όλα τα προαναφερθέντα μέτρα, οι αναμενόμενες επιπτώσεις εξαιτίας καταστάσεων έκτακτης ανάγκης τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και στο ανθρώπινο θα είναι μικρές.

#### 6.5.4 Αρχαιολογία

Η τοποθεσία στην οποία θα κατασκευαστεί ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός δεν αναμένεται να φιλοξενεί σημαντικές αρχαιότητες εξαιτίας του γεγονότος ότι τέτοιες αρχαιότητες δεν ευρέθησαν στο γειτονικό τεμάχιο στο οποίο κατασκευάστηκε ο σταθμός της ΑΗΚ. Παρόλα αυτά επειδή το συγκεκριμένο τεμάχιο της ανάπτυξης δεν έχει διαταραχθεί στο παρελθόν, συστήνεται όπως :

- διενεργηθεί αυτοψία στο χώρο από εξειδικευμένο αρχαιολόγο πριν την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών, ώστε να καταγραφούν οποιοσδήποτε ενδείξεις πιθανόν αρχαιολογικών ευρημάτων; και
- Εάν κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής ανευρεθούν οποιαδήποτε αρχαιολογικά ευρήματα, οι εργασίες θα πρέπει να διακοπούν προσωρινά και να κληθεί το Τμήμα Αρχαιοτήτων ώστε να αξιολογηθεί η σημαντικότητά τους.

Με βάση τα προηγούμενα δεν αναμένεται να φιλοξενεί η περιοχή σημαντικές αρχαιότητες και συνεπώς οι αναμενόμενες επιπτώσεις από τις εργασίες κατασκευής θα είναι μικρές.

## 6.5.5 Συσσωρευτικές επιπτώσεις

### 6.5.5.1 Πηγές των επιπτώσεων

Οι κατευθυντήριες γραμμές της IFC για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων ενός έργου (ESIA) καθορίζουν ότι η περιβαλλοντική εκτίμηση πρέπει να περιλαμβάνει και τις :

*"Συσσωρευτικές επιπτώσεις που σχετίζονται με την ύπαρξη και λειτουργία υφιστάμενων αναπτύξεων, σε συνδυασμό με την προτεινόμενη ανάπτυξη και τις μελλοντικές αναπτύξεις που προγραμματίζονται να γίνουν στο μέλλον στην γειτονιά της υπό μελέτης ανάπτυξης"*

Για να καθοριστούν ποιες προγραμματιζόμενες αναπτύξεις θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, οι κατευθυντήριες γραμμές της IFC καθορίζουν ότι:

“Η αξιολόγηση των συσσωρευτικών επιδράσεων θα λάβει υπόψη της όλες τις μελλοντικές αναπτύξεις οι οποίες είναι σε σχετικά προχωρημένο στάδιο σύλληψης, ή σχεδιασμού ή υλοποίησης κατά την στιγμή της διενέργειας της περιβαλλοντικής εκτίμησης και οι οποίες αναμένεται να έχουν επιπτώσεις στην περιοχή του Έργου, ανεξάρτητα από την υλοποίηση του Έργου”

Οι συσσωρευτικές επιπτώσεις είναι επομένως, οι επιπτώσεις που προκύπτουν ως αποτέλεσμα των συνδυασμένων αποτελεσμάτων των προηγούμενων, των παρόντων και των μελλοντικών αναπτύξεων στην περιοχή του Έργου. Ενώ μια μεμονωμένη ανάπτυξη μπορεί να μην προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις, σε συνδυασμό όμως με άλλες αναπτύξεις στην ίδια γεωγραφική περιοχή προϋπάρχουσες ή προγραμματιζόμενες στο μέλλον μπορεί να οδηγήσει σε σημαντικές επιπτώσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη τις πρόνοιες ανάπτυξης της περιοχής που έχει αναπτυχθεί ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός και τα μέτρα ασφαλείας που λαμβάνονται στην ίδια την περιοχή ανάπτυξης, οι δυνατότητες για περαιτέρω μελλοντική ανάπτυξη στη στενή εγγύτητα του σταθμού είναι πολύ περιορισμένη.

#### Ανάπτυξη έξω από τα όρια της ανάπτυξης

Οι πιθανές αναπτύξεις που μπορεί να αλληλεπιδράσουν συσσωρευτικά με τις εργασίες κατασκευής περιορίζονται στις πιθανές νέες αναπτύξεις του οδικού δικτύου. Οι πιθανές συσσωρευτικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν:

- Την παραγωγή σκόνης από την μετακίνηση των οχημάτων κατασκευής και προετοιμασίας των περιοχών,



- Τις εκπομπές εξάτμισης των οχημάτων κατασκευής,
- Τον θόρυβο από τα μηχανήματα και τον εξοπλισμό κατασκευής,
- Την παραγωγή στερεών και υγρών απόβλητων, και
- Την δημιουργία ευκαιριών απασχόλησης.

Καμία συσσωρευτική επίδραση δεν αναμένεται αναφορικά με την οικολογία, τα επιφανειακά και υπόγεια νερά και το έδαφος / ρύπανση του εδάφους.

Αν και η παραγωγή σκόνης είναι αναπόφευκτη κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αναμένεται ότι οι συσσωρευτικές επιπτώσεις θα είναι αμελητέες εξαιτίας της μεγάλης έκτασης στην οποία θα λάβει χώρα η ανάπτυξη (αναπτύξεις). Αυτό τεκμηριώνεται και από μελέτες που αναφέρονται στην διεθνή βιβλιογραφία (π.χ. Environmental Protection Agency of United States) οι οποίες αναφέρουν ότι το 90% της αερομεταφερόμενης σκόνης που παράγεται από τις κατασκευαστικές εργασίες (εκσκαφές - χωματοургικές εργασίες) κατακάθεται στο έδαφος εντός μιας ακτίνας 100m από την πηγή έκλυσης της σκόνης, κάτω από τυπικές μετεωρολογικές συνθήκες. Ομοίως, οι εκπομπές εξάτμισης οχημάτων δεν αναμένεται να συνεισφέρουν στις συσσωρευτικές επιπτώσεις εξαιτίας του μικρού αριθμού οχημάτων και των μεγάλων αποστάσεων που θα διανυθούν.

Λαμβάνοντας υπόψη την σημαντική εξασθένηση του ήχου με την απόσταση (σχεδόν πλήρης εξασθένηση του θορύβου σε απόσταση περίπου 300m από την πηγή πρόκλησης του θορύβου - εργοτάξια κατασκευής). Συνεπώς δεν αναμένονται συσσωρευτικές επιπτώσεις που να αναφέρονται στον θόρυβο από τις εργασίες κατασκευής.

Η παραγωγή στερεών αποβλήτων από τις εργασίες κατασκευής μπορεί ενδεχομένως να οδηγήσει σε χαμηλές σημασίας συσσωρευτικές επιπτώσεις. Οι υπάρχουσες περιοχές διάθεσης των αποβλήτων θα χρησιμοποιηθούν σε όλα τα στάδια των κατασκευαστικών εργασιών, ελαχιστοποιώντας έτσι τις πιθανότητες για ρύπανση του εδάφους, των επιφανειακών και υπόγειων νερών. Παρόλα αυτά, κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών μπορεί να υπάρξει η ανάγκη για προσωρινή αποθήκευση των παραγόμενων απόβλητων όταν οι ποσότητες που παράγονται σε κάποια χρονική στιγμή υπερβαίνει την ικανότητα των μέσων διαχείρισης των αποβλήτων πριν διατεθούν στον χώρο απόρριψης. Η εφαρμογή εκ μέρους του ανάδοχου του διαχειριστικού σχεδίου για τα απόβλητα των εργασιών κατασκευής, το οποίο προνοεί :

- τον καθορισμό συγκεκριμένων περιοχών αποθήκευσης αποβλήτων,

- την κατάλληλη σήμανση των δοχείων αποθήκευσης που θα χρησιμοποιηθούν και την παρακολούθησή τους,
- τον διαχωρισμό των αποβλήτων που αποθηκεύονται ανάλογα με την φύση τους (επικίνδυνα, μη-επικίνδυνα, οικοδομικά, κτλ.)

θα επιτρέψει την αποφυγή οποιοδήποτε πιθανών δευτερογενών επιπτώσεων που συνδέονται με την αποθήκευση αποβλήτων, όπως για παράδειγμα την παραμονή για μακρό χρονικό διάστημα αποβλήτων στους χώρους προσωρινής αποθήκευσης, την χρήση των δοχείων αποθήκευσης μετά την χρήση τους χωρίς προηγουμένως να έχουν ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα καθαρισμού τους, κτλ.

Μια την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών, αναμένεται ότι μεσοπρόθεσμα θα αυξηθούν οι ευκαιρίες απασχόλησης που θα οδηγήσουν ενδεχομένως στην μείωση του επιπέδου τόσο στις τοπικές κοινότητες γύρω από τον ΗΣΒ όσο και γενικότερα στην Κύπρο. Συνεπώς, οι επιπτώσεις από τα κατασκευαστικά έργα αναμένονται να είναι θετικές για την τοπική οικονομία.

Καμία συσσωρευτική και διασυννοριακή επίπτωση δεν αναμένεται κατά την κατασκευαστική φάση των έργων.

#### 6.5.5.2 Μέτρα μετριασμού

Τα μέτρα μετριασμού που περιγράφονται ανωτέρω για όλες τις περιβαλλοντικές πτυχές υπό εξέταση, στοχεύουν να μειώσουν τις αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιδράσεις στα αποδεκτά επίπεδα. Εντούτοις, ο μετριασμός των πιθανών συσσωρευτικών επιδράσεων των έργων θα βασιστεί στην ενσωματωμένη εφαρμογή αυτών των μέτρων μετριασμού έτσι ώστε τα προτεινόμενα μέτρα ενεργούν συνεργικά σε όλες τις σχετικές περιβαλλοντικές πτυχές.

#### 6.5.6 Διασυννοριακές επιπτώσεις

Οι πιθανές διασυννοριακές επιπτώσεις από τις εργασίες κατασκευής του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού περιορίζονται σε:

- μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων στο εξωτερικό,

#### Διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων

Η διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων σε χώρες εκτός από εκείνες όπου τα απόβλητα δημιουργήθηκαν, μπορεί να θεωρηθεί ως διασυννοριακή επίπτωση. Λόγω του ότι η Κύπρος ακόμη δεν διαθέτει τις εγκεκριμένες εγκαταστάσεις διαχείρισης και απόρριψης επικίνδυνων αποβλήτων, τα επικίνδυνα απόβλητα που θα παραχθούν τόσο



κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής όσο και κατά την λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού θα χρειαστεί να εξαχθούν στο εξωτερικό.

Ο ανάδοχος προτίθεται να διαχειριστεί και διαθέσει τα επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το διαχειριστικό σχέδιο των αποβλήτων κατασκευής, το διαχειριστικό σχέδιο των αποβλήτων κατά την λειτουργία του σταθμού, και το διαχειριστικό σχέδιο για τα καύσιμα και τις επικίνδυνες ουσίες. Περαιτέρω, η εξαγωγή στο εξωτερικό των επικίνδυνων αποβλήτων θα συμμορφωθεί με τα άρθρα της Συνθήκης της Βασιλείας.

Με αυτά τα μέτρα σε ισχύ, οι διασυννοριακές επιπτώσεις που συνδέονται με τα επικίνδυνα απόβλητα δεν θεωρούνται σημαντικές.

Καμία διασυννοριακή επίπτωση δεν αναμένεται κατά την κατασκευαστική φάση των έργων.





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

## Επιπτώσεις από την λειτουργία του έργου



## Περιεχόμενα

<b>7. Επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη λειτουργία των έργων .....</b>	<b>7</b>
7.1. Εισαγωγή.....	7
7.2. Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές.....	8
7.2.1 Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική (ΒΔΤ) αεριοστροβίλου .....	8
7.3. Περιβαλλοντικές πλευρές - Φάση λειτουργίας του ΗΣΒ .....	21
7.4. Επηρεαζόμενοι αποδέκτες .....	22
7.5. Περιβαλλοντικοί αποδέκτες .....	27
7.3.1. Επιφανειακά και υπόγεια νερά.....	27
7.3.1.1. Πηγές των επιπτώσεων .....	27
7.3.1.2. Πιθανές επιπτώσεις .....	36
7.3.1.3. Μέτρα Μετριασμού .....	41
7.3.1.4. Εναπομένουσες επιπτώσεις .....	43
7.3.2. Έδαφος .....	44
7.3.2.1. Πηγές των επιπτώσεων .....	44
7.3.2.2. Πιθανές Επιπτώσεις.....	46
7.3.2.3. Μέτρα Μετριασμού .....	47
7.3.2.4. Εναπομένουσες επιπτώσεις .....	49
7.3.3. Ποιότητα του αέρα .....	50
7.3.3.1. Πηγές των επιπτώσεων .....	50
7.3.2.5. Πιθανές Επιπτώσεις.....	54
7.3.3.2. Μέτρα Μετριασμού .....	62
7.3.3.3. Εναπομένουσες Επιπτώσεις .....	64
7.3.4. Τοπίο και Αισθητική Ρύπανση .....	66
7.3.4.1. Πηγές των επιπτώσεων .....	66
7.3.4.2. Πιθανές Επιπτώσεις.....	67
7.3.4.3. Μέτρα Μετριασμού .....	67
7.3.4.4. Εναπομένουσες Επιπτώσεις .....	67
7.3.5. Επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους .....	68
7.4. Κοινωνικοοικονομικοί Δέκτες .....	69
7.4.1. Θόρυβος - Δονήσεις.....	69
7.4.1.1. Πηγές των επιπτώσεων .....	69
7.4.1.2. Πιθανές Επιπτώσεις.....	69
7.4.1.3. Μέτρα Μετριασμού .....	71
7.4.1.4. Εναπομένουσες επιπτώσεις .....	73
7.4.2. Κυκλοφοριακές Συνθήκες .....	74
7.4.2.1. Πηγές των επιπτώσεων .....	74
7.4.2.2. Πιθανές επιπτώσεις .....	74
7.4.2.3. Μέτρα Μετριασμού .....	74
7.4.3. Δημόσια Υγεία και Ασφάλεια .....	75
7.4.3.1. Πηγές των επιπτώσεων .....	75
7.4.3.2. Μέτρα Μετριασμού .....	75
7.4.4. Διασυννοριακές επιπτώσεις.....	76
7.4.4.1. Διασυννοριακές επιπτώσεις .....	76

## Κατάλογος Σχήματων

Εικόνα 7.1: Πιθανές επιπτώσεις από την λειτουργία του συγκροτήματος δεξαμενών καυσίμου .....	24
Εικόνα 7.2: Πιθανές επιπτώσεις από την λειτουργία του συστήματος παραγωγής ενέργειας.....	25
Εικόνα 7.3: Πιθανές επιπτώσεις από την λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης.....	26
Εικόνα 7.4: Αριθμητική πρόλεξη διασποράς πλουμίου νερού ψύξης - 3D (υφιστάμενη κατάσταση) .....	37
Εικόνα 7.5: Διαμήκης μεταβολή της θερμοκρασίας του πλουμίου του νερού ψύξης.....	38
Εικόνα 7.7: Αριθμητική πρόλεξη διασποράς πλουμίου νερού ψύξης - 3D (νέα μονάδα 220 MW - μονάδες αποθείωσης 1 - 2 -3).....	40

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 7.1: Αναμενόμενες προδιαγραφές φυσικού αερίου .....	12
Πίνακας 7.2: Παραγωγή αποβλήτων κατά την λειτουργία του σταθμού .....	45
Πίνακας 7.3: Συντελεστές εκπομπής πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC's) από το δίκτυο διακίνησης του καυσίμου (λειτουργία του σταθμού με καύσιμο diesel).....	51
Πίνακας 7.4: Ποσότητες των συνιστόντων τμημάτων του δικτύου μεταφοράς των πετρελαιοειδών και τα εκπεμπόμενα VOC's. ....	52
Πίνακας 7.5: Οι εκπεμπόμενες πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC's) από τις δεξαμενές αποθήκευσης πετρελαιοειδών (λειτουργία του σταθμού με καύσιμο diesel).....	53
Πίνακας 7.6: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1, 2 και 3 - ισχύς 130 MW εκάστη - καύσιμο HFO περιεκτικότητα θείου 1% κΒ (συνδυασμένη εκπομπή - single multi stack) -μονάδα 3 με σύστημα αποθείωσης FGD 54	54
Πίνακας 7.7: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 4 και 5 ισχύς 220 MW εκάστη - καύσιμο DFO με περιεκτικότητα θείου 0.1% κΒ 55	55
Πίνακας 7.8: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1 και 2 - ισχύς 130 MW εκάστη - καύσιμο HFO περιεκτικότητα θείου 1% κΒ - FGD & SCR (συνδυασμένη εκπομπή) .....	55
Πίνακας 7.9: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδα 3 - ισχύς 130 MW - καύσιμο HFO περιεκτικότητα θείου 1% κΒ - FGD & SCR	56
Πίνακας 7.10: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Νέα Μονάδα ισχύς 220 MW - καύσιμο DFO περιεκτικότητα θείου 0.1% κΒ .....	56
Πίνακας 7.11: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1 - 2 και 3 - ισχύς 130 MW - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και SCR.....	56
Πίνακας 7.12: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 4 και 5 ισχύς 220 MW - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ .....	57
Πίνακας 7.13: Όρια ποιότητας νομοθεσίας.....	59
Πίνακας 7.14: Θέσεις αποδεκτών.....	59
Πίνακας 7.15: Ποιότητα του αέρα κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - συγκεντρώσεις SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> ) .....	60



Πίνακας 7.16:	Ποιότητα του αέρα κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - συγκεντρώσεις NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> ).....	61
Πίνακας 7.17:	Μέγιστες συγκεντρώσεις (μg/m <sup>3</sup> ).....	62
Πίνακας 7.18	Στάθμη θορύβου στις κύριες πηγές θορύβου του σταθμού.....	69
Πίνακας 7.19	Εκτιμήσεις του θορύβου στις θέσεις των αποδεκτών .....	70
Πίνακας 7.20	Αξιολόγηση των συσσωρευτικών επιπτώσεων.....	71



## 7. Επιπτώσεις στο περιβάλλον από τη λειτουργία των έργων

### 7.1. Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάζονται οι πιθανές περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις κατά την φάση λειτουργίας του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού. Η εκτίμηση των αναμενόμενων επιπτώσεων αναφέρονται στις κύριες δραστηριότητες του σταθμού όπως αυτές περιγράφονται στο **Κεφάλαιο 4**. Η μεθοδολογία αξιολόγησης περιγράφεται στο **Κεφάλαιο 5** της παρούσας μελέτης

Στην διαδικασία αξιολόγησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου ελήφθησαν υπόψη ότι:

- το έργο ευρίσκεται στην περιοχή του Βασιλικού η οποία χαρακτηρίζεται από έντονη βιομηχανική δραστηριότητα, καθώς εκεί φιλοξενούνται μερικές από τις πιο βαρείες βιομηχανίες της Κύπρου (ο ίδιος ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός της ΑΗΚ, το τσιμεντοποιείο Βασιλικού, η μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων της Ecofuel, οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών της VTT Cyprus και της PETROLINA -Holdings) ενώ στο μέλλον θα ανεγερθούν μια σειρά από βαριάς οχληρίας βιομηχανικές μονάδες : εγκαταστάσεις αποθήκευσης καυσίμων του ΚΟΔΑΠ, της BP Eastern Mediterranean, της Exxon Mobil, της Hellenic Petroleum Cyprus, το Ενεργειακό Κέντρο του Βασιλικού, οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης υγραερίου Petrolina/Intergaz/Synergaz, και Blue Circle, ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός της Cyfield, ενώ στην άμεση περιοχή του έργου (μπροστά από τον ΗΣΒ) προγραμματίζεται επίσης η κατασκευή νέου γεφυρώματος πρόσβασης επί πασσάλων/ αποβάθρας (jetty/ trestle), το οποίο θα εξυπηρετεί τη μόνιμη παραβολή καθώς και τις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης πλωτής μονάδας αποθήκευσης και επαναεριοποίησης (FSRU) υδροποιημένου φυσικού αερίου (LNG). Για την αξιολόγηση των επιπτώσεων από την απόρριψη του νερού ψύξης ελήφθη υπόψη η παρουσία των ιχθυογεννητικών σταθμών στα ανοικτά της θάλασσας του Βασιλικού,
- τόσο ο υφιστάμενος Σταθμός όσο και η νέα μονάδα των 220 MW χρησιμοποιούν τις ΒΔΤ σε όλα τα κρίσιμα υποσυστήματά τους, όπως παρουσιάζεται στην συνέχεια.

Μελετήθηκαν οι συσσωρευτικές επιπτώσεις ως αποτέλεσμα της λειτουργίας του ΗΣΒ λαμβάνοντας υπόψη και την λειτουργία των μεγαλύτερων υφιστάμενων βιομηχανιών (σταθμός ΑΗΚ, τσιμεντοποιείο Βασιλικού, εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών VTTV, PETROLINA HOLDINGS, μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων της Ecofuel, βιομηχανικό λιμάνι Βασιλικού), αλλά και των αδειοδοτημένων μελλοντικών που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Τα στοιχεία που

αναφέρονται στην λειτουργία των υφιστάμενων βιομηχανιών ελήφθησαν από διαθέσιμες μελέτες και εκθέσεις των αρμόδιων κυβερνητικών τμημάτων.

## 7.2. Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές

### 7.1.1 Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική (ΒΔΤ) αεριοστροβίλου

Ο σχεδιασμός του εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος ως μονάδα Αεριοστροβίλου Συνδυασμένου Κύκλου (ΑΣΣΚ) η οποία αποτελείται από δύο αεριοστροβίλους και ένα ατμοστρόβιλο, επιλέχθηκε ως η προτιμότερη διάταξη για τους παρακάτω λόγους:

- > αποτελεί την καλύτερη τεχνολογικά λύση για τις παρούσες και μελλοντικές απαιτήσεις παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας,
- > διαθέτει αυξημένο βαθμό διαθεσιμότητας και αξιοπιστίας,
- > είναι περιβαλλοντικά φιλική με δεδομένο τους χαμηλούς ρυθμούς εκπομπής αερίων ρύπων (κυρίως NO<sub>x</sub> και CO<sub>2</sub>) στο περιβάλλον

Η επιλογή των αεριοστροβίλων συνδυασμένου κύκλου (ΑΣΣΚ) για αυτό το έργο είναι η ΒΔΤ και επίσης αποτελεί την πιο αποτελεσματική μέθοδο της επίτευξης του στόχου παροχής ηλεκτρικής ισχύος για τις αιχμές φορτίου της Κύπρου. Οι εναλλακτικοί τρόποι που περιλαμβάνουν την απευθείας παραγωγή ατμού χρησιμοποιώντας τον κύκλο Rankine ή τον κύκλο Diesel έχουν συνολικά πολύ μικρότερους βαθμούς απόδοσης (τυπικά 25-35%).

Το μέγεθος της εγκατάστασης του ΑΣΣΚ που επιλέχθηκε είναι το πιο κατάλληλο για τις ανάγκες του ηλεκτρικού συστήματος της Κύπρου και το μακροπρόθεσμο σχέδιο επέκτασής του.

Η υιοθέτηση της τεχνολογίας του ΑΣΣΚ για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αντιπροσωπεύει την ΒΔΤ, καθώς χαρακτηρίζεται από μια σειρά πλεονεκτήματα τα οποία περιλαμβάνουν :

- > χαμηλότερες εκπομπές, και
- > υψηλότερη θερμική απόδοση

όταν συγκρίνονται με τις υπάρχουσες μονάδες 1 - 2 και 3 της ΑΗΚ. Οι αεριοστροβίλοι που θα χρησιμοποιηθούν έχουν θερμική απόδοση μεγαλύτερη από 40 % σε συνθήκες ISO όταν λειτουργούν σε ανοικτό κύκλο, και > 50% όταν λειτουργούν ως αεριοστροβίλοι συνδυασμένου κύκλου.



Η εγκατάσταση ΑΣΣΚ εκπέμπει περίπου μισή ποσότητα CO<sub>2</sub> ανά παραγόμενη μονάδα ηλεκτρισμού σε σύγκριση με τις άλλες μονάδες της ΑΗΚ. Πρωταρχικά η χρήση καυσίμου diesel με χαμηλό θειικό περιεχόμενο θα ελαχιστοποιήσει τις εκπομπές SO<sub>2</sub>, ενώ μακροπρόθεσμα η χρήση φυσικού αερίου θα περιορίσει τις εκπομπές SO<sub>2</sub> σε αμελητέα επίπεδα.

Επιπρόσθετα ο αεριοστρόβιλος προσφέρει έναν αριθμό σημαντικών πλεονεκτημάτων έναντι των άλλων τεχνολογιών παραγωγής. Ανάμεσα σε αυτά συγκαταλέγονται:

- > το χαμηλότερο κόστος λειτουργίας,
- > η μεγαλύτερη στάθμη αξιοπιστίας και διαθεσιμότητας

Οι τρεις μονάδες των αεριοστρόβιλων μπορούν να τροφοδοτηθούν είτε με φυσικό αέριο είτε με καύσιμο diesel. Το φυσικό αέριο είναι λιγότερο ρυπογόνο και είναι επίσης φτηνότερο. Το diesel θα χρησιμοποιηθεί ως πρωτεύον καύσιμο μέχρι την έλευση του φυσικού αερίου στην Κύπρο, ενώ όταν το φυσικό αέριο θα είναι διαθέσιμο, το καύσιμο diesel θα χρησιμοποιείται ως καύσιμο εκτάκτου ανάγκης στην περίπτωση απώλειας της παροχής φυσικού αερίου.

### Αέριες εκπομπές

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για Εκπομπές NO<sub>x</sub>

Ο όρος NO<sub>x</sub> αναφέρεται σε δύο κυρίως οξειδία, το μονοξείδιο του αζώτου (NO) και το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>). Κατά την καύση, το NO είναι το επικρατέστερο από τα δύο, ενώ το NO<sub>2</sub> είναι ένα δευτερεύον παραγωγό του NO. Υπάρχουν τρεις κύριοι μηχανισμοί παραγωγής NO<sub>x</sub> από τις διαδικασίες καύσης:

$$NO_x = NO_{x,prompt} + NO_{x,thermal} + NO_{x,fuel}$$

- > NO<sub>x,thermal</sub> από την αντίδραση του N<sub>2</sub> στον αέρα καύσης με οξυγόνο στις υψηλές θερμοκρασίες ενός θαλάμου καύσης,
- > NO<sub>x,fuel</sub> από το άζωτο που υπάρχει μέσα στο καύσιμο,
- > NO<sub>x,prompt</sub> από τις αντιδράσεις των βάσεων που παράγονται από το καύσιμο με το N<sub>2</sub> οι οποίες οδηγούν στην παραγωγή NO. Θεωρείται δευτερευούσης σημασίας και λαμβάνεται συνήθως υπόψιν μαζί με το NO<sub>x,thermal</sub>

Για τον αποτελεσματικό έλεγχο των εκπομπών NO<sub>x</sub>, πρέπει να είναι γνωστός ο πρωταρχικός μηχανισμός δημιουργίας των NO<sub>x</sub>. Ο κύριος μηχανισμός σχηματισμού σε

έναν αεριοστρόβιλο είναι η αντίδραση του αζώτου στον αέρα με οξυγόνο σε υψηλές θερμοκρασίες οι οποίες απαιτούνται για την επίτευξη καλού βαθμού απόδοσης του αεριοστρόβιλου.

Σε αντίθεση με τις απαιτήσεις υψηλών θερμοκρασιών καύσης για υψηλό βαθμό απόδοσης, ο σχηματισμός των  $\text{NO}_x$  δεν πραγματοποιείται σε σημαντικά μεγέθη σε θερμοκρασίες μικρότερες από τους  $1800^\circ \text{K}$  (κατώφλι δημιουργίας  $\text{NO}_{x, \text{thermal}}$ ). Συνεπώς, ο σχεδιασμός του καυστήρα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να ισοσταθμίζει τις δύο αντικρουόμενες τεχνικές απαιτήσεις αναφορικά με την θερμοκρασία καύσης.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με μια σειρά από τεχνικές ελέγχου των εκπομπών  $\text{NO}_x$  οι οποίες χωρίζονται σε δύο γενικές κατηγορίες :

- > τεχνολογίες ελέγχου του σχηματισμού  $\text{NO}_x$  (pre-formation technologies) ,
- > τεχνολογίες περιορισμού των  $\text{NO}_x$  (post-formation technologies)

Οι τεχνολογίες που έχουν αναπτυχθεί περιλαμβάνουν :

- > τεχνολογίες έγχυσης νερού ή ατμού,
- > καυστήρες ξηρού και χαμηλού  $\text{NO}_x$  (lean combustion, reduced residence time, lean premixed combustion, two stage rich/lean combustion),
- > Selective Catalytic Reduction (SCR),
- > SCONOX catalytic absorption,
- > Catalytic combustion,
- > Rich Quench Lean Combustors,
- > CO oxydation catalysts

Στην συγκεκριμένη μονάδα, όταν η εγκατάσταση λειτουργεί με φυσικό αέριο, θα χρησιμοποιείται ένα σύστημα καύσης με ξηρό καυστήρα χαμηλού  $\text{NO}_x$  (FXN), το οποίο αναγνωρίζεται ως ΒΔΤ, διότι οι καυστήρες ξηρού χαμηλού  $\text{NO}_x$  μειώνουν τη μέγιστη θερμοκρασία καύσης.

Οι εκπομπές  $\text{NO}_x$  θα είναι μικρότερες των  $50 \text{ mg/Nm}^3$  ως  $\text{NO}_2$  (24,4 ppmv) (σε κανονικές συνθήκες με 15% οξυγόνο, ξηρότητα,  $0^\circ \text{C}$ , 1.013 bar ) κατά την κανονική λειτουργία πλήρους φορτίου με φυσικό αέριο, χωρίς έγχυση νερού ή ατμού. Οι ρυθμοί ροής των καυσαερίων και εκπομπών θα εξαρτώνται από τη διοχέτευση φυσικού αερίου και αέρα στον αεριοστρόβιλο, διότι αυτές αποτελούν συναρτήσεις της θερμοκρασίας περιβάλλοντος, της πίεσης και του φορτίου.

Όταν χρησιμοποιείται πετρέλαιο diesel, οι καυστήρες θα απαιτούν τη χρήση νερού για να ικανοποιήσουν το όριο εκπομπών της μέσης ωριαίας τιμής των  $50 \text{ mg/m}^3$ .

Αυτοί οι καυστήρες ξηρού και χαμηλού  $\text{NO}_x$  ικανοποιούν τα όρια για τις συγκεντρώσεις εκπομπών  $\text{NO}_x$  που καθορίζει η Οδηγία IED. Ο συνδυασμός αυτών των καυστήρων, το επιλεγόμενο καύσιμο, το ύψος της καμινάδας και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά εκπομπών θα έχουν αποτέλεσμα οι συγκεντρώσεις των αέριων ρύπων στο έδαφος να είναι πολύ χαμηλότερες από όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας της ισχύουσας νομοθεσίας.

Όλες οι άλλες τεχνολογίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως προκαλούν περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθώς και επιπτώσεις στην συνολική απόδοση της μονάδας, ενώ έχουν και μεγαλύτερο κεφαλαιουχικό και λειτουργικό κόστος. Εφόσον οι τεχνολογίες τόσο του καυστήρα ξηρού και χαμηλού  $\text{NO}_x$  όσο και της έγχυσης νερού, επιτυγχάνουν τα όρια της Οδηγίας IDE, θεωρείται ότι οποιαδήποτε περαιτέρω μείωση των εκπομπών  $\text{NO}_x$  με την υιοθέτηση οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας, δεν αποτελεί ΒΔΤ, εξαιτίας των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων τους.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για Εκπομπές $\text{CO}_2$

Η μονάδα έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί με καύσιμο φυσικό αέριο, το οποίο είναι υδρογονάνθρακας (αποτελείται κυρίως από  $\text{CH}_4$ ) ο οποίος κατά την καύση του παράγει  $\text{CO}_2$  σε μικρότερες ποσότητες από την καύση του άνθρακα ή του πετρελαίου ανά μονάδα θερμικού περιεχομένου, εξαιτίας της μεγαλύτερης περιεκτικότητας υδρογόνου. Επιπρόσθετα, η υψηλή θερμική απόδοση του εργοστασίου (ΑΣΣΚ) μειώνει τις εκπομπές ανά παραγόμενη μονάδα ηλεκτρισμού συγκριτικά με τις συμβατικές εγκαταστάσεις που καίνε πετρέλαιο ή φυσικό αέριο.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για Εκπομπές $\text{SO}_2$

Η περιεκτικότητα σε θείο του φυσικού αερίου είναι πολύ χαμηλή, και συνεπώς οι ποσότητες του  $\text{SO}_2$  που θα απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα από την καύση του θα είναι αμελητέες. Οι αναμενόμενες προδιαγραφές του φυσικού αερίου δίνονται στον Πίνακα 7.1 που ακολουθεί :

Πίνακας 7.1: Αναμενόμενες προδιαγραφές φυσικού αερίου

Παράμετρος	Μονάδα	Τυπική τιμή
Ελάχιστη πίεση	barg	40
Μέγιστη πίεση	barg	70
Θερμοκρασία	° C	5 - 35
Άζωτο	Vol - %	8,2
Διοξείδιο του άνθρακα	Vol - %	0,3
Μεθάνιο	Vol - %	88,35
Αιθάνιο	Vol - %	1
Προπάνιο	Vol - %	1
Βουτάνιο	Vol - %	1
Πεντάνιο	Vol - %	0,15
Υδρογονούχα σουλφίδια	ppm	3,3 (0,00033%)
Συνολικό Θείο	ppm	35 (0,0035%)
Συνολικά θερμιδική αξία	kJ/kg	49.729

Όταν η μονάδα λειτουργεί με καύσιμο diesel οι εκπομπές του SO<sub>2</sub> εξαρτώνται από την περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου. Σύμφωνα με την εφαρμοζόμενη Οδηγία της ΕΕ 1999/32/EC, η μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου diesel που θα χρησιμοποιεί η μονάδα δεν θα ξεπερνάει το 0,1%. Χρησιμοποιώντας αυτής της ποιότητας καύσιμο η μονάδα είναι σχεδιασμένη ώστε στην έξοδο της καπνοδόχου οι εκπομπές του SO<sub>2</sub> να είναι μικρότερες από 55 mg/m<sup>3</sup>. Στα πλαίσια της σύνταξης της Μελέτης Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον έγινε εξειδικευμένη μελέτη διασποράς αερίων ρύπων η οποία κατέδειξε ότι η λειτουργία της μονάδας με καύσιμο diesel δεν θα προκαλέσει υπέρβαση των ορίων ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή, αφού η αύξηση της συγκέντρωσης στο επίπεδο του εδάφους δεν θα είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτές της υπάρχουσας κατάστασης.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για Εκπομπές Σωματιδίων PM<sub>10</sub>

Οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων στην έξοδο της καμινάδας αναμένεται να είναι ουσιαστικά μηδενικές με την χρήση φυσικού αερίου.

Οι συγκεντρώσεις των σωματιδίων στην έξοδο της καμινάδας αναμένεται να είναι της τάξης των 5mg/Nm<sup>3</sup> όταν χρησιμοποιείται καύσιμο diesel.

Δεδομένου ότι μακροπρόθεσμα η διαδικασία θα βασίζεται στην χρήση του καυσίμου diesel μόνον ως δευτερεύον καύσιμο όταν η παροχή του φυσικού αερίου θα διακόπτεται, οι συνολικές ετήσιες εκπομπές σωματιδίων από την καύση του diesel θα

είναι αμελητέες. Η προβλεπόμενη ετήσια μέση συγκέντρωση κατά την συνεχή λειτουργία σε συνδυασμένο κύκλο, θα είναι μόλις  $0.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  το οποίο αντιστοιχεί μόλις στο 1% του ορίου ποιότητας που έχει θέσει η ΕΕ.

Ο βραχυπρόθεσμος στόχος της ΕΕ (24ωρες συγκεντρώσεις) για τα σωματίδια είναι ότι δεν θα πρέπει να υπάρχουν περισσότερες από 35 υπερβάσεις της μέσης 24-ωρης συγκέντρωσης με όριο τα  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Στα πλαίσια της ετοιμασίας της Μελέτης Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον έγινε εξειδικευμένη μελέτη διασποράς σωματιδίων (PM) η οποία κατέδειξε ότι η λειτουργία της μονάδας με καύσιμο diesel δεν θα προκαλέσει υπέρβαση των ορίων ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή, αφού η αύξηση της συγκέντρωσης στο επίπεδο του εδάφους δεν θα είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτές της υπάρχουσας κατάστασης. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής δίνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για Εκπομπές CO

Το CO είναι αέριο το οποίο παράγεται από την ατελή καύση των καυσίμων που περιέχουν άνθρακα. Κατά την παρουσία επαρκούς ποσότητας οξυγόνου, οποιαδήποτε ποσότητα CO παράγεται κατά την καύση οξειδώνεται γρήγορα σε CO<sub>2</sub>. Η καλή διαχείριση της καύσης εντός του αεριοστρόβιλου παρέχει την βεβαιότητα ότι οι εκπομπές CO ελέγχονται.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για Εκπομπές άκαυστων υδρογονανθράκων (HC)

Οι εκπομπές HC προκαλούνται κυρίως από την διαρροή φυσικού αερίου από τα συστήματα διανομής τους. Η καλή διαχείριση της διαδικασίας καύσης και η αποτελεσματική αποθήκευση του φυσικού αερίου κατά την μεταφορά στο εργοστάσιο διασφαλίζουν ότι οι εκπομπές υδρογονανθράκων στην ατμόσφαιρα είναι ελεγχόμενες.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για Εκπομπές Μεθανίου (CH<sub>4</sub>)

Το μεθάνιο είναι ένα χημικά ενεργό αέριο και αποτελεί το κύριο συστατικό του φυσικού αερίου. Οι κύριες εκπομπές μεθανίου από το εργοστάσιο στην ατμόσφαιρα μπορούν να προέλθουν από τις τυχόν διαρροές από τις σωληνώσεις διανομής του. Κύρια ευθύνη για τις διαρροές αυτές έχει ο προμηθευτής του φυσικού αερίου.

Ένας αριθμός διακοπτόμενων λειτουργιών για την υποστήριξη της κανονικής λειτουργίας της μονάδας θα πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο οι οποίες θα έχουν



ως αποτέλεσμα μικρές εκπομπές μεθανίου. Αυτές περιλαμβάνουν τον αερισμό των γραμμών κατά την εκκίνηση και την σβέση προκειμένου να αποφευχθεί η παρουσία επικίνδυνων μειγμάτων αερίου / φυσικού αερίου στα κρίσιμα στάδια λειτουργίας. Αυτές οι εκπομπές θα ελαχιστοποιούνται ως μέρος του προγραμματισμένου προγράμματος συντήρησης.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για τις Οσμές

Ο σχεδιασμός και η διαχείριση της λειτουργίας του ΗΣΒ είναι τέτοια ώστε να υπάρχει μικρή πιθανότητα διαφυγών και ανίχνευσης οσμών στο περιβάλλον.

Κύριες πηγές οσμών από την λειτουργία του εργοστάσιου, είναι οι διαφυγές άκαυστου φυσικού αερίου, οι οποίες θα ελέγχονται και θα ελαχιστοποιούνται από το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης της μονάδας, όπως αναφέρεται και στην Μελέτη Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις εξαιτίας των οσμών ως αποτέλεσμα των εκπομπών που οφείλονται στην απελευθέρωση VOCs κατά την διάρκεια τροφοδοσίας των δεξαμενών αποθήκευσης του καυσίμου diesel, θα είναι αμελητέες καθώς το καύσιμο αυτό θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά ως εφεδρικό καύσιμο εκτάκτου ανάγκης.

Κατά την φάση λειτουργίας της μονάδας με καύσιμο diesel, οι εκπομπές VOCs από τις διαδικασίες εκφόρτωσης του καυσίμου diesel και της αποθήκευσής του στις δεξαμενές, θα είναι μικρές (< 11 τόνους το έτος) οι δε εκτιμώμενη μέγιστη ετήσια τυπική συγκέντρωση θα είναι της τάξης των  $1,7\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Αξίζει να σημειωθεί ότι η Ευρωπαϊκή Οδηγία που αναφέρεται στις εκπομπές των VOCs (94/63/EC) απαιτεί την εγκατάσταση συστημάτων ανάκτησης ατμών με όριο εκπομπής της μονάδας ανάκτησης τα  $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Επιπρόσθετα οι δεξαμενές αποθήκευσης του καυσίμου diesel θα τροφοδοτούνται μέσω κατάλληλων διατάξεων οι οποίες θα περιορίζουν ακόμη περισσότερο τις οσμές.

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για την καπνοδόχο

Στα πλαίσια σύνταξης της Μελέτης Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον, έχει γίνει πλήρης μοντελοποίηση της διασποράς στην ατμόσφαιρα από τις κύριες καπνοδόχους της μονάδας (ύψους 75m), των αέριων ρύπων που προκύπτουν από την διεργασία της καύσης όταν το εργοστάσιο θα εργάζεται με καύσιμο diesel και φυσικό



αέριο. Τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης έδειξαν ότι το ύψος των 75 m είναι επαρκές για να διασφαλίσει ότι δεν θα υπάρχει υπέρβαση των ορίων ποιότητας της ατμόσφαιρας της περιοχής που καθορίζονται στην νομοθεσία, αφού η αύξηση της συγκέντρωσης στο επίπεδο του εδάφους δεν θα είναι σημαντικά μεγαλύτερη από αυτές της υπάρχουσας κατάστασης.

#### Έλεγχος διαφυγών ρύπων στον αέρα

Στην καπνοδόχο θα εγκατασταθεί σύστημα συνεχούς παρακολούθησης των εκπεμπόμενων αεαερίων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής Οδηγίας και τις απαιτήσεις του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ). Τα αποτελέσματα θα αποστέλλονται στο ΤΕΕ όπως απαιτεί η νομοθεσία. Οι μετρούμενες τιμές θα καταγράφονται και θα παρακολουθούνται στο Δωμάτιο Ελέγχου του σταθμού. Σε κάθε καπνοδόχο θα καταγράφονται συνεχώς το NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, και O<sub>2</sub>.

Σε όλα τα σημεία δειγματοληψίας, θα υπάρχει ασφαλής πρόσβαση με όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας ανάλογα με την ιδιαιτερότητα του κάθε σημείου.

Οι εκπομπές των καπνοδόχων θα ελέγχονται και οπτικά σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Ο εξοπλισμός του εργοστασίου θα συντηρείται και θα λειτουργεί σύμφωνα με τα πρότυπα των κατασκευαστών, ενώ οι μεγάλες διακοπές της λειτουργίας της εγκατάστασης θα βασίζονται στις καθορισμένες από τον κατασκευαστή περιόδους.

Τα συστήματα ασφαλείας της μονάδας παραγωγής είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να εξασφαλίζουν την ασφαλή εκκίνησή της, την αποτροπή εμφάνισης συνθηκών λειτουργίας που μπορεί να οδηγήσουν σε καταστροφικά συμβάντα, και την διαδικασία σβέσης έκτακτης ανάγκης στην περίπτωση σημαντικών σφαλμάτων στον εξοπλισμό.

Οι είσοδοι του συστήματος προστασίας θα προέρχονται από το σύστημα επιτήρησης και ελέγχου του αεριοστροβίλου. Αυτό το σύστημα θα επιτηρεί παραμέτρους λειτουργίας όπως η ταχύτητα, η πίεση, η θερμοκρασία, και η ροή του λιπαντικού ελαίου, τα επίπεδα δονήσεων και θα προειδοποιεί για τυχόν αυξανόμενες μη φυσιολογικές τάσεις και θα προκαλεί την σβέση της μονάδας παραγωγής όταν εμφανίζονται προκαθορισμένες κρίσιμες καταστάσεις. Το σύστημα ελέγχου και επιτήρησης της μονάδας έχει σχεδιαστεί με όλα τα απαραίτητα εφεδρικά στοιχεία, ώστε τυχόν απώλεια τμημάτων του να μην επηρεάζει την συνολική λειτουργία του.



Σε περίπτωση απώλειας φυσικού αερίου για οποιοδήποτε λόγο, η παροχή καυσίμου θα αλλάζει αυτόματα σε καύσιμο diesel.

Ο περιορισμός των διαφυγών στον αέρα, θα ελαχιστοποιείται επίσης μέσω :

- > της προγραμματισμένης συντήρησης της μονάδας του φυσικού αερίου ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανές εκπομπές άκαυστου αερίου,
- > της εγκατάστασης σύμφυτων φίλτρων ή ισοδύναμων ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαφυγές αερίων από τις δεξαμενές αποθήκευσης του καυσίμου diesel και των ορυκτών μηχανελαίων από τους ανεμιστήρες εξαερισμού

### Υγρά απόβλητα

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική του συστήματος ψύξης με θαλασσινό νερό

Το σύστημα ψύξης του εργοστασίου έχει σχεδιαστεί ώστε να χρησιμοποιεί θαλασσινό νερό ως μέσο ψύξης. Ο ατμός που συμπυκνώνεται στον συμπυκνωτή του ατμοστροβίλου θα επιστρέφει στο σύστημα Ατμοπαραγωγού Ανάκτησης Θερμότητας (ΑΠΑΘ) ως συμπύκνωμα.

Οι κύριες εκροές του συστήματος επεξεργασίας νερού και της καύσης του λέβητα, είναι αναπόφευκτες και τεχνικά δεν είναι δυνατόν ούτε να εξαλειφθούν ούτε να επαναχρησιμοποιηθούν. Ο σκοπός συνεπώς της ΒΔΤ επιτυγχάνεται από τον προτεινόμενο σχεδιασμό μέσω της ελαχιστοποίησης αυτών των εκροών. Η ποιότητα του νερού του ατμολέβητα (ΑΠΑΘ) θα ελέγχεται αναπληρώνοντας μικρές ποσότητες του συστήματος (εκροή λέβητα) και αντισταθμίζοντας αυτή την απώλεια με τροφοδοσία υψηλής ποιότητας νερού από την μονάδα επεξεργασίας νερού (μονάδα αφαλάτωσης και αποσκλήρυνσης) που τροφοδοτούνται με θαλασσινό νερό. Η εκροή του λέβητα διοχετεύεται στο αποχετευτικό δίκτυο συλλογής των εκροών οι οποίες οδηγούνται προς επεξεργασία στην μονάδα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων του εργοστασίου. Τα επεξεργασμένα απόβλητα αναμιγνύονται με το ρεύμα του απορριπτόμενου νερού ψύξης και απορρίπτονται στον θαλάσσιο αποδέκτη.

Οι εκροές από την μονάδα αφαλάτωσης (άλμη) αναμιγνύεται με το ρεύμα του απορριπτόμενου νερού ψύξης και απορρίπτεται στον θαλάσσιο αποδέκτη.

Οι εκροές από την μονάδα αποσκλήρυνσης του επεξεργασμένου νερού ουδετεροποιείται πριν από την ανάμιξή της με το ρεύμα του απορριπτόμενου νερού ψύξης το οποίο απορρίπτεται στον θαλάσσιο αποδέκτη.





Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για την εγκατάσταση επεξεργασίας του νερού

Η εγκατάσταση του ΑΣΣΚ έχει απαιτήσεις για υψηλής ποιότητας απιονισμένο νερό. Οι αναγκαίες ποσότητες θα παράγονται σε μια μονάδα αποσκλήρυνσης του αφαλατωμένου νερού που θα παράγεται στην μονάδα αφαλάτωσης (MED). Η μονάδα αποσκλήρυνσης είναι μια μονάδα εναλλαγή ιόντων μεικτού τύπου, η οποία περιλαμβάνεται στις ΒΔΤ καθώς:

- > ελαχιστοποιεί τις απαιτήσεις για αποθήκευση οξέων και καυστικής σόδας, καθώς και τις αντίστοιχες επεξεργασίες του,
- > χρησιμοποιεί άμεσα τον διαθέσιμο χαμηλού βαθμού ατμό από την μονάδα ΑΠΑΘ

Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει την μονάδα αφαλάτωσης Απόσταξης Πολλαπλών Σταδίων (MED) η οποία ακολουθείται από μια μονάδα αποσκλήρυνσης Μεικτού Στρώματος.

Η τεχνολογία Απόσταξης Πολλαπλών Σταδίων (MED) χρησιμοποιεί βοηθητικό ατμό από την μονάδα ΑΠΑΘ του εργοστασίου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, με απομάστευση από ένα στάδιο του ατμοστρόβιλου και αφού έχει ήδη χρησιμοποιήσει ένα μέρος της ενέργειάς του στον ατμοστρόβιλο. Ο βοηθητικός ατμός που χρησιμοποιείται στην μονάδα αφαλάτωσης MED συμπυκνώνεται και επιστρέφεται στην διαδικασία παραγωγής του απεσταγμένου νερού.

Οι διαθέσιμες τεχνολογίες αφαλάτωσης, συμπεριλαμβανομένης της απόσταξης πολλαπλών σταδίων και της αντιστρόφου ωσμώσεως, θεωρούνται ως ΒΔΤ και η τελική επιλογή εξαρτάται συνήθως από τις ιδιαιτερότητες της κάθε εγκατάστασης. Οποιαδήποτε τεχνολογία αφαλάτωσης επιλεγεί, τα διαλυμένα άλατα που απομακρύνονται από το θαλασσινό νερό επιστρέφουν στην θάλασσα μέσω της απορριπτόμενης άλμης. Η συγκέντρωση των αλάτων στην απορριπτόμενη άλμη (71,000 ppm) είναι από μιάμιση έως και δύο φορές μεγαλύτερη από την φυσική συγκέντρωση άλατος στο θαλασσινό νερό (42,000 ppm). Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση η απορριπτόμενη άλμη αναμιγνύεται με το απορριπτόμενο νερό ψύξης με μεγάλο λόγο ανάμιξης (10,5 : 13.000) πριν από την απόρριψή της στην θάλασσα το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την αμελητέα αύξηση της αλατότητας του απορριπτόμενου ρεύματος (42,023 ppm)..



### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για τα υγρά απόβλητα

Όλα τα υγρά απόβλητα της εγκατάστασης θα επεξεργάζονται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) πριν απορριφθούν στην θάλασσα μέσω του αγωγού απόρριψης του θαλασσινού ψυκτικού νερού.

Ειδικότερα, όλες οι επιφανειακές απορροές που δεν έχουν υποστεί ρύπανση από ελαιώδη απόβλητα, θα συλλέγονται ξεχωριστά μέσω του αποχετευτικού συστήματος επιφανειακών απορροών, και θα διοχετεύονται σε ξεχωριστή δεξαμενή πριν να οδηγηθούν στην ΕΕΛ.

Όλες οι επιφανειακές απορροές που θα έχουν ρυπανθεί με ελαιώδη απόβλητα θα συλλέγονται ξεχωριστά μέσω του αποχετευτικού συστήματος ελαιωδών απορροών και θα οδηγούνται στο σύστημα των ελαιοδιαχωριστών όπου θα απομακρύνονται τα λάδια. Στην συνέχεια οι «καθαρές απορροές» θα οδηγούνται για επεξεργασία στην ΕΕΛ.

Τα χημικώς ρυπασμένα υγρά απόβλητα θα διοχετεύονται στο φρεάτιο ουδετεροποίησης της εγκατάστασης όπου θα επεξεργάζονται πριν να οδηγηθούν στην ΕΕΛ.

### Έλεγχος διαφυγών στα επιφανειακά και υπόγεια υδάτινα σώματα

Η βασική αρχή σχεδιασμού της μονάδας όσον αφορά το ζήτημα της πρόληψης και αντιμετώπισης επιπτώσεων στο περιβάλλον υποδεικνύει ότι η υπό κανονικές συνθήκες λειτουργία αυτής δεν θα επιτρέπει την οποιαδήποτε διαρροή υγρών λυμάτων ή έκλυση αέριων ρύπων. Τόσο η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία (εξοπλισμός και τύποι διεργασιών) όσο και η διαμόρφωση των χώρων και του υδραυλικού δικτύου της μονάδας συντείνουν προς τον στόχο αυτό.

### Αγωγοί

Τα μέσα προστασίας έναντι διαρροών από τους αγωγούς άντλησης και απόρριψης του θαλασσινού νερού ψύξης και της άλμης είναι τα εξής:

- > Σωλήνες διπλού τοιχώματος για το χερσαίο τμήμα του,
- > Ιδιαίτερα στιβαρό και ανθεκτικό υλικό κατασκευής (υαλονήματα ή HDPE),
- > Μέρος αυτών θα βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (χερσαίο τμήμα δικτύου) και του βυθού (υποθαλάσσιο τμήμα),
- > Εγκατάσταση συστήματος αισθητήρων ενδεχόμενων διαρροών

### Αποθήκευση υγρών

Στους χώρους της μονάδας θα διαμορφωθούν δύο είδη αποθηκευτικών μέσων (λεπτομέρειες στο ερώτημα 5). Στο πρώτο από αυτά θα αποθηκεύονται θαλασσινό νερό, θαλασσινό νερό που έχει υποστεί προ-επεξεργασία και αφαλατωμένο νερό (δεξαμενές ελέγχου ροής). Οι εν λόγω δεξαμενές θα είναι κατασκευασμένες από σκυρόδεμα και θα διαθέτουν διπλά τοιχώματα ώστε να αποφευχθεί η διαρροή στους χώρους της μονάδας σε περίπτωση ατυχήματος. Κατά την απίθανη περίπτωση διαρροής διαλύματος υψηλής αλατότητας οι ποσότητες αυτές θα δεσμευτούν από το δίκτυο αποχέτευσης και αφού ελεγχθεί η σύστασή τους θα προωθηθούν στον αγωγή απόρριψης άλμης στην θάλασσα.

Το δεύτερο είδος αποθηκευτικών μέσων αναφέρεται στις δεξαμενές χημικών ουσιών οι οποίες λαμβάνουν μέρος στα διάφορα στάδια τη συνολικής διεργασίας. Τα προληπτικά μέτρα σε αυτήν την περίπτωση αναφέρονται σε:

- > Δεξαμενές διπλού τοιχώματος,
- > Οι χώροι εγκατάστασης των δεξαμενών διαχωρίζονται από τους υπόλοιπους χώρους με τοιχώματα διαχωρισμού,
- > Εγκατάσταση συστήματος αισθητήρων εντοπισμού διαρροών άμεσης απόκρισης,
- > Οι διαρροές εκτάκτου ανάγκης ελέγχονται όσον αφορά τη σύστασή τους και προωθούνται σε ειδικές δεξαμενές

### **Στερεά απόβλητα**

#### Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για την ανάκτηση - ανακύκλωση - διάθεση των στερεών αποβλήτων

Όλα τα μη-επικίνδυνα απόβλητα θα συλλέγονται, θα αποθηκεύονται, θα μεταφέρονται και θα απορρίπτονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Κυπριακής Νομοθεσίας. Οι συγκεκριμένες οδηγίες που ισχύουν περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- > Οι χώροι αποθήκευσης να είναι προσιτοί στα οχήματα συλλογής,
- > Οι χώροι αποθήκευσης να είναι επαρκούς μεγέθους και ικανότητας ώστε να μπορούν να δεχθούν τον απαραίτητο αριθμό δοχείων συλλογής σύμφωνα με τις ποσότητες απορριμμάτων που παράγονται και το πρόγραμμα συλλογής,



- > Σε όλα τα δοχεία συλλογής να υπάρχει η κατάλληλη ένδειξη «Μη-επικίνδυνα απόβλητα»,
- > Τα δοχεία συλλογής, τα επαναχρησιμοποιούμενα στοιχεία του εξοπλισμού ή των συσκευών που έρχονται σε επαφή με τα απορρίμματα, και οι περιοχές αποθήκευσης των αποβλήτων θα καθαρίζονται, και θα πλένονται σε τακτική βάση,
- > Τα απόβλητα θα μεταφέρονται για απόρριψη στον ενδεδειγμένο χώρο απόρριψης με την αναγκαία συχνότητα ώστε να μην δημιουργηθούν προβλήματα στην δημόσια υγεία.

Όλα τα απόβλητα που παράγονται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων θα αποθηκεύονται προσωρινά πριν από την μεταφορά τους στο ειδικά σχεδιασμένο χώρο απόθεσης. Οι προσωρινές εγκαταστάσεις αποθήκευσης αποβλήτων θα είναι σε περιοχή που θα είναι προσιτή στα οχήματα συλλογής.

Βέλτιστη Διαθέσιμη Τεχνική για την ανάκτηση - ανακύκλωση - διάθεση των στερεών επικίνδυνων αποβλήτων

Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων θα γίνει σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Νόμος 215(I)/2002) σχετικά με τη διαχείριση των στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων και τους κανονισμούς σχετικά με τα πετρελαιοειδή απόβλητα, τις μπαταρίες, τα PCB-PCT, τις συσκευασίες τα απόβλητα συσκευασίας, τα ζωικά υποπροϊόντα και τις χωματερές.

Για το σκοπό αυτό θα εφαρμοστούν διαδικασίες για το χειρισμό, την αποθήκευση και τη διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων οποίες θα περιλαμβάνουν, χωρίς να περιορίζονται απαραίτητα στα ακόλουθα:

- > Οι χώροι αποθήκευσης των επικίνδυνων αποβλήτων να διαθέτουν όλα τα απαραίτητα συστήματα συλλογής των τυχόν διαρροών,
- > Οι χώροι αποθήκευσης των επικίνδυνων αποβλήτων να είναι προφυλαγμένοι από την εισροή σε αυτούς των επιφανειακών απορροών του σταθμού, ενώ θα είναι εξοπλισμένοι με τα κατάλληλα συστήματα συλλογής των επιφανειακών τους απορροών και προ-επεξεργασίας τους πριν την διάθεσή τους στο αποχετευτικό σύστημα του σταθμού,

- > Τα δοχεία συλλογής θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο υλικό ακόμη και για μόνιμη αποθήκευση σε αυτά των επικίνδυνων υλικών, ενώ θα φέρουν την κατάλληλη σήμανση, «Επικίνδυνα απόβλητα»,
- > Οι χώροι αποθήκευσης θα επιθεωρούνται τακτικά για τον εντοπισμό τυχόν διαρροών,
- > Ανόμοια υλικά θα αποθηκεύονται ξεχωριστά,
- > Το έδαφος των χώρων αποθήκευσης θα στεγανοποιηθεί με την επίστρωση των κατάλληλων γαιο-υφασμάτων, και θα εγκατασταθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός ανίχνευσης και ελέγχου των διαρροών,
- > Το δάπεδο των χώρων αποθήκευσης θα καλυφθεί με το κατάλληλο υλικό, και θα εγκατασταθεί το κατάλληλο σύστημα σήμανσης,
- > Οι επιλογές για τη διάθεση των επιβλαβών αποβλήτων περιλαμβάνουν:
- > Μεταφορά, και διάθεσή τους σε αδειοδοτημένες μονάδες διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων στην Κύπρο,
- > Για το είδος των αποβλήτων που δεν υπάρχουν αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις, προσωρινή αποθήκευση και μεταφορά τους μέσω αδειοδοτημένων συλλεκτών στο εξωτερικό

### 7.3. Περιβαλλοντικές πλευρές - Φάση λειτουργίας του ΗΣΒ

Όπως παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 4, ο υφιστάμενος ΗΣΒ περιλαμβάνει τις εξής μονάδες και υποσυστήματα τα οποία αναμένεται να έχουν επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον :

- Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,
- Σύστημα διανομής υψηλής τάσης,
- Βοηθητικά συστήματα,
- Συστήματα επεξεργασίας νερού και υγρών αποβλήτων,
- Δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων,
- Μονάδα αφαλάτωσης θαλασσινού νερού

ενώ τα νέα έργα και η μελλοντική φάση λειτουργίας του που αξιολογήθηκαν περιελάμβαναν:

- Νέο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας,

- Συστήματα επεξεργασίας απερίων,
- Σύστημα τροφοδότησης φυσικού αερίου (μελλοντικό)

Όλα τα νέα έργα θα κατασκευαστούν μέσα στα όρια της περιοχής του υφιστάμενου ΗΣΒ.

#### 7.4. Επηρεαζόμενοι αποδέκτες

Η λειτουργία του σταθμού αναμένεται ότι θα έχει επιπτώσεις στους ακόλουθους αποδέκτες:

- **Φυσικό και βιολογικό περιβάλλον:**
  - Έδαφος
  - Υδάτινοι πόροι (επιφανειακά και υπόγεια)
  - Ατμόσφαιρα
  - Απόβλητα
  - Τοπίο και Αισθητική ρύπανση
- **Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον:**
  - Τοπικές κοινότητες (θόρυβος)
  - Τοπική οικονομία
  - Εργατικό δυναμικό
  - Τοπική κυκλοφορία και υποδομές

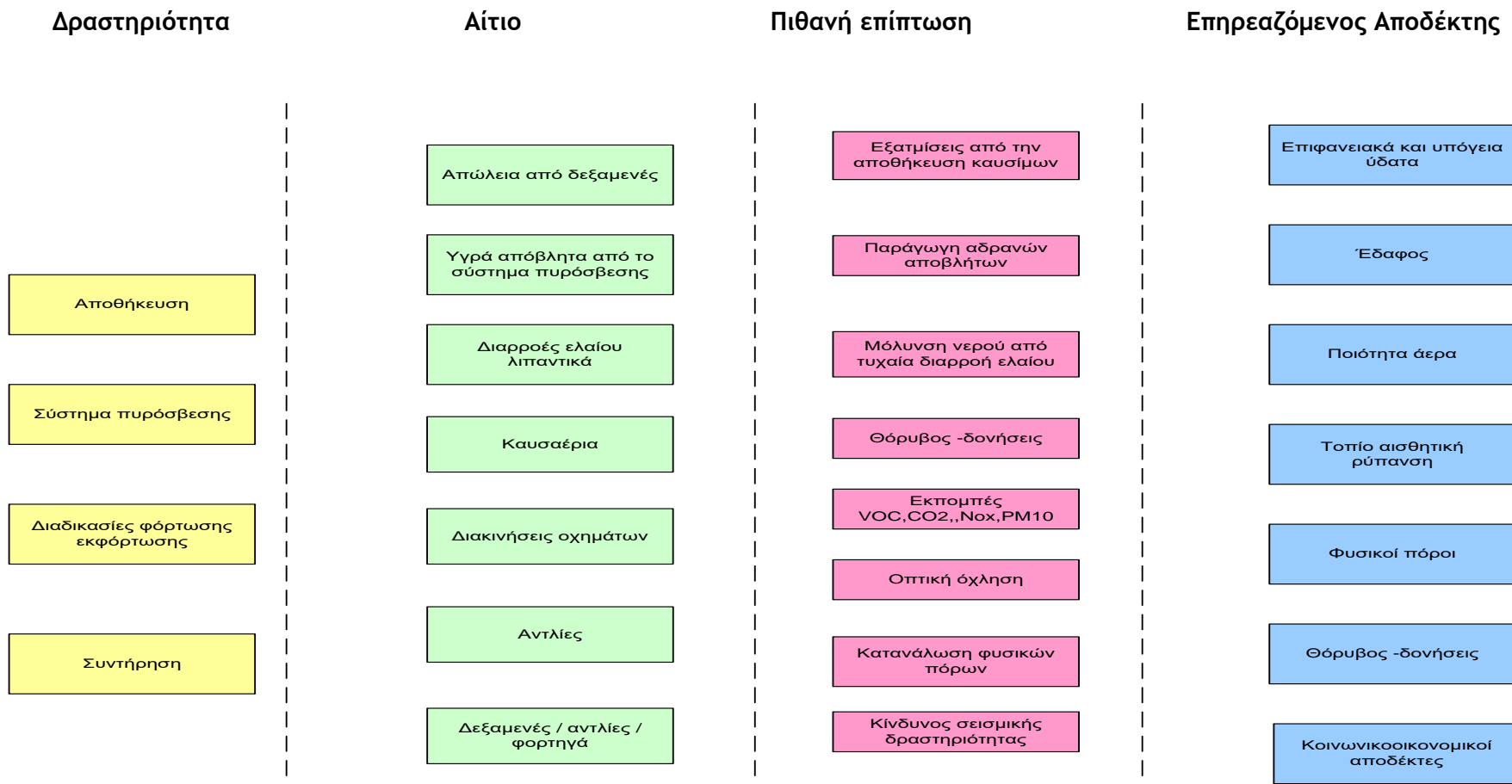
Στην συνέχεια παρουσιάζονται με λεπτομέρεια οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις κατά την λειτουργία του σταθμού, τα μέτρα μετριασμού που προτείνονται να υιοθετηθούν από τον ανάδοχο για να μειωθούν οι επιπτώσεις σε ένα αποδεκτό επίπεδο και τέλος τα συστήματα διαχείρισης και ελέγχου που θα πρέπει να εφαρμοστούν προκειμένου να καταδειχθεί ότι τα μέτρα μετριασμού είναι αποτελεσματικά και εφαρμόζονται.

Για σκοπούς αποτελεσματικής διαχείρισης και παρακολούθησης όλων των περιβαλλοντικών και κοινωνικών πτυχών κατά την λειτουργία του σταθμού, ο ανάδοχος θα πρέπει να διορίσει έναν υπεύθυνο του περιβαλλοντικού προγράμματος λειτουργίας του σταθμού. Στον ΞΣΒ εφαρμόζεται ένα περιβαλλοντικό και κοινωνικό διαχειριστικό σχέδιο λειτουργίας του σταθμού (ΠΚΔΣ) σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του διεθνούς προτύπου ISO140001:2004 - Περιβαλλοντικό



Σύστημα Διαχείρισης, το οποίο θα πρέπει να αναθεωρηθεί ώστε να συμπεριλάβει και τις νέες μονάδες. Ο έλεγχος, η καταγραφή, η υποβολή εκθέσεων και η ανάπτυξη και η εφαρμογή των αναγκαίων διορθωτικών δράσεων γίνονται σύμφωνα με το πρόγραμμα ΠΚΔΣ.

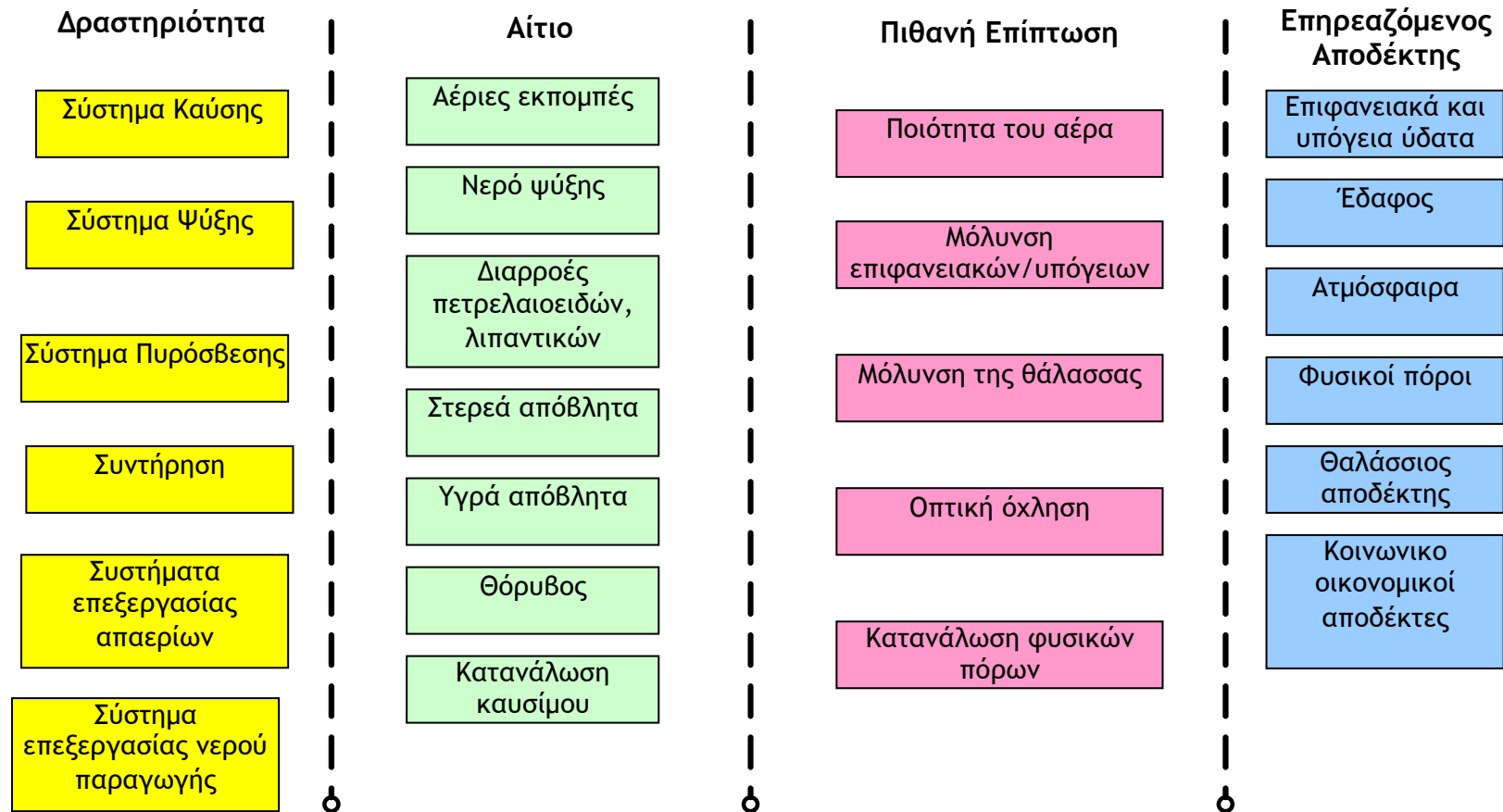
**Συγκρότημα δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων  
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την λειτουργία του έργου**



**Εικόνα 7.1: Πιθανές επιπτώσεις από την λειτουργία του συγκροτήματος δεξαμενών καυσίμου**



**Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας  
Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από την λειτουργία του έργου**



**Εικόνα 7.2:** Πιθανές επιπτώσεις από την λειτουργία του συστήματος παραγωγής ενέργειας

**Μονάδα αφαλάτωσης  
Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από την λειτουργία του έργου**



Εικόνα 7.3: Πιθανές επιπτώσεις από την λειτουργία της μονάδας αφαλάτωσης



## 7.5. Περιβαλλοντικοί αποδέκτες

### 7.3.1. Επιφανειακά και υπόγεια νερά

#### 7.3.1.1. Πηγές των επιπτώσεων

Κατά την διάρκεια λειτουργίας του έργου επιπτώσεις αναμένεται να υπάρξουν τόσο στα επιφανειακά (συμπεριλαμβανομένου του θαλάσσιου αποδέκτη) όσο και στα υπόγεια νερά. Πηγές γι' αυτού του είδους τις επιπτώσεις αναμένεται να είναι:

#### **Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας**

- το νερό ψύξης, το οποίο χρησιμοποιείται για την συμπύκνωση του ατμού των ατμοστροβίλων.

Ως νερό ψύξης των μονάδων παραγωγής χρησιμοποιείται το θαλασσινό νερό. Οι απαιτήσεις ύδατος ψύξης του υφιστάμενου σταθμού ανέρχονται περίπου σε 110,000 m<sup>3</sup> /ώρα ή 30 m<sup>3</sup>/sec (βλέπε παράγραφο 4.2.18 - Κεφάλαιο 4, και Εικόνα 4.18). Το υφιστάμενο σύστημα του ΗΣΒ έχει δυναμικότητα 36 m<sup>3</sup>/sec, ώστε να μπορεί χωρίς πρόβλημα να καλύψει και τις ανάγκες της καινούργιας μονάδας ΑΣΣΚ των 160 MW (5 m<sup>3</sup>/sec). Το σημείο απόληξης ευρίσκεται σε απόσταση 750 m από την ξηρά και σε βάθος 5 m από την επιφάνεια της θάλασσας. Το νερό μεταφέρεται στον σταθμό μέσω τριών υποθαλάσσιων αγωγών διαμέτρου 2.7 m, και αντλιοστασίου (με έξι αντλίες δυναμικότητας 22,000 m<sup>3</sup>/ώρα η κάθε μία) το οποίο είναι εγκατεστημένο στην ακτή (Εικόνα 4.3). Το νερό ψύξης απορρίπτεται στην θάλασσα μέσω τεχνικού καναλιού το οποίο είναι κατασκευασμένο στην ακτή, και σε βάθος 2 m κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το παράκτιο τμήμα του συστήματος απόρριψης είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα και περικλείεται από δύο λιμενοβραχίονες κάθετους στην ακτή μήκους 90 m (Εικόνα 4.24 και 4.25). Στο σημείο απόρριψης του νερού ψύξης, γίνεται έλεγχος των ποιοτικών χαρακτηριστικών ώστε να πληροί τις μέγιστες επιτρεπτές οριακές τιμές που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών 11/2017 που έχει εκδοθεί:

- ✓ Θερμοκρασία: μέχρι 10 υψηλότερη από την θερμοκρασία του αποδέκτη
- ✓ pH 6.5-9

Για να αποφευχθεί η ανάπτυξη θαλάσσιων οργανισμών στο δίκτυο των σωληνώσεων της μονάδας παραγωγής ενέργειας, χρησιμοποιείται υποχλωριώδες άλας το οποίο προστίθεται στο θαλασσινό νερό. Οι συγκεντρώσεις υποχλωριώδους νατρίου στο νερό που απορρίπτεται στην θάλασσα κυμαίνονται από 0.01 μέχρι 0.05ppm. Από τις διάφορες μελέτες που έχουν γίνει για την

τοξικότητα του υποχλωριώδους νατρίου<sup>1</sup>, η συγκέντρωση LC50 κυμαίνεται 134 - 3,200 ppm, ανάλογα με τον θαλάσσιο οργανισμό, ώστε να μην αναμένονται οποιεσδήποτε επιπτώσεις στον θαλάσσιο αποδέκτη.

Το λιπαντικό λάδι των αεριοστροβίλων, τα ψυγεία και τα άλλα μικρότερα συστήματα ψύχονται με ένα σύστημα ψύξης κλειστού κυκλώματος το οποίο στη συνέχεια ψύχεται από το νερό του συστήματος ψύξης.

Το κύκλωμα ψύξης κλειστού κυκλώματος εργάζεται με απιονισμένο νερό στο οποίο έχει προστεθεί κατάλληλο αντιδιαβρωτικό υλικό (υδραζίνη). Η συνολική ποσότητα νερού στο κλειστό σύστημα ψύξης με νερό είναι μικρή, της τάξης των 3 m<sup>3</sup> και, επομένως, η ποσότητα του αντιδιαβρωτικού υλικού που χρησιμοποιείται είναι επίσης πολύ μικρή (συνολική ετήσια κατανάλωση 600 kg). Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας το κλειστό σύστημα ψύξης, δεν δημιουργεί υγρά απόβλητα. Στις σπάνιες περιπτώσεις που θα πρέπει να εκκενωθεί για σκοπούς συντήρησης, το νερό ψύξης μπορεί να απορριφθεί με ασφάλεια μαζί με τις άλλες απορροές του ΗΣΒ .

- τα υγρά απόβλητα από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων,

Τα υγρά απόβλητα αστικού τύπου (περίπου 3,650 m<sup>3</sup>/έτος) συλλέγονται ξεχωριστά από οποιαδήποτε άλλα υγρά απόβλητα που δημιουργούνται στην μονάδα. Τα απόβλητα αυτά τυγχάνουν επεξεργασίας στην μονάδα επεξεργασίας αστικού τύπου λυμάτων η οποία ικανοποιεί τις πρόνοιες της Κυπριακής Νομοθεσίας. Το επεξεργασμένο νερό διατίθεται για άρδευση των πράσινων χώρων του ΗΣΒ. Το νερό ελέγχεται σε τακτική βάση ώστε να πληροί τις προδιαγραφές ποιότητας ανακυκλωμένου νερού για σκοπούς άρδευσης και ανάλογα με τις καλλιέργειες που θα αρδεύονται. Στις περιπτώσεις που δεν μπορεί να διατεθεί για άρδευση (παρατεταμένες βροχοπτώσεις) συλλέγεται και μεταφέρεται αυθημερόν σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διαχείρισης αποβλήτων. Συνεπώς στον θαλάσσιο αποδέκτη δεν θα απορρίπτονται ανεπεξέργαστα απόβλητα.

Η ποιότητα του ρεύματος αυτού ελέγχεται σε συνεχή βάση, ώστε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του να ικανοποιούν τις πρόνοιες της άδειας Βιομηχανικών Αποβλήτων της εγκατάστασης :

Οσμή:	άοσμο
pH:	6.5 - 9
TN:	-
TTP:	-
Αυγά εντερικών παρασίτων:	Απουσία

<sup>1</sup> PAN Pesticides Database - Chemical Toxicity Studies on Aquatic Organisms



Εφόσον με το επεξεργασμένο νερό αρδεύονται καλλιέργειες ή χώροι πρασίνου με ελεύθερη χρήση θα πρέπει να πληροί και τα παρακάτω:

BOD5: 10 mg/l (να μην υπερβαίνουν του 80% των δειγμάτων)  
TSS: 10 mg/l (να μην υπερβαίνουν του 80% των δειγμάτων)  
Εντερικά κολοβακτηρίδια (E. Coli): 5/100 ml (να μην υπερβαίνουν το 80% των δειγμάτων)  
15/100 ml (μέγιστη αποδεκτή τιμή)

Εφόσον με το επεξεργασμένο νερό προϊόντα για ανθρώπινη βρώση ή χώροι πρασίνου με περιορισμένη χρήση από το κοινό θα πρέπει να πληροί και τα παρακάτω:

BOD5 20 mg/l (να μην υπερβαίνουν το 80% των δειγμάτων)  
30 mg/l (μέγιστη αποδεκτή τιμή)  
TSS 30 mg/l (να μην υπερβαίνουν το 80% των δειγμάτων)  
45 mg/l (μέγιστη αποδεκτή τιμή)  
Εντερικά κολοβακτηρίδια (E. Coli) 200/100 ml (να μην υπερβαίνουν το 80% των δειγμάτων)  
1,000/100 ml (μέγιστη αποδεκτή τιμή)

Εφόσον με το επεξεργασμένο νερό αρδεύονται βιομηχανικά φυτά, θα πρέπει να πληροί και τα παρακάτω:

BOD5 50 mg/l (να μην υπερβαίνουν το 80% των δειγμάτων)  
70 mg/l (μέγιστη αποδεκτή τιμή)  
TSS 10 mg/l (να μην υπερβαίνουν το 80% των δειγμάτων)  
Εντερικά κολοβακτηρίδια (E. Coli) 3,000/100 ml (να μην υπερβαίνουν το 80% των δειγμάτων)  
10,000/100 ml (μέγιστη αποδεκτή τιμή)

Το όμβρια ύδατα από τις μη ρυπασμένες περιοχές του σταθμού απορρίπτονται άμεσα στη θάλασσα (μέσω του αγωγού απόρριψης του νερού ψύξης) και δεν θα έχουν καμία επίπτωση στην ποιότητα του νερού του θαλάσσιου αποδέκτη.

- υγρά απόβλητα από τις διεργασίες εκπλύσεων μηχανολογικού εξοπλισμού

Τα απόβλητα αυτά περιλαμβάνουν απόβλητα από τα ξεπλύματα των λεβήτων, των καπνοδόχων, των προθερμαντήρων και θερμαντήρων αέρα, των υπερθερμαντήρων ατμού, χημικά απόβλητα από τον χημικό καθαρισμό των σωληνώσεων των αποστακτήρων, κτλ. Οι παραγόμενες ποσότητες ανέρχονται στα 9,000 m<sup>3</sup>/έτος, συλλέγονται σε στεγανή δεξαμενή και οδηγούνται στην Μονάδα Επεξεργασίας Βιομηχανικών Αποβλήτων του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Δεκέλειας για επεξεργασία.

- ελαιώδη απόβλητα (oily waste water effluents)

Τα απόβλητα αυτά περιλαμβάνουν απόβλητα από τις εξυδατώσεις των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμων, τα ξεπλύματα των δεξαμενών αποθήκευσης των καυσίμων και τα ελαιώδη απόβλητα από όλους τους χώρους της μονάδας. Οι παραγόμενες ποσότητες οι οποίες ανέρχονται στα 1,200 m<sup>3</sup>/έτος, οδηγούνται προς επεξεργασία σε σύστημα που περιλαμβάνει λιποπαγίδα και διαχωριστήρα νερού / ελαίων. Στην συνέχεια, απορρίπτονται στην θάλασσα μόνο μετά από έλεγχο στην συγκέντρωση για τα λίπη και έλαια (παράμετρος FOG) και εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπερβαίνει τα 5 mg/l. Σε περίπτωση υπέρβασης, αποθηκεύεται σε στεγανή δεξαμενή και οδηγείται στο σύστημα επεξεργασίας για επανεπεξεργασία.

- άλλα υγρά απόβλητα (νερό έκπλυσης των συμπιεστών - στρατσώνα - υγρά απόβλητα από τις αποχετεύσεις των καπνοδόχων)

#### Υγρά απόβλητα ξεπλυμάτων συμπιεστών

Για το ξέπλυμα των συμπιεστών της μονάδας, χρησιμοποιείται απιονισμένο νερό αναμεμιγμένο με χημικά (όπως το RNC-G21 και το Ardox 3961 Formula 321). Η δραστηριότητα του ξεπλύματος των συμπιεστών γίνεται σε μηνιαία βάση για τους αεριοστροβίλους. Ο όγκος των παραγομένων αποβλήτων ανέρχεται στα 1000 m<sup>3</sup>/έτος και η τελική επεξεργασία του γίνεται στην μονάδα Επεξεργασίας Βιομηχανικών Αποβλήτων του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Δεκέλειας.

#### Επεξεργασία θαλάσσιου νερού

Οι αναγκαίες ποσότητες νερού τροφοδοσίας των ατμολεβήτων ή νερού υπηρεσιών του σταθμού θα παράγονται στην μονάδα αφαλάτωσης του θαλασσινού νερού τύπου «Multiple Effect Distillation».

Η μονάδα «Multiple Effect Distillation» παράγει αφαλατωμένο ύδωρ και άλμη (brine) η οποία απορρίπτεται στην θάλασσα. Με βάση τον σχεδιασμό της μονάδας η ποσότητα του αφαλατωμένου νερού που παράγεται ανέρχεται σε 75 m<sup>3</sup>/ώρα. Η άλμη που παράγεται (περίπου 35 m<sup>3</sup>/ώρα ή 300,000 m<sup>3</sup>/έτος) αναμιγνύεται με το απορριπτόμενο νερό ψύξης και απορρίπτεται στη θάλασσα. Με τον τρόπο αυτό η αλατότητα στο σημείο απόρριψης δεν θα είναι πολύ υψηλή λόγω του υψηλού λόγου ανάμιξης.

#### Στρατσώνα

Η στρατσώνα που απομακρύνεται από τον λέβητα ώστε να εξασφαλίζεται η καλή λειτουργία του (τα συνολικά άλατα και το pH να τηρούνται στα επιθυμητά επίπεδα όπως επιβάλλεται από τις προδιαγραφές του ατμοπαραγωγού), περιέχει πολύ



μικρές ποσότητες χημικών οι οποίες αποτρέπουν την διάβρωση και την απολέπιση στους λέβητες (συνήθως αμμωνία, φωσφορικά άλας και αιωρούμενα στερεά/ακαθαρσίες). Παράγονται περίπου 1,600 m<sup>3</sup>/έτος. Η ποιότητα της στρατσώνας ελέγχεται σε συνεχή βάση, ώστε τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του να ικανοποιούν τις πρόνοιες της άδειας Βιομηχανικών Αποβλήτων της εγκατάστασης :

- ✓ pH: 6.5 - 9
- ✓ Ολικό άζωτο: 20 mg/l
- ✓ Χαλκός (Cu): 0.1 mg/l

Το ρεύμα αυτό των αποβλήτων, εφόσον πληροί τα προηγούμενα ποιοτικά χαρακτηριστικά αναμιγνύεται με το απορριπτόμενο νερό ψύξης και απορρίπτεται στον θαλάσσιο αποδέκτη.

#### Απόβλητα αναγέννησης μονάδων επεξεργασίας νερού (αποστακτήρες)

Υγρό απόβλητο παράγεται σε μικρές ποσότητες από το σύστημα αναγέννησης των ρητινών (resins) των μονάδων επεξεργασίας νερού. Οι παραγόμενες ποσότητες ανέρχονται στα 14,000 m<sup>3</sup>/έτος. Το ρεύμα αυτό συλλέγεται και διοχετεύεται στο υφιστάμενο σύστημα ουδετεροποίησης. Στην συνέχεια απορρίπτεται στην θάλασσα εφόσον η οξύτητα / αλκαλικότητά τους εξουδετερωθεί αναμιγνυόμενο με το νερό ψύξης.

#### Χρησιμοποιημένα ορυκτέλαια και απόβλητα καυσίμων

Από τις εργασίες συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού σε όλη την εγκατάσταση του ΗΣΒ, παράγονται ποσότητες χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων και αποβλήτων καυσίμων. Οι ποσότητες αυτές συλλέγονται ξεχωριστά από τα άλλου είδους απόβλητα, αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγανές δεξαμενές ή δοχεία μέχρι να παραδοθούν σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016.

#### Άλλα χημικά απόβλητα

Τα χημικά που χρησιμοποιούνται για την λειτουργία του ΗΣΒ περιλαμβάνουν (Πίνακας 4.33, Κεφάλαιο 4) :

- Καυστική σόδα,
- Antiscalant και antifoam,
- Θειϊκό οξύ,



- Υδροχλωρικό οξύ,
- Σουλφαμικό οξύ,
- Soda ash,
- Deemulsifying agent,
- Sodium hypochlorite,
- Υδραζίνη

Οι ποσότητες των χημικών αποβλήτων που προκύπτουν από την χρήση τους είναι δύσκολο να εκτιμηθεί, αλλά από την εμπειρία από αντίστοιχου μεγέθους ηλεκτροπαραγωγούς σταθμούς, δεν θα ξεπερνούν το 0.5m<sup>3</sup>/ημέρα. Η τελική επεξεργασία τους γίνεται στην Μονάδα Επεξεργασίας Βιομηχανικών Αποβλήτων του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Δεκέλειας για επεξεργασία

- χημικές ουσίες για τον καθαρισμό

Η χρήση χημικών ουσιών είναι απαραίτητη για τις περιοδικές δραστηριότητες συντήρησης του σταθμού. Εντούτοις, επειδή οι εργασίες συντήρησης διεξάγονται πάντοτε κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες και οι ποσότητες των παραγόμενων αποβλήτων από την χρήση των χημικών αναμένεται να είναι μικρές, οι αναμενόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις είναι μικρές.

- χρώματα και διαλύτες

Οι δραστηριότητες συντήρησης του σταθμού απαιτούν τη χρήση μικρών ποσοτήτων διάφορων χρωμάτων, διαλυτών και άλλων χημικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές αποθηκεύονται σε κατάλληλα διαμορφωμένη αποθήκη.

- Απορροές αποχετευτικού δικτύου,

Ο ΗΣΒ διαθέτει τέσσερα ξεχωριστά συστήματα αποχέτευσης:

- το σύστημα αποχέτευσης μη ρυπασμένων επιφανειακών απορροών,
- το σύστημα αποχέτευσης ελαιωδών επιφανειακών απορροών,
- το σύστημα αποχέτευσης υγρών αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας,
- και το σύστημα αποχέτευσης αστικού τύπου αποβλήτων





Το σύστημα αποχέτευσης των επιφανειακών απορροών αποστραγγίζει τις περιοχές του ΗΣΒ οι οποίες είναι απίθανο να ρυπανθούν με ελαιώδη απόβλητα, και παροχετεύεται στον θαλάσσιο αποδέκτη. Ο σχεδιασμός του ΗΣΒ εξασφαλίζει ότι ο μεγαλύτερος όγκος των επιφανειακών δεν είναι ρυπασμένος (επιφανειακές απορροές από τους ασφαλοστρωμένους δρόμους)

Οι περιοχές στις οποίες δυνητικά μπορεί να προκύψουν διαρροές πετρελαιοειδών, είναι συνδεδεμένες με το σύστημα αποστράγγισης των ελαιωδών επιφανειακών απορροών.

Οι περιοχές που είναι:

- η περιοχή εκφόρτωσης των λιπαντικών, η οποία ευρίσκεται δίπλα στις δεξαμενές αποθήκευσης τους,
- ο χώρος των μετασχηματιστών (οι οποίοι περιέχουν μονωτικό λάδι),
- η περιφραγμένη περιοχή γύρω από τις δεξαμενές αποθήκευσης των λιπαντικών,
- οι χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων

Ο σχεδιασμός του περιλαμβάνει φρεάτια συλλογής και ελαιοδιαχωριστές στους οποίους απομακρύνονται τα έλαια από το νερό (< 10 ppm).

Το ρεύμα αυτό οδηγείται μετά τους ελαιοδιαχωριστές στο δίκτυο ομβρίων, εφόσον η περιεκτικότητα σε έλαια είναι μικρότερη των 10 ppm. Σε αντίθετη περίπτωση ξανα-οδηγείται στον ελαιοδιαχωριστές.

Το σύστημα αποχέτευσης υγρών αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας συλλέγει όλα τα απόβλητα που δημιουργούνται κατά την παραγωγική διαδικασία και τα οδηγεί σε στεγανή δεξαμενή. Στην συνέχεια αυτά μεταφέρονται στην Μονάδα Επεξεργασίας Βιομηχανικών Αποβλήτων του Σταθμού της Δεκέλειας.

Το σύστημα αποχέτευσης των υγρών αποβλήτων αστικού τύπου καταλήγει στον βιολογικό σταθμό του ΗΣΒ.

- διαρροές

Τα συστήματα αποχέτευσης του σταθμού όπως παρουσιάστηκαν προηγουμένως, αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των συστημάτων ασφάλειας με τα οποία είναι εξοπλισμένος ο ΗΣΒ. Ο σκοπός των συστημάτων αποχέτευσης είναι η ακίνδυνη και αποτελεσματική συλλογή των τυχόν διαρροών που πιθανόν να συμβούν κατά την λειτουργία της μονάδας (οι οποίες περιλαμβάνουν τις διαρροές καύσιμου και χημικών ουσιών) καθώς επίσης και των νερά της βροχής που πιθανόν



συμπαράσφουρουν και χημικές ουσιές, και η ασφαλής συγκέντρωση και προσωρινή αποθήκευσή τους σε καθορισμένο χώρο ώστε να μην τεθούν σε κίνδυνο το προσωπικό και οι εγκαταστάσεις της μονάδας αλλά και το περιβάλλον.

Οι πιθανές πηγές διαρροών από τον σταθμό κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του, περιλαμβάνουν :

- διαρροές καυσίμων (HFO / diesel) ή λιπαντικών από τις διάφορες μονάδες,
- διαρροές καυσίμων ή πετρελαιοειδών αποβλήτων κατά τη διάρκεια των διαδικασιών μεταφοράς τους προς ή από τον σταθμό ή από την αστοχία των δεξαμενών αποθήκευσης,
- τα υγρά/χημικά απόβλητα που θα δημιουργηθούν από το σύστημα πυρόσβεσης σε περίπτωση ατυχήματος ή διαρροής.

Ο σχεδιασμός της μονάδας προνοεί την ύπαρξη δεξαμενών συλλογής των διαρροών κάτω από τις μονάδες εκείνες οι οποίες μπορεί να παρουσιάσουν διαρροές και δεν είναι άμεσα συνδεδεμένες με το κεντρικό αποχετευτικό σύστημά της.

#### **Μονάδα αφαλάτωσης πόσιμου νερού**

Τα υγρά απόβλητα που δημιουργούνται στην μονάδα αφαλάτωσης αποτελούνται κυρίως από την άλμη, το νερό από την πλύση των φίλτρων και τα υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό των μεμβρανών. Οι μεμβράνες καθαρίζονται κάθε 3 με 6 μήνες με αλκαλικά ή όξινα διαλύματα, και τα απόβλητα που δημιουργούνται εξουδετερώνονται πριν αναμιχθούν με την άλμη. Το μίγμα της άλμης και του απόβλητου από την πλύση των φίλτρων και των μεμβρανών αναμιγνύεται με το απορριπτόμενο νερό ψύξης που χρησιμοποιείται για τις ανάγκες του ΗΣΒ στον θαλάσσιο αποδέκτη, μέσω του συστήματος απόρριψης που παρουσιάστηκε προηγουμένως.

Η περιεκτικότητα σε άλατα της άλμης είναι υψηλή : κυμαίνεται από 72,000 mg/l - 82,000 mg/l. Η άλμη αναμιγνύεται με το ρεύμα του νερού ψύξης που οδηγείται προς απόρριψη στην θάλασσα, ώστε η συγκέντρωση των αλάτων στο απορριπτόμενο ρεύμα να μην υπερβαίνει τα 45,300 mg/l στην χειρότερη περίπτωση <sup>2</sup>. Η μέγιστη επιτρεπόμενη αλατότητα στον θαλάσσιο αποδέκτη στον Κόλπο του Βασιλικού έχει καθοριστεί από το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσιών Ερευνών στα 51,250 mg/l (υπέρβαση μέχρι 25% της υφιστάμενης αλατότητας η οποία στον Κόλπο του Βασιλικού είναι 41,000 mg/l).

<sup>2</sup> Μελέτη εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από την Ανέγερση Μονάδας Αφαλάτωσης στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό Βασιλικού, ΑΗΚ, Αύγουστος 2008, ΝΙΚΟΛΑΙΔΗΣ και ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ



Τα υγρά απόβλητα από τον καθαρισμό των μεμβρανών και των φίλτρων εξουδετερώνονται πριν αναμειχθούν με την άλμη, περιέχουν όμως πολύ μικρές ποσότητες ελεύθερης χλωρίνης (~ 0.007 mg/l) ώστε να μην αναμένονται επιπτώσεις στους θαλάσσιους οργανισμούς. Στα υγρά απόβλητα θα περιέχονται επίσης μικρές ποσότητες κροκιδωτικού (Ferric Chloride) το οποίο δεν είναι τοξικό αλλά μπορεί να προκαλέσει χρωματισμό του νερού όταν χρησιμοποιείται σε μεγάλες ποσότητες.

### **Μονάδα αποθείωσης**

Το θαλασσινό νερό που απομακρύνεται από τις μονάδες αποθείωσης περιέχει θειώδες άλας όπως προαναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 4. Το ρεύμα αυτό του θαλασσινού νερού οξειδώνεται στην δεξαμενή αερισμού πριν την ανάμιξη του με το απορριπτόμενο νερό ψύξης και απορριφθεί στον θαλάσσιο αποδέκτη. Συνεπώς δεν αναμένεται οποιαδήποτε επίπτωση στον θαλάσσιο αποδέκτη. Η ποιότητα του ρεύματος αυτού ελέγχεται σε συνεχή βάση, ώστε τα ποιοτικά της χαρακτηριστικά να ικανοποιούν τις πρόνοιες της Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών της εγκατάστασης (11/2017).

- ✓ Θερμοκρασία: μέχρι 10°C υψηλότερη από την θερμοκρασία του αποδέκτη
- ✓ pH: 6.5 - 9
- ✓ Ιόντα θείου ( $S^{2-}$ ): 0.1 mg/l
- ✓ Θειώδη ( $SO_3$ ): 5 mg/l
- ✓ TN: 20 mg/l
- ✓ Hg: : 0.01 mg/l
- ✓ Cd, Tl: 0.01 mg/l
- ✓ Pb, As: 0.02 mg/l
- ✓ V, Cu, Zn: 0.1 mg/l
- ✓ Cr, Ni, Co, Mn, Sb: 0.05 mg/l

### **Σύστημα διανομής υψηλής τάσης**

- ορυκτέλαια των τριών μετασχηματιστών ανύψωσης 11kV - 132 kV.

### **Βοηθητικά συστήματα**

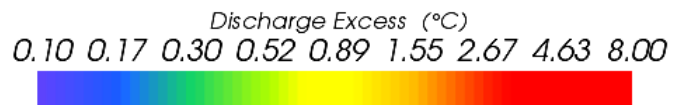
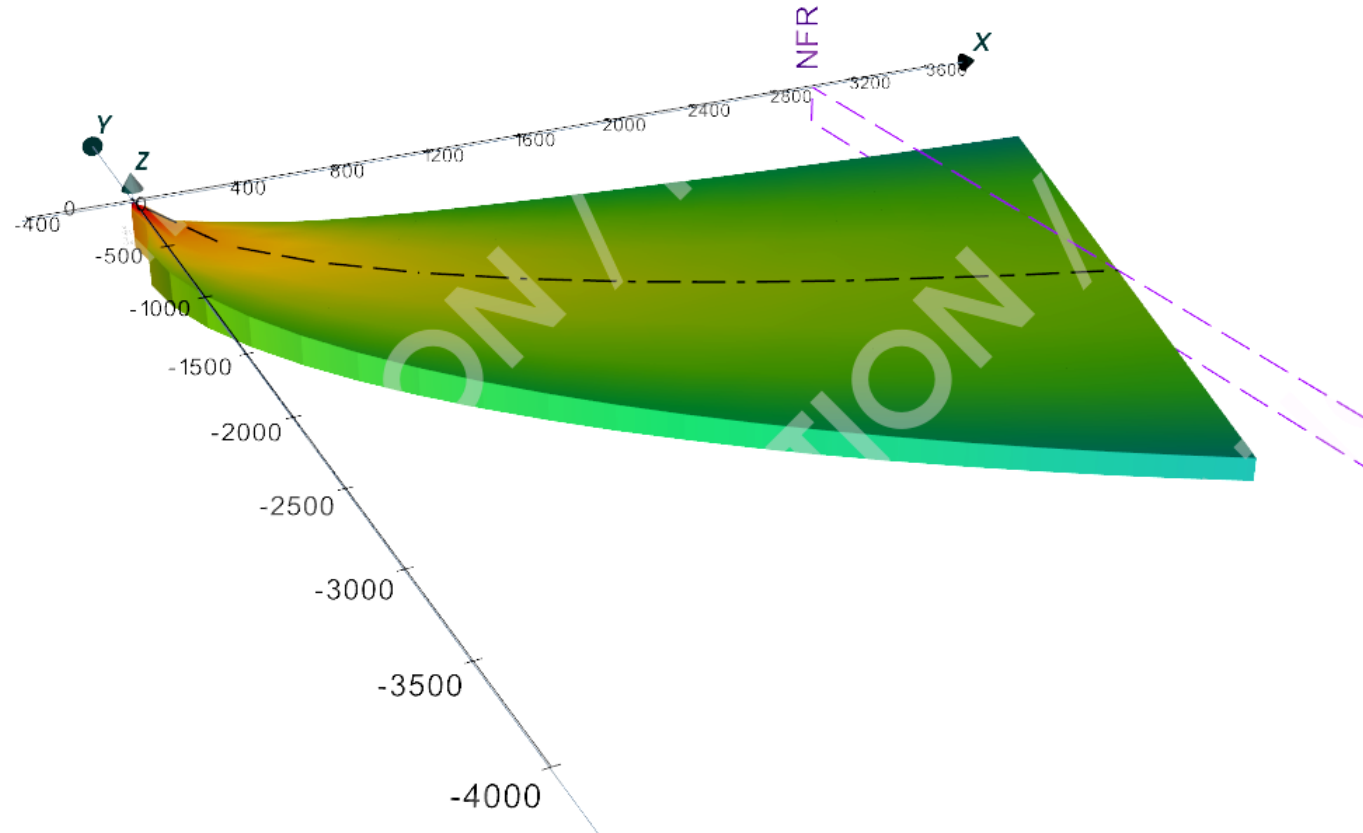
- διαρροές από το σύστημα λίπανσης,
- υγρά απόβλητα του συστήματος αποστράγγισης (καύσιμο DFO και υγρά καθαρισμού του συμπιεστή),
- διαρροές από το σύστημα μεταφοράς του καυσίμου στις μονάδες παραγωγής ενέργειας

**Δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων**

- διαρροές από τις δεξαμενές,
- διαρροές από το δίκτυο σωληνώσεων καυσίμου
- υγρά απόβλητα από τις εξυδατώσεις των δεξαμενών (περίπου 1,200 m<sup>3</sup>/έτος)

**7.3.1.2. Πιθανές επιπτώσεις****Επιφανειακά νερά**

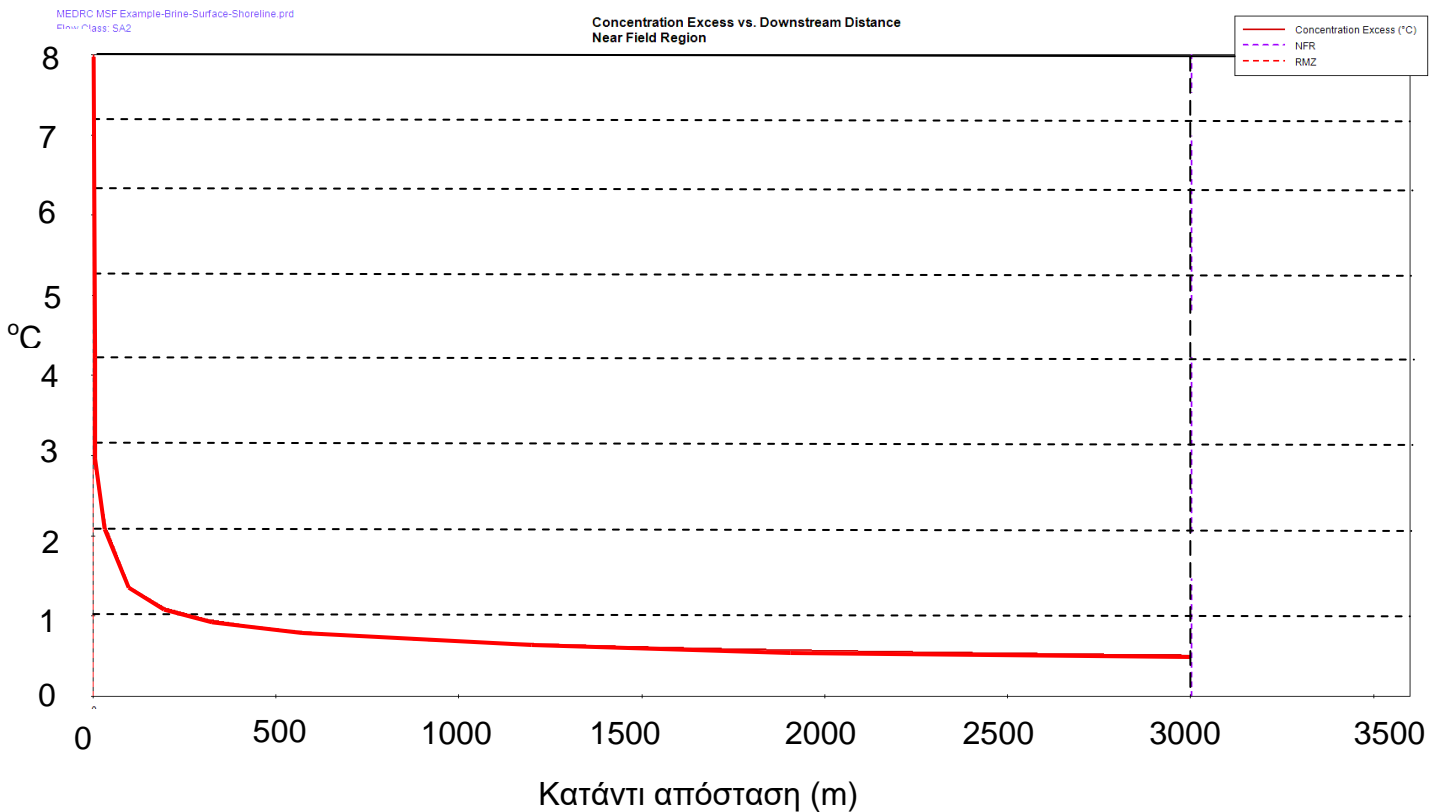
Η απόρριψη του νερού ψύξης γίνεται μέσα στην θάλασσα στο σημείο του πυθμένα με βάθος 2m κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Στην **Εικόνα 7.4** δίνεται η 3D κατανομή της θερμοκρασίας του θαλάσσιου αποδέκτη, όταν λειτουργούν οι υφιστάμενες μονάδες (1, 2, 3, 4, 5) και η μονάδα αποθείωσης της μονάδας 3, όπως προέκυψε από την εφαρμογή μαθηματικού μοντέλου πρόλεξης της διασποράς του πλουμίου του νερού ψύξης στην θάλασσα (μοντέλο CORMIX). Λεπτομέρειες του μοντέλου δίνονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε**. Στην **Εικόνα 7.5**, δίνεται η μεταβολή της θερμοκρασίας με την απόσταση από το σημείο απόρριψης. Από τις **Εικόνες 7.4** και **7.5**, είναι φανερό ότι μέσα σε απόσταση 100 m από την θέση απόρριψης η θερμοκρασία του θαλάσσιου αποδέκτη έχει επανέλθει στα κανονικά επίπεδα. Καθώς τα ιχθυοτροφία στην περιοχή απέχουν από την θέση απόρριψης της μονάδας περισσότερο από 1,000 m είναι φανερό ότι δεν αναμένεται ουδεμία επίπτωση λόγω θερμικής ρύπανσης. Επιπρόσθετα καθώς τα λιβάδια της Ποσειδώνιας συναντούνται σε απόσταση 800 m από την ακτή, η δημιουργούμενη τοπικά θερμική ρύπανση καμία επίπτωση δεν θα έχει σε αυτά.



**EAC Vasilikos Power station – Surface - Shoreline**

Flow Class: SA2      Origin: Water Surface      Plume Centerline  
CORMIX3 Simulation      Length units in meters      Regulatory Mixing Zone (RMZ)  
Distortion Scale: Y:X = 1      Z:X = 45      End of Near Field Region (NFR)  
Visualization up to X = 3002 m (out of ROI X = 3002 m)      Comix Module Boundary (MOD)

Εικόνα 7.4: Αριθμητική πρόλεξη διασποράς πλουμίου νερού ψύξης – 3D (υφιστάμενη κατάσταση)



**Εικόνα 7.5:** Διαμήκης μεταβολή της θερμοκρασίας του πλουμίου του νερού ψύξης

Όταν λειτουργήσουν οι μονάδες αποθείωσης των μονάδων 1 και 2, και η νέα μονάδα ΑΣΣΚ των 220 MW, οι μεταβολές στην θερμοκρασία του θαλάσσιου αποδέκτη είναι πάλι μέσα στο όρια της νομοθεσίας ώστε να μην εγκυμονεί κανένας κίνδυνος τόσο για τις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας όσο και τα λιβάδια της Ποσειδώνιας (Εικόνες 7.7 και 7.8).

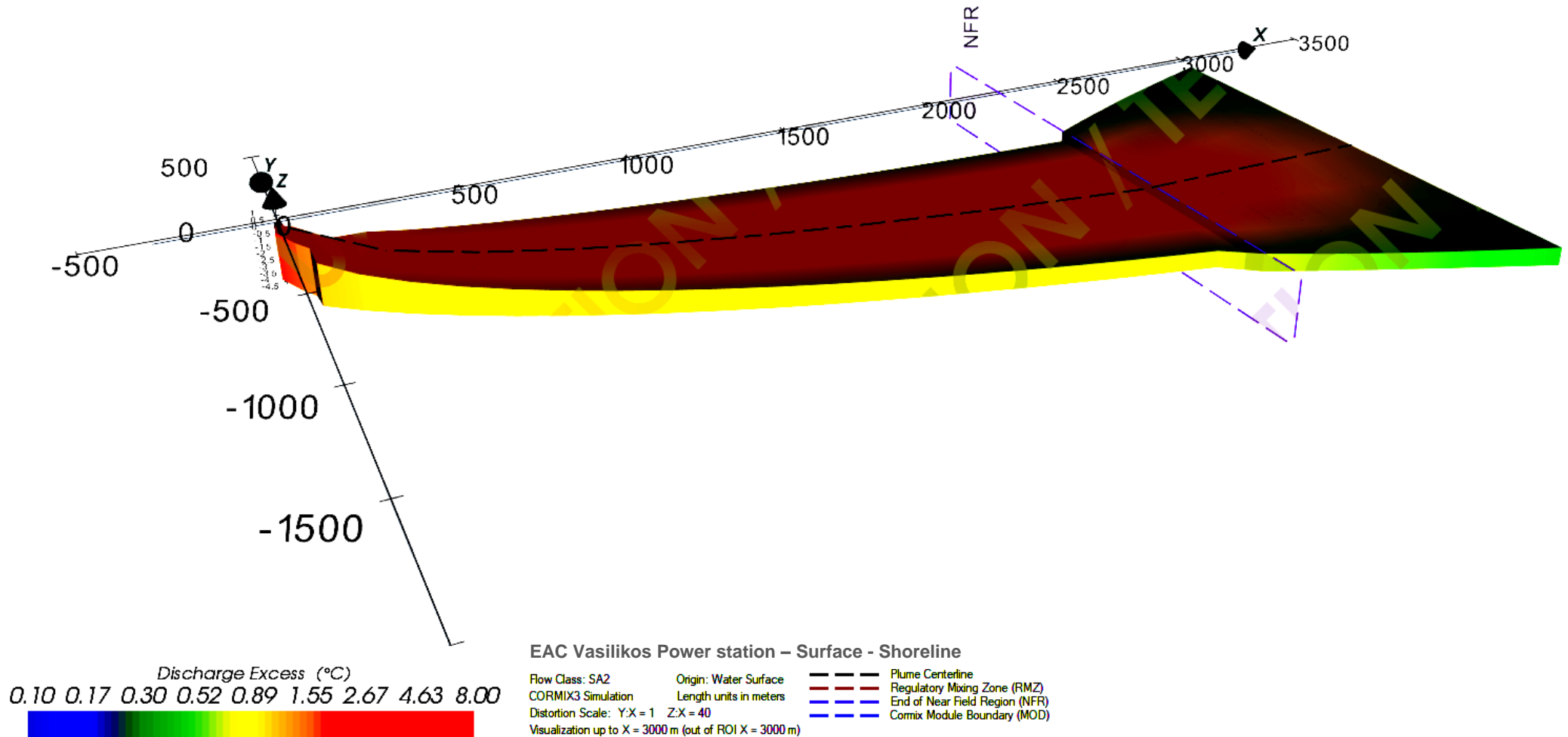
Το όμβρια ύδατα από τις μη ρυπασμένες περιοχές του σταθμού απορρίπτονται άμεσα στη θάλασσα (μέσω του αγωγού απόρριψης του νερού ψύξης) και δεν θα έχουν καμία επίπτωση στην ποιότητα του νερού του θαλάσσιου αποδέκτη.

Οι επιπτώσεις στην ποιότητα νερού λόγω της διαταραχής των ιζημάτων κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του σταθμού περιορίζονται στις πιθανές αλλαγές στη δυναμική των ιζημάτων που συνδέεται με την παρουσία μιας νέας κατασκευής στο βυθό (αγωγοί απόληψης νερού ψύξης). Αυτές οι αλλαγές θεωρούνται μικρής κλίμακας και εντοπισμένως ώστε καμία επίπτωση στην ποιότητα του θαλασσινού νερού δεν αναμένεται.

Υγρά απόβλητα από ατυχήματα διαρροών μικρής κλίμακας, που θα διαφύγουν από τα συστήματα συλλογής και επεξεργασίας των διαρροών με τα οποία είναι εξοπλισμένος ο σταθμός, θα μπορούσαν ενδεχομένως να έχουν επιπτώσεις στην ποιότητα των



επιφανειακών αποδεκτών εξαιτίας της αναμενόμενης ρύπανσης που θα δημιουργήσουν. Τέτοιες διαρροές συμπεριλαμβάνουν διαρροές καυσίμων, πετρελαιοειδών και πετρελαιοειδών αποβλήτων, ή χημικών ουσιών. Λόγω του αναμενόμενου μικρού μεγέθους της διαρροής, οι επιπτώσεις αυτές προβλέπονται να είναι μικρές.

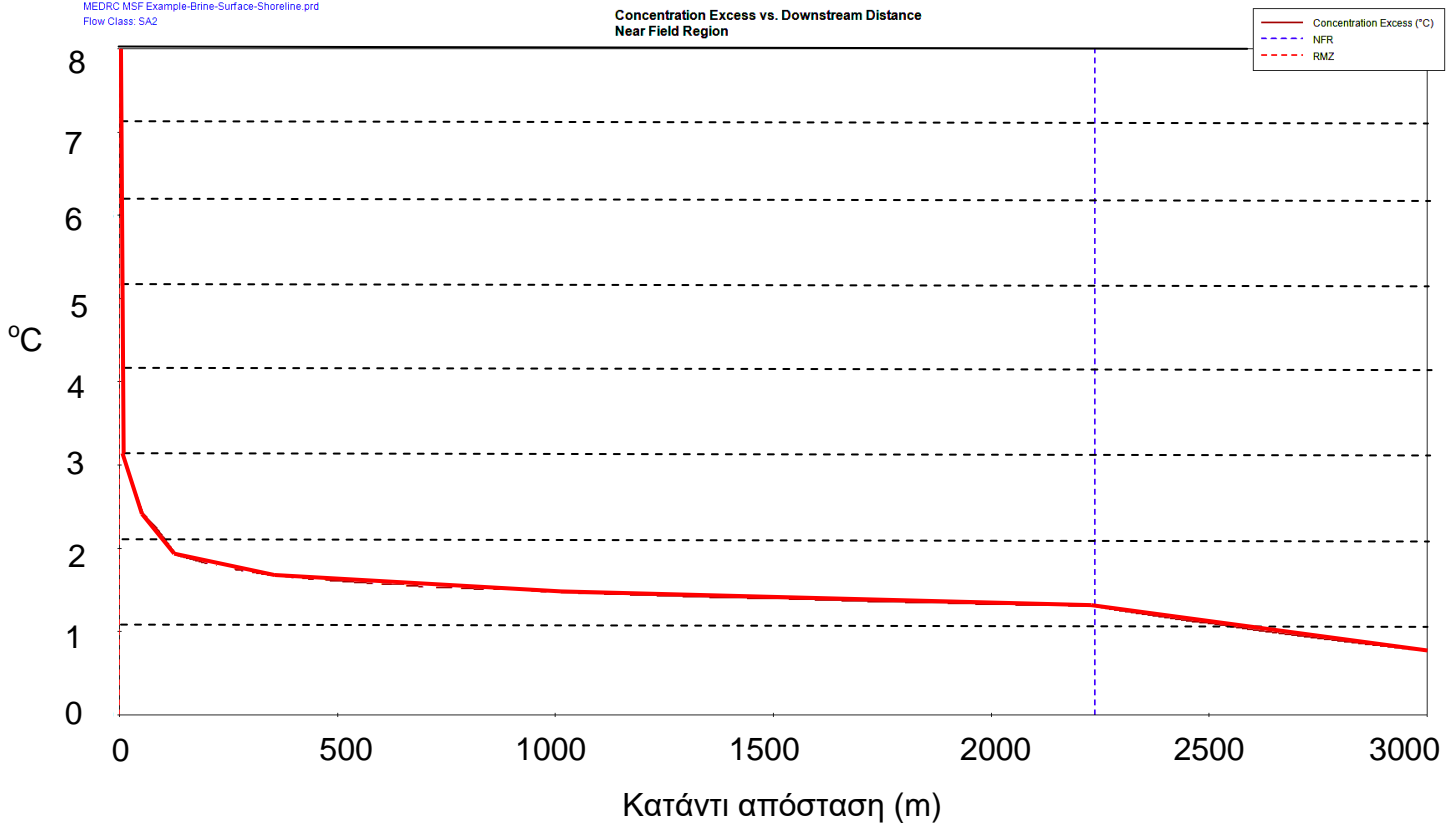


Εικόνα 7.6: Αριθμητική πρόλεξη διασποράς πλουμίου νερού ψύξης – 3D (νέα μονάδα 220 MW – μονάδες αποθείωσης 1 – 2 -3)



MEDRC MSF Example-Brine-Surface-Shoreline.prd  
Flow Class: SA2

Concentration Excess vs. Downstream Distance  
Near Field Region



### Υπόγεια Νερά

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του σταθμού, τα υπόγεια νερά διατρέχουν κίνδυνο ρύπανσης στις περιπτώσεις διαρροών ή στις περιπτώσεις που πιθανή προϋπάρχουσα ρύπανση του εδάφους μετακινηθεί και οι συσσωρευμένοι ρυπαντές στο έδαφος καταλήξουν στον υπόγειο υδροφόρα. Οι κίνδυνοι αυτοί ελαχιστοποιούνται μέσω της ανάπτυξης και της εφαρμογής του διαχειριστικού σχεδίου για τα καύσιμα και τις επικίνδυνες ουσίες, του διαχειριστικού σχεδίου για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων, και του διαχειριστικού σχεδίου για την αντιμετώπιση της ρύπανσης του εδάφους.

#### 7.3.1.3. Μέτρα Μετριασμού

##### Συστήματα απορροής

Ο σταθμός είναι εξοπλισμένος με σύστημα διαχωρισμού υγρών αποβλήτων (ελαιοδιαχωριστές) για να διαχειριστεί κάθε πιθανή πηγή μόλυνση των επιφανειακών υδάτων από τις διάφορες επιφανειακές απορροές (περιβάλλοντος χώρου και συγκρότημα δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου). Οι επεξεργασμένες απορροές καταλήγουν στο σύστημα απόρριψης του νερού ψύξης στην θάλασσα.

### **Δεξαμενές πετρελαίου σε στεγανοποιημένες περιοχές**

Όλες οι δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων ή χημικών καθώς και οι περιοχές αποθήκευσης βαρελιών περιβάλλονται με στεγανά περίφραξη. Μεμονωμένες δεξαμενές είναι τοποθετημένες μέσα σε περιφράγματα χωρητικότητας 110 % του όγκου της δεξαμενής. Στις θέσεις όπου βρίσκονται περισσότερες από μια δεξαμενές τότε τα περιφράγματα έχουν χωρητικότητα της τάξης του 110% του όγκου της μεγαλύτερης δεξαμενής. Βρύσες , σωλήνες , αντλίες βρίσκονται επίσης εντός της στεγανής περιοχής. Οι βαλβίδες και τα πώματα έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εκκενώνουν προς τα κάτω και σε αυτή την θέση επίσης θα κλείνουν και θα κλειδώνουν.

Το επιφανειακό σύστημα αποστράγγισης διατρέχει και τις περιοχές στις οποίες είναι απίθανο να συμβεί διαρροή από έλαια και θα απορρίπτει στη κοντινότερη απορροή. Το μεγαλύτερο μέρος των απορροών δεν είναι μολυσμένο και έχει την τυπική σύσταση απορροών που υπάρχει σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους. Το σύστημα διαχωρισμού ελαίου καλύπτει όλα τα πιθανά σημεία που μπορούν να συμβούν διαρροές καυσίμου και περιλαμβάνει τους διαχωριστές και τις παγίδες πετρελαιοειδών -ελαίου. Αυτές οι απορροές απορρίπτονται μαζί με τις απορροές του επιφανειακού συστήματος αποστράγγισης. Οι απορροές από το διαχωριστή δεν περιέχουν ορατές ποσότητες ελαίου ή γράσων (π.χ. μικρότερο των 10 ppm).

Η ΑΗΚ για να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα μόλυνσης των επιφανειακών υδάτων, εφαρμόζει αυστηρά μέτρα διαχείρισης των απορροών και την εφαρμόζει συστήματα τα οποία εξασφαλίζουν ότι τυχαιές διαρροές δεν εισέρχονται σε απορροές. Οι απορροές ελέγχονται συστηματικά για βαρέα μέταλλα, υδρογονάνθρακες, άλατα και θρεπτικά συστατικά (βλέπε παράγραφο 7.3.1.4 ).

Η εγκατάσταση διαθέτει επαρκείς χώρους για την επιθεώρηση και τη συντήρηση των διαχωριστών ελαίου οι οποίοι εκκενώνονται τακτικά και για να εξασφαλιστεί η αποδοτική λειτουργία τους. Η λάσπη απορρίπτεται εκτός των ορίων του σταθμού σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις.

Όλα τα εξαρτήματα των συστημάτων επεξεργασίας ελέγχονται και συντηρούνται τακτικά για να εξασφαλιστεί η βέλτιστη απόδοσή τους.

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι πιθανότητες για ανεξέλεγκτη απόρριψη υδρογονανθράκων ή άλλων επικινδύνων ουσιών στα επιφανειακά ύδατα αναμένεται αν είναι ελάχιστες, επομένως οι επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα θα είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Οι πιθανές απορρίψεις υγρών βιομηχανικών αποβλήτων στα επιφανειακά ύδατα συνιστά παραβίαση των προτύπων ποιότητας των αποβλήτων κατά την απορροή (**Δριμύτητα: 3**)

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	3-1	3 (Μικρή)

#### 7.3.1.4. Εναπομένουσες επιπτώσεις

Η ΑΗΚ έχει αναπτύξει και εφαρμόζει ένα πρόγραμμα παρακολούθησης των επιφανειακών απορροών ενσωματώνοντας όλα τα μέτρα μετριασμού και ελέγχου που αναφέρονται ανωτέρω και είναι σύμφωνα με τις πρόνοιες της Κυπριακής Νομοθεσίας. Το πρόγραμμα παρακολούθησης περιλαμβάνει τον έλεγχο των επιφανειακών απορροών με μια σειρά από χημικές και μικροβιολογικές αναλύσεις οι οποίες θα περιλαμβάνουν χωρίς να περιορίζονται απαραίτητως στα εξής:

- Τακτικές δειγματοληψίες και έκτακτες δειγματοληψίες κατά την περίοδο βροχοπτώσεων, των επιφανειακών απορροών από όλα τα σημεία απόρριψης του σταθμού,

Όλες οι αναλύσεις γίνονται σύμφωνα με γενικά παραδεκτές μεθόδους, για τις παραμέτρους που καθορίζονται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών:

- στερεά (π.χ. άνθρακας, FOG),
- Βαρέα μέταλλα (Ni, Zn, Mg, Mn, Fe, Pb, Cu, Ca, B, Cr, V, Co, Sb, As, Cd, Hg),
- υδρογονάνθρακες ( PAH, φαινόλες),
- χλωριούχες ενώσεις, φθοριούχα

Όλα τα στοιχεία και οι παρατηρήσεις ανάλυσης καταγράφονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των διαδικασιών του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης της εγκατάστασης (Κεφάλαιο 9).

Με αυτά τα μέτρα μετριασμού, οι εναπομένουσες επιπτώσεις στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα από ρύπανση των επιφανειακών απορροών αναμένεται να είναι **μικρές**.

### 7.3.2. Έδαφος

#### 7.3.2.1. Πηγές των επιπτώσεων

Τα ζητήματα που συνδέονται με την προστασία του εδάφους από την ρύπανση κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του σταθμού είναι τα ίδια όπως κατά τη διάρκεια της φάσης κατασκευής και αναλύονται στην **παράγραφο 6.4.2**. Το έδαφος μπορεί να μολυνθεί από την παραγωγή μη επικινδύνων και επικίνδυνων στερεών αποβλήτων και από την παραγωγή υγρών αποβλήτων κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας, από τυχαίες διαρροές και από την ενεργοποίηση υδρογονανθράκων από την υπάρχουσα ρύπανση :

- ❖ Παραγωγή μη επικινδύνων στερεών αποβλήτων τα οποία μπορούν να καούν (π.χ. χαρτί -χαρτόνι , ξύλο),
- ❖ Παραγωγή μη -επικινδύνων στερεών αποβλήτων τα οποία δεν μπορούν να καούν (π.χ. μέταλλο),
- ❖ Παραγωγή επικίνδυνων υγρών αποβλήτων όπως υγρά απόβλητα ελαίου,
- ❖ Πιθανές διαρροές από λιπαντικά , καύσιμα, προϊόντα υδρογονανθράκων και επικίνδυνα χημικά από την λειτουργία και την συντήρηση των οχημάτων,

Λεπτομέρειες όσον αφορά τις πιθανές διαρροές, τα απόβλητα αστικού τύπου και την παραγωγή τσιμέντου και σκυροδέματος φαίνονται στην **παράγραφο 6.4.2.1**.

Στον **Πίνακα 7.2** πιο κάτω φαίνονται λεπτομέρειες όσον αφορά το τύπο και τις αναμενόμενες ποσότητες των στερεών αποβλήτων που παράγονται κατά τις λειτουργικές δραστηριότητες. Τα στερεά απόβλητα κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με τους κανονισμούς της Κυπριακής νομοθεσίας (Νόμος 215(I)/2002). Ο κατάλογος είναι βασισμένος στην προηγούμενη εμπειρία της Αιολικής όσον αφορά το σχεδιασμό και την ανάπτυξη εγκαταστάσεων αυτής της φύσης. Ο τρόπος διαχείρισής τους περιγράφεται στον Πίνακα της ενότητας 4.2.24 (**Κεφάλαιο 4**).

**Πίνακας 7.2:** Παραγωγή αποβλήτων κατά την λειτουργία του σταθμού

Κατηγορία/τύπος αποβλήτων	Εκτιμήσεις παραγωγής των ετήσιων αποβλήτων					
	< 1 τόνος	< 10 τόνοι	< 100 τόνοι	> 100 τόνοι	>1000 τόνο	>100,000 τόνοι
<b>Μη-επικίνδυνα στερεά απόβλητα (καύσιμη ύλη)</b>						
Απόβλητα συσκευασιών από τις διεργασίες στον χώρο της εγκατάστασης		◆				
Στερεά απόβλητα (αστικού τύπου)			◆			
Άχρηστα εξαρτήματα και παλαιός εξοπλισμός			◆			
<b>Μη-επικίνδυνα στερεά απόβλητα</b>						
Γυαλί, μέταλλο, πλαστικό		◆				
Οργανικά (Βιοαποικοδομήσιμα)		◆				
<b>Επικίνδυνα ή ενδεχομένως επικίνδυνα στερεά απόβλητα</b>						
Λαμπτήρες & μπαταρίες	◆					
Ελαιούχα στουπιά (ποτισμένα με εύφλεκτα υλικά) - ελαιώδης λάσπη από τα συστήματα ελαιοδιαχωρισμού	◆					
Ελαιώδης λάσπη από τους πυθμένες των δεξαμενών καυσίμων		◆				
Μπαταρίες	◆					
Φίλτρα πετρελαίου	◆					
Λάσπη από την επεξεργασία των αστικού τύπου υγρών αποβλήτων		◆				
Υπολείμματα καύσης και σκόνη από τις καπνοδόχους				◆		
<b>Επικίνδυνα υγρά απόβλητα</b>						
Λίπη		◆				
Πετρελαιοειδή					◆	
Χημικά		◆			◆	
Χρώματα & διαλυτικά	◆					
Υγρά απόβλητα από διεργασίες εκπλύσεων μηχανολογικού εξοπλισμού					◆	
Υγρά απόβλητα από την αναγέννηση ρητινών					◆	
Υγρά απόβλητα από τις εκκενώσεις των λεβήτων					◆	
Άλμη από την απόσταξη και αφαλάτωση θαλασσινού νερού						◆

### 7.3.2.2. Πιθανές Επιπτώσεις

Οι πιθανές επιπτώσεις εντοπίζονται στην :

- μείωση του διαθέσιμου χώρου στους χώρους ταφής αποβλήτων από την παράγωγη αποβλήτων,
- πιθανή αύξηση της μόλυνσης του εδάφους από την απόρριψη των αποβλήτων,
- πρόκληση αστάθειας του εδάφους,
- διατάραξη ή καταστροφή των φυσικών απορροών

Τα ανακυκλώσιμα υλικά όπως σίδηρος, ασάλι, μη σιδηρούχα απορρίμματα, απόβλητα συγκόλλησης, μπαταρίες και χρησιμοποιημένα μηχανέλαια συλλέγονται και μεταφέρονται για περαιτέρω επεξεργασία σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις. Απόβλητα τα οποία δεν μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ανακυκλωθούν παραλαμβάνονται επίσης από αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις.

Τα υπολείμματα καύσης και η σκόνη από τις καπνοδόχους συλλέγονται από ειδικά οχήματα και παραδίδονται σε αδειοδοτημένους φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016.

Η ελαιώδης λάσπη από τα συστήματα ελαιοδιαχωρισμού και η ελαιώδης λάσπη από τους πυθμένες δεξαμενών καυσίμων, συλλέγονται και αποθηκεύονται προσωρινά σε κατάλληλους χώρους μέχρι την παράδοσή τους σε αδειοδοτημένους (για το κάθε ρεύμα απόβλητου) φορείς διαχείρισης σύμφωνα με τους περί Αποβλήτων Νόμους του 2011 μέχρι 2016.

Η ακατάλληλη ή ανεπαρκής διαχείριση των αποβλήτων μπορεί να προκαλέσει δυσμενείς επιπτώσεις στο έδαφος και στο νερό. Πιθανή μόλυνση του έδαφος, των υπόγειων υδροφορέων ή ακόμα και άλλων αποδεκτών μπορεί να προκληθεί από τη μη σωστή διαχείριση και αποθήκευση αποβλήτων.

Οι ανεπαρκείς πρακτικές διαχείρισης αποβλήτων θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην αδυναμία επίτευξης του στόχου για την μείωση των παραγομένων αποβλήτων ή στην λανθασμένη ταξινόμηση των αποβλήτων. Αυτό λειτουργεί ως πηγή άλλων προβλημάτων όπως είναι η χρήση πολύτιμου χώρου στους χώρους ταφής αποβλήτων, και η αύξηση του κόστους των προτεινόμενων έργων. Η λανθασμένη ταξινόμηση μπορεί να οδηγήσει επίσης και σε παραβίαση των όρων απόρριψης που προϋποθέτει η νομοθεσία.

Δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία και στην υγιεινή είναι πιθανόν να προκληθούν κυρίως από τα υγρά απόβλητα αστικού τύπου και τα επικίνδυνα απόβλητα από τις διάφορες μονάδες του σταθμού.

Όλα τα μη επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να αποθηκεύονται, να συλλέγονται και να διαχειρίζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Κυπριακής νομοθεσίας.

Τα επικίνδυνα απόβλητα τέλος πρέπει να διαχειρίζονται σύμφωνα με το νόμο 215(I) / 2002 (διαχείριση στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων ) και με τους κανονισμούς που αφορούν τα χρησιμοποιημένα μηχανέλαια και τις μπαταρίες.

### 7.3.2.3. Μέτρα Μετριασμού

Τα μέτρα μετριασμού περιλαμβάνουν μέτρα που αφορούν την αποθήκευση, διαχείριση (επαναχρησιμοποίηση / ανακύκλωση), την απόθεση των αποβλήτων, τα οποία πρέπει να εφαρμόζονται ως μέρος του διαχειριστικού σχεδίου ελέγχου και διάθεσης των αποβλήτων κατά όλη την διάρκεια του κύκλου λειτουργίας της εγκατάστασης. Είναι σημαντικό σε αυτό το σχέδιο να διαφαίνεται ότι το πρώτο βήμα στην διαχείριση των αποβλήτων είναι η αποφυγή δημιουργίας τους.

#### Μη-επικίνδυνα απόβλητα

Όλα τα μη-επικίνδυνα απόβλητα συλλέγονται, αποθηκεύονται, μεταφέρονται και διατίθενται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Κυπριακής Νομοθεσίας. Οι συγκεκριμένες οδηγίες που ισχύουν περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Οι χώροι αποθήκευσης να είναι προσιτοί στα οχήματα συλλογής,
- Οι χώροι αποθήκευσης είναι επαρκούς μεγέθους και ικανότητας ώστε να μπορούν να δεχθούν τον απαραίτητο αριθμό δοχείων συλλογής σύμφωνα με τις ποσότητες απορριμμάτων που παράγονται και το πρόγραμμα συλλογής,
- Σε όλα τα δοχεία συλλογής υπάρχει η κατάλληλη ένδειξη «Μη-επικίνδυνα απόβλητα»,
- Τα δοχεία συλλογής, τα επαναχρησιμοποιούμενα στοιχεία του εξοπλισμού ή των συσκευών που έρχονται σε επαφή με τα απορρίμματα, και οι περιοχές αποθήκευσης των αποβλήτων καθαρίζονται, και πλένονται σε τακτική βάση,
- Τα απόβλητα μεταφέρονται για απόρριψη στον ενδεδειγμένο χώρο απόρριψης με την αναγκαία συχνότητα ώστε να μην δημιουργηθούν προβλήματα στην δημόσια υγεία.

Όλα τα απόβλητα που παράγονται από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αποθηκεύονται προσωρινά πριν από την μεταφορά τους στο ειδικά σχεδιασμένο χώρο απόθεσης. Οι προσωρινές εγκαταστάσεις αποθήκευσης αποβλήτων είναι σε περιοχή που θα είναι προσιτή στα οχήματα συλλογής.

### Επικίνδυνα Απόβλητα

Η διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Νόμος 215(I)/2002) σχετικά με τη διαχείριση των στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων και τους κανονισμούς σχετικά με τα πετρελαιοειδή απόβλητα, τις μπαταρίες, τις συσκευασίες τα απόβλητα συσκευασίας, τα ζωικά υποπροϊόντα και τις χωματερές.

Για το σκοπό αυτό εφαρμόζονται διαδικασίες για το χειρισμό, την αποθήκευση και τη διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων οποίες περιλαμβάνουν, χωρίς να περιορίζονται απαραίτητα στα ακόλουθα:

- Οι χώροι αποθήκευσης των επικίνδυνων αποβλήτων διαθέτουν όλα τα απαραίτητα συστήματα συλλογής των τυχόν διαρροών,
- Οι χώροι αποθήκευσης των επικίνδυνων αποβλήτων είναι προφυλαγμένοι από την εισροή σε αυτούς των επιφανειακών απορροών του σταθμού, ενώ είναι εξοπλισμένοι με τα κατάλληλα συστήματα συλλογής των επιφανειακών τους απορροών και προ-επεξεργασίας τους πριν την διάθεσή τους στο αποχετευτικό σύστημα του σταθμού,
- Τα δοχεία συλλογής είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο υλικό ακόμη και για μόνιμη αποθήκευση σε αυτά των επικίνδυνων υλικών, ενώ φέρουν την κατάλληλη σήμανση, «Επικίνδυνα απόβλητα»,
- Οι χώροι αποθήκευσης επιθεωρούνται τακτικά για τον εντοπισμό τυχόν διαρροών,
- Ανόμοια υλικά αποθηκεύονται ξεχωριστά,
- Το έδαφος των χώρων αποθήκευσης έχει στεγανοποιηθεί με την επίστρωση των κατάλληλων γαιο-υφασμάτων, και έχει εγκατασταθεί ο κατάλληλος εξοπλισμός ανίχνευσης και ελέγχου των διαρροών,
- Το δάπεδο των χώρων αποθήκευσης έχει καλυφθεί με το κατάλληλο υλικό, και έχει εγκατασταθεί το κατάλληλο σύστημα σήμανσης,

Η διάθεση των επικινδύνων αποβλήτων γίνεται σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις, ανάλογα με το είδος του απόβλητου.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αποβλήτων, επικίνδυνων και μη-επικίνδυνων, που παράγονται κατά την λειτουργία του ΗΣΒ αναμένεται να είναι μικρές, νοουμένου ότι όλα τα μέτρα που αφορούν στην αποθήκευση και την διάθεση των αποβλήτων εφαρμόζονται. Είναι επομένως σημαντικό ότι όλα τα μέτρα που έχουν αναπτυχθεί και να εφαρμόζονται μέσω του διαχειριστικού σχεδίου και ελέγχου διάθεσης αποβλήτων.



Με τα προηγούμενα μέτρα μετριασμού οι αναμενόμενες επιπτώσεις όσον αφορά τις πιθανές διαρροές υδρογονανθράκων ή άλλων χημικών ουσιών έδαφος θα είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των λειτουργικών δραστηριοτήτων, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (**Πιθανότητα: 1**)
- ❖ Οι επιπτώσεις προβλέπεται να διαρκέσουν λιγότερο από ένα έτος μετά από την εμφάνισή τους ή την ολοκλήρωση του προγράμματος αποκατάστασης (**Διμύτητα 1**).

Πιθανότητα	Διμύτητα	Μέγεθος
1	1-1	1 (Μικρή)

#### 7.3.2.4. Εναπομένουσες επιπτώσεις

Σύμφωνα με τους ανωτέρω ελέγχους, οι εναπομένουσες επιπτώσεις που συνδέονται με της διάθεση των αποβλήτων λειτουργίας (επικίνδυνων και μη-επικίνδυνων) θεωρούνται **χαμηλές**.

### 7.3.3. Ποιότητα του αέρα

#### 7.3.3.1. Πηγές των επιπτώσεων

Οι επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα από την λειτουργία του σταθμού προέρχονται από :

##### *Μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας*

- την καύση καυσίμων για την λειτουργία των μονάδων του σταθμού,
- την καύση καυσίμων για τη λειτουργία των παρελκόμενων συστημάτων του σταθμού,
- τις εκπομπές διαφυγής από την διακίνηση του καυσίμου από τις δεξαμενές αποθήκευσης στις μονάδες παραγωγής,
- τις εκπομπές του συστήματος εξαερισμού των αεριοστρόβιλων ως αποτέλεσμα του συνεχούς αερισμού των αεριοστρόβιλων με αέρα. Οι εκπομπές αποτελούνται από αέρα που αποβάλλεται στην ατμόσφαιρα σε μία θερμοκρασία η οποία εκτιμάται ότι είναι 5 °C υψηλότερη από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος αέρα,
- τις εκπομπές των λιπαντικών της μηχανής και της ηλεκτρογεννήτριας: μπορεί να εκλυθεί κατά διαστήματα σε χαμηλή συχνότητα και χαμηλές ποσότητες αέρας ρυπασμένος με ατμούς καυσίμου,
- την διαφυγή αναγωγικού μέσου (ουρίας), και
- τον σχηματισμό θειικού και όξινου θειικού αμμωνίου, λόγω της περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων, καθώς και ο ανεπιθύμητος σχηματισμός SO<sub>3</sub> στην επιφάνεια του καταλύτη, από το SO<sub>2</sub> και O<sub>2</sub> των καυσαερίων.

Ο σταθμός είναι σχεδιασμένος να λειτουργεί είτε με καύσιμο HFO είτε diesel. Η ΑΗΚ έχει ξεκινήσει τις διαδικασίες για την μετατροπή όλων των υφιστάμενων μονάδων ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν με φυσικό αέριο, όταν αυτό θα είναι διαθέσιμο στην Κύπρο.

Η καύση του HFO (με περιεκτικότητα σε θείο 1%) απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα κυρίως SO<sub>2</sub>, CO και NO<sub>x</sub>, Στον Πίνακα 7.6, παρουσιάζεται η εκτίμηση των εκπομπών SO<sub>2</sub>, CO και NO<sub>x</sub> από την υπό μελέτη μονάδα, υπό κανονική λειτουργία με HFO.

Το diesel είναι ένα καύσιμο με μικρή περιεκτικότητα σε θείο (< 0.1 %) και η καύση του απελευθερώνει στην ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> και πολύ μικρές ποσότητες στερεών σωματιδίων.

Η καύση του φυσικού αερίου στην ατμόσφαιρα απελευθερώνει CO<sub>2</sub>, CO, και NO<sub>x</sub>. Λόγω της μηδενικής σχεδόν περιεκτικότητάς του σε θείο δεν εκπέμπεται κατά την καύση του SO<sub>2</sub> ενώ τέλος επειδή η καύση του γίνεται με μεγάλη περίσσεια αέρα τα στερεά σωματίδια και οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες απελευθερώνονται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις.

Κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας όλες οι αέριες εκπομπές από την καπνοδόχο είναι άχρωμες και άοσμες. Κατά την διάρκεια της εκκίνησης και για μερικά λεπτά μόνον είναι πιθανόν οι αέριες εκπομπές να έχουν ένα ανοικτό καφέ χρώμα.

Μια άλλη πηγή, μικρότερης όμως έντασης, εκπομπής πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC's) αποτελούν και οι γραμμές μεταφοράς (βαλβίδες σωληνώσεων, φλάντζες, τσιμούχες αντλιών, τσιμούχες συμπιεστών και βαλβίδες εκτόνωσης) του καυσίμου από τις δεξαμενές αποθήκευσης στις μονάδες παραγωγής.

Η εκτίμηση των εκπομπών αυτών έγινε με βάση τους συντελεστές εκπομπής που είναι διαθέσιμοι (Πίνακας 7.3) και τον αριθμό των βαλβίδων και φλάντζων που εκτιμάται ότι θα υπάρχουν στο δίκτυο διακίνησης καυσίμου του σταθμού (Πίνακας 7.4).

**Πίνακας 7.3:** Συντελεστές εκπομπής πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC's) από το δίκτυο διακίνησης του καυσίμου (λειτουργία του σταθμού με καύσιμο diesel)

Πηγή	Τύπος Ροής	Συντελεστής εκπομπής (kg/ημέρα)
Βαλβίδες σωληνώσεων	II	0.64
	III	0.26
	IV	0.005
	V	0.20
Ανοικτές βαλβίδες	I	0.05
Φλάντζες	I	0.0061
Τσιμούχες Αντλιών	III	2.7
	IV	0.5
Τσιμούχες συμπιεστών	II	1.5
	V	1.2
Βαλβίδες εκτόνωσης	II	3.9
ΤΥΠΟΣ ΡΟΗΣ : I όλα τα ρεύματα, II αέρια ρεύματα, III ελαφρύ προϊόν και διφασική ροή, IV βαρύ προϊόν, V ρεύματα υδρογόνου		

**Πίνακας 7.4:** Ποσότητες των συνιστόντων τμημάτων του δικτύου μεταφοράς των πετρελαιοειδών και τα εκπεμπόμενα VOC's.

Είδος	Ποσότητα	Μάζα VOC's (kg/ημέρα)
Φλάντζες	3,750	30
Άξονες Βαλβίδων	1,500	15
Ανοικτές βαλβίδες/ Αποχετεύσεις	450	30
Αντλίες	150	75
<b>Σύνολο</b>		<b>150</b>

Ο σταθμός σε ότι αφορά στις εκπομπές στην ατμόσφαιρα, θα λειτουργεί σύμφωνα με τις πρόνοιες της Κυπριακής Νομοθεσίας (βλέπε **Κεφάλαιο 11**) όπως αυτές θα καθοριστούν στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών που έχει εξασφαλίσει η εγκατάσταση. Επιπρόσθετα η λειτουργία του σταθμού θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Νομοθεσίας (βλέπε **Κεφάλαιο 11**) και τις βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές που έχουν ετοιμαστεί από τον European IPPC Bureau.

#### **Μονάδα απονίτρωσης**

Από την λειτουργία της μονάδας SCR, οι σημαντικότερες αέριες εκπομπές σχετίζονται :

- με την διαφυγή αναγωγικού μέσου (ουρίας), και
- με τον σχηματισμός θειικού και όξινου θειικού αμμωνίου, λόγω της περιεκτικότητας σε θείο των καυσίμων, καθώς και ο ανεπιθύμητος σχηματισμός SO<sub>3</sub> στην επιφάνεια του καταλύτη, από το SO<sub>2</sub> και O<sub>2</sub> των καυσαερίων.

#### **Δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμου**

Οι σημαντικότερες εκπομπές από το σύστημα των δεξαμενών αποθήκευσης καυσίμου σχετίζονται :

- με τις εκπομπές διαφυγής από την αποθήκευση του καυσίμου στις δεξαμενές αποθήκευσης.

Η αποθήκευση των καυσίμων HFO και DFO γίνεται σε έξι δεξαμενές χωρητικότητας 32,000 m<sup>3</sup> η κάθε μια : δεξαμενές 1 -2 -3 (Εικόνα 4.3) για αποθήκευση καυσίμου HFO και δεξαμενές 4 -5 -6 (Εικόνα 4.3) για αποθήκευση καυσίμου DFO. Οι δεξαμενές αυτές

εκ κατασκευής τους περιλαμβάνουν συστήματα εξαέρωσης, διάφορα όργανα μέτρησης, φλάντζες, τσιμούχες κλπ. και σε συνδυασμό με την παραμονή των πετρελαϊκών προϊόντων εντός αυτών έχουν σαν αποτέλεσμα την διαφυγή στην ατμόσφαιρα ποσοτήτων πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC's).

Για τον υπολογισμό των εκπομπών αυτών χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο TANKS<sup>1</sup> από την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Πολιτειών (US Environmental Protection Agency) που αφορά τον υπολογισμό των αέριων εκπομπών από δεξαμενές αποθήκευσης οργανικών προϊόντων.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

**Πίνακας 7.5:** Οι εκπεμπόμενες πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC's) από τις δεξαμενές αποθήκευσης πετρελαιοειδών (λειτουργία του σταθμού με καύσιμο diesel)

Δεξαμενή	Τύπος	Χωρητικότητα (m <sup>3</sup> )	Ύψος (m)	Διάμετρος (m)	VOCs (kg/έτος)
Tank 4	Fl.R*	32,000	14.5	53	2,129
Tank 5	Fl.R	32,000	14.5	53	2,129
Tank 6	Fl.R	32,000	14.5	53	2,129
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>66,000</b>			<b>6,387</b>

Fl.R : Δεξαμενή σταθερής οροφής (Fixed Roof)

#### **Εκφόρτωση καυσίμου από τα Βυτιοφόρα στις δεξαμενές αποθήκευσης**

- τις εκπομπές διαφυγής από την διακίνηση του καυσίμου από τα βυτιοφόρα στις δεξαμενές αποθήκευσης του καυσίμου.

#### **Εκπομπές από την κυκλοφορία οχημάτων**

Η κυρία πηγή όσο αφορά τις αέριες εκπομπές από την κυκλοφορία των οχημάτων είναι οι μετακινήσεις του προσωπικού, και των οχημάτων εξυπηρέτησης του ΗΣΒ. Ο υπολογισμός των εκπομπών από την κυκλοφορία οχημάτων απαιτεί την γνώση του αριθμού του διακινούμενου στόλου, την ταχύτητα, το είδος των φορτηγών και την ηλικία των φορτηγών.

<sup>1</sup> Πηγή: AP-42, Fifth Edition, Volume I Chapter 7: Liquid Storage Tanks. TANKS V 4.09

### Σύστημα διαχωρισμού πετρελαιοειδών ελαίου

Κατά την φάση λειτουργία των ελαιοδιαχωριστήρων δεν αναμένεται να υπάρξουν εκπομπές αέριων ρύπων.

#### 7.3.2.5. Πιθανές Επιπτώσεις

##### Μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Οι κύριες πηγές των επιπτώσεων στην ποιότητα της ατμόσφαιρας κατά τη διάρκεια της φάσης λειτουργίας σταθμού περιλαμβάνουν:

- την καύση HFO, diesel ή φυσικού αερίου στους αεριοστρόβιλους και ατμοστρόβιλους της μονάδας,
- τις διαφυγές πτητικών υδρογονανθράκων (VOCs) από τις διαδικασίες πλήρωσης των δεξαμενών diesel, και από τις διαρροές από τις φλάντζες και τις βαλβίδες, τις τσιμούχες των αντλιών, κ.λπ.
- τις διαρροές κατά την διάρκεια των διαδικασιών συντήρησης, κτλ.
- τις εκπομπές από το σύστημα εξαερισμού (διαφυγές έκτακτης ανάγκης)

Με βάση την κατανάλωση καυσίμου και το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου (HFO, diesel ή φυσικό αέριο), στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι αναμενόμενες εκπομπές ρυπαντών από την λειτουργία του σταθμού.

**Πίνακας 7.6:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1, 2 και 3 - ισχύς 130 MW εκάστη - καύσιμο HFO περιεκτικότητα θείου 1% κΒ (συνδυασμένη εκπομπή - single multi stack) -μονάδα 3 με σύστημα αποθείωσης FGD

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		HFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	150
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /s	452
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	450
SO <sub>2</sub> (μονάδες 1 και 2)	mg/Nm <sup>3</sup>	1,700
SO <sub>2</sub> (μονάδα 3)	mg/Nm <sup>3</sup>	200
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	50
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub> (μονάδες 1 και 2)	g/sec	72
Παροχή NO <sub>x</sub> (μονάδα 3)	g/sec	32
Παροχή SO <sub>2</sub> (μονάδες 1 και 2)	g/sec	177



Παροχή SO <sub>2</sub> (μονάδα 3)	g/sec	20.82
Παροχή σωματιδίων (μονάδες 1 - 2)	g/sec	12
Παροχή σωματιδίων (μονάδα 3)	g/sec	7.3
Παροχή CO	g/sec	41

**Πίνακας 7.7:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 4 και 5 ισχύς 220 MW εκάστη - καύσιμο DFO με περιεκτικότητα θείου 0.1% κΒ

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		DFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	133
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	304.7
Ύψος καπνοδόχου	m	75
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	3.6
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub> (41 και 42)	mg/Nm <sup>3</sup>	120
NO <sub>x</sub> (51 και 52)	mg/Nm <sup>3</sup>	90
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	57
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub> (41/42/51/52)	g/sec	15.5/14.26/7.1/7.6
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	10.59
Παροχή CO	g/sec	20.2
Παροχή σωματιδίων	g/sec	2

**Πίνακας 7.8:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1 και 2 - ισχύς 130 MW εκάστη - καύσιμο HFO περιεκτικότητα θείου 1% κΒ - FGD & SCR (συνδυασμένη εκπομπή)

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		HFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	150
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /s	452
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	21.65
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	20.22
Παροχή σωματιδίων	g/sec	12
Παροχή CO	g/sec	41

**Πίνακας 7.9:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδα 3  
- ισχύς 130 MW - καύσιμο ΗFO περιεκτικότητα θείου 1% κβ - FGD & SCR

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		HFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	150
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /s	452
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	21.65
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	20.22
Παροχή σωματιδίων	g/sec	12

**Πίνακας 7.10:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Νέα Μονάδα ισχύς 220 MW - καύσιμο DFO περιεκτικότητα θείου 0.1% κβ

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		DFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	133
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	304.7
Ύψος καπνοδόχου	m	75
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	3.6
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	100
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	57
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub> (41/42/51/52)	g/sec	7.1/7.6
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	10.59
Παροχή CO	g/sec	20.2
Παροχή σωματιδίων	g/sec	2

**Πίνακας 7.11:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1 - 2 και 3 - ισχύς 130 MW - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και SCR

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		Φυσικό Αέριο
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	130
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	397.5
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	100





SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	5
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	26.8
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	0
Παροχή Σωματιδίων	g/sec	1.34

**Πίνακας 7.12:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 4 και 5 ισχύς 220 MW - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		Φυσικό Αέριο
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	135
Ρυθμός ροής καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	251
Ύψος καπνοδόχου	m	75
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	3.57
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	50
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	7.6
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	0
Παροχή CO	g/sec	17.7

Μελετήθηκαν τέσσερα διαφορετικά σενάρια, ανάλογα με το είδος του καυσίμου που θα χρησιμοποιηθεί :

ΣΕΝΑΡΙΟ 1 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 με καύσιμο HFO και Μονάδων 4 - 5 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις έγιναν λαμβάνοντας υπόψη την λειτουργία των άλλων μεγάλων βιομηχανικών εγκαταστάσεων στην περιοχή : του τιμμεντοποιείου του Βασιλικού, της εγκατάστασης πετρελαιοειδών της VTTV και PETROLINA.

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

ΣΕΝΑΡΙΟ 2 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο HFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

ΣΕΝΑΡΙΟ 3 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΗFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 και νέας Μονάδας 6 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

ΣΕΝΑΡΙΟ 4 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και SCR και Μονάδων 4 - 5 και 6 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους. Τα λεπτομερή αποτελέσματα των προλέξεων για τους ρυπαντές  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

Η σύγκριση των σεναρίων που μελετήθηκαν, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα τόσο των αντιρυπαντικών συστημάτων που θα εγκατασταθούν στον ΗΣΒ μέχρι την έλευση του φυσικού αερίου, όσο και της εισαγωγής του φυσικού αερίου, θα γίνει συγκρίνοντας τις συγκεντρώσεις (εκατοστημόρια) σε καθορισμένους αποδέκτες οι οποίοι φαίνονται στον Πίνακα 7.14 που ακολουθεί. Τα λεπτομερή αποτελέσματα περιλαμβάνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

Τα όρια ποιότητας τα οποία καθορίζονται από την νομοθεσία για τους ρυπαντές ενδιαφέροντος είναι (Πίνακας 7.13).

Με την εγκατάσταση των συστημάτων αντιρύπανσης, η επιτυγχανόμενη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην ευρύτερη περιοχή του έργου συνοψίζεται στους Πίνακες 7.15 - 7.17.

**Πίνακας 7.13:** Όρια ποιότητας νομοθεσίας

Ρύπος	Στόχος	Χρονική Περίοδος	Όριο ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) *
SO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 ώρα	350 24 φορές ετησίως (99.7ο εκατοστημόριο)
SO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	24 ώρες	125 3 φορές ετησίως (99.2ο εκατοστημόριο)
NO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 ώρα	200 18 φορές ετησίως (99.8ο εκατοστημόριο)
NO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 έτος	40
Σωματίδια	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	24 ώρες	50 35 φορές ετησίως (90.4ο εκατοστημόριο)
Σωματίδια	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 έτος	40

**Πίνακας 7.14:** Θέσεις αποδεκτών

ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ID	X (m)	Y (m)	ZELEV (m)
Ζύγι	530912.25	3843114.40	9.31
Μαρί	527478.03	3844295.88	77.92
VPS	526508.83	3842974.76	18.93
Τσιμ/. Βασιλικού	528980.54	3842560.43	11.75
VTTV	528506.00	3842432.00	42.60
Petrolina	528217.43	3842569.00	49.00
Ecofuel	528707.00	3842081.00	6.66
Govern Beach	525096.45	3844176.75	100.42
Πεντάκωμο	522095.00	3844054.00	119.39
Καλαβασός	527053.00	3847793.00	90.84
Ψεμματισμένος	531571.00	3847206.00	109.67
Μαρώνι	532559.00	3846186.00	78.69
LPG JV	528550.00	3843803.00	12.32
Blue Circle	528299.00	3843669.00	27.54
Exxon Mobil	528272.00	3842953.00	55.84
BP	528349.00	3842810.00	49.63
HELPE	528432.00	3842669.00	49.82
ΚΟΔΑΠ	528993.00	3843087.00	23.35

Πίνακας 7.15: Ποιότητα του αέρα κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> (μg/m<sup>3</sup>)

ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ID	Υφιστάμενη κατάσταση	FGD	FGD - 220 MW	Υφιστάμενη κατάσταση	FGDG	FGD - 220 MW	Υφιστάμενη κατάσταση	FGD	FGD - 220 MW
	99.7% εκατοστημόριο (ωριαία συγκέντρωση) Όριο			99.2% εκατοστημόριο (ημερήσια συγκέντρωση) Όριο			Μέση ετήσια συγκέντρωση Όριο		
Μέγιστη τιμή	211.8	117	146.5	33.4	15.4	26.4	4.2	3.3	3.53
Ζύγι	15.6	9.9	10.3	3.3	1.6	1.7	0.4	0.22	0.24
Μαρί	41.9	18.3	21.4	9.6	5.4	6.3	2.3	1.41	1.6
VPS	10.4	10.4	10.4	1.4	1.4	1.4	0.1	0.14	0.15
Τσιμ/. Βασιλικού	23.4	15.6	15.6	3.3	2.43	2.7	0.6	0.38	0.4
VTTV	36.5	25.1	27	6	4.9	5.3	0.8	0.6	0.7
Petrolina	38.1	35.3	35.6	8.4	8	8.1	2.5	2.3	2.3
Ecofuel	23.3	14.7	16.1	4.2	3.2	3.2	0.4	0.28	0.3
Govern Beach	30.3	12.3	14.5	4.3	1.9	2.3	0.5	0.3	0.35
Πεντάκωμο	16.9	16.01	18.1	2.3	3.3	3.8	0.3	0.25	0.28
Καλαβασός	23	8.8	10.6	3.9	2.0	2.4	0.7	0.37	0.43
Ψεμματισμένος	19.5	11.8	13.7	3.4	1.65	1.9	0.6	0.4	0.45
Μαρώνι	14.5	8.4	9.3	3.1	1.27	1.4	0.5	0.25	0.27
LPG JV	29.6	14	16.2	6.2	3.4	3.7	1.4	0.89	1
Blue Circle	33.3	18	19	7.5	4.6	5	1.6	1.04	1.13
Exxon Mobil	42.11	42.1	42.1	11.1	11.1	11.1	2.8	2.5	2.53
BP	44.6	44.8	44.8	14.4	14.3	14.3	3.8	3.5	3.53
HELPE	41.3	41.2	41.2	9.4	9.4	9.5	2.3	2.1	2.14
ΚΟΔΑΠ	24.8	18.7	19	5.6	4.2	4.4	1.	0.73	0.8



Πίνακας 7.16: Ποιότητα του αέρα κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - συγκεντρώσεις NO<sub>2</sub> (μg/m<sup>3</sup>)

ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ID	Υφιστάμενη κατάσταση		SCR		SCR - 220 MW		ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	Υφιστάμενη κατάσταση		SCR		SCR - 220 MW		ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2
	99.8% εκατοστημόριο (ωριαία συγκέντρωση)							Μέση ετήσια συγκέντρωση						
Μέγιστη τιμή	171	170.5	171	150.7	174.6	174.6	138.1	8.27	2.44	5.3	2.21	8.21	2.43	3.2
Ζύγι	34	18.9	33.34	16.7	33.7	17.41	10.51	1.4	0.52	0.4	1.32	1.34	0.54	0.2
Μαρί	28.8	28.8	19.43	18.9	21.8	21.8	18.1	2.4	1.46	0.6	1.86	2.03	1.62	1.42
1.42VPS	25.3	10	25.3	10	25.3	10	12.1	0.6	0.21	0.2	0.50	0.51	0.22	0.14
Τσιμ/. Βασιλικού	75.4	16.5	75.4	11.5	75.4	12.7	18	3.6	0.29	0.16	3.5	3.5	0.31	0.37
VTTV	129.7	25.3	129.7	19.5	129.7	21	26.4	4.4	0.71	0.6	4.3	4.3	0.74	0.62
Petrolina	67	24.5	67	21.8	67	21.9	38.4	3.6	1.76	1.6	3.5	3.5	1.8	2.25
Ecofuel	147.7	18.82	147.7	16.7	147.7	17	16.5	5.9	0.48	0.4	5.8	5.8	0.5	0.27
Govern Beach	24.6	23.73	17.1	15.7	18.7	17.4	13.2	0.6	0.39	0.2	0.45	0.5	0.43	0.31
Πεντάκωμο	32.9	32.1	25.9	24.5	20.08	26.8	24.5	0.4	0.32	0.1	0.34	0.38	0.35	0.26
Καλαβασός	19.1	18.3	13.6	12.5	14.6	13.5	9.5	0.8	0.52	0.3	0.66	0.71	0.56	0.37
Ψεμματισμένος	21.22	20	16.4	15.2	17.9	17	13.4	1.1	0.79	0.5	0.91	0.96	0.83	0.39
Μαρώνι	18.83	17.32	14.4	13.6	15.8	16.8	10.12	0.8	0.49	0.4	0.70	0.72	0.52	0.23
LPG JV	41.14	21.4	41.14	16	41.14	16.6	15.01	2.3	1.03	0.7	2.01	2.08	1.1	0.87
Blue Circle	55.53	24.3	55.53	16.3	55.53	18	19.2	2.7	1.09	0.7	2.4	2.46	1.16	1.02
Exxon Mobil	44.1	25.4	44.1	22.6	44.1	22.6	43.1	3.2	1.69	1.4	3	3.02	1.74	2.46
BP	62.8	24.3	62.8	22.2	62.8	22.23	46.5	4.1	2.12	1.9	3.96	4	2.16	3.48
HELPE	68.1	22.6	68.1	20.5	68.1	20.6	43	3.7	1.46	1.3	3.6	3.61	1.50	2.1
ΚΟΔΑΠ	49.8	18.6	49.8	13.1	49.8	14.2	19.8	2.5	0.71	0.5	2.35	2.4	0.75	0.7

1 : συμπεριλαμβάνονται το λιμάνι του Βασιλικού και το jetty της VTTV

2 : δεν συμπεριλαμβάνονται το λιμάνι του Βασιλικού και το jetty της VTTV

Προετοιμάστηκε από: Aeoliki Ltd.	7.61
----------------------------------	------

Πίνακας 7.17: Μέγιστες συγκεντρώσεις ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

SO <sub>2</sub>				
	Υφιστάμενη κατάσταση	FGD	FGD και νέα μονάδα	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
Ωριαία συγκέντρωση (99.7% εκατοστημόριο)	211.8	117	146.5	0
Ημερήσια συγκέντρωση (99.2% εκατοστημόριο)	33.4	15.4	26.4	0
Μέγιστη ετήσια	4.2	3.3	3.53	0
NO <sub>x</sub>				
	Υφιστάμενη κατάσταση	SCR	SCR και νέα μονάδα	SCR και ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
Ωριαία συγκέντρωση (99.8% εκατοστημόριο)	170.5	150.7	174.6	138.1
Μέγιστη ετήσια	2.44	2.21	2.43	3.2

### 7.3.3.2. Μέτρα Μετριασμού

#### *Μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας*

Τα κάτωθι μέτρα μετριασμού έχουν προβλεφθεί κατά τον σχεδιασμό της μονάδας, τα οποία συμπεριλαμβάνονται στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνολογίες (Best Available Technologies - BAT) για μεγάλες μονάδες καύσης (Large Combustion Plant-LCP):

- Την εγκατάσταση συστημάτων αποθείωσης και απονίτρωσης των απαερίων των μονάδων 1 - 2 και 3 για λειτουργία με καύσιμο HFO,
- Την εγκατάσταση συστημάτων απονίτρωσης των απαερίων των μονάδων 1, 2 και 3 για λειτουργία με καύσιμο Φυσικό Αέριο,
- την χρήση καυστήρων «Dry Low NO<sub>x</sub>» στις μονάδες 4, 5 και στην καινούργια 6 για να επιτευχθούν επίπεδα εκπομπών NO<sub>x</sub> σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας για τις μεγάλες μονάδες καύσης και τις υποδείξεις του BRef για τις μεγάλες μονάδες καύσης,



- την χρήση έγχυσης νερού όταν ως καύσιμο χρησιμοποιείται το DFO για να επιτευχθούν επίπεδα εκπομπών NO<sub>x</sub> σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Οδηγίας για τις μεγάλες μονάδες καύσης, ή συστήματα SCR,
- την χρήση καυσίμου με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο ( $\leq 0.1\%$ )
- την εγκατάσταση καπνοδόχων καταλλήλου ύψους (125m και 75 m) και τον έλεγχο της θερμοκρασίας και ταχύτητας εξόδου των καυσαερίων ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή διασπορά των απαερίων υπό τις επικρατούσες στην περιοχή μετεωρολογικές συνθήκες,

Η ΑΗΚ θα πρέπει να συνεργαστεί με τις γειτονικές εγκαταστάσεις (το τσιμεντοποιείο Βασιλικού, το Ενεργειακό Κέντρο Βασιλικού (όταν λειτουργήσει), τις εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαιοειδών της VTTV και της PETROLINA και το Τμήμα Επιθεώρησης Εργοστασίων για την συνεχή παρακολούθηση των επιπέδων των συγκεντρώσεων στο έδαφος των NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub> and SO<sub>2</sub> σε διάφορες ευαίσθητες θέσεις της περιοχής του έργου. Αυτή η πρακτική θα επιβεβαιώσει την αποτελεσματικότητα των μέτρων μετριασμού και όπου δημιουργείται πρόβλημα θα δώσει την δυνατότητα της λήψης των κατάλληλων διορθωτικών μέτρων.

Στην καπνοδόχο έχει εγκατασταθεί σύστημα συνεχούς παρακολούθησης των εκπεμπόμενων απαερίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής Οδηγίας και τις απαιτήσεις του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ). Τα αποτελέσματα αποστέλλονται στο ΤΕΕ όπως απαιτεί η νομοθεσία. Οι μετρούμενες τιμές καταγράφονται και παρακολουθούνται στο Δωμάτιο Ελέγχου του σταθμού.

Σε όλα τα σημεία δειγματοληψίας υπάρχει ασφαλής πρόσβαση με όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας ανάλογα με την ιδιαιτερότητά τους.

Οι εκπομπές της καπνοδόχου ελέγχονται και οπτικά σε τακτικά χρονικά διαστήματα.

Λόγω της μεγάλης περίσσειας αέρα με την οποία εργάζονται οι αεριοστροβίλοι, δεν απαιτείται η εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης του CO και των σωματιδίων.

Τέλος ο εξοπλισμός του σταθμού θα πρέπει να συντηρείται και να λειτουργεί σύμφωνα με τα πρότυπα των κατασκευαστών ώστε να εξασφαλιστεί η αποδοτική λειτουργία του.

### Δεξαμενές αποθήκευσης πετρελαιοειδών

Οι σωληνώσεις, οι βαλβίδες και οι φλάντζες κ.λπ., πρέπει να επιθεωρούνται τακτικά για τυχόν διαρροές και να διατηρούνται σε καλή κατάσταση. Η αντικατάσταση των ελαττωματικών σημείων πρέπει να γίνει αμέσως.

### Εκπομπές από την κυκλοφορία οχημάτων

Ο στόλος που θα χρησιμοποιείται για να εξυπηρετεί τις ανάγκες λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα συντηρείται σε τακτά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών.

Εφαρμόζοντας τα προηγούμενα μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων, σε συνδυασμό με τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες οι οποίες ευνοούν την καλή διασπορά των αέριων ρύπων, εκτιμάται ότι οι πιθανές επιπτώσεις που σχετίζονται με την ποιότητα της ατμόσφαιρας θα είναι μικρές ως ακολούθως.

- ❖ Η δραστηριότητα είναι πολύ απίθανο να εμφανιστεί κατά τη διάρκεια των λειτουργικών δραστηριοτήτων, αλλά μπορεί να εμφανιστεί σε εξαιρετικές περιστάσεις (Πιθανότητα: 1)
- ❖ Οι εκπομπές αναμένονται για να είναι παροδικές, βραχυπρόθεσμες και σπάνιες. Οι κατ' εκτίμηση εκπομπές, λαμβάνοντας υπόψη τη υφιστάμενη ποιότητα της ατμόσφαιρας και πιθανή διασπορά καθώς και τις ήπιες μετεωρολογικές συνθήκες αναμένεται να είναι μέτριου μεγέθους, μεταξύ 1 - 70% των προτύπων ατμοσφαιρικής ποιότητας της Κύπρου (συμπεριλαμβανόμενης και της υφιστάμενης κατάστασης). (Δριμύτητα : 3).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	3	3 (Low)

#### 7.3.3.3. Εναπομένουσες Επιπτώσεις

Ο ανάδοχος έχει αναπτύξει και εφαρμόζει, ένα διαχειριστικό πρόγραμμα ελέγχου της ποιότητας της ατμόσφαιρας για την συνεχή παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας στις γειτονικές με το σταθμό περιοχές, και την έγκαιρη λήψη όλων των αναγκαίων διορθωτικών ενεργειών που απαιτούνται κατά την λειτουργία του.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως η ΑΗΚ θα πρέπει να συνεργαστεί με τις γειτονικές εγκαταστάσεις για την από κοινού παρακολούθηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας στην περιοχή.





Ο υπεύθυνος του προγράμματος περιβαλλοντικής διαχείρισης του σταθμού θα είναι αρμόδιος για την επικοινωνία με τους υπεύθυνους του προγράμματος ατμοσφαιρικής ποιότητας των άλλων βιομηχανικών μονάδων και του ΤΕΕ.

Με την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων μετριασμού, όπου αυτό είναι δυνατό, εκτιμάται ότι οι επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα θα είναι μικρές.

### 7.3.4. Τοπίο και Αισθητική Ρύπανση

#### 7.3.4.1. Πηγές των επιπτώσεων

##### *Τοπίο*

Οι επιπτώσεις στο τοπίο και τα πιθανά προβλήματα αισθητικής ρύπανσης μπορούν να προκύψουν από:

- την φυσική παρουσία του σταθμού, και
- τις μετακινήσεις των βυτιοφόρων και βαρέων φορτηγών που θα εξυπηρετούν την λειτουργία του σταθμού

Η θέση εγκατάστασης του σταθμού είναι κοντά στην περιοχή του λιμανιού του Βασιλικού όπου κοντά στην ακτή συναντώνται δύο από τις πύο βαρειές βιομηχανίες της Κύπρου, δηλ. ο σταθμός παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος Βασιλικού της ΑΗΚ και η τσιμεντοβιομηχανία του Βασιλικού. Στην άμεση περιοχή του έργου θα εγκατασταθεί μελλοντικά το Ενεργειακό Κέντρο Βασιλικού το οποίο θα περιλαμβάνει εγκαταστάσεις υποδοχής και αποθήκευσης έτοιμων προϊόντων πετρελαίου, LPG και LNG. Η πύο κοντινή περιοχή αναψυχής προς την θέση εγκατάστασης του σταθμού είναι η παραλία «Παραλία του Κυβερνήτη» (Governors Beach) προς τα δυτικά και σε μια απόσταση 2 χλμ περίπου.

##### *Αισθητική ρύπανση*

Η προτεινόμενη ανάπτυξη θα προκαλέσει αλλαγές στο όλο σκηνικό της περιοχής ως αποτέλεσμα της εισαγωγής των καινούργιων κατασκευών και τις μετακινήσεις ανθρώπων και του φωτισμού της περιοχής. Η διαμόρφωση του χώρου περιγράφεται στο **Κεφάλαιο 3 - Περιγραφή έργου**.

Τα στοιχεία του έργου που θα προκαλέσουν αισθητική ρύπανση περιλαμβάνουν :

- το κύριο κτιριακό συγκρότημα του σταθμού,
- οι δεξαμενές αποθήκευσης του καυσίμου DFO,
- οι καπνοδόχοι

Οι μόνες κατασκευές με υψηλό ύψος περιλαμβάνουν τους αεριοστροβίλους, την μονάδα ανάκτησης ενέργειας, τον ατμοστρόβιλο και την καπνοδόχο.

#### 7.3.4.2. Πιθανές Επιπτώσεις

Λόγω της θέσης εγκατάστασης του σταθμού η οπτική ρύπανση από τις εγκαταστάσεις του θα είναι μικρές. Οι σημαντικότερες επιπτώσεις θα προέλθουν από το σύστημα των καπνοδόχων ύψους 125 m, οι οποίες «δεσπόζουν» στην περιοχή.

Κατά την διάρκεια την νύχτας η περιοχή θα είναι φωτισμένη. Η οπτική ρύπανση από το φως θα είναι περιορισμένη λόγω της θέσης του σταθμού. Ο αντίκτυπος από αυτή την επίπτωση θεωρείται μικρός .

#### 7.3.4.3. Μέτρα Μετριασμού

Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός των κτιριακών εγκαταστάσεων έχει λάβει υπόψη του στο μέτρο του δυνατού (είδος χρήσης των εγκαταστάσεων και κόστος κατασκευαστικής λύσης) την όσο το δυνατόν μείωση των αισθητικών παρενοχλήσεων.

Μέτρα εξωραϊσμού έχουν αναληφθούν έτσι ώστε να βελτιωθεί, με την φύτευση δέντρων και την τοπιοτέχνηση του χώρου του ΗΣΒ.

#### 7.3.4.4. Εναπομένουσες Επιπτώσεις

Η φυσική παρουσία του σταθμού θα προξενεί προβλήματα αισθητικής ρύπανσης, ιδιαίτερα κατά τη νύχτα λόγω του φωτισμού του σταθμού.

Η μονάδα θα εγκατασταθεί εντός της βιομηχανικής περιοχής του Βασιλικού. Το παραλιακό μέτωπο της θέσης εγκατάστασης χαρακτηρίζεται από βιομηχανική ανάπτυξη, αραιή οικιστική κάλυψη και μικρό αριθμό χώρων αναψυχής. Λαμβάνοντας υπόψη την απόσταση από τις οικιστικές περιοχές, τον βιομηχανικό χαρακτήρα του παραλιακού μετώπου, και την απόσταση από οπτικούς αποδέκτες, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την οπτική ρύπανση αναμένεται να είναι μικρές, ως ακολούθως :

❖ Η δραστηριότητα θα συμβεί κατά την φάση της κανονικής λειτουργίας (Πιθανότητα : 5)

❖ Το μέγεθος της αλλαγής στο τοπίο αναμένεται να μέτριο (από την εισαγωγή των καινούργιων αξιοπρόσεκτων κατασκευών, από την όψη της περιοχής, από την παρεμπόδιση της θέας στην γύρω περιοχή)- η ευαισθησία της περιοχής θεωρείται χαμηλή (η περιοχή δεν εκτιμάται για τη φυσική ποιότητά της και είναι ανεκτική σε τυχόν αλλαγές . δηλ. εγκαταστάσεις του σταθμού) (Δριμύτητα : 1).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
5	1-2	5 (μικρό )



### 7.3.5. Επιπτώσεις στους φυσικούς πόρους

Όπως αναφέρθηκε στο **Κεφάλαιο 4**, η προτεινόμενη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα είναι μιά μονάδα συνδιασμένου κύκλου με βαθμό ηλεκτρικής απόδοσης της τάξης του 50%. Η απόδοση της μονάδας θα είναι κατά 50% υψηλότερη από τη μέση απόδοση του ενεργειακού συστήματος της Κύπρου, το οποίο είναι κοντά στο 31%. Αυτό θα έχει ως συνέπεια, εκτός από την μείωση των εκπομπών αέριων ρύπων και την εξοικονόμηση φυσικών πόρων που εισάγονται στην Κύπρο.

## 7.4. Κοινωνικοοικονομικοί Δέκτες

### 7.4.1. Θόρυβος - Δονήσεις

#### 7.4.1.1. Πηγές των επιπτώσεων

Οι κύριες πηγές θορύβου κατά την λειτουργία σταθμού θεωρούνται ο συμπιεστής (ακροφύσιο εισόδου του αέρα), το ακροφύσιο εξόδου των καυσαερίων από τον αεριοστρόβιλο, ο αεριοστρόβιλος και το κιβώτιο ταχυτήτων. Οι υπόλοιπες εγκαταστάσεις και συστήματα του ΗΣΒ, δεν αναμένεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις όσον αφορά τον θόρυβο.

Πίνακας 7.18 Στάθμη θορύβου στις κύριες πηγές θορύβου του σταθμού

Octave Συχνότητα σε Hz	Band	31,5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	A
Συμπιεστής ακροφύσιο (Lw σε dB)	/ εισόδου	112	117	118	122	121	126	147	138	135	149
Αεριοστρόβιλος ακροφύσιο εξόδου (Lw σε dB)	/	140	140	138	137	137	139	139	150	134	152
Αεριοστρόβιλος (Lw σε dB)		104	109	107	103	100	98	97	103	100	107
Κιβώτιο ταχυτήτων (Lw σε dB)		96	101	100	100	98	97	95	85	82	102

#### 7.4.1.2. Πιθανές Επιπτώσεις

Η εκτίμηση των αναμενόμενων επιπέδων θορύβου από την λειτουργία του σταθμού χρησιμοποιήθηκε ακουστικό μοντέλο το οποίο υιοθετεί την διαδικασία η οποία καθορίζεται στο Πρότυπο ISO 9613 Μέρος 1 και 2 «Ακουστική - Άμβλυση του θορύβου κατά την διάδοση του στην ύπαιθρο».

Για να εξασφαλιστεί η πρόβλεψη της χειρότερης κατάστασης στον κοντινότερο αποδέκτη, έγιναν οι πιο κάτω υποθέσεις:

- Ευνοϊκός Άνεμος
- Θερμοκρασία 15°C και σχετική υγρασία 70%, με αποτέλεσμα χαμηλά επίπεδα μείωσης της ατμοσφαιρικής διάδοσης
- Σκληρό και ανακλαστικό έδαφος μεταξύ της πηγής και του δέκτη

Το λογισμικό λαμβάνει υπόψη :

- Διάδοση του θορύβου
- Κατεύθυνση
- Επίδραση των κτιρίων ή δέντρων ή άλλων υπό μελέτη έργων
- Επίδραση του εδάφους

Ο Πίνακας 7.19 συνοψίζει τα υπολογιζόμενα επίπεδα θορύβου σε 5 θέσεις στην ευρύτερη περιοχή του σταθμού που θεωρούνται ως οι ευαίσθητοι αποδέκτες.

Λεπτομέρειες δίνονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.

Πίνακας 7.19 Εκτιμήσεις του θορύβου στις θέσεις των αποδεκτών

Αποδέκτης	Επίπεδα θορύβου (dB(A)) - Υπολογισμοί		
	Υφιστάμενες Πηγές	Νέος Σταθμός	Συσσωρευτική επίπτωση
Αποδέκτης 1: Παραλία Γκόβερνορς	37	31	38
Αποδέκτης 2: Road Junction	39	26	39.2
Αποδέκτης 3: Οδός Μεγ. Αλεξάνδρου	35	21	35.2
Αποδέκτης 4: Κέντρο Τηλεπικοινωνιών	32	13	35
Θέση 5: Κοινότητα «Μάρι»	37	16	37

Ο Πίνακας 7.20 συνοψίζει την μεταβολή / επιβάρυνση των επιπέδων του υπόβαθρου θορύβου στις θέσεις των ευαίσθητων αποδεκτών. Η αξιολόγηση των επιπτώσεων έγινε με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές του Βρετανικού Προτύπου «BS 41421:1997: Method for rating industrial noise affecting mixed residential and industrial areas, 1997».

Από τα αποτελέσματα του Πίνακα 7.20 είναι προφανές ότι δεν αναμένονται επιπτώσεις στο ακουστικό περιβάλλον των ευαίσθητων αποδεκτών.

Πίνακας 7.20 Αξιολόγηση των συσσωρευτικών επιπτώσεων

Θέση αποδέκτη	Υπόβαθρος θόρυβος (dB(A))	Συσσωρευτική επίπτωση (dB(A))	BS Assessment Level (Reference 1)	4142
Αποδέκτης 1: Παραλία Γκόβερνορς	37	38	1	
Αποδέκτης 2: Road Junction	39	39.2	0.2	
Αποδέκτης 3: Δρόμος Μεγ. Αλεξάνδρου	35	35.2	0.2	
Αποδέκτης 4: Κέντρο Τηλεπικοινωνιών	32	35	3	
Θέση 5: Κοινότητα «Μάρι»	37	37	0	

Συνοψίζοντας η πιθανότητα να προκληθούν παράπονα από τις γειτονικές κατοικημένες περιοχές είναι πολύ μικρή. Επιπρόσθετα το όριο των 45 dB(A) που θέτουν η Παγκόσμια Τράπεζα και η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας ως το όριο για τις κατοικημένες περιοχές δεν θα ξεπεραστεί ποτέ κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού.

#### **Δονήσεις από την λειτουργία**

Οι δονήσεις διαδίδονται στο δάπεδο από τα περιστροφικά εξαρτήματα των μηχανημάτων (των αεριοστροβίλων, του συμπιεστή, των αντλιών, κτλ. Και μεταδίδονται μέσω του εδάφους. Παρόλα αυτά η ένταση των δονήσεων δεν είναι αρκετά δυνατή έτσι ώστε να διαδοθεί στους ευαίσθητους αποδέκτες (μεγάλη απόσταση). Επομένως η επίπτωση από τις δονήσεις αναμένεται να είναι ασήμαντη.

#### **7.4.1.3. Μέτρα Μετριασμού**

Αν και τα όρια του προγραμματισμένου θορύβου έχουν συμφωνηθεί με τις αρμόδιες τοπικές αρχές στο στάδιο συγκατάθεσης του προγράμματος, οι χειριστές εγκαταστάσεων πρέπει να στοχεύουν σε χαμηλότερα επίπεδα από αυτά τα όρια και να μειώσουν τις εκπομπές θορύβου όσο το δυνατόν περισσότερο. Τα ακόλουθα μέτρα χρησιμεύουν στο συνεχή έλεγχο και στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων του θορύβου από τα προτεινόμενα έργα.

Δεδομένου ότι οι τονικοί ή ωστικοί θόρυβοι είναι πιο ενοχλητικοί από τις πηγές συνεχόμενου θορύβου, σαν μέτρο μετριασμού προτείνεται η εγκατάσταση σιγαστήρων στα διαφορά μηχανήματα ή έλεγχος του επιπέδου του θορύβου τους μέσω της τακτικής συντήρησής τους.

Ένα διαχειριστικό πρόγραμμα ελέγχου του θορύβου θα αναπτυχθεί και θα εφαρμοστεί μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών των νέων εγκαταστάσεων σύμφωνα με

το Πρόγραμμα Παρακολούθησης που περιγράφεται στο **Κεφάλαιο 8**. Σκοπός αυτού του προγράμματος είναι να επιβεβαιώσει ότι τα μετρήσιμα επίπεδα θορύβου στους ευαίσθητους δέκτες δεν ξεπερνούν τα επίπεδα που έχουν συμφωνηθεί με τις τοπικές αρχές. Ο έλεγχος θορύβου πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του Προτύπου «BS4142:1997: Method for rating industrial noise affecting mixed residential and industrial areas, 1997».

Σε περίπτωση καταγγελίας από έναν ντόπιο σχετικά με τα επίπεδα θορύβου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των εγκαταστάσεων, η Διεύθυνση του ΗΣΒ θα πρέπει να διεξαγάγει έρευνα του συμβάντος, για να καθορίσει την πιθανή αιτία της καταγγελίας, και οποιαδήποτε διαθέσιμα επανορθωτικά μέτρα. Όπου κρίνεται απαραίτητο μπορεί να συνταχθεί και μια γραπτή έκθεση στην οποία να απαριθμούνται αυτά τα μέτρα και η αποτελεσματικότητά τους.

Όπου είναι δυνατό θα χρησιμοποιούνται όσο το δυνατό πιο αθόρυβα μηχανήματα. Όλοι οι συμπιεστές θα είναι μοντέλα μειωμένου θορύβου στους όποιους θα ενσωματώνονται κατάλληλα ηχοπετάσματα όταν θα είναι σε λειτουργία.

Προς όφελος της διατήρησης των φιλικών σχέσεων με την κατοικημένη περιοχή, η Διεύθυνση του ΗΣΒ θα πρέπει να δώσει μια λογική περίοδο ειδοποίησης στους κατοίκους πριν από οποιοσδήποτε μη-κανονικές διαδικασίες που θα οδηγούσαν σε μια αύξηση στα επίπεδα θορύβου. Αυτές οι λειτουργίες πρέπει να πραγματοποιηθούν μεταξύ ωρών 09:00 και 17:00 κατά τη διάρκεια των εργάσιμων μερών, εφόσον αυτό είναι εφικτό.

Όταν οι μη-κανονικές διαδικασίες και περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης οδηγήσουν σε επίπεδα θορύβου υψηλότερα από τα συμφωνηθέντα όρια, η Διεύθυνση του ΗΣΒ πρέπει να ενημερώσει τις τοπικές αρχές και τους κατοίκους για τους λόγους που θα γίνουν αυτές οι διαδικασίες, και την υπολογιζόμενη ώρα διάρκειας τους.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, οι επιπτώσεις από το θόρυβο κατά τη διάρκεια της φάσης λειτουργίας αναμενόμενα να είναι **μικρές** ως ακολούθως:

- ❖ Η δραστηριότητα θα εμφανιστεί κατά την διάρκεια της φάσης λειτουργίας (**Πιθανότητα : 5**)
- ❖ Το επίπεδο θορύβου κατά την διάρκεια των ωρών εργασίας (07: 30-16: 00), δεν θα ξεπερνά τα 75 dB (A) (**Δριμύτητα 1-2**).

Πιθανότητα	Δριμύτητα	Μέγεθος
1	1-2	1 (Μικρή)





#### 7.4.1.4. Εναπομένουσες επιπτώσεις

Με την εφαρμογή των προηγούμενων αναφερθέντων σχεδίων ελέγχου η λειτουργία του σταθμού θα έχει μικρές επιπτώσεις στον θόρυβο της περιοχής. Συνεπώς οι εναπομένουσες επιπτώσεις θεωρούνται χαμηλές.

## 7.4.2. Κυκλοφοριακές Συνθήκες

### 7.4.2.1. Πηγές των επιπτώσεων

Η κυρία πηγή όσο αφορά τις επιπτώσεις στην κυκλοφορία των οχημάτων είναι:

- οι καθημερινές μετακινήσεις του προσωπικού προς και από τον ΗΣΒ,
- οι μετακινήσεις των οχημάτων μεταφοράς εξοπλισμού και πρώτων υλών προς τον ΗΣΒ,
- οι μετακινήσεις των οχημάτων αποκομιδής των αποβλήτων από τον ΗΣΒ

### 7.4.2.2. Πιθανές επιπτώσεις

Η λειτουργία των νέων εγκαταστάσεων του ΗΣΒ θα έχει πολύ μικρές επιπρόσθετες κυκλοφοριακές μετακινήσεις, καθώς ο αριθμός του προσωπικού που θα παρουσιάζεται στην τοποθεσία θα είναι σχετικά ίδιος με την υπάρχουσα κατάσταση.

Εξαιτίας της υψηλής αξιοπιστίας της νέας εγκατάστασης, οι απαιτήσεις συντήρησης ελαχιστοποιούνται, μειώνοντας τις αναγκαίες επισκέψεις στην τοποθεσία από προσωπικό συντήρησης.

Το καύσιμο δεν θα μεταφέρεται στην τοποθεσία οδικώς. Το φυσικό αέριο θα παρέχεται διαμέσου ενός νέου δικτύου σωληνώσεων.

Οι μεταφορές του πετρελαίου ντίζελ γίνονται με χρήση δεξαμενόπλοιων από το υπάρχον αγκυροβόλιο. Επομένως, δεν θα υπάρχουν μεταφορές πετρελαίου ντίζελ διαμέσου του τοπικού οδικού δικτύου.

Συνοψίζοντας κατά τη φάση λειτουργίας δεν θα υπάρξει σημαντική αύξηση στην καθημερινή κυκλοφοριακή κίνηση προς και από τον ΗΣΒ και δεν θα υπάρχουν επιπτώσεις στα χαρακτηριστικά της τοπικής κυκλοφοριακής κίνησης και των υποδομών.

### 7.4.2.3. Μέτρα Μετριασμού

Λαμβάνοντας υπόψη το μικρό μέγεθος των επιπτώσεων στον κυκλοφοριακό φόρτο του οδικού δικτύου που εξυπηρετεί τον σταθμό, εκτιμάται ότι δεν απαιτούνται περαιτέρω μέτρα μετριασμού.



### **7.4.3. Δημόσια Υγεία και Ασφάλεια**

#### **7.4.3.1. Πηγές των επιπτώσεων**

Η Διεύθυνση του ΗΣΒ είναι δεσμευμένη να λειτουργεί ο σταθμός με βάση τα υψηλότερα πρότυπα για τη δημόσια υγεία και την ασφάλεια. Ο σταθμός είναι εξοπλισμένος με όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (π.χ. εξοπλισμός καταστολής πυρκαγιάς) ενώ όλες οι έξοδοι κινδύνου έχουν την κατάλληλη σήμανση. Τέλος Διεύθυνση του ΗΣΒ διατηρεί σε ισχύ όλες τις συμβάσεις αναφορικά με την παροχή βοήθειας πυρόσβεσης και πρώτων βοηθειών.

#### **7.4.3.2. Μέτρα Μετριασμού**

Όλα τα ατυχήματα που δυνητικά μπορεί να συμβούν στους χώρους του σταθμού αντιμετωπίζονται αμέσως από την ειδική μονάδα έκτακτης ανάγκης του σταθμού. Τα πλήρη στοιχεία της αιτίας του ατυχήματος, των ατόμων που ενεπλάκησαν και των τραυματισμών που υφίστανται καταγράφονται. Μετά την άμεση αντιμετώπιση του συμβάντος, ακολουθεί πλήρης έρευνα σχετικά με το ατύχημα και τις διορθωτικές ενέργειες που θα πρέπει να εφαρμοστούν ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος να ξανα συμβεί εκ νέου ατύχημα της ίδιας φύσεως.

#### 7.4.4. Διασυνοριακές επιπτώσεις

##### 7.4.4.1. Διασυνοριακές επιπτώσεις

Ως διασυνοριακές επιπτώσεις ορίζονται:

*"Οι επιπτώσεις, όχι αποκλειστικά σε παγκόσμια κλίμακα, που υφίσταται μία περιοχή που προκαλούνται από μια προτεινόμενη δραστηριότητα, η φυσική προέλευση της οποίας είναι τοποθετημένη πλήρως ή εν μέρει μία άλλη περιοχή."*

Οι δραστηριότητες που συνδέονται με την λειτουργία του σταθμού και οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν συσσωρευτικές επιπτώσεις, περιλαμβάνουν:

- τις εκπομπές αέριων ρύπων στην ατμόσφαιρα,
- την δημιουργία επικίνδυνων / τοξικών αποβλήτων,

##### Αέριες εκπομπές

Λαμβάνοντας υπόψη τη θέση του σταθμού όσον αφορά τα κοντινότερα εθνικά σύνορα καμία διασυνοριακή επίδραση δεν προβλέπεται να προκύψει ως αποτέλεσμα της εγκατάστασης και λειτουργίας του.

##### Διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων

Η διάθεση των επικίνδυνων αποβλήτων σε χώρες εκτός από εκείνες όπου τα απόβλητα δημιουργήθηκαν, μπορεί να θεωρηθεί ως διασυνοριακή επίπτωση. Λόγω του ότι η Κύπρος ακόμη δεν διαθέτει εγκαταστάσεις διαχείρισης και απόρριψης όλων των ρευμάτων των επικίνδυνων αποβλήτων, κάποια ρεύματα από τα επικίνδυνα απόβλητα που παράγονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του σταθμού πιθανόν να χρειαστεί να εξαχθούν στο εξωτερικό.

Η ΑΗΚ προτίθεται να διαχειριστεί και να διαθέσει τα επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το διαχειριστικό σχέδιο των αποβλήτων κατά την λειτουργία του σταθμού, και το διαχειριστικό σχέδιο για τα καύσιμα και τις επικίνδυνες ουσίες. Περαιτέρω, η εξαγωγή στο εξωτερικό των επικίνδυνων αποβλήτων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα άρθρα της Συνθήκης της Βασιλείας.

Με αυτά τα μέτρα σε ισχύ, οι διασυνοριακές επιπτώσεις που συνδέονται με τα επικίνδυνα απόβλητα δεν θεωρούνται σημαντικές.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

## Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης





## Περιεχόμενα

<b>8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ και ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ .....</b>	<b>5</b>
<b>8.1 Πλαίσιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Παρακολούθησης .....</b>	<b>5</b>
<b>8.2 Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα .....</b>	<b>6</b>
8.2.1 Εργασίες κατασκευής .....	6
8.2.2 Λειτουργία του Έργου .....	7
8.2.3 Αποξήλωση του έργου .....	8
<b>8.3 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης.....</b>	<b>18</b>





## 8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ και ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

### 8.1 Πλαίσιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Παρακολούθησης

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης και Παρακολούθησης (ΣΠΔ&Π) όπως θα εφαρμοστεί ώστε να εξασφαλιστεί ότι τα μέτρα μετριασμού που σχεδιάστηκαν για να θέσουν υπό έλεγχο ή να περιορίσουν τις προβλεπόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, εφαρμόζονται και είναι αποτελεσματικά. Το ΣΠΔ του έργου εφαρμόζεται τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την φάση της λειτουργίας και αποξήλωσης του έργου.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται τα βασικά στοιχεία του ΣΠΔ&Π, παρουσιάζοντας τον τρόπο με τον οποίο αυτό θα εφαρμοστεί. Η εφαρμογή του ΣΠΔ&Π θα επιτρέψει στον ανάδοχο του έργου να ελέγξει όλες τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να παράσχει τη διαβεβαίωση στις περιβαλλοντικές αρχές της Κύπρου ότι η περιβαλλοντική διαχείριση του έργου είναι αποτελεσματική, μέσω:

- Του προσδιορισμού των περιβαλλοντικών κινδύνων του έργου και της μείωσης τους σε επίπεδα σχετικά χαμηλά και ευλόγως πρακτικά.
- Της ικανοποίησης όλων των σχετικών ρυθμιστικών και νομοθετικών απαιτήσεων ή όπου δεν υπάρχουν πρόνοιες στους σχετικούς νόμους και κανονισμοί της εφαρμογής ιδίων προτύπων και κανονισμών.
- Της θέσπισης στόχων για τη συνεχή βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης.
- Της πρόληψης της ρύπανσης και της ελαχιστοποίησης των παραγόμενων αποβλήτων και εκπομπών από τη κατασκευή του έργου.
- Της εφαρμογής αντίστοιχων συστημάτων από τους μηχανικούς, εργολάβους και υπερβολάβους του έργου.
- Της εφαρμογής αποτελεσματικού διαχειριστικού σχεδίου αντιμετώπισης των καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (μέσα στα πλαίσια του ΣΠΔ) σε συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές του κράτους, το Πυροσβεστικό Σώμα, τις Τοπικές Αρχές και τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης.
- Της διεξαγωγής τακτικών εσωτερικών ελέγχων και αξιολογήσεων του προγράμματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και της απόδοσης αυτού.

## 8.2 Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα

### 8.2.1 Εργασίες κατασκευής

Θα αναπτυχθεί ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα που θα καλύπτει όλες τις δραστηριότητες κατασκευής του έργου.

Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα θα περιλαμβάνει τη δήλωση της Περιβαλλοντικής Πολιτικής του εργολάβου, την περιγραφή του περιβάλλοντος και του έργου, την αξιολόγηση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των κινδύνων και τους περιβαλλοντικούς στόχους απόδοσης, τα πρότυπα και τα κριτήρια μέτρησης. Θα περιλαμβάνει επίσης και τις διαδικασίες που αναφέρονται στις ακόλουθες περιβαλλοντικές πλευρές:

- Αέριες εκπομπές,
- Στερεά απόβλητα,
- Υγρά απόβλητα,
- Ασφάλεια και υγεία,
- Αισθητική περιβάλλοντος,
- Θόρυβος,
- Οπτική ρύπανση,
- Προσβάσεις της περιοχής,
- Πολιτιστική κληρονομιά

Για να εξασφαλιστεί ότι οι περιβαλλοντικοί στόχοι και τα πρότυπα απόδοσης επιτυγχάνονται, θα συμπεριληφθεί στο Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα η στρατηγική εφαρμογής του η οποία σε γενικές γραμμές θα περιλαμβάνει:

- Συγκεκριμένα συστήματα, πρακτικές και διαδικασίες για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών κινδύνων,
- Την περιγραφή των ρόλων και των αρμοδιοτήτων του προσωπικού,
- Την παροχή των αναγκαίων μέτρων κατάρτισης στο προσωπικό ανάλογα με το είδος της εργασίας του και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και κινδύνων που ενέχει η εργασία του,

- Την παρακολούθηση, μέσω των εσωτερικών ελέγχων της περιβαλλοντικής απόδοσης του ΣΠΔ και την αναθεώρησή της όποτε αυτό κρίνεται αναγκαίο,
- Τη διατήρηση αρχείου αέριων εκπομπών και υγρών και στερεών αποβλήτων,
- Τη δημιουργία εγχειριδίου για τα μέτρα που θα λαμβάνονται σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης και δημιουργία του κατάλληλου περιβάλλοντος για την στενή συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές και τις ενδιαφερόμενες ομάδες προσώπων

Η διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με την φάση κατασκευής του έργου αποτελεί ιδιαίτερη περιβαλλοντική ευθύνη του ανάδοχου του έργου. Αυτή η ευθύνη θα ενσωματωθεί και θα αντικατοπτρίζεται στις συμβάσεις που θα εκδοθούν για τις εργασίες κατασκευής με τους, μηχανικούς, εργολάβους και υπεργολάβους του έργου.

### 8.2.2 Λειτουργία του Έργου

Η εγκατάσταση εφαρμόζει ήδη ένα Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα για τη διαχείριση των επιπτώσεων τόσο κατά την κανονική λειτουργία του έργου όσο και σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Το υφιστάμενο Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα θα επεκταθεί ώστε να περιλάβει και την λειτουργία των νέων εγκαταστάσεων. Το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα περιλαμβάνει τις διαδικασίες για τις ακόλουθες περιβαλλοντικές πλευρές:

- Περιβαλλοντικά ατυχήματα,
- Υγρά απόβλητα,
- Στερεά απόβλητα,
- Αέριες εκπομπές,
- Φυσικοί πόροι,
- Αισθητική και οπτική ρύπανση,
- Θόρυβος,
- Τομείς κοινής ωφέλειας,
- Ασφάλεια εργαζομένων και χρηστών γης

Στον Πίνακα 7.1 που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικότερα στοιχεία του Περιβαλλοντικού Προγράμματος του έργου.



### 8.2.3 Αποξήλωση του έργου

Για τη φάση αποξήλωσης του έργου, θα συνταχθεί ένα ΣΠΔ για τη διαχείριση των πιθανών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Το ΣΠΔ θα αντιμετωπίσει τόσο τις επαναλαμβανόμενες εργασίες όσο και τις διαδικασίες αντιμετώπισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.



Πίνακας 8.1: Στοιχεία Περιβαλλοντικού Προγράμματος του Έργου

α/α	Θέμα	Στόχοι	Δέσμευση	Χρονικός Προγραμματισμός	Αποδεικτικά στοιχεία
1	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση ότι οι αναγκαίες διαδικασίες για την διαχείριση των περιβαλλοντικών πλευρών έχουν εισαχθεί και εφαρμόζονται.	Θα αναπτυχθεί ένα Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα για της φάσεις κατασκευής και λειτουργίας του έργου.	Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής.	
2	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση ότι οι εργολάβοι είναι ενημερωμένοι για το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα του έργου και είναι κατάλληλοι για την εκτέλεση των εργασιών.	Τα κριτήρια αξιολόγησης όλων των κύριων εργολάβων που θα χρησιμοποιηθούν θα περιλαμβάνουν και τα στοιχεία της περιβαλλοντικής διαχείρισης των εργασιών της.	Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής.	Αρχεία διαδικασίας αξιολόγησης εργολάβων.
3	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση συμμόρφωσης με της νόμους και κανονισμούς.	Περιβαλλοντικοί έλεγχοι θα διεξάγονται κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής και κατά την λειτουργία του έργου.	Έλεγχος κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής / δύο φορές το χρόνο κατ' ελάχιστο κατά την λειτουργία του έργου.	Αρχεία περιβαλλοντικών ελέγχων.
4	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση ότι όλο το προσωπικό είναι ενήμερο για το Πρόγραμμα και της διαδικασίες Περιβαλλοντικής Διαχείρισης του έργου.	Όλο το προσωπικό πριν την απασχόληση του της εγκαταστάσεις του έργου θα παρακολουθήσει εισαγωγικό εκπαιδευτικό σεμινάριο αναφορικά με το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα του έργου.	Κάθε φορά που προσλαμβάνεται καινούργιο προσωπικό.	Αρχεία εκπαιδευτικών σεμιναρίων.
5	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εξασφάλιση ότι οι αρμόδιες αρχές έχουν ειδοποιηθεί για την έναρξη των εργασιών ή / και λειτουργίας της μονάδας	Ο υπεύθυνος Ασφάλειας Υγείας και περιβάλλοντος της μονάδας να ενημερώσει γραπτώς τις αρμόδιες αρχές για την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών και / ή λειτουργία της μονάδας	Πριν την έναρξη των κατασκευαστικών εργασιών και την λειτουργία	Αντίγραφα επικοινωνίας με τις αρχές
6	Περιβαλλοντική Διαχείριση	Εγκεκριμένες μέθοδοι εργασίας	Οι μέθοδοι εργασίας που απαιτούνται κατ' ελάχιστον περιλαμβάνουν: <ul style="list-style-type: none"><li>• εγκατάσταση εργοταξίου,</li><li>• αποθήκευση και χρήση επικίνδυνων</li></ul>	Υπογραφή των μεθόδων εργασίας	Έλεγχος των εγγράφων



α/α	Θέμα	Στόχοι	Δέσμευση	Χρονικός Προγραμματισμός	Αποδεικτικά στοιχεία
			ουσιών, • παραγωγή υγρών αποβλήτων, • διαχείριση στερεών αποβλήτων, • διαδικασίες έκτακτης ανάγκης και πυρόσβεσης, • ελαιοδιαχωριστήρες		



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
α/α	Θέμα	Στόχοι	Δέσμευση	Χρονικός Προγραμματισμός	Αποδεικτικά στοιχεία
7	Διαρροές	Εξασφάλιση ότι οι προβλεπόμενες διαδικασίες αντιμετώπισης διαρροών εφαρμόζονται	Ετοιμασία Σχεδίου Αντιμετώπισης Διαρροών (ΣΑΔ) κατά το στάδιο της κατασκευής	Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής	Έγγραφο ΣΑΔ
8	Χλωρίδα Πανίδα	Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στους ευαίσθητους οικοτόπους	Διαδικασίες που εφαρμόζονται για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων	Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών
9	Πυρκαγιά	Εξασφάλιση ότι οι απαιτούμενες διαδικασίες αντιμετώπισης πυρκαγιάς εφαρμόζονται	Ετοιμασία Σχεδίου Αντιμετώπισης Πυρκαγιών (ΣΑΠ)	Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής	Έγγραφο ΣΑΠ
10	Πυρκαγιά	Εξασφάλιση αποτελεσματικών διαδικασιών καταστολής πυρκαγιάς	Συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία κατά την διαμόρφωση του Σχεδίου Αντιμετώπισης Πυρκαγιών (ΣΑΠ)	Κατά την διαμόρφωση του ΣΑΠ	Αντίγραφο επικοινωνίας με τις αρχές
11	Αέριες εκπομπές	Περιορισμός των εκπομπών σκόνης	Τακτικός καθαρισμός και βρέξιμο του εδάφους του εργοταξίου, ώστε να μειωθεί η δημιουργία σκόνης. Παρακολούθηση των εργασιών του εργολάβου για αποφυγή υιοθέτησης μεθόδων κατασκευής. Πρόγραμμα τακτικής συντήρησης των μηχανών που θα πάρουν μέρος της εργασίας κατασκευής.	Κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής.	Καταγραφή περιστατικών εκπομπής σκόνης
12	Αέριες εκπομπές	Περιορισμός των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου.	Πρόγραμμα τακτικής συντήρησης των μηχανών που θα πάρουν μέρος της εργασίας κατασκευής.	Κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής.	Αρχεία Εργασιών Συντήρησης.
13	Στερεά απόβλητα	Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον.	Σωστή και συστηματική συλλογή των μπαζών. Οι ποσότητες των υλικών κατασκευής είναι υποχρέωση του αναδόχου εργολάβου να εναποτεθούν με	Πριν από την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης / κατασκευής.	



			ασφαλή τρόπο και σύμφωνα με της οδηγίες της αρμόδια αρχής αναφορικά με την θέση εναπόθεσής της.		
14	Υγρά απόβλητα	Εξασφάλιση ότι εφαρμόζεται το κατάλληλο διαχειριστικό πρόγραμμα αντιμετώπισης των διαρροών.	Θα αναπτυχθεί ένα Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης αντιμετώπισης των διαρροών χημικών, καυσίμων.	Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής.	
15	Θόρυβος	Ελαχιστοποίηση της ηχορύπανσης.	Ο εργολάβος θα ειδοποιεί έγκαιρα της περίοικους και επαγγελματίες για την έναρξη εργασιών που είναι πιθανόν να προκαλέσουν αύξηση των επιπέδων θορύβου.		
16	Ασφάλεια	Περιορισμός της πιθανότητας πρόκλησης ατυχημάτων στον χερσαίο χώρο των εργαζομένων και των χρηστών της περιοχής.	Να τηρηθεί η νομοθεσία και οι κανονισμοί που αναφέρονται στην Επαγγελματική Ασφάλεια και Υγεία.	Καθ' όλη την χρονική διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας της μονάδας	Έλεγχος φακέλου Ασφάλειας & Υγείας - έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών.
17	Αισθητική Περιβάλλοντος	Περιορισμός της οπτικής ρύπανσης στην περιοχή.	Να τηρείται η εφαρμογή μέτρων μετριασμού που προτείνονται για τον περιορισμό της οπτικής παρενόχλησης κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου.	Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών κατασκευής	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών
18	Βιολογικό Περιβάλλον	Ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην χλωρίδα και την πανίδα της περιοχής	Να τηρείται η εφαρμογή μέτρων μετριασμού που προτείνονται για τον περιορισμό των επιπτώσεων κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου.	Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών κατασκευής	Έλεγχος εφαρμογής των διαδικασιών





ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

α/α	Θέμα	Στόχοι	Δέσμευση	Χρονικός Προγραμματισμός	Αποδεικτικά στοιχεία
19	Αέριοι Ρύποι	Περιορισμός της εκπομπής αέριων ρύπων λόγω λειτουργίας της μονάδας.	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τις εκπομπές αέριων ρύπων κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας (πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας της ατμόσφαιρας) - Τακτικός έλεγχος και συντήρηση των συστημάτων.	Πριν την έναρξη και κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας	Καταγραφή των εκπομπών
20	Έδαφος	Περιορισμός της ρύπανσης του εδάφους λόγω λειτουργίας της μονάδας.	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των περιστατικών ρύπανσης του εδάφους κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας (πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας του εδάφους) - Τακτικός έλεγχος και συντήρηση των συστημάτων.	Πριν την έναρξη και κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας	Δεδομένα αναλύσεων ποιότητας του εδάφους
21	Επιφανειακά και Υπόγεια Νερά	Περιορισμός της ρύπανσης των υπογείων και επιφανειακών υδάτων λόγω λειτουργίας της μονάδας.	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των περιστατικών ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων υδάτων κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας (πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των επιφανειακών και υπογείων υδάτων) - Τακτικός έλεγχος και συντήρηση των συστημάτων.	Πριν την έναρξη και κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας	Δεδομένα αναλύσεων ποιότητας επιφανειακών και υπογείων υδάτων
22	Φυσικοί πόροι	Σωστή λειτουργία των συστημάτων του Η/Μ εξοπλισμού του έργου	Τακτικός έλεγχος και συντήρηση των συστημάτων	Κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών
23	Περιβαλλοντικά ατυχήματα (εκδήλωση πυρκαγιάς,	Εξασφάλιση της ύπαρξης των αναγκαίων διαδικασιών αντιμετώπισης τέτοιου είδους περιστατικών	Θα εφαρμοστεί ένα σχέδιο αντιμετώπισης διαρροών (ΣΑΔ) και λοιπών περιβαλλοντικών ατυχημάτων που θα συμπεριλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες	Πριν να ξεκινήσει η λειτουργία της μονάδας	Έγγραφο ΣΑΔ



	διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος, αστοχία στην παραγωγική διαδικασία κλπ)		λειτουργίας της μονάδας		
24	Αισθητική και οπτική ρύπανση	Μείωση του οπτικού πεδίου της μονάδας για σκοπούς βελτίωσης αισθητικής του χώρου.	Επιχωματώσεις γύρω από το έργο και επιπρόσθετα δεντροφύτευση πάνω στις επιχωματώσεις.	Κατά την έναρξη λειτουργίας της μονάδας	
25	Χλωρίδα και πανίδα	Ελαχιστοποίηση του κινδύνου καταστροφής ευαίσθητων οικοσυστημάτων	Οι επιπτώσεις θα περιοριστούν στο στάδιο της κατασκευής		
26	Στερεά απόβλητα	Μείωση των επιπτώσεων από στερεά απόβλητα (επικίνδυνα - μη επικίνδυνα) (π.χ. υδραυλικά έλαια, χημικές ουσίες, απόβλητα επικίνδυνων συσκευασιών, επικίνδυνα απόβλητα από τις διεργασίες εξευγενισμού, κλπ.) από τη συντήρηση του εξοπλισμού και την παραγωγική διαδικασία.	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από την διάθεση στερεών αποβλήτων κατά την διάρκεια λειτουργίας της μονάδας	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών
27	Θόρυβος	Μείωση της όχλησης από τον θόρυβο	Εξοπλισμός που παράγει υψηλά επίπεδα θορύβου θα συντηρείται συστηματικά για την ελαχιστοποίηση των επιπέδων θορύβου. Εάν ζητηθεί από τις Τοπικές Αρχές θα εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα συνεχούς παρακολούθησης του θορύβου καθώς και μια έρευνα παραγόμενου θορύβου αμέσως μετά την έναρξη της λειτουργίας. Όλες οι σχεδιασμένες μη-κανονικές εργασίες που πιθανόν να οδηγήσουν σε αυξημένα επίπεδα θορύβου θα γίνονται μεταξύ 09:00 και 17:00 και σε εργάσιμες μέρες εφόσον είναι αυτό δυνατό	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών
28	Μεταφορές	Περιορισμός της όχλησης από την κυκλοφοριακή κίνηση λόγω της	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων στους	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την	Έλεγχος της εφαρμογής των



		διακίνησης του προσωπικού από και προς τη μονάδα και τη μεταφορά πρώτων υλών Ελαχιστοποίηση της πιθανότητας πρόκλησης ατυχημάτων κατά την διακίνηση των οχημάτων που θα εξυπηρετούν τη μονάδα	χρήστες του οδικού δικτύου καθώς και πιθανών ατυχημάτων κατά τις μεταφορές. Πρόγραμμα παρακολούθησης της επίπτωσης του έργου στην κυκλοφοριακή κίνηση στο τοπικό οδικό δίκτυο.	διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας	διαδικασιών
29	Ασφάλεια εργαζομένων και χρηστών γης	Αποφυγή ατυχημάτων στο χώρο της μονάδας και στη γύρω περιοχή.	Κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού και η παροχή κατάλληλου εξοπλισμού.	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών

ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

α/α	Θέμα	Στόχοι	Δέσμευση	Χρονικός Προγραμματισμός	Αποδεικτικά στοιχεία
30	Αέριοι Ρύποι	Περιορισμός της εκπομπής αέριων ρύπων κατά την διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τις εκπομπές αέριων ρύπων κατά την διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης	Πριν την έναρξη και κατά την διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης	Καταγραφή των εκπομπών
31	Περιβαλλοντικά ατυχήματα (διαρροές, εκδήλωση πυρκαγιάς, διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος, αστοχία στην παραγωγική διαδικασία κλπ)	Εξασφάλιση της ύπαρξης των αναγκαίων διαδικασιών αντιμετώπισης τέτοιου είδους περιστατικών	Θα εφαρμοστεί ένα σχέδιο αντιμετώπισης διαρροών (ΣΑΔ) και λοιπών περιβαλλοντικών ατυχημάτων που θα συμπεριλαμβάνει όλες τις δραστηριότητες αποξήλωσης της μονάδας	Πριν την έναρξη και κατά την διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης	Έγγραφο ΣΑΔ
32	Στερεά	Μείωση των επιπτώσεων από στερεά απόβλητα (επικίνδυνα - μη επικίνδυνα)	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από την	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την	Έλεγχος της εφαρμογής των



	<b>απόβλητα</b>	(π.χ. υδραυλικά έλαια, χημικές ουσίες, απόβλητα επικίνδυνων συσκευασιών, επικίνδυνα απόβλητα από τις διεργασίες εξευγενισμού, κλπ.) κατά την φάση της αποξήλωσης των εγκαταστάσεων	διάθεση στερεών αποβλήτων κατά την διάρκεια αποξήλωσης της μονάδας	διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης της μονάδας	διαδικασιών διαχείρισης των αποβλήτων
33	<b>Θόρυβος</b>	Μείωση της όχλησης από τον θόρυβο	Εξοπλισμός που παράγει υψηλά επίπεδα θορύβου θα συντηρείται συστηματικά για την ελαχιστοποίηση των επιπέδων θορύβου. Εάν ζητηθεί από τις Τοπικές Αρχές θα εφαρμοστεί ένα πρόγραμμα συνεχούς παρακολούθησης του θορύβου καθώς και μια έρευνα παραγόμενου θορύβου αμέσως μετά την έναρξη της λειτουργίας. Όλες οι σχεδιασμένες μη-κανονικές εργασίες που πιθανόν να οδηγήσουν σε αυξημένα επίπεδα θορύβου θα γίνονται μεταξύ 09:00 και 17:00 και σε εργάσιμες μέρες εφόσον είναι αυτό δυνατό	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών
34	<b>Ρύπανση του εδάφους</b>	Ελαχιστοποίηση των κινδύνων από την απομάκρυνση ρυπασμένου εδάφους	Το ρυπασμένο έδαφος θα απομακρύνεται και θα παραδίδεται σε αδειοδοτημένη μονάδα διαχείρισης  Χρήση μόνο μη-ρυπασμένου χώματος στις εργασίες επικωμάτωσης. Διατήρηση αρχείου στο οποίο καταγράφεται η προέλευση του χώματος επικωμάτωσης  Παρακολούθηση της ποιότητας του υδροφορέα  Διεξαγωγή εκτίμησης κινδύνου όποτε απαιτείται για την αξιολόγηση της ποιότητας του εδάφους και του υπόγειου υδροφορέα	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας	Αρχεία Αποβλήτων  Αρχεία εργασιών αποκατάστασης  Αρχεία αναλύσεων  Έκθεση Εκτίμησης Κινδύνου



			Στις περιπτώσεις ρύπανσης του εδάφους οι διαδικασίες αποκατάστασης θα πρέπει να επικαιροποιούνται και επαναξιολογούνται σε συνεργασία με το Τμήμα Περιβάλλοντος		Πρόγραμμα Αποκατάστασης
35	Μεταφορές	Περιορισμός της όχλησης από την κυκλοφοριακή κίνηση λόγω της διακίνησης του προσωπικού από και προς τη μονάδα και τη μεταφορά των υλικών αποξήλωσης Ελαχιστοποίηση της πιθανότητας πρόκλησης ατυχημάτων κατά την διακίνηση των οχημάτων που θα εξυπηρετούν τη μονάδα	Θα εφαρμοστούν διαδικασίες για την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων στους χρήστες του οδικού δικτύου καθώς και πιθανών ατυχημάτων κατά τις μεταφορές	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης της μονάδας	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών
36	Ασφάλεια εργαζομένων και χρηστών γης	Αποφυγή ατυχημάτων στο χώρο της μονάδας και στη γύρω περιοχή.	Κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού και η παροχή κατάλληλου εξοπλισμού.	Σε συνεχή βάση μετά την έναρξη και κατά την διάρκεια των εργασιών αποξήλωσης της μονάδας	Έλεγχος της εφαρμογής των διαδικασιών

### 8.3 Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης

Η εγκατάσταση εφαρμόζει ήδη ένα Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα Παρακολούθησης (ΠΠΠ) το οποίο καλύπτει όλες τις υφιστάμενες δραστηριότητες της. Καθ' όλη την διάρκεια της κατασκευής των νέων εγκαταστάσεων θα εφαρμοστεί ένα αντίστοιχο Πρόγραμμα Παρακολούθησης, ενώ το υφιστάμενο ΠΠΠ θα πρέπει να αναθεωρηθεί πριν την έναρξη λειτουργίας των νέων εγκαταστάσεων, ώστε να τις συμπεριλάβει.

Ο στόχος του ΠΠΠ είναι η παρακολούθηση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων που θα τεθούν στην περιβαλλοντική γνωμάτευση, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους ώστε να επιτευχθούν οι στόχοι της περιβαλλοντικής διαχείρισης, και η έγκαιρη επανεξέταση και τροποποίηση των προταθέντων μέτρων αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε περίπτωση που αυτά αποδειχθούν στην πράξη αναποτελεσματικά.

Η εφαρμογή του ΠΠΠ αναμένεται ότι θα επιτύχει την:

- Εκτίμηση των πιθανών μεταβολών στα περιβαλλοντικά μέσα ως συνέπεια όλων των φάσεων του προτεινόμενου έργου,
- Εκτίμηση της ακρίβειας των επιπτώσεων που προβλέφθηκαν στη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ),
- Εκτίμηση του βαθμού επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων, των νομοθετημένων όρων και κατωφλίων των χαρακτηριστικών και ιδιοτήτων των περιβαλλοντικών μέσων,
- Εκτίμηση του βαθμού αποτελεσματικότητας και εφαρμοσιμότητας των επανορθωτικών μέτρων που προτείνονται στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων,
- Συνεχή εξασφάλιση επικαιροποιημένων στοιχείων όσον αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος, εντός των προαναφερθέντων φάσεων του συνολικού έργου,
- Δυνατότητα άμεσης και επιστημονικά τεκμηριωμένης πληροφόρησης των αρμόδιων υπηρεσιών, ενδιαφερόμενων φορέων και πολιτών, για την κατάσταση του περιβάλλοντος σε όλες τις φάσεις του έργου

Η παρακολούθηση των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων που αναφέρονται στο **Κεφάλαιο 6** και **Κεφάλαιο 7**, θα γίνει με σειρά ποσοτικών και ποιοτικών δεικτών. Οι προτεινόμενοι παράμετροι του προγράμματος παρακολούθησης είναι αντίστοιχοι των προτεινόμενων επιπτώσεων και μέτρων που διατυπώθηκαν στο **Κεφάλαιο 6** και **Κεφάλαιο 7** της παρούσας μελέτης και αφορούν στα εξής:

- Ατμοσφαιρική ρύπανση,
- Μορφολογία τοπίου - εδαφικοί πόροι,

- Υδάτινοι πόροι,
- Οικοσυστήματα - χλωρίδα - πανίδα,
- Ακουστικό περιβάλλον,
- Οικονομικές και παραγωγικές δραστηριότητες,
- Χρήστες του έργου,
- Δίκτυα Υποδομής

### Πρόγραμμα παρακολούθησης κατά την διάρκεια της φάσης κατασκευής

Ο Ανάδοχος του έργου θα διατηρεί Δελτίο Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης το οποίο θα είναι διαθέσιμο στις αρμόδιες υπηρεσίες (Τμήμα Περιβάλλοντος, Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας), στο οποίο θα αναφέρονται:

1. Η πορεία κατασκευής του έργου, τα τμήματα του έργου που έχουν παραληφθεί, οι εργολαβίες που έχουν εγκατασταθεί, οι άδειες και εγκρίσεις που έχουν χορηγηθεί σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους που θα εγκριθούν (π.χ. άδεια διαχείρισης αποβλήτων των εργολάβων, κτλ),
2. Τα ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία των πραγματοποιηθέντων έργων περιβαλλοντικής αποκατάστασης, τα έργα προστασίας περιβάλλοντος που προγραμματίζονται να γίνουν ανά φάση εργασίας, το πρόγραμμα υλοποίησής τους σε σχέση με κάθε φάση του έργου, ο βαθμός υλοποίησής τους,
3. Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν, οι απρόβλεπτες καταστάσεις, καθώς και κάθε πληροφορία ή πρόταση που θα μπορούσε να αποβεί χρήσιμη για τον περιορισμό τυχόν δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον από την κατασκευή ή λειτουργία του έργου

Οι παράμετροι παρακολούθησης κατά την φάση κατασκευής του έργου περιγράφονται συνοπτικά πιο κάτω.

### Οργάνωση Εργοταξίου

Επί καθημερινής βάσης ο επιβλέπων μηχανικός του έργου, ή αντιπρόσωπος του, θα πρέπει να επιβλέπει την οργάνωση και τακτοποίηση του εργοταξίου καθώς και την τήρηση των προτεινόμενων λειτουργικών μέτρων. Η παρακολούθηση θα περιλαμβάνει:

- Μέτρα ασφάλειας, περιφράξεις, σημάσεις,
- Μέτρα περιορισμού της διαρροής ρύπων, υλικών και απορριμμάτων στον αέρα, το νερό και το έδαφος,
- Καταλληλότητα και ορθή χρήση των χώρων αποθήκευσης υλικών, μπάζων και απορριμμάτων

### Απόβλητα

Επί καθημερινής βάσης ο επιβλέπων μηχανικός του έργου, ή αντιπρόσωπος του, θα πρέπει να επιβλέπει τη σωστή συλλογή, προσωρινή αποθήκευση, μεταφορά και τελική απόθεση των στερεών και υγρών αποβλήτων, ιδιαίτερα των μπαζών, άχρηστων ασφαλικών υλικών και χρησιμοποιημένων λιπαντικών εξοπλισμού. Συγκεκριμένα θα ελέγχονται τα εξής:

- Προετοιμασία κατάλληλων χώρων προσωρινής αποθήκευσης και εντοπισμός κατάλληλων χώρων τελικής απόθεσης,
- Αποθήκευση και απόθεση μόνο στους επιλεγμένους/εγκεκριμένους χώρους,
- Λήψη μέτρων περιορισμού διαρροών,
- Αποφυγή περιβαλλοντικά ευαίσθητων χώρων,
- Σήμανση,
- Λήψη μέτρων ασφάλειας,
- Διαμόρφωση τελικών χώρων απόθεσης

### Αέριες εκπομπές

Κατά την περίοδο της κατασκευής θα επιτηρείται η εφαρμογή των μέτρων ελαχιστοποίησης, δηλαδή η ικανοποιητική κατάβρεξη και η τήρηση των προτεινόμενων διαδρομών κυκλοφορίας οχημάτων που σχετίζονται με τα κατασκευαστικά έργα.

Λόγω της απόστασης του έργου από κατοικημένες περιοχές δεν απαιτείται η διενέργεια μετρήσεων αιωρούμενης σκόνης.

### Θόρυβος

Λόγω της απόστασης του έργου από κατοικημένες περιοχές δεν απαιτείται η διενέργεια μετρήσεων θορύβου κατά την διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών. Σε περίπτωση όμως που υπάρχουν παράπονα από τους περιοίκους, και διαπιστωθεί ότι ευσταθούν, θα διενεργείται μία 24ωρη μέτρηση των δεικτών  $L_{day}$   $L_{night}$   $L_{den}$  σύμφωνα με το πρότυπο ISO1996, πριν την έναρξη θορυβωδών εργασιών.

### Υδρολογικές συνθήκες

Επί καθημερινής βάσης ο επιβλέπων μηχανικός του έργου, ή αντιπρόσωπος του, θα πρέπει να επιβλέπει την τήρηση μέτρων προστασίας από τη διάβρωση, την τήρηση των μέτρων για την αποφυγή διαρροών ή απόθεσης υλικών και μπαζών σε μη εγκεκριμένους χώρους,



των επεμβάσεων σε άξονες αποστράγγισης.

### Πρόγραμμα παρακολούθησης στη φάση λειτουργίας

Για την παρακολούθηση των παραμέτρων κατά τη φάση λειτουργίας προτείνονται οι ακόλουθοι δείκτες όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Περιβαλλοντική Παράμετρος	Προτεινόμενοι Δείκτες Παρακολούθησης
Λειτουργικές παράμετροι	<ul style="list-style-type: none"><li>• κατανάλωση νερού,</li><li>• καταναλώσεις χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται,</li><li>• κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας,</li><li>• κατανάλωση καυσίμων για την λειτουργία της εγκατάστασης (π.χ. λειτουργία του ατμοπαραγωγού, κτλ.),</li><li>• παράπονα (γραπτά και προφορικά)</li></ul>
Ατμοσφαιρική ρύπανση	<ul style="list-style-type: none"><li>• Συχνότητα υπέρβασης των οριακών τιμών που έχουν θεσπιστεί από την εθνική νομοθεσία (βλ. Κεφάλαιο 5 της παρούσας ΜΠΕ),</li><li>• Συγκέντρωση αερίων ρύπων στην ατμόσφαιρα:</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Οξείδια του Αζώτου (NO/NO<sub>2</sub>), Διοξείδιο του Θείου (SO<sub>2</sub>), Μονοξείδιο του άνθρακα (CO), Αναπνεύσιμα Σωματίδια (ΑΣ10), TVOCs, BTEX (Benzene, Toluene, Ethylbenzene, m.p-Xylene, o-Xylene), PAHs (Acenaphthene, Acenaphthylene, Anthracene, Benzo(a)Anthracene, Benzo(a)Pyrene, Benzo(b/k)Fluroanthene, Benzo(ghi)Perylene, Chrysene, Dibenzo(ah)Anthracene, Fluroanthacene, Fluorene, Indeno(123-cd)Pyrene, Nephthalene, Phenanthrene, Pyrene),</li><li>• Θέσεις μετρήσεων : όπως καθορίζεται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών,</li><li>• Συχνότητα μετρήσεων : όπως καθορίζεται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών</li></ul>
Ρύπανση του εδάφους και του υπεδάφους / Μορφολογία τοπίου	<ul style="list-style-type: none"><li>• Συνολικός όγκος παραγωγής αποβλήτων,</li><li>• Μήκος ορυγμάτων και επιχωμάτων,</li><li>• Ποσότητες παραγόμενων χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια, χημικές ουσίες, κτλ),</li><li>• Ποσότητες στερεών αποβλήτων από τον περιοδικό καθαρισμό των δεξαμενών και του ελαιοδιαχωριστή,</li><li>• Ποσότητες αποβλήτων (επικίνδυνων και μη),</li><li>• Ποσότητες ομβρίων υδάτων που απορρίπτονται στους οχετούς ομβρίων υδάτων</li><li>• Διαρροές πετρελαιοειδών και χημικών ουσιών από τις εγκαταστάσεις : αρχείο δικτύων φρεατίων παρακολούθησης, καταγραφές αυτόματου συστήματος μέτρησης στάθμης πετρελαιοειδών στις δεξαμενές, καταγραφές συγκέντρωσης υδρογονανθράκων στο επεξεργασμένο νερό του ελαιοδιαχωριστή),</li><li>• Παρακολούθηση της ρύπανσης του εδάφους:</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH, Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Βαρέα μέταλλα (Pb, Cu, Ni, Cr, Cd, Hg, Zn, Ba, P, V, Fe, As, Co, Mn, Sn, Sb), NO<sub>4</sub><sup>-</sup>, TP, TPH, Πολυαρωματικοί Υδρογονάνθρακες (PAHs), PCBs, ραδιοακτινοβολία (α, β, γ), Οργανική ουσία, Φαινομενική πυκνότητα, Υδατοϊκανότητα, Εδαφικό πορώδες,</li> <li>• Θέσεις μετρήσεων : όπως καθορίζεται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών,</li> <li>• Συχνότητα μετρήσεων : όπως καθορίζεται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών</li> </ul>
Ρύπανση στους υδάτινους πόρους	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μήκος τεχνικών επεμβάσεων στις διαβάσεις ρεμάτων,</li> <li>• Συνολικός όγκος παραγωγής αποβλήτων,</li> <li>• Ποσότητες στερεών αποβλήτων από τον περιοδικό καθαρισμό των δεξαμενών και του ελαιοδιαχωριστή,</li> <li>• Ποσότητες αποβλήτων (επικίνδυνων και μη),</li> <li>• Συγκέντρωση χημικών ουσιών στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα,</li> <li>• Ποσότητες παραγόμενων χημικών αποβλήτων (μεταχειρισμένα μηχανέλαια, χημικές ουσίες, κτλ),</li> <li>• Διαρροές πετρελαιοειδών και χημικών ουσιών από τις εγκαταστάσεις : αρχείο δικτύων φρεατίων παρακολούθησης, καταγραφές αυτόματου συστήματος μέτρησης στάθμης πετρελαιοειδών στις δεξαμενές, καταγραφές συγκέντρωσης υδρογονανθράκων στο επεξεργασμένο νερό του ελαιοδιαχωριστή),</li> <li>• Παρακολούθηση της ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων νερών:</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH, Ηλεκτρική αγωγιμότητα, Βαρέα μέταλλα (Pb, Cu, Ni, Cr, Cd, Hg, Zn, V, Fe, As), NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, TOC, TN, TP, TPH, COD, BOD<sub>5</sub>, FOG, PCBs,</li> <li>• Θέσεις μετρήσεων : όπως καθορίζεται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών,</li> <li>• Συχνότητα μετρήσεων : όπως καθορίζεται στην Άδεια Βιομηχανικών Εκπομπών</li> </ul>
Ακουστικό περιβάλλον	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απόσταση του έργου από κατοικημένες περιοχές,</li> <li>• Μετρήσεις της στάθμης θορύβου :</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L<sub>den</sub>, L<sub>night</sub>,</li> <li>• Θέση μέτρησης: όπως καθορίζεται στην Περιβαλλοντική Μελέτη Υποβάθρου,</li> <li>• Συχνότητα μέτρησης: Ετησίως, για περίοδο μιας εβδομάδας κατά την οποία αναμένεται η μεγαλύτερη διακίνηση πετρελαϊκών προϊόντων από την μονάδα</li> </ul>
Οικοσυστήματα - χλωρίδα - πανίδα	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απόσταση προστατευόμενων περιοχών που από το έργο</li> <li>• Ποσοστά των εκτάσεων των χρήσεων γης που μεταβάλλονται λόγω του έργου</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Εμβαδόν εκτάσεων που αποψιλώνονται</li></ul>
Οικονομικές και παραγωγικές δραστηριότητες	<ul style="list-style-type: none"><li>• Έκταση καλλιεργήσιμων εδαφών που αλλάζουν χρήση</li><li>• Αριθμός απασχολούμενων στο έργο κατά την λειτουργία του</li></ul>
Χρήστες του έργου	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αριθμός ατυχημάτων,</li><li>• Κυκλοφοριακοί φόρτοι (αριθμός οχημάτων) :</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Θέσεις μετρήσεων: θα καθοριστούν</li><li>• Συχνότητα μετρήσεων: Ετησίως, για περίοδο μιας εβδομάδας κατά την οποία αναμένεται η μεγαλύτερη διακίνηση πετρελαϊκών προϊόντων από την μονάδα</li></ul>
Δίκτυα Υποδομής	<ul style="list-style-type: none"><li>• Αριθμός ατυχημάτων,</li><li>• Κυκλοφοριακοί φόρτοι (αριθμός οχημάτων) :</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Θέσεις μετρήσεων: θα καθοριστούν</li><li>• Συχνότητα μετρήσεων: Ετησίως, για περίοδο μιας εβδομάδας κατά την οποία αναμένεται η μεγαλύτερη διακίνηση πετρελαϊκών προϊόντων από την μονάδα</li></ul>

Το σύνολο των παραπάνω δεικτών θεωρείται αντιπροσωπευτικό για την παρακολούθηση της λειτουργίας του έργου, καθώς εστιάζει στα περιβαλλοντικά μέσα (έδαφος, ακουστικό περιβάλλον, ατμοσφαιρικό και υδατικό περιβάλλον, δίκτυα υποδομών) που επηρεάζονται άμεσα από την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου.

#### Μέθοδοι, τόπος, χρόνος και συχνότητα καταγραφής

Η επιλογή των παραπάνω δεικτών έγινε με γνώμονα τον ευχερέστερο και οικονομικότερο τρόπο παρακολούθησης των επιπτώσεων ώστε να μην απαιτηθεί η κατασκευή νέων έργων που θα επιβαρύνουν την οικονομία του έργου, αλλά και την αρμόδια υπηρεσία λειτουργίας του με επιπλέον κόστος. Ο τόπος καταγραφής των προτεινόμενων δεικτών είναι ο τόπος κατασκευής του έργου και η άμεσα περιβάλλουσα περιοχή του, ενώ ορισμένοι δείκτες (όπως για παράδειγμα τα ποσοστά των εκτάσεων που αλλάζουν χρήση, το μήκος των δικτύων που χρήζουν ανακατασκευής, εμβαδόν εκτάσεων που αποψιλώνονται, κτλ.) είναι δυνατόν να μετρηθούν πριν την κατασκευή του έργου και συγκεκριμένα κατά το στάδιο της οριστικής μελέτης. Όσον αφορά στη συχνότητα καταγραφής οι δείκτες διακρίνονται σε αυτούς που προκαλούν μόνιμες επιπτώσεις οπότε η συχνότητα καταγραφής είναι μία φορά (ποσοστά των εκτάσεων που αλλάζουν χρήση, το μήκος των δικτύων που χρήζουν ανακατασκευής, εμβαδόν εκτάσεων που αποψιλώνονται, κτλ.) και σε αυτούς που προκαλούν συνεχείς επιπτώσεις οπότε η συχνότητα μέτρησής τους εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως είναι οι περίοδοι αιχμής, οι εποχές του έτους με τα διαφορετικά κλιματολογικά χαρακτηριστικά, κτλ. Στη δεύτερη περίπτωση των δεικτών που προκαλούν συνεχείς επιπτώσεις και χρήζουν συστηματικής παρακολούθησης η συχνότητα και ο χρόνος μέτρησης πρέπει να είναι τουλάχιστον δύο φορές τον χρόνο (μία κατά την περίοδο αιχμής και μία κατά την υπόλοιπη περίοδο). Σε κάθε περίπτωση ο χρόνος και η συχνότητα



καταγραφής των δεικτών θα πρέπει να εκτιμηθεί και από το αρμόδιο Τμήμα Περιβάλλοντος.

Οι θέσεις παρακολούθησης και η συχνότητα καταγραφής των δεικτών αναφέρονται με λεπτομέρεια στον προηγούμενο πίνακα.

#### Μέτρα διασφάλισης της ποιότητας και αξιοπιστίας των καταγραφών

Για τη διασφάλιση της ποιότητας και της αξιοπιστίας των καταγραφών θα πρέπει οι έλεγχοι να πραγματοποιούνται σε ικανοποιητική συχνότητα και από εξειδικευμένο προσωπικό και να τηρούνται σε κατάλληλο αρχείο από την αρμόδια υπηρεσία ώστε να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα. Επίσης σε κάθε μέτρηση θα πρέπει να αναφέρονται όλες οι συνθήκες καταγραφής (τόπος και χρόνος, κλιματολογικές συνθήκες, εξοπλισμός μέτρησης, ονοματεπώνυμο και ειδικότητα του προσωπικού που εκτελεί τις μετρήσεις).

Όλα τα στοιχεία του προγράμματος παρακολούθησης θα τηρούνται στην αρμόδια υπηρεσία του περιβάλλοντος και θα είναι στη διάθεση κάθε αρμόδιας υπηρεσίας οποτεδήποτε ζητηθούν.



## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 8.1: Στοιχεία Περιβαλλοντικού Προγράμματος του Έργου ..... 9



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

## Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων





## Περιεχόμενα

<b>9.1</b>	<b>Εισαγωγή .....</b>	<b>9.5</b>
<b>9.2</b>	<b>Κατηγοριοποίηση Αποβλήτων .....</b>	<b>9.8</b>
9.2.1	Επικίνδυνα απόβλητα .....	9.10
9.2.2	Άγνωστα απόβλητα .....	9.11
9.2.3	Αδρανή .....	9.11
9.2.4	Μη επικίνδυνα απόβλητα .....	9.12
<b>9.3</b>	<b>Ανάμειξη αποβλήτων .....</b>	<b>9.12</b>
<b>9.4</b>	<b>Απαιτήσεις Συστήματος Διαχείρισης Αποβλήτων .....</b>	<b>9.13</b>
9.4.1	Μητρώο αποβλήτων .....	9.13
9.4.2	Αγνώστου τύπου απόβλητα .....	9.14
9.4.3	Χειρισμός, Επισήμανση και Απόθήκευση Αποβλήτων .....	9.14
9.4.4	Παρακολούθηση Τεκμηρίωσης Αποβλήτων .....	9.15
9.4.5	Επιθεώρηση Αποβλήτων .....	9.17
9.4.6	Μεταφορά Αποβλήτων .....	9.17
9.4.7	Διάθεση Αποβλήτων .....	9.18
9.4.8	Ετοιμασία Εκθέσεων και Τήρηση Αρχείων.....	9.20







## 9. Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΔΑ)

### 9.1 Εισαγωγή

Ο στόχος του Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΔΑ) είναι να περιγραφεί ο τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων που προκύπτουν από την κατασκευή των νέων μονάδων και τη λειτουργία του ΗΣΒ της ΑΗΚ στο Βασιλικό.

Το ΣΔΑ αποσκοπεί στο να :

- Συνοψίζει τις ενέργειες διαχείρισης των αποβλήτων κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών έργων και την λειτουργία του αποθηκευτικού χώρου πετρελαιοειδών;
- Υποδείξει τους κανόνες και τα όρια της ευθύνης όλων των εμπλεκόμενων μερών;
- Προσδιορίσει τα κατάλληλα έγγραφα και τον τρόπο διαχείριση των αποβλήτων, καθώς και τις ισχύουσες νομοθετικές διατάξεις και απαιτήσεις χορήγησης αδειών χρήσης (όπου εφαρμόζεται);

Οι Πίνακες 9.1 και 9.2 περιγράφουν το είδος των στερεών αποβλήτων που αναμένεται να προκύψουν κατά τη διάρκεια της κατασκευής των νέων εγκαταστάσεων, καθώς και της λειτουργίας του ΗΣΒ στο Βασιλικό.

Τα απόβλητα χαρακτηρίζονται σύμφωνα με τον κατάλογο, που περιέχεται στο νόμο 215(I)/2002.

Το περιεχόμενο των Πινάκων 9.1 και 9.2 βασίζεται στην προηγούμενη εμπειρία της ΑΕΟΛΙΚΙ Ltd. από το σχεδιασμό και την ανάπτυξη ΣΔΑ σε εγκαταστάσεις αυτής της φύσης.

**Πίνακας 9.1: Παραγωγή αποβλήτων κατά την φάση της κατασκευής**

No.	Waste Code	Waste Type	Waste Category - Law 215(I)/2002)
1	20 01 21	Spent mercury light bulbs/tubes	Fluorescent tubes and mercury-containing waste
2	16 06 05	Spent dry-charged batteries	Other batteries and accumulators
3	16 06 06	Waste sulphuric acid (electrolyte)	Separately collected electrolyte from batteries and accumulators
4	18 01 08 - 18 01 09 18 02 07 - 18 02 08	Medical wastes	Medical wastes
5		Waste chemicals	Waste chemicals general
6	13 02	Waste lubricating oil	Waste engine, gear and lubricating oils
7	13 08 99	Oiled rags	Wastes not otherwise specified
8	16 01 07	Waste oil and air filters	Oil filters
9	13 05 02	Oil sludge	Sludges from oil/water separators
10	19 13 01	Oil contaminated soil including absorbents	Solid wastes from soil remediation containing dangerous substances
11	16 06 01	Batteries - lead cell (without electrolyte)	Lead batteries
12	05 01 17 05 01 07 - 05 01 08	Bitumen, tar paper, ruberoids, insulation material	Bitumen Tars
13	20 01 28	Paints/wood dyes, adhesives	Paint, inks, adhesives and resins
14	17 01 03	Broken ceramic	Tiles and ceramics
15	16 01 07	Spent filter material not contaminated with harmful substances	Oil filters
16	19 08 05	Sludge from biological wastewater treatment facilities	Sludges from treatment of urban waste water
17	10 13 06	Waste cement	Cement dust
18	20 01 08	Food wastes	Biodegradable kitchen and canteen waste
19	17 04 05	Ferrous metal scrap	Iron and steel
20	17 04 01 - 17 04 06	Non-ferrous metal scrap	Non-ferrous metals
21	16 01 03	Tyres	End-of-life tyres
22	17 01 01	Waste concrete and reinforced concrete components	Concrete
23	20 01 38	Brush wood	Wood
24	17 02 01	Construction wood	Wood
25	20 010 01	Uncontaminated waste paper / cardboard; paper / cardboard manufacture	Paper
26	20 01 11	Waste textile clothes (working clothes)	Clothes
27	20 01 02	Uncontaminated glass / broken glass	Glass



Πίνακας 9.2: Παραγωγή αποβλήτων κατά την φάση της λειτουργίας

No.	Waste Code	Waste Type	Waste Category - Law 215(I)/2002)
1	20 01 21	Spent mercury light bulbs/tubes	Fluorescent tubes and mercury-containing waste
2	19 01 10	Activated carbon	Spent activated carbon for the site Vapour Recovery Unit
3	16 06 05	Spent dry-charged batteries	Other batteries and accumulators
4	16 06 06	Waste sulphuric acid (electrolyte)	Separately collected electrolyte from batteries and accumulators
5	18 01 08 - 18 01 09 18 02 07 - 18 02 08	Medical wastes	Medical wastes
6		Waste chemicals	Waste chemicals general
7	07 03 03 - 07 03 04	Waste organic solvents	Organic solvents
8	13 02	Waste lubricating oil	Waste engine, gear and lubricating oils
9	13 08 99	Oiled rags	Wastes not otherwise specified
10	16 01 07	Waste oil and air filters	Oil filters
11	13 05 02	Oil sludge	Sludges from oil/water separators
12	19 13 01	Oil contaminated soil including absorbents	Solid wastes from soil remediation containing dangerous substances
13	16 06 01	Batteries - lead cell (without electrolyte)	Lead batteries
14	05 01 17 05 01 07 - 05 01 08	Bitumen, tar paper, ruberoids, insulation material	Bitumen Tars
13	20 01 28	Paints/wood dyes, adhesives	Paint, inks, adhesives and resins
14	17 01 03	Broken ceramic	Tiles and ceramics
15	19 08 05	Sludge from biological wastewater treatment facilities	Sludges from treatment of urban waste water
16	19 08 01	Waste generated ion the course of mechanical treatment of domestic waste water	Screenings
17	10 13 06	Waste cement	Cement dust
18	20 01 08	Food wastes	Biodegradable kitchen and canteen waste
19	17 04 05	Ferrous metal scrap	Iron and steel
20	17 04 01 - 17 04 06	Non-ferrous metal scrap	Non-ferrous metals
22	17 01 01	Waste concrete and reinforced concrete components	Concrete
24	17 02 01	Construction wood	Wood
25	20 010 01	Uncontaminated waste paper/cardboard; paper/cardboard manufacture	Paper
26	20 01 11	Waste textile clothes (working clothes)	Clothes
27	20 01 02	Uncontaminated glass / broken glass	Glass
28	20 03 01	Solid domestic wastes	Mixed municipal waste

## 9.2 Κατηγοριοποίηση Αποβλήτων

Τα αποβλήτων ορίζονται βάσει της Κυπριακής Νομοθεσίας (Ο Περί Αποβλήτων νόμος του 2011 (Ν.185(I)/2011) ως:

- Κάθε ουσία ή αντικείμενο που ο κάτοχός του απορρίπτει, προτίθεται να ή υποχρεούται να απορρίψει.

Τα απόβλητα περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται, τα εξής:

- Υπολείμματα παραγωγής ή κατανάλωσης,
- Προϊόντα εκτός προδιαγραφών,
- Τα προϊόντα των οποίων η ημερομηνία για την κατάλληλη χρήση έχει λήξει,
- Υλικά που έχουν χυθεί, χαθεί λόγω κάποιου ατυχήματος, συμπεριλαμβανομένου κάθε υλικού, εξοπλισμού, κ.λπ., που έχει ρυπανθεί λόγω ατυχήματος,
- Υλικά που έχουν μολυνθεί ή ρυπανθεί ύστερα από ηθελημένες δραστηριότητες (π.χ. υπολείμματα από διαδικασίες καθαρισμού, υλικά συσκευασίας, περιέκτες, κ.λπ.),
- Μη-χρησιμοποιήσιμα μέρη (π.χ. εξαντλημένες ουσίες, εξαντλημένοι καταλύτες, κλπ.),
- Ουσίες που δεν αποδίδουν ικανοποιητικά (π.χ. μολυσμένα οξέα, μολυσμένα διαλυτικά, κλπ.),
- Υπολείμματα βιομηχανικών διεργασιών (π.χ. σκωρίες),
- Υπολείμματα από διεργασίες μείωσης της ρύπανσης (π.χ. ιλύς πλυσίματος, χρησιμοποιημένα φίλτρα, κλπ.),
- Κατάλοιπα κατεργασιών ή φινιρίσματος,
- Υπολείμματα από την εξόρυξη και επεξεργασία πρώτων υλών (π.χ. υπολείμματα μεταλλευτικής πετρελαϊκής βιομηχανίας, κλπ),
- Νοθευμένα υλικά (π.χ. έλαια μολυσμένα με πολυχλωριωμένα διφαινύλια [PCBs], κλπ.),
- Οποιαδήποτε υλικά, ουσίες ή προϊόντα των οποίων η χρήση έχει απαγορευτεί από το νόμο,
- Προϊόντα για τα οποία ο κάτοχος δεν έχει καμία περαιτέρω χρήση (π.χ., γεωργικά, οικιακά, καταστήματα, γραφεία, κλπ.), και
- Μολυσμένα υλικά, ουσίες ή προϊόντα που προέρχονται από εργασίες αποκατάστασης τοπίου

Τα απόβλητα κατηγοριοποιούνται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- Επικίνδυνα απόβλητα,
- Αδρανή απόβλητα, ή
- Μη επικίνδυνα απόβλητα

Σύμφωνα με το Περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων (Κατάλογος αποβλήτων) Κανονισμό (Κ.Δ.Π 157/2003), τα απόβλητα κατηγοριοποιούνται περαιτέρω με χρήση των κωδικών αποβλήτων, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να χαρακτηρίσουν τα απόβλητα σε ροές αποβλήτων.

Για να οριστούν οι κωδικοί αποβλήτων, πρέπει να είναι γνωστά τα ακόλουθα στοιχεία σχετικά με τα απόβλητα



- Το είδος της επιχείρησης/βιομηχανίας που παράγονται τα απόβλητα (π.χ., φαρμακευτική βιομηχανία κλπ),
- Διαδικασία/δραστηριότητα παραγωγής των αποβλήτων,
- Πλήρης περιγραφή των αποβλήτων,
- Σύσταση των αποβλήτων,
- Συγκέντρωση επικίνδυνων ουσιών στο απόβλητο και οι περιγραφή των κινδύνων που συνδέονται με τις εν λόγω ουσίες, και
- Κίνδυνοι που συνδέονται με τα απόβλητα

Η κωδικοποίηση των αποβλήτων καθορίζεται μέσω ενός αριθμού έξι ψηφίων (XX YY ZZ).

- «ΧΧ» υποδηλώνει έναν αριθμό Κεφαλαίου (από 1 έως 20) που παρέχει γενικές πληροφορίες σχετικά με την ομάδα των αποβλήτων (π.χ., ομαδοποίηση αποβλήτων ίδιας προέλευσης),
- «ΥΥ» υποδηλώνει πιο λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τα απόβλητα του Κεφαλαίου ΧΧ,
- "ZZ" δηλώνει έναν αριθμό για κάθε ροή αποβλήτων εντός της ομάδας ΥΥ

Όταν το απόβλητο κατατάσσεται στα επικίνδυνα υλικά προστίθεται στον 6ψήφιο κωδικό αποβλήτων ένας αστερίσκος (XX YY ZZ \*).

Για παράδειγμα, για τον καθορισμό του κώδικα αποβλήτων για ξύλινη παλέτα, ανατρέχουμε παρακάτω σε ένα απόσπασμα από τον κατάλογο αποβλήτων (βλ. παράρτημα Α).

**CHAPTER 15 Waste Packaging; Absorbents, Wiping Cloths, Filter Materials and Protective Clothing not otherwise specified**

**15 01 Packaging (including separately collected municipal packaging waste)**

- 15 01 01 Paper and cardboard packaging
- 15 01 02 Plastic packaging
- 15 01 03 Wooden packaging
- 15 01 04 Metallic packaging
- 15 01 05 Composite packaging
- 15 01 06 Mixed packaging
- 15 01 07 Glass packaging
- 15 01 08 No designation
- 15 01 09 Textile packaging
- 15 01 10\* Packaging containing residues of or contaminated by dangerous substances
- 15 01 11\* metallic packaging containing a dangerous solid porous matrix (for example asbestos), including empty pressure containers

**15 02 Absorbents, filter materials, wiping cloths and protective clothing**

- 15 02 01 No designation
- 15 02 02\* Absorbents, filter materials (including oil filters not otherwise specified), wiping cloths, protective clothing contaminated by dangerous substances
- 15 02 03 Absorbents, filter materials, wiping cloths and protective clothing other than those mentioned in 15 02 02

Βάσει του κατάλογου αποβλήτων, μια ξύλινη παλέτα θα είναι ξύλινες συσκευασίες απορριμμάτων, και ως εκ τούτου:

- ΧΧ = 15, όπως ο αριθμός αυτός είναι το κεφάλαιο που έχει οριστεί για:  
«*απόβλητα συσκευασίας: Απορροφητικά υλικά, υφάσματα σκουπίσματος, υλικά φίλτρων και προστατευτική ενδυμασία που δεν ορίζεται διαφορετικά*»,
- ΥΥ = 01, όπως αυτή είναι η ομάδα στο κεφάλαιο 15 για:  
«*Συσκευασία (συμπεριλαμβανομένων και των χωριστά συλλεγόμενων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)*»,
- ΖΖ = 03, το ξύλο είναι το τρίτο απόβλητο εντός της συγκεκριμένης ομάδας συσκευασίας

Όλοι οι κωδικοί αποβλήτων θα προκαθορίζονται και θα σημειώνεται η κάθε ροή αποβλήτων στο Μητρώο Αποβλήτων.

Τα είδη και οι ροές αποβλήτων καθορίζονται στις ακόλουθες ενότητες.

## 9.2.1 Επικίνδυνα Απόβλητα

### 9.2.1.1 Κατηγοριοποίηση Επικινδύνων Αποβλήτων

Οι ιδιότητες των αποβλήτων που καθιστούν έναν τύπο απόβλητου επικίνδυνο απόβλητο παραθέτονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του Νόμου περί Αποβλήτων.

Για την απόρριψη επικινδύνων αποβλήτων απαιτείται ο διαχωρισμός των ροών αποβλήτων και η κατάλληλη κωδικοποίηση τους σύμφωνα με τον κατάλογο αποβλήτων του Νόμου.

Ορισμένες ροές επικινδύνων αποβλήτων απαιτούν ειδικό χειρισμό και, σε ορισμένες περιπτώσεις, συμπληρωματική παρακολούθηση. Αυτές οι ροές περιλαμβάνουν τα ακόλουθα απόβλητα:

- Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB) και πολυχλωριωμένα τριφαινύλια (PCT),
- Χρησιμοποιημένα ορυκτά έλαια,
- Ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός,
- Χρησιμοποιημένες μπαταρίες και συσσωρευτές,
- Αμίαντος,
- Φυτοφάρμακα,
- Ραδιενεργά υλικά που απαντούν στη φύση (Natural Occuring Radioactive Material),
- Χρησιμοποιημένα ελαστικά αυτοκινήτων, και
- Συσκευασίες επικινδύνων αποβλήτων

Το Μητρώο Αποβλήτων της εγκατάστασης παραθέτει λίστα με όλες τις ροές αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των αντίστοιχων Κωδικών Αποβλήτων, που παράγονται σε αυτή.



Εάν παραχθεί ροή αποβλήτων που δεν έχει καταγραφεί στο Μητρώο Αποβλήτων, πρέπει να ενημερωθεί αμέσως ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης για τον καθορισμό του κατάλληλου χειρισμό διαχείρισης και την έκδοση σχετικών οδηγιών.

Ένα παράδειγμα από μια ροή επικίνδυνων αποβλήτων παρατίθενται παρακάτω:

Waste Type:	Hazardous
Waste Stream:	Waste oil
Description:	Used engine oil, slop oil, etc.
Waste Code:	13 07 03*

### 9.2.2 Άγνωστα Απόβλητα

Τα απόβλητα που παράγονται σε μια εγκατάσταση πρέπει να αναφέρονται στο Μητρώο Αποβλήτων της εγκατάστασης. Εν τούτοις, εάν παρουσιαστεί άγνωστο απόβλητο, αυτό θα θεωρηθεί ως επικίνδυνο μέχρι ότου ελεγχθούν και επιβεβαιωθούν τα συστατικά και χαρακτηριστικά του, και γίνει δυνατή η σωστή ταξινόμηση, και οι απαιτούμενες ενέργειες χειρισμού, αποθήκευσης και διάθεσης.

### 9.2.3 Αδρανή Απόβλητα

Τα αδρανή απόβλητα είναι τα απόβλητα που δεν είναι ούτε χημικά ούτε βιολογικά ενεργά, και δεν αποσυντίθενται. Παραδείγματα αυτού είναι χώμα και πέτρες, γυαλί, πλακάκια και κεραμικά, γυψοσανίδες και σκυρόδεμα.

Απόβλητα, τα οποία μπορεί να χαρακτηριστούν «αδρανή απόβλητα», περιλαμβάνουν:

- • Επιλεγμένα απόβλητα καταδεφίσεων- αν και είναι η προτιμώμενη επιλογή είναι η επαναχρησιμοποίηση και την ανακύκλωση αυτών των υλικών;
- • Απόβλητα κατασκευών - μπορεί να είναι αδρανή εάν γίνει ο κατάλληλος διαχωρισμός στην πηγή. Προτιμάται η ανακύκλωση και η επαναχρησιμοποίηση τους, αλλά η παραγωγή τους σε μικρές ποσότητες σε πολλά εργοτάξια, καθιστά αυτή την επιλογή οικονομικά ασύμφορη;
- Μη μολυσμένα χώματα. Συνήθως δεν ταξινομούνται ως απόβλητα εάν μπορεί να επαναχρησιμοποιηθούν και
- Απόβλητα εργασιών στο οδόστρωμα εθνικών οδών (π.χ. αποξεσμένα, κλπ.). Συνήθως ταξινομούνται ως επικίνδυνα απόβλητα;

### 9.2.4 Μη Επικίνδυνα Απόβλητα

#### 9.2.4.1 Κατηγοριοποίηση Μη Επικινδύνων Αποβλήτων

Σύμφωνα με τις πρόνοιες της Κυπριακής Νομοθεσίας Περί Αποβλήτων, μη επικίνδυνα απόβλητα χαρακτηρίζονται τα απόβλητα που δεν ανταποκρίνονται στον ορισμό των επικίνδυνων αποβλήτων.





Για τη διάθεση τους, τα μη επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να διαχωρίζονται σε ροές αποβλήτων και να κωδικοποιούνται σύμφωνα με τον Κατάλογο Αποβλήτων.

Ορισμένες ροές μη επικίνδυνων αποβλήτων απαιτούν ειδικό χειρισμό και σε ορισμένες περιπτώσεις συμπληρωματική παρακολούθηση. Αυτά τα απόβλητα περιλαμβάνουν:

- Ανακυκλώσιμα υλικά (όπως το ανακτημένο χαρτί, μέταλλο, πλαστικό και γυαλί);
- Χρησιμοποιημένες αλκαλικές μπαταρίες; και
- Μη επικίνδυνα απόβλητα συσκευασίας;

Το Μητρώο Αποβλήτων της εγκατάστασης παραθέτει κατάλογο με όλες τις ροές αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων των αντίστοιχων Κωδικών Αποβλήτων, που παράγονται σε αυτή.

Εάν παραχθεί ροή αποβλήτων που δεν έχει καταγραφεί στο Μητρώο Αποβλήτων, πρέπει να ενημερωθεί αμέσως ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης για τον καθορισμό του κατάλληλου χειρισμού διαχείρισης και την έκδοση σχετικών οδηγιών.

Ένα παράδειγμα ροής μη επικίνδυνων αποβλήτων παρατίθενται παρακάτω:

Waste Type:	Non-hazardous
Waste Stream:	Scrap metal (no contamination with oil/chemicals)
Description:	Empty cans, empty drums, empty aerosols (no pressure), plate, pipe, chains, wire rope, etc.
Waste Code:	17 04 07

### 9.3 Ανάμειξη Αποβλήτων

Πρέπει να αποφεύγεται η ανάμειξη των διαφορετικών ειδών αποβλήτων. Ανάμειξη μη επικίνδυνων αποβλήτων με επικίνδυνα απόβλητα θα οδηγήσει σε ολόκληρο το μείγμα να ταξινομηθεί ως επικίνδυνο απόβλητο. Αναμιγνύοντας τα απόβλητα αυξάνεται ο όγκος των αποβλήτων που πρέπει να διαχειριστούν, αποθηκευτούν, μεταφερθούν και διατεθούν με τον χαρακτηρισμό «επικίνδυνα απόβλητα».

Ανάμειξη των ροών αποβλήτων πρέπει να αποφεύγεται στο μέτρο του δυνατού. Η τυχόν ανάμειξη ροών αποβλήτων μπορεί να οδηγήσει σε επιμόλυνση ανακυκλώσιμων αποβλήτων ή σε επιμόλυνση ροής αποβλήτων που απαιτείται για να απορριφθεί χωριστά.

Δεν συνιστάται το ξέπλυμα των δοχείων μεταφοράς που περιείχαν προηγουμένως επικίνδυνα υλικά. Αν ξεπλυθεί ένα τέτοιο δοχείο, τότε το υγρό που δημιουργείται θα χαρακτηριστεί ως επικίνδυνο απόβλητο και ως εκ τούτου, θα απαιτήσει κατάλληλη ταξινόμηση από τον Συντονιστή Περιβάλλοντος Ασφάλειας και Υγείας για τον καθορισμό του κατάλληλου χειρισμού του.

## 9.4 Απαιτήσεις Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων

Η Διαχείριση Αποβλήτων θα γίνεται σύμφωνα με τις πρόνοιες του Σχεδίου Διαχείρισης Αποβλήτων της συγκεκριμένης εγκατάστασης.

Οι τύποι των αποβλήτων, όγκοι και οι τεχνικές διαχείρισης/διάθεσης που χρησιμοποιούνται θα παρακολουθούνται και θα τεκμηριώνονται ανά ροή αποβλήτων.

Στο Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΣΔΑ) θα καταγράφονται όλες οι ροές αποβλήτων (της συγκεκριμένης εγκατάστασης) όπως επίσης και τα συστήματα που χρησιμοποιούνται για τη διαχείριση των αποβλήτων.

Επιπλέον, το ΣΔΑ θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο πληροφορίες, οδηγίες για τα ακόλουθα:

- Μητρώο Αποβλήτων;
- Διαχείριση, Σήμανση και Αποθήκευση αποβλήτων;
- Τεκμηρίωση Παρακολούθησης της Διαχείρισης Αποβλήτων;
- Επιθεώρηση Αποβλήτων;
- Μεταφορά αποβλήτων;
- Διάθεση αποβλήτων;
- Απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων και τήρηση αρχείων; και
- Εκπαίδευση;

### 9.4.1 Μητρώο Αποβλήτων

Το Μητρώο Αποβλήτων της εγκατάστασης παραθέτει τις ακόλουθες πληροφορίες για κάθε ροή των αποβλήτων που παράγονται σε αυτή:

- Κωδικοί αποβλήτων,
- Απαιτήσεις Διαχείρισης αποβλήτων,
- Απαιτήσεις σήμανσης των δοχείων αποθήκευσης αποβλήτων,
- Έγγραφα παρακολούθησης που θα χρησιμοποιηθούν,
- Απαιτήσεις μεταφοράς αποβλήτων,
- Μέθοδος διάθεσης/ανακύκλωσης, και,
- Κατάλογος προτεινόμενων (αδειοδοτημένων) φορέων μεταφοράς και διάθεσης αποβλήτων

Μόλις καθοριστεί ως απόβλητο ένα υλικό που παράγεται στην εγκατάσταση, πρέπει να ταξινομηθεί και να συμπεριληφθεί στο Μητρώο Αποβλήτων. Τα απόβλητα κατατάσσονται και ταξινομούνται σύμφωνα με την Ενότητα 9.2 ανωτέρω. Ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης είναι υπεύθυνος για την επιβεβαίωση της ταξινόμησης κάθε νέας ροής αποβλήτων και το τρόπο αποθήκευσης και διάθεσης της.

Το Μητρώο Αποβλήτων πρέπει να ενημερώνεται συστηματικά ανάλογα με τις αλλαγές στις ροές αποβλήτων και τον τρόπο διάθεσης τους. Αυτό είναι ευθύνη του Συντονιστή Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης. Αποτελεί επίσης ένα καλό και



χρήσιμο εργαλείο κατά τον σχεδιασμό των αναγκών αποθήκευσης, των επιλογών διάθεσης και τον καθορισμό της συχνότητας διάθεσης των αποβλήτων.

#### 9.4.2 Αγνώστου Τύπου Απόβλητα

Η ταξινόμηση άγνωστων αποβλήτων μπορεί να γίνει βάσει των πληροφοριών που περιέχονται στα Φύλλα Δεδομένων Ασφάλειας Υλικών (Material Safety Data Sheets; MSDS) ή στα Φύλλα Δεδομένων Ασφαλείας (Safety Data Sheets; SDS) ή στα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών, Ωστόσο, θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως επικίνδυνα απόβλητα μέχρις ότου προσδιοριστούν διαφορετικά.

Μια αποδεκτή δοκιμή για άγνωστα απόβλητα είναι το BS EN 12457-2: 2002 Χαρακτηρισμός Αποβλήτων.

#### 9.4.3 Χειρισμός, Επισήμανση και Αποθήκευση Αποβλήτων

Το προσωπικό που ορίστηκε να χειρίζεται τα απόβλητα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με τον κατάλληλο Εξοπλισμό Προστασίας, όπως αυτός προσδιορίζεται στο Φύλλο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού (MSDS).

Όλα τα απόβλητα πρέπει να διαχωρίζονται στην πηγή ανά τύπο και ροή των αποβλήτων, και έχουν μια προκαθορισμένη θέση για την συλλογή και αποθήκευση στο πλαίσιο της προετοιμασίας για τη διάθεση τους. Όλα τα δοχεία των αποβλήτων πρέπει να είναι κατασκευασμένα από το υλικό που καθορίζεται στο Μητρώο Αποβλήτων της εγκατάστασης. Οι ετικέτες σήμανσης πρέπει να είναι ευανάγνωστες, μόνιμες και πλήρης, με τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Τύπος αποβλήτων,
- Ροή αποβλήτων,
- Σήμανση Επικίνδυνου Υλικού, κατά περίπτωση

Τα δοχεία αποβλήτων που περιέχουν επικίνδυνη ουσία ή μείγμα επικίνδυνων ουσιών πρέπει να φέρουν σύμφωνα με τις ανωτέρω απαιτήσεις τη σήμανση «επικίνδυνο υλικό» στην Ελληνική και στην Αγγλική

Όλα τα απόβλητα πρέπει να αποθηκεύονται με τέτοιο τρόπο ώστε:

- Να αποφεύγεται η διάβρωση ή η φθορά των κάδων αποβλήτων,
- Να αποφεύγεται τυχαία έκχυση ή η διαρροή,
- Οι κάδοι αποβλήτων να μην μπορεί να σπάσουν λόγω ατυχήματος ή καιρικών συνθηκών, και να είναι αρκετά ισχυροί,
- Τα απόβλητα να μην μπορεί να παρασυρθούν από τον άνεμο και να μην είναι δυνατή η πτώση τους ενώ βρίσκονται αποθηκευμένα ή μεταφέρονται, και
- Να μην είναι δυνατή η κατά λάθος σάρωσή τους

Όλα τα επικίνδυνα και τα υγρά απόβλητα πρέπει να αποθηκεύονται σε σφραγισμένους περιέκτες. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν υγρά και επικίνδυνα



απόβλητα σε ανοικτό περιέκτη. Οι αποθηκευτικοί χώροι των επικινδύνων και υγρών αποβλήτων πρέπει να διαθέτουν δευτερεύοντα περιέκτη (λεκάνη) περιορισμού ή άλλα κατάλληλα μέτρα πρόληψης διαρροών.

Όλα τα απόβλητα πρέπει να αντιμετωπίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε ο μελλοντικός χειρισμός τους, αφού έχουν απομακρυνθεί από την εγκατάσταση, να παρέχει ασφάλεια τόσο σε αυτά όσο και στο προσωπικό που τα διαχειρίζεται.

Τα κατεστραμμένα δοχεία αποθήκευσης/περιέκτες αποβλήτων πρέπει να αντικαθίσταται αμέσως και να λαμβάνουν γνώση τόσο ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας όσο και ο Υπεύθυνος της εγκατάστασης.

#### 9.4.4 Παρακολούθηση Τεκμηρίωσης Αποβλήτων

Αυτή η ενότητα του ΣΔΑ αναφέρεται στις διαδικασίες παρακολούθησης της τεκμηρίωσης των αποβλήτων. Είναι απαραίτητο όπως όλα τα απόβλητα που δημιουργούνται στην εγκατάσταση τεκμηριώνονται, δηλώνονται και καταγράφονται.

Τα έγγραφα που πρέπει να χρησιμοποιούνται εξαρτώνται από τον τύπο του αποβλήτου, της ροής αποβλήτων όπως επίσης και τις εφαρμοζόμενες ρυθμιστικές πρόνοιες.

Θα πρέπει να διατηρούνται τα ακόλουθα έγγραφα παρακολούθησης:

- Δηλωτικό Αποβλήτων,
- Μητρώο Παραγωγής & Διάθεσης Αποβλήτων,
- Μητρώο Τύπου VIII,
- Μητρώο Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Αποβλήτων,
- Μητρώο Διάθεσης μη επικίνδυνων αποβλήτων

Τα έγγραφα αυτά συζητούνται περαιτέρω στις παρακάτω ενότητες.

##### 9.4.4.1 Δηλωτικό Αποβλήτων

Το Δηλωτικό Αποβλήτων πρέπει να συμπληρώνεται για κάθε επικίνδυνο ή μη απόβλητο που παράγεται στην εγκατάσταση. Το Δηλωτικό θα συνοδεύει τα απόβλητα, και θα υπογράφεται από τον παραγωγό των αποβλήτων, τον υπεύθυνο της εγκατάστασης, τον μεταφορέα αποβλήτων και τον υπεύθυνο της εγκατάστασης διάθεσης των αποβλήτων. Το υπογεγραμμένο πρωτότυπο θα επιστρέφεται στην εγκατάσταση (από την εγκατάσταση διάθεσης των αποβλήτων), όπου θα τεκμηριώνεται ως παραληφθέν στο Μητρώο Διάθεσης Αποβλήτων.

Αντίγραφα οποιωνδήποτε σχετιζόμενων δεδομένων δειγματοληψίας ή/και MSDS που προσδιορίζουν τα χαρακτηριστικά των αποβλήτων θα επισυνάπτονται στο Δηλωτικό και θα συνοδεύουν την αποστολή αποβλήτων.



#### 9.4.4.2 Μητρώο Παραγωγής και Διάθεσης Αποβλήτων

Είναι απαραίτητο να διατηρείται ένα Μητρώο Διάθεσης Αποβλήτων για όλα τα απόβλητα (τόσο επικίνδυνα όσο και μη-επικίνδυνα) που αποστέλλονται για διάθεση. Σε αυτό το μητρώο καταγράφονται:

- η ημερομηνία παραγωγής του αποβλήτου,
- η ημερομηνία αποστολής του αποβλήτου,
- το βάρος των αποβλήτων κάθε ρεύματος,
- τον αύξοντα αριθμό του Δηλωτικού Αποβλήτου,
- επιβεβαίωση επιστροφής πλήρως συμπληρωμένου του Δηλωτικού Αποβλήτων και του Εντύπου Αναγνώρισης και Παρακολούθησης.

#### 9.4.4.3 Μητρώο Τύπου VIII

Σύμφωνα με την «περί στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων (μητρώο αποβλήτων) Οδηγία του 2003 (Κ.Δ.Π 158/2003), ο παραγωγός επικίνδυνων αποβλήτων πρέπει να διατηρεί ένα Μητρώο με τα έντυπα Τύπου VIII - Μητρώο Παραγωγής/Κατοχής επικίνδυνων αποβλήτων (εφεξής καλούμενο Μητρώο Τύπου VIII).

Το μητρώο αυτό πρέπει να διατηρείται από τον παραγωγό επικίνδυνων αποβλήτων και να καταγράφει λεπτομερώς τις πληροφορίες που περιέχονται στο Έντυπο Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Αποβλήτων (π.χ., την επωνυμία του αδειοδοτημένου μεταφορέα, την επωνυμία της αδειοδοτημένης εγκατάστασης διάθεσης αποβλήτων, τη μέθοδο επεξεργασίας τους κ.λ.π) κάθε φορά που παραδίδεται ένα φορτίο επικίνδυνων αποβλήτων σε αδειοδοτημένο μεταφορέα για μεταφορά του σε αδειοδοτημένη μονάδα διάθεσης.

#### 9.4.4.4 Μητρώο Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Αποβλήτων

Σύμφωνα με την «περί στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων (μητρώο αποβλήτων) Οδηγία του 2003 (Κ.Δ.Π 158/2003), όλες οι αποστολές επικίνδυνων αποβλήτων πρέπει να συνοδεύονται από το έντυπο Μητρώο Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Αποβλήτων (εφεξής καλούμενο μητρώο αναγνώρισης).

Το μητρώο αυτό πρέπει να συμπληρώνεται από τον παραγωγό αποβλήτων και πρέπει να συνοδεύει τα απόβλητα ανά πάσα στιγμή μέχρι της τελικής διάθεσης τους σε αδειοδοτημένη εγκατάσταση διάθεσης και επεξεργασίας τους. Το μητρώο αυτό υπογράφεται από τον παραγωγό αποβλήτων, τον αδειοδοτημένο μεταφορέα αποβλήτων, και τον αδειοδοτημένο φορέα διάθεσης και επεξεργασίας που παραλαμβάνει τα επικίνδυνα απόβλητα (δηλαδή τον τελικό παραλήπτη των αποβλήτων).

Υπογεγραμμένο αντίγραφο του Μητρώου Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Αποβλήτων παραδίδεται στον παραγωγό αποβλήτων και αρχειοθετείται για να ολοκληρωθεί ο κύκλος καταγραφής πληροφοριών του Μητρώου Αποβλήτων



#### 9.4.4.5 Μητρώο Συλλογής Μεταφοράς Αποβλήτων

Σύμφωνα με την «περί στερεών και επικίνδυνων αποβλήτων (μητρώο αποβλήτων) Οδηγία του 2003 (Κ.Δ.Π 158/2003), ο μεταφορέας μη επικινδύνων αποβλήτων υποχρεούται όπως συμπληρώνει το έντυπο Μητρώο Τύπου II - Συλλογή/Μεταφορά Αποβλήτων (εφεξής καλούμενο ως Μητρώο Τύπο II) για κάθε φορτίο μη επικίνδυνων αποβλήτων που παραλαμβάνει από έναν παραγωγό αποβλήτων και παραδίδει σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων.

Το μητρώο αυτό περιέχει πληροφορίες σχετικά με τον παραγωγό αποβλήτων, τη ροή των αποβλήτων και την κωδικοποίηση που συλλέχθηκε και την αδειοδοτημένη εγκατάσταση διάθεσης που θα παραδοθούν τα συλλεγόμενα απόβλητα. Αντίγραφο αυτού του μητρώου παραδίδεται στον παραγωγό αποβλήτων από τον συλλέκτη/μεταφορέα των αποβλήτων κατά την παραλαβή των αποβλήτων και αρχειοθετείται κατάλληλα.

#### **9.4.5 Επιθεώρηση Αποβλήτων**

Η ενότητα αυτή του ΣΔΑ προσδιορίζει τη διαδικασία επιθεώρησης των σημείων αποθήκευσης των αποβλήτων. Η Επιθεώρηση των χώρων αποθήκευσης επικίνδυνων αποβλήτων πρέπει να πραγματοποιείται και τεκμηριώνεται επί εβδομαδιαίας βάσεως. Τυχόν παρατηρούμενες μη συμμορφώσεις (συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που επιλύονται κατά τη στιγμή της παρατήρησης) πρέπει να αναφέρονται στον Συντονιστή Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης, και να τεκμηριώνονται συνοδευόμενες με ένα σχέδιο δράσης συμμόρφωσης.

#### **9.4.6 Μεταφορά Αποβλήτων**

Αυτή η ενότητα του ΣΔΑ περιγράφει τη διαδικασία μεταφοράς των αποβλήτων για αποθήκευση ή τελική διάθεση, όποιο από τα δύο ισχύει. Όλοι οι μεταφορείς αποβλήτων πρέπει να διαθέτουν εν ισχύ έγκυρη άδεια, που εκδίδεται από τη Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος, για τη ροή αποβλήτων που διακινούνται να μεταφέρουν.

Ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης διασφαλίζει τη σωστή διατηρείται του Μητρώου Παραγωγής & Διάθεσης Αποβλήτων.

Κάθε μεταφορέας πρέπει να εφοδιάζεται με τα απαραίτητα έντυπα μεταφοράς και άλλα συναφή έγγραφα, όπως MSDS, αποτελέσματα δειγματοληπτικών ελέγχων κλπ, για τα συγκεκριμένα απόβλητα που περιλαμβάνονται σε κάθε αποστολή.

Ο μεταφορέας είναι υπεύθυνος για να εξασφαλίζει ότι ο τύπος και η ποσότητα των αποβλήτων που γίνεται δεκτός μπορεί να μεταφερθεί με ασφάλεια. Όλα τα απόβλητα πρέπει μεταφέρονται με φορτηγά οχήματα στα επιτρέπεται να μεταφέρουν αυτά τα υλικά.



Όλα τα απορρίμματα πρέπει να μεταφέρονται από εγκεκριμένο μεταφορέα αποβλήτων. Οι εγκεκριμένοι μεταφορείς αποβλήτων πρέπει να διαθέτουν έγκυρη άδεια, η οποία εκδίδεται από τη **Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος** σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου περί αποβλήτων τους 2011 (Ν.185 (ι) / 2011).

Κατάλογος με τους εγκεκριμένους μεταφορείς αποβλήτων πρέπει να διατηρείται στο μητρώο του ΣΔΑ που διατηρείται στην εγκατάσταση.

Οι μεταφορείς αποβλήτων θα πρέπει να υποβάλουν τα ακόλουθα σχέδια/έγγραφα στο Συντονιστή Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης και τον Υπεύθυνο της εγκατάστασης η πριν από τη μεταφορά τυχόν επικίνδυνων αποβλήτων:

- Σχέδιο Πρόληψης Ρύπανσης, συμπεριλαμβανομένης Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης για διαρροή πετρελαιοειδών και επικινδύνων υγρών,
- Τεκμηρίωση αδειοδότησης από την **Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος**,
- Απαιτούμενη τεκμηρίωση αδειοδότησης για χερσαία οδική μεταφορά επικίνδυνων αγαθών (ADR)

#### 9.4.7 Διάθεση Αποβλήτων

Στην ενότητα αυτή του ΣΔΑ καταγράφονται και τεκμηριώνονται οι προκαθορισμένες (και εγκεκριμένες) διαδικασίες και εγκαταστάσεις διάθεσης των αποβλήτων.

Ο παραγωγός αποβλήτων δεν υποχρεούται να κατέχει άδεια για τη μεταφορά, χειρισμό και απόρριψη των αποβλήτων που παράγει, αλλά απαιτείται να χρησιμοποιεί αδειοδοτημένους συλλέκτες/μεταφορείς αποβλήτων και εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων.

Ο παραγωγός αποβλήτων είναι υπεύθυνος για να εξασφαλίζει την ορθή διάθεση των αποβλήτων από την αρχή μέχρι το τέλος της αλυσίδας «παραγωγή - συλλογή/μεταφορά - διάθεση».

Ως εκ τούτου, ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης οφείλει να μεριμνά όπως ανά πάσα στιγμή ικανοποιούνται όλες οι νομικές απαιτήσεις που αφορούν στην διαχείριση των αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένων και των υπερβολάβων.

Αντίγραφα των εγγράφων θα πρέπει να διατηρούνται για τουλάχιστον πέντε έτη. Όλα τα απόβλητα, συμπεριλαμβανομένων των ανακυκλώσιμων υλικών, πρέπει να διατίθενται σε εγκεκριμένες και αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων, χρησιμοποιώντας εγκεκριμένους μεταφορείς αποβλήτων.

Οι εγκεκριμένες εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων θα πρέπει να διαθέτουν έγκυρη άδεια διαχείρισης αποβλήτων, η οποία εκδίδεται από την **Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Υπουργείου Γεωργίας, Αγροτικής Ανάπτυξης και Περιβάλλοντος** σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου περί αποβλήτων του 2011 (Ν.185 (ι) / 2011).

Κατάλογος με τις εγκεκριμένες εγκαταστάσεις διάθεσης αποβλήτων πρέπει να διατηρείται στο μητρώο του ΣΔΑ που διατηρείται στην εγκατάσταση



Ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης ετοιμάζει εκ των προτέρων τα απαραίτητα έγγραφα και εξασφαλίζει ότι τα απόβλητα έχουν ταξινομηθεί, συσκευαστεί, επισημανθεί και αποθηκευτεί σύμφωνα με τις πρόνοιες της νομοθεσίας και τις βέλτιστες πρακτικές. Ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης μεριμνά επίσης για την το συντομότερο δυνατό διάθεση των αποβλήτων σε αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις διάθεσης.

Τα απόβλητα, όσο βρίσκονται εντός των εγκαταστάσεων, πρέπει να τυγχάνουν τέτοιας μεταχείρισης ώστε να ικανοποιούνται όλες οι νομικές απαιτήσεις και να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του προσωπικού.

Κατ' ελάχιστο, πρέπει να πληρούνται τα ακόλουθα:

- Κάθε φορά που τα απόβλητα αποθηκεύονται σε συγκεκριμένη περιοχή θα ετοιμάζονται τα απαραίτητα έγγραφα τεκμηρίωσης τους, συμπεριλαμβανομένων και των φύλλων MSDS;
- Κάθε φορά που μεταφέρονται απόβλητα από τις εγκαταστάσεις στον τελικό προορισμό διάθεσης τους, ή σε άλλο μεταφορέα αποβλήτων, θα πρέπει να συμπληρώνεται και υπογράφεται από όλα τα μέρη, το Μητρώο Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Αποβλήτων (για την περίπτωση των επικίνδυνων αποβλήτων) και το Δηλωτικό Αποβλήτων (για την περίπτωση επικίνδυνων όσο και μη επικίνδυνων αποβλήτων);
- Στη δυνατότητα διάθεσης των αποβλήτων, ο εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπος συμπληρώνει και υπογράφει τις αναγνώρισης μητρώο (για φορτία επικίνδυνα απόβλητα) και αποβλήτων πρόδηλη (για φορτία τόσο επικίνδυνα και μη επικίνδυνα απόβλητα) και αποστέλλει αντίγραφο των ολοκληρωμένων πρωτότυπων εγγράφων στον επόπτη ή εντεταλμένου υπαλλήλου;

#### 9.4.8 Ετοιμασία Εκθέσεων και Τήρηση Αρχείων

Η ενότητα αυτή του ΣΔΑ καθορίζει τις απαιτήσεις υποβολής εκθέσεων και τήρησης αρχείου. Ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης θα επιμελείται των αναφορών αποβλήτων και οποιεσδήποτε αναφορών μη συμμόρφωσης τουλάχιστον κάθε εβδομάδα και θα παρακολουθεί τις εργασίες αποκατάστασης των μη συμμορφώσεων που έχουν αναφερθεί. Επιπλέον, θα ενημερώνεται για κάθε νέα ή αναθεωρημένη πρακτική διαχείρισης των αποβλήτων και θα επικαιροποιεί κατάλληλα το Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων.

##### 9.4.8.1 Απαιτήσεις Υποβολής Εκθέσεων

###### 9.4.8.1.1 Εσωτερικές Αναφορές Αποβλήτων

Ο Συντονιστής Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης είναι υπεύθυνος για τη ετοιμασία και/ή συλλογή και αρχειοθέτηση όλων των εγγράφων του ΣΔΑ. Αυτός/αυτή συλλέγει τα έγγραφα αυτά στην αρχή κάθε μήνα (για τον προηγούμενο μήνα) και τα διαβιβάζει στον Υπεύθυνο της εγκατάστασης.



#### 9.4.8.1.2 Εξωτερικές Αναφορές Αποβλήτων

Σύμφωνα με την Κυπριακή νομοθεσία περί αποβλήτων, απαιτείται η ετοιμασία από τους παραγωγούς αποβλήτων, ετήσιας έκθεσης σχετικά με τα επικίνδυνα απόβλητα που παράγονται και διατίθενται προς επεξεργασία. Αυτή η έκθεση υποβάλλεται το Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος (Τμήμα Περιβάλλοντος) το μήνα Μάρτιο κάθε έτους, και περιέχει πληροφορίες που αφορούν στο προηγούμενο ημερολογιακό έτος. Η έκθεση είναι να περιέχει μια σύνοψη των πληροφοριών που περιέχονται στο έντυπο Μητρώο Τύπου VIII.

Όλα τα πρωτότυπα έντυπα «Μητρώο Τύπου VIII» όπως επίσης και αντίγραφα των εντύπων «Μητρώο Αναγνώρισης και Παρακολούθησης Αποβλήτων» που παρήχθεισαν κατά τη διάρκεια της περιόδου αναφοράς, πρέπει να επισυναφτούν στην έκθεση.

καταχωρεί και ένα αντίγραφο του όλα τα μητρώα ταυτοποίηση ολοκληρώθηκε κατά τη διάρκεια του έτους πρέπει να συμπεριληφθούν στην έκθεση. Η έκθεση θα πρέπει να αναφέρει, το συνολικό όγκο των επικίνδυνων αποβλήτων που παράχθηκαν και διατέθηκαν, την φύση και προέλευσή τους, τις ημερομηνίες αποστολής, τα μέσα μεταφοράς, τον τελικό προορισμό ή φορέα διάθεσης αποβλήτων, καθώς και τον τύπο της επεξεργασίας αποβλήτων.

Σύμφωνα με την Κυπριακή νομοθεσία περί αποβλήτων, δεν υπάρχει καμία απαίτηση από τον παραγωγό αποβλήτων για τήρηση αντίστοιχου μητρώου για τα μη επικίνδυνα απόβλητα. Είναι η ευθύνη του αδειοδοτημένου μεταφορέα αποβλήτων να δημιουργήσει και διατηρήσει ένα τέτοιο μητρώο, αναφέροντας τις ροές των αποβλήτων και την ποσότητα αποβλήτων που μεταφέρονται.

Επίσης δεν υφίσταται καμία υποχρέωση υποβολής ετήσιας έκθεσης για τα μη επικίνδυνα απόβλητα. Ωστόσο, οι όροι των περιβαλλοντικών αδειών της εταιρείας (π.χ. περιβαλλοντική έγκριση, κλπ.) μπορεί να επιβάλλουν την ετοιμασία και υποβολή ετήσιων εκθέσεων τόσο για τα επικίνδυνα όσο και τα μη επικίνδυνα απόβλητα.

Επιπλέον, πληροφορίες σχετικά με όλα τα μη επικίνδυνα απόβλητα που παράγονται και διατίθενται μπορεί να ζητηθούν να υποβληθούν στο Τμήμα Περιβάλλοντος (π.χ., κατά τη διάρκεια μια επιθεώρησης της εγκατάστασης).

#### 9.4.8.1.3 Έκθεση Μη-συμμόρφωσης και Περιστατικών

Τυχόν μη συμμορφώσεις που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία των εργαζομένων ή το περιβάλλον πρέπει να αναφέρονται αμέσως στο Συντονιστή Περιβάλλοντος, Ασφάλειας και Υγείας της εγκατάστασης, ο/η οποίος/α στη συνέχεια θα εφαρμόσει τις προβλεπόμενες διαδικασίες αναφοράς περιστατικού.

Αναφορά των μη συμμορφώσεων (και των απαιτούμενων διορθωτικών ενεργειών) που σημειώνονται από το προσωπικό πρέπει να ορίζονται στο ΣΔΑ της εγκατάστασης. Η διοικητική διαδικασία διαχείρισης μη συμμορφώσεων που δεν επιλύονται αμέσως πρέπει να καθορίζεται επίσης στο ΣΔΑ, όπως



- πώς καθορίζονται οι ενδεδειγμένες δράσεις, αν υπάρχουν,
- πώς προσδιορίζεται η προτεραιότητα εφαρμογής, και
- πώς παρακολουθούνται οι μη συμμορφώσεις μέχρι την αποκατάστασή τους

Απορρυπαντικά μέσα πρέπει να διατηρούνται πλησίον χώρων όπου ενδέχεται να απαιτηθούν, και ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με το δυνητικό μέγεθος της μόλυνσης στη γύρω περιοχή. Το προσωπικό των εγκαταστάσεων πρέπει να είναι εκπαιδευμένο στους τρόπους αντιμετώπισης διαρροών πετρελαιοειδών εντός του χώρου της εγκατάστασης, όπως επίσης και στη χρήση των μέσων απορρυπαντικών μέσων. Τα απόβλητα που δημιουργούνται λόγω διαρροής πετρελαιοειδών και τα προκύπτοντα απόβλητα από τις εργασίες καθαρισμού και αποκατάστασης, θα χαρακτηριστούν και τύχουν χειρισμού σύμφωνα με τα προβλεπόμενα του ΣΔΑ.

#### 9.4.8.2 Απαιτήσεις Τήρησης Αρχείου

Το πρόγραμμα και όλα τα συναφή έγγραφα όπως το Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, το Μητρώο Αποβλήτων κλπ θα πρέπει να βρίσκονται σε μια κεντρική τοποθεσία εντός των εγκαταστάσεων.

Το ΣΔΑ θα καθορίζει τον τρόπο συντήρησης όλων των σχετικών εγγράφων και μητρώων, τη θέση φύλαξής τους, και τη χρονική διάρκεια φύλαξής τους. Αυτά τα έγγραφα περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται, τα εξής:

- Τρέχοντα ΣΔΑ, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών εγγράφων, μητρώων και άλλων δικαιολογητικών εγγράφων;
- Μηνιαίες αναφορές παραγωγής και διάθεσης αποβλήτων;
- Μητρώο των μη-συμμορφώσεων;
- Αντίγραφα των αδειών των συμβεβλημένων μεταφορέων/συλλεκτών αποβλήτων και εγκαταστάσεων διάθεσης αποβλήτων;



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης και Σχέδιο  
Αντιμετώπισης Διαρροών Πετρελαιοειδών





## Περιεχόμενα

8.1	Εισαγωγή .....	8.5
8.2	Νομοθεσία .....	8.5
8.2.1	Ευρωπαϊκή Νομοθεσία .....	8.5
8.2.2	Διεθνείς Συμβάσεις.....	8.5
8.2.3	Κυπριακή Νομοθεσία .....	8.6
8.3	Πετρελαιοειδή στις εγκαταστάσεις αποθήκευσης .....	8.8
8.4	Δυνητικές Πηγές Διαρροών .....	8.8
8.5	Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις.....	8.9
8.6	Μέτρα Μετριασμού .....	8.10
8.6.1	Φάση Κατασκευής.....	8.10
8.6.2	Φάση Λειτουργίας.....	8.11
8.7	Σχέδια Πρόληψης Ρύπανσης Πετρελαιοειδών .....	8.11





## 10. Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης και Σχέδιο Αντιμετώπισης Διαρροών Πετρελαιοειδών

### 10.1 Εισαγωγή

Αυτή η ενότητα αφορά στις πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που σχετίζονται με ενδεχόμενες διαρροές πετρελαιοειδών.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται:

- η περιγραφή των περιοχών δυνητικού κινδύνου,
- η πιθανή συμπεριφορά των πετρελαιοκηλίδων στην περιοχή,
- τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας για την ελαχιστοποίηση των δυνητικών αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον,

και προτείνεται το περιεχόμενο του Σχεδίου Αντιμετώπισης Διαρροών Πετρελαιοειδών που θα πρέπει να εκπονηθεί για τις εγκαταστάσεις του τερματικού.

### 10.2 Νομοθεσία

#### 10.2.1 Ευρωπαϊκή νομοθεσία

Δεδομένου ότι η Κύπρος είναι μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Κυπριακή Νομοθεσία συμμορφώνεται με τις σχετικές Ευρωπαϊκές οδηγίες και κανονισμούς. Η Ευρωπαϊκή νομοθεσία που ισχύει για τις εγκαταστάσεις τερματικών αποθήκευσης πετρελαιοειδών, και που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την πετρελαϊκή ρύπανση έχει ως ακολούθως:

- Η Οδηγία 2012/18/ΕΕ του Συμβουλίου (Seveso-III), σχετικά με το έλεγχο των μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες, που απαιτεί την εφαρμογή ενός συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας και της διατήρησης εκθέσεων ασφάλειας για εγκαταστάσεις ανώτερης κατηγορίας, καθώς και την ανάπτυξη και εφαρμογή σχεδίων έκτακτης ανάγκης εντός και εκτός των εγκαταστάσεων.
- Η οδηγία 2014/100/ΕΕ του Συμβουλίου σχετικά με τη θέσπιση Κοινοτικού συστήματος παρακολούθησης κυκλοφορίας και ενημέρωσης των σκαφών, αντικαθιστώντας την οδηγία 93/75/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- Η οδηγία 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας («οδηγία περί οικοτόπων»).

#### 10.2.2 Διεθνείς Συμφωνίες

Η Κύπρος είναι επίσης συμβαλλόμενο μέρος σε διάφορες διεθνείς συμβάσεις που αφορούν στην πρόληψη της ρύπανσης από πετρελαιοειδή και το θαλάσσιο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων των ακόλουθων:



- Convention on the Transboundary Effects of Industrial Accidents, Helsinki, 1992;
- Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter (London Convention 1972), London, 1972;
- The Basel Convention for the Transboundary Movement of Hazardous Waste, ratified 17 September 1992;
- The Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (ESPOO), ratified 20 July 2000;
- Convention for the Protection and Development of the Marine Environment and Coastal Region of the Mediterranean Sea (Barcelona Convention), Barcelona, 1976;
- International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by Protocol of 1978 relation thereto (MARPOL 73/78), London, 1973 and 1978;
- International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage 1969 (1969 CLC), Brussels, 1969, 1976, and 1984;
- International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage 1971 (1971 Fund Convention), Brussels, 1971;
- Convention on Liability and Compensation for Damage in Connection with the Carriage of Hazardous and Noxious Substances by Sea (HNS), London, 1996;
- International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response, and Cooperation (OPRC), London, 1990;
- Protocol on Preparedness, Response and Co-operation to pollution Incidents by Hazardous and Noxious Substances, 2000 (HNS Protocol) which follows the principles of the OPRC Convention for hazardous and noxious substances other than oil;
- International Convention Relation to Intervention on the High Seas in Cases of Oil Pollution Casualties (Intervention Convention), Brussels, 1969;
- Convention for the Prevention of Marine Pollution by Dumping from Ships and Aircraft (Oslo Convention), Oslo, 1972;
- Convention for the Prevention of Marine Pollution from Land-based Sources (Paris Convention), Paris, 1974

### 10.2.3 Κυπριακή νομοθεσία

Τα ακόλουθα νομοθετήματα στην Κύπρο είναι σχετικά με την πρόληψη διαρροών πετρελαιοειδών:

- Η οδηγία Seveso III έχει μεταφερθεί στην Κυπριακή Νομοθεσία από το 2002, μέσω του κανονισμού (347/2015) για τον «Έλεγχο των μεγάλων ατυχημάτων σχετιζόμενων με επικίνδυνες ουσίες»;
- Νόμος για την Προστασία και διαχείριση των υδάτων (No. 13(I)/2004);





- Ενοποιημένη τροποποίηση κανονισμών του 1990 (Αρ. 273/90) που υιοθετήθηκαν βάσει του άρθρου 6 του Νόμου περί Αλιείας;
- Τροποποίηση (αριθ. 170 της 1990) του Νόμου περί Αλιείας;
- Κυρωτικός Νόμος (Αρ. 51 του 1979) της Σύμβασης της Βαρκελώνης που αφορά στην προστασία της Μεσογείου από τη ρύπανση, καθώς και των δύο πρωτοκόλλων της:
  - Πρωτόκολλο για την προστασία κατά τη ρύπανσης της Μεσογείου από τα απόβλητα των πλοίων ή αεροσκαφών (Dumping Protocol);
  - Πρωτόκολλο συνεργασίας για την καταπολέμηση της ρύπανσης της Μεσογείου από τα προϊόντα του πετρελαίου και άλλων τοξικών ουσιών (Πρωτόκολλο Έκτακτης Ανάγκης) ·
- Κυρωτικός Νόμος (Αρ. 266 του 1987). Επικυρώνει άλλο δύο πρωτόκολλα της Σύμβασης της Βαρκελώνης:
  - Πρωτόκολλο για την προστασία της Μεσογείου από χερσαίες πηγές;
  - Πρωτόκολλο σχετικά με τις προστατευόμενες περιοχές της Μεσογείου;
- Ενοποιημένη τροποποίηση κανονισμών (Αρ. 273/90) που θεσπίστηκαν δυνάμει του Νόμου περί Αλιείας (Κεφάλαιο 135);
- Κυρωτικός Νόμος (Αρ. 57 του 1989). Επικύρωσε τη Διεθνή Σύμβαση του 1973 σχετικά με πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία και το σχετικό πρωτόκολλο του 1978 και τις τροποποιήσεις του 1984.
- Κανονισμοί περί υποθαλάσσιων αγωγών για τη μεταφορά πετρελαίου και άλλων προϊόντων (Αρ. 151/1995);
- Κυρωτικός Νόμος (Αρ. 63 του 1989), που επικυρώνει τη Διεθνή Σύμβαση περί αστικής ευθύνης για ζημιές από ρύπανση πετρελαιοειδών του 1969, του πρωτοκόλλου της 1976, και διατάξεις σχετικά με άλλα συναφή θέματα;
- Κυρωτικός Νόμος (Αρ. 14 (III) του 1997);
- Νόμος που επικυρώνει το πρωτοκόλλο του του 1992 που τροποποιεί τη διεθνή σύμβαση περί αστικής ευθύνης για ζημιές από ρύπανση;
- Κυρωτικός Νόμος (Αρ. 109 του 1989) που επικυρώνει τη Διεθνή Σύμβαση του 1971 σχετικά με την ίδρυση Διεθνούς Ταμείου αποζημίωσης για ρύπανση από πετρελαιοειδή και του πρωτοκόλλου του 1976 και διατάξεις σχετικά με άλλα συναφή θέματα;
- Κυρωτικός Νόμος (Αρ. 9 (III) του 1995) που επικυρώνει τη συμφωνία που σχετίζεται με την εφαρμογή του μέρους XI σύμβασης για τη ναυτική δικαιοσύνη της 10ης Δεκεμβρίου 1982;
- Κυρωτικός Νόμος Αρ. 20(iii) / 2001 που επικυρώνει την τροποποιημένη σύμβαση για την Προστασία της Μεσογείου από τη ρύπανση και τα συναφή πρωτόκολλα
- Κυρωτικός Νόμος Αρ. 19(III) / 2001 που επικυρώνει το πρωτόκολλο για την προστασία της Μεσογείου Θαλάσσης από χερσαίες δραστηριότητες;
- Ο νόμος Αρ. 21(III) που κυρώνει τη συμφωνία ανάμεσα στην Κύπρο, Ισραήλ και Αίγυπτο για τη συνεργασία σε περιπτώσεις μεγάλων ατυχημάτων ρύπανσης στη Μεσόγειο;



### 10.3 Πετρελαιοειδή στις εγκαταστάσεις τερματικών αποθήκευσης

#### Τύπος προϊόντων πετρελαίου

Κατά τη φάση κατασκευής των εγκαταστάσεων του τερματικού, αναμένεται να χρησιμοποιηθούν μια σειρά από προϊόντα πετρελαίου και άλλων ουσιών, όπως περιγράφονται στο Κεφάλαιο 3.

Στον ΗΣΒ της ΑΗΚ στο Βασιλικό, τα προϊόντα πετρελαίου θα αποθηκευτούν χύδην σε βιομηχανικού τύπου υπέργειες δεξαμενές, τοποθετημένες εντός τσιμεντένιων περικλειστών λεκανών.

Η Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Προστασίας των ΗΠΑ, περιγράφει τα τυπικά χαρακτηριστικά αυτών των προϊόντων, όταν υπάρξει διαρροή και ανάμειξη τους με νερό:

- Το diesel, ένα ελαφρύ υλικό που ρέει εύκολα, εξαπλώνεται γρήγορα και διασπάται εύκολα. Αυτό το καύσιμο δεν είναι πτητικό ούτε δημιουργεί γαλακτώματα, και δεν είναι σχετικά ανθεκτικό στο περιβάλλον;
- Το μαζούτ, ένα μεσαίου βάρους υλικό που ρέει εύκολα και διασπάται εύκολα αν αντιμετωπιστεί εγκαίρως. Αυτό το καύσιμο έχει χαμηλή πτητικότητα και μέτριο σημείο ανάφλεξης, και είναι αρκετά ανθεκτικό στο περιβάλλον;

Έτσι, κατά τη φάση λειτουργίας των εγκαταστάσεων του ΗΣΒ της ΑΗΚ υπάρχει η πιθανότητα προϊόντα πετρελαιοειδών είτε να επιπλέουν σε σημεία συγκέντρωσης νερού ή να καταβυθιστούν, ενώ ορισμένα από αυτά μπορεί να είναι αρκετά ανθεκτικό στο περιβάλλον.

### 10.4 Δυνητικές Πηγές Διαρροών

Μικρές διαρροές μπορεί να προκύψουν από λειτουργικά σφάλματα κατά τη διαδικασία εκφόρτωσης, από ζημιές στους αγωγούς μεταφοράς, ενώ τα μεγάλα ατυχήματα μπορεί να συμβούν λόγω ρήξης των δεξαμενών αποθήκευσης, πυρκαγιών, και πυρκαγιών από διαρροές κατά μήκος των διαδρόμων φόρτωσης.

Οι πιθανές αιτίες ατυχημάτων ταξινομούνται ως εξής:

- Επιχειρησιακά σφάλματα, π.χ. κατά τη διάρκεια εργασιών φόρτωσης/εκφόρτωσης, υπερχειλίση δεξαμενών;
- Μικρές διαρροές που συσσωρευτικά μπορεί να προκαλέσουν σημαντικά συμβάντα;
- Ατυχήματα τρίτων;
- Συμβάντα που μπορεί να συμβούν σε οποιαδήποτε εγκατάσταση, όπως η διάβρωση και η ρήξη σφραγιστικών;
- Άλλα συμβάντα (π.χ. σεισμοί);

## 10.5 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις

Οι χερσαίες διαρροές πετρελαιοειδών μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα του εδάφους και των υπογείων υδάτινων πόρων. Όπως αναφέρθηκε στην ενότητα του Κεφάλαιου 4 σχετικά με την Γεωλογία και Υδρογεωλογία της περιοχής εγκατάστασης, ο τοπικός υδροφορέας βρίσκεται σε βάθος 70 έως 150 μέτρων κάτω από το επίπεδο του εδάφους, αν και περιστασιακά, υπόγεια ύδατα μπορεί να βρεθούν σε βάθος περίπου 2 έως 3 μέτρων, σε χαλίκια κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Οι υπόγειοι υδροφορείς δεν χρησιμοποιούνται σήμερα στην περιοχή του Βασιλικού, ενώ οι υδροφορείς που απαντώνται σε μεγάλο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους, είναι απίθανο να επηρεαστούν από τυχόν χερσαίες διαρροές πετρελαιοειδών.

Η προτεινόμενη θέση του τερματικού βρίσκεται εντός βιομηχανικής ζώνης (όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 4), η οποία, σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες, δεν παρουσιάζει σημαντική χερσαία κλωρίδα και πανίδα (Κεφάλαιο 4).

Μεγάλες διαρροές πετρελαιοειδών μπορεί να προκαλέσουν σημαντική οπτική όχληση επηρεάζοντας γειτονικές τουριστικές περιοχές όπως η Ακτή Κυβερνήτη, και κατά συνέπεια να επηρεάσουν έμμεσα την τοπική τουριστική οικονομία. Οι δραστηριότητες αποκατάστασης τοπίου μπορεί να διαρκέσουν αρκετά έτη στην περίπτωση συμβάντων μεγάλων διαρροών πετρελαιοειδών, και ως εκ τούτου θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι θα είναι άμεσα διαθέσιμα αποτελεσματικά συστήματα καθαρισμού και περιορισμού διαρροών, ούτως ώστε να εξασφαλίσουν την ταχεία αντίδραση και τον αποτελεσματικό περιορισμό της εξάπλωσης της πετρελαιοκηλίδας είτε στο θαλάσσιο ή στο χερσαίο περιβάλλον.

Οι επιπτώσεις των πετρελαιοκηλίδων στην ανθρώπινη υγεία είναι πιθανό να προκύψουν είτε άμεσα με την εισπνοή ή επαφή με πετρελαϊκά προϊόντα, είτε έμμεσα με την κατάποση μολυσμένων θαλασσιών. Το προσωπικό που θα συμμετέχει σε εργασίες καθαρισμού θα πρέπει να χρησιμοποιεί προστατευτικό ρουχισμό όπως επίσης και εξοπλισμό προστασίας των αναπνευστικών οδών. Η πρόσβαση στις εγκαταστάσεις του τερματικού πρέπει να ελέγχεται από σύστημα παρακολούθησης με κάμερες, και να περιορίζεται από περίφραξη για να μειωθεί ο κίνδυνος των ατυχημάτων τρίτων.

## 10.6 Μέτρα Μετριασμού

Θα πρέπει να εκπονηθεί ένα Σχέδιο Αποφυγής, Περιορισμού και Μετριασμού των Επιπτώσεων από τη διαρροή πετρελαϊκών προϊόντων, το οποίο να εφαρμοστεί τόσο κατά την διάρκεια κατασκευής όσο και κατά τη διάρκεια λειτουργίας του τερματικού. Αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα σχέδιο παρακολούθησης τυχόν διαρροών στις λεκάνες συλλογής των δεξαμενών, στις βαλβίδες, στις δεξαμενές και στους αγωγούς μεταφοράς. Εάν εμφανιστεί οποιαδήποτε διαρροή, θα πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή τα προβλεπόμενα μέτρα σύμφωνα με τις πρόνοιες των Τοπικών και Εθνικών Σχεδίων Έκτακτης Ανάγκης. Οποιαδήποτε διαρροή που εντοπίζεται θα πρέπει να αντιμετωπίζεται άμεσα, και τα όποια μέτρα θα πρέπει να συμπληρώνονται από τα απαραίτητα μέτρα θεραπείας της αιτίας που προξένησε τη διαρροή.

Προτείνεται όπως εφαρμοστούν τα ακόλουθα μέτρα, τόσο κατά τη φάση κατασκευής των εγκαταστάσεων αντιρύπανσης και της νέας μονάδας των 220 MW, όσο και κατά την φάση

λειτουργίας του ΗΣΒ, ούτως ώστε αποτραπεί είτε η χερσαία ή η θαλάσσια ρύπανση από τυχόν διαρροή πετρελαιοειδών.

### 10.6.1 Φάση Κατασκευής

- Εγκατάσταση συστημάτων δευτεροβάθμιας συλλογής πετρελαίου στις δεξαμενές αποθήκευσης προϊόντων πετρελαίου, διαθεσιμότητα απορροφητικών υλικών για τον καθαρισμό διαρροών, γεωυφάσματα, σκυρόδετηση πατώματος και θωράκιση λεκανών δεξαμενών, σχάρες ομβρίων, καθορισμός χώρων φορτοεκφόρτωσης και τάπες αποστράγγισης;
- Περιφράξεις και σχάρες γύρω από τις λεκάνες συλλογής;
- Οι αγωγοί μεταφοράς θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδες απομόνωσης, συσκευές προστασίας υπερπίεσης, και να προστατεύονται με μπαριέρες και/ή κολωνάκια;
- Λήψη μέτρων προστασίας των αγωγών από τη διάβρωση, ως ακολούθως:
  - η εξωτερική διάβρωση μπορεί να προληφθεί με τη χρήση καθοδικής προστασίας και με επικάλυψη ούτως ώστε οι αγωγοί να μην βρίσκονται σε άμεση επαφή με το χώμα;
  - η εσωτερική διάβρωση μπορεί να αποφευχθεί με τη χρήση ειδικών αναστολέων και εσωτερικών επιχρισμάτων;
- Κατά τη διάρκεια κατασκευής των εγκαταστάσεων θα πρέπει να διασφαλιστεί η συμμόρφωση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού με τις κατάλληλες τεχνικές προδιαγραφές ποιότητας και ελέγχου;

### 10.6.2 Φάση Λειτουργίας

Εκτός από τις πρόνοιες που αναφέρθηκαν παραπάνω (και αφορούν στη φάση της κατασκευής), οι οποίες πρέπει επίσης να εφαρμοστούν και κατά τη φάση λειτουργίας θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων του τερματικού, και τα παρακάτω:

- Κατασκευή σκυροδετημένων περικλειστων λεκανών για ομάδες δεξαμενών αποθήκευσης, ικανών να συγκρατήσουν τουλάχιστον το 110% κατ ' όγκο περιεχόμενο της μεγαλύτερης δεξαμενής της κάθε ομάδας;
- Λεκάνη καθίζησης για το σύστημα αποστράγγισης επιφανειακών υδάτων;
- Εγκατάσταση λεκανών συλλογής στις δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων;

Εκτός από τα παραπάνω συγκεκριμένα μέτρα για τις εγκαταστάσεις του τερματικού, η CONCAWE πρότεινε σειρά γενικότερων μέτρων που αφορούν στην πρόληψη και αντιμετώπιση διαρροών πετρελαιοειδών κατά τη φάση λειτουργίας εγκαταστάσεων αποθήκευσης πετρελαιοειδών προϊόντων. Αυτά συμπεριλαμβάνουν τη δημιουργία ενός δωματίου ελέγχου για τη διαχείριση των συστημάτων επιτήρησης, και πληροφορικής, των συστημάτων παρακολούθησης της πίεσης και των συστημάτων αυτόματου συναγερμού. Περιπολίες θα



πρέπει να πραγματοποιούνται για την ανίχνευση πιθανών διαρροών, αλλά και έγκαιρης παρατήρησης απαιτήσεων συντήρησης εξοπλισμού.

Πρόσθετες συστάσεις από την CONCAWE, περιλαμβάνουν την περιγραφή των συσκευών ασφάλειας. Αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν ηλεκτρονικούς ανιχνευτές διαρροής, τηλεοπτική παρακολούθηση των δραστηριοτήτων (κάμερες), τοποθέτηση κράσπεδων και θωρακίσεων όπου χρειάζεται, σύστημα πυρόσβεσης, εφεδρικός εξοπλισμός, μέσα προστασίας εξοπλισμού και συστήματα έκτακτης ανάγκης.

Επιπλέον, πρέπει να περιγράφονται οι απαιτούμενοι πόροι και εξοπλισμός, οι διαδικασίες επικοινωνίας και οργάνωσης, η υλοποίηση δοκιμών των σχεδίων έκτακτης ανάγκης και η εκπαίδευση του προσωπικού.

Ένα ολοκληρωμένο Σχέδιο Παρακολούθησης επιτρέπει τον έλεγχο της κατάστασης των εγκαταστάσεων και των δραστηριοτήτων συντήρησης.

Τέλος θα πρέπει επίσης να παρέχονται οι στρατηγικές πυρόσβεσης.

## 10.7 Σχέδια Πρόληψης Ρύπανσης Πετρελαιοειδών

Η Κύπρος ανέπτυξε ένα Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης 13 (ΕΣΕ) το 1983, το οποίο αναθεωρήθηκε το 1997 και πάλι το 2011. Το σχέδιο επιτρέπει την κλιμακωτή αντιμετώπιση ρύπανσης από πετρελαιοειδή γύρω από τις ακτές της Κύπρου. Έχει εκπονηθεί και εφαρμόζεται επίσης ένα Περιφερειακό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης σε συνεργασία με την Αίγυπτο και Ισραήλ. Μέχρι τις αρχές του 2006, στην περίπτωση ατυχημάτων μείζονος σημασίας, θα ενεργοποιούνταν οι υπο-περιφερειακοί μηχανισμοί έκτακτης ανάγκης, και το Κέντρο Ανταπόκρισης Έκτακτης Ανάγκης (ERC) θα εγκαθίστατο στα κεντρικά γραφεία του Τμήματος Αλιείας στη Λευκωσία, με τον διευθυντή του Τμήματος Αλιείας να λαμβάνει το ρόλο του το Εθνικό Επιτόπιου Διοικητή (NOSC).

Τα μικρής σημασίας συμβάντα θα αντιμετωπίζονταν τοπικά, χρησιμοποιώντας τοπικά διαθέσιμους πόρους υπό την επίβλεψη του Τμήματος Αλιείας. Επιπλέον, ο συντονισμός των ενεργειών σε κάθε τέτοιο περιστατικό θα γινόταν από ένα τοπικό ECR το οποίο θα εγκαθίστατο στα Επαρχιακά Γραφεία του Τμήματος Αλιείας (Λάρνακας, Αμμοχώστου, Πάφου ή Λεμεσός).

Το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσίων Ερευνών (ΤΑΘΕ) του Υπουργείου Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση και ανταπόκριση σε εθνικό επίπεδο στην περίπτωση διαρροών πετρελαιοειδών, όπως επίσης και για την λειτουργία Κέντρων Ανταπόκρισης Έκτακτης Ανάγκης (ERC ως εξής:

- Το Τμήμα Αλιείας και Θαλασσίων Ερευνών ανταποκρίνεται στην περίπτωση ατυχήματος που έχει σαν αποτέλεσμα την διαρροή πετρελαιοειδών, ενεργοποιεί το Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης και ενδεχομένως ενεργοποιεί και την Περιφερειακή συμφωνία μεταξύ Κύπρου, Ισραήλ και Αίγυπτο για την καταπολέμηση των πετρελαιοκηλίδων;



- Σε περίπτωση μεγαλύτερου μεγέθους συμβάντος που δεν αντιμετωπίζεται με τη χρήση του εθνικού εξοπλισμού και πόρων, το Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας είναι υπεύθυνο για τον συντονισμό διεθνούς και Κοινοτικής Βοήθειας. Επίσης, το Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας συνεργάζεται με την EMSA προκειμένου να εξασφαλιστούν οι απαιτούμενες υπηρεσίες καθαρισμού της πετρελαιοκηλίδας.

Οι Κυπριακές αρχές, έχουν στη διάθεσή τους τα ακόλουθα μέσα:

- 1,550 μ Φράγματα εγκλωβισμού πετρελαιοκηλίδων ανοικτής θαλάσσης;
- 1,850 μ Φράγματα εγκλωβισμού πετρελαιοκηλίδων λιμένα;
- 600 μ Φράγματα εγκλωβισμού πετρελαιοκηλίδων ακτογραμμής;
- 10 ψεκαστικές μονάδες διασπορών;
- 11 Συλλέκτες Επιπλέοντος Πετρελαίου (Skimmers);
- περίπου 22,000 λίτρα υλικού διασποράς πετρελαίου;
- 6 δεξαμενές κατακράτησης πετρελαίου;
- 3 υποβρύχιες αντλίες;
- 4 πιεστικά συστήματα καθαρισμού ατμού;
- 5 μονάδες ελαιοδιαχωριστών;
- 3 ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, προσροφητικά υλικά, οχήματα, φορητά υδραυλικά βαρούλκα, 3 αντλίες νερού, και 1 ηλεκτρική σκούπα.

Οι πετρελαϊκές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην Κύπρο, και τα εργοστάσια τσιμέντου διατηρούν αποθέματα φράγματος, υλικών διασποράς, συλλεκτών πετρελαίου και προσροφητικών σε διάφορους ποσότητες. Επίσης υπάρχει και αριθμός ιδιωτών που προσφέρουν εξοπλισμό αντιμετώπισης πετρελαιοκηλίδων συμπεριλαμβανομένων και σκαφών εξοπλισμένων με ψεκαστικές μονάδες διαχωριστών.

Το Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης (ΕΣΕΑ) για την πετρελαϊκή ρύπανση περιγράφει τις ιδιότητες των προϊόντων πετρελαίου που είναι πιθανό να μολύνουν το θαλάσσιο περιβάλλον. Προϊόντα όπως μαζούτ και ντίζελ μπορούν να τύχουν διαχείρισης επί του παρόντος στο εργοστάσιο τσιμέντου του Βασιλικού, και στον Ηλεκτροπαραγωγό Σταθμό Βασιλικού.

Το ΕΣΕΑ περιγράφει επίσης τον αντιρρυπαντικό εξοπλισμό και τα προϊόντα που είναι διαθέσιμα στο Τμήμα Αλιείας και Θαλάσσιων Ερευνών, συμπεριλαμβανομένων των σκαφών, των ψεκαστικών μονάδων, των συλλεκτών επιπλέοντος πετρελαίου, των υλικών διασποράς πετρελαίου των πιεστικών συστημάτων καθαρισμού με ατμό, του ελαιοδιαχωριστές, τις αντλίες νερού και τις ηλεκτρικές σκούπες.

Το ΕΣΕΑ απαριθμεί επίσης τις παράκτιες εγκαταστάσεις και περιοχές που χρειάζονται ειδική προστασία. Αυτές κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες: μέρη κολύμβησης, σημεία πρόσληψης νερού, μαρίνες και αλιευτικά καταφύγια, ιχθυοτροφεία/εκκολαπτήρια και ευαίσθητες περιοχές ειδικής προστασίας.

Οι τοποθεσίες ειδικής προστασίας που βρίσκονται κοντά στην περιοχή του Βασιλικού, και επομένως θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων του τερματικού, είναι:



- Ακτή Κυβερνήτη: μια περιοχή κολύμβησης που βρίσκεται περίπου 3 χιλιόμετρα προς τα δυτικά από τις εγκαταστάσεις του τερματικού;
- Εγκαταστάσεις προσλήψης νερού στην περιοχή του Βασιλικού που θα πρέπει να ενημερώνονται σε περίπτωση ατυχήματος: Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού, Ιχθυοτροφείο Kitiana Fisheries Ltd. και εκκολαπτήριο Telia Aqua Marine Public Ltd;
- Ιχθυοτροφεία περιοχής Ζυγίου: Blue Island Fisheries Ltd, Seawave Fisheries Ltd, Kingfisher Aquaculture Ltd και Alkioni Fisheries;
- Το λιμανάκι του καταφυγίου Αρχιρόδον που βρίσκεται περίπου 2,000 μέτρα δυτικά από τις εγκαταστάσεις του ΗΣΒ;

Οι Ειδικές ευαίσθητες περιοχές στη νότια ακτή της Κύπρου (φυσικό καταφύγιο λίμνης Λάρνακας και λίμνης Ακρωτηρίου, Λεμεσού) είναι απίθανο να επηρεαστούν από μικρές πετρελαιοκηλίδες, αλλά θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη σε περίπτωση σημαντικών συμβάντων.

Τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά τη φάση λειτουργίας των εγκαταστάσεων του τερματικού, θα πρέπει να αναπτυχθούν και να τεθούν σε εφαρμογή κατάλληλα Σχέδια Αντιμετώπισης Διαρροής Πετρελαίου (ΣΑΔΠ).

Ο στόχος του κάθε ΣΑΔΠ θα πρέπει να είναι:

- Περιορισμός των πιθανών διαρροών πετρελαίου κατά τη διάρκεια της κατασκευής και λειτουργίας και των επιπτώσεων αυτών
- Ελαχιστοποίηση του όγκου και της μετακίνησης της διαρροής;
- Ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων;
- Μεγιστοποίησή της ανταπόκρισης ανάλογα με τον τύπο του πετρελαϊκού προϊόντος και του εξοπλισμού;
- Μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας της αντίδρασης, αναθέτοντας αρμοδιότητες, και θεσπίζοντας διαδικασίες επεξήγησης και κατάρτισης του προσωπικού;

Κάθε ΣΑΔΠ πρέπει να περιέχει τις ακόλουθες ενότητες:

- Περιγραφή της περιοχής εφαρμογής;
- Επισκόπηση του πολιτικού, και νομοθετικού πλαισίου και των υφιστάμενων σχεδίων αντιμετώπισης;
- Σχέδιο Διαχείρισης Καταστάσεων Έκτακτης Ανάγκης.
- Περιγραφή Αντιρυπαντικού εξοπλισμού και θέσης του;
- Κλιμακωτά Σχέδια Αντιμετώπισης (χερσαία, θαλάσσια, και διασυνοριακά);
- Διαθέσιμοι πόροι, ρόλοι και υπευθυνότητες;
- Μεθοδολογία κατάρτισης προσωπικού;
- Χρονοδιαγράμματα, εγχειρίδια, έγγραφα και διαδικασίες και σχέδιο εφαρμογής.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

## ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	3
1.1 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.....	4
1.1.1 Οδηγία 2008/1/ΕΕ .....	5
1.1.2 Οδηγία 2010/75/ΕΕ Περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) .....	7
1.1.3 Η Κοινοτική Οδηγία 1999/32/ΕΕ για τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο.....	8
1.1.4. Η Οδηγία 97/11/ΕΚ που αναθεωρεί την Οδηγία 85/337/ΕΕC όσον αφορά την Αποτίμηση των Επιπτώσεων Ορισμένων Κρατικών και Ιδιωτικών Έργων στο Περιβάλλον (Ευρωπαϊκή Νομοθεσία για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων).....	9
1.1.5. Η Κοινοτική Οδηγία 2000/60/ΕΕ για την Προστασία Νερού .....	9
1.1.6. Η Κοινοτική Οδηγία 2008/50/ΕΕ για την Ποιότητα του Αέρα.....	10
1.1.7. Διαχείριση Αποβλήτων (Οδηγία 2006/12/ΕΕ).....	11
1.1.9. Η Κοινοτική Οδηγία 96/82 για τον έλεγχο κινδύνου σοβαρών ατυχημάτων (Seveso II) από επικίνδυνες ουσίες, .....	13
1.1.10. Η Κοινοτική Οδηγία 92/43 για την προστασία φυσικών οικοσυστημάτων και άγριας χλωρίδας και πανίδας .....	13
1.1.11. Διεθνείς Συνθήκες υπογραμμένες από τη Κυπριακή Δημοκρατία.....	13
1.1.12. Διεθνείς Συμβάσεις που σχετίζονται με την πρόληψη ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή και το θαλάσσιο περιβάλλον .....	13
1.2 Κυπριακή Νομοθεσία.....	14
1.2.1 Διαχείριση αποβλήτων .....	14
1.2.2. Χημικές ουσίες, διαχείριση του κινδύνου και ΓΤΟ. ....	16
1.2.3. Προστασία της ατμόσφαιρας.....	18
1.2.4. Ενοποιημένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης .....	22
1.2.5. Προστασία των νερών/εδάφους.....	23
1.2.6. Προστασία και διαχείριση της φύσης και της άγριας ζωής.....	25
1.2.7. Προστασία από το θόρυβο.....	25
1.2.8. Προστασία από την ακτινοβολία.....	27
1.2.9. Περιβάλλον .....	28
1.2.10. Οριζόντια θέματα.....	28

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εγκατάσταση και λειτουργία του προτεινόμενου έργου διέπεται από τον περί της εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον από ορισμένα έργα νόμο (Ν. 140 (Ι)/2005). Ο περί της Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον Νόμος του 2005 εφαρμόζεται για κάθε έργο, δημόσιο ή ιδιωτικό, που εμπίπτει σε μία από τις δύο κατηγορίες έργων που αναφέρονται αναλυτικά στο Πρώτο και Δεύτερο Παράρτημα του εν λόγω νόμου, περιλαμβανομένων έργων για τα οποία απαιτείται ή δεν απαιτείται η χορήγηση πολεοδομικής ή άλλης άδειας ή/και έγκρισης με βάση τις διατάξεις άλλων νόμων.

Σημειώνεται ότι ο νόμος δεν εφαρμόζεται για οποιοδήποτε έργο το οποίο:

- Προορίζεται για την εξυπηρέτηση αμυντικών αναγκών της Δημοκρατίας.
- Θα εκτελεστεί ή θα λειτουργήσει με βάση τις διατάξεις Νόμου ειδικού για το εν λόγω έργο.
- Είναι δημόσιο έργο και έχει κηρυχθεί από το Υπουργικό Συμβούλιο ως έργο εξαιρετικώς ιδιάζουσας φύσης, σύμφωνα με τις διατάξεις του εδαφίου (3).

Για τα έργα για τα οποία εφαρμόζεται ο νόμος αυτός απαιτείται ετοιμασία μελέτης εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον (ΜΕΕΠ) εάν εμπίπτουν στην κατηγορία έργων του Πρώτου Παραρτήματος ή Προκαταρκτική Έκθεση των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον (ΠΕΕΠ) εάν εμπίπτουν στην κατηγορία έργων του Δεύτερου Παραρτήματος.

Πληροφορίες που πρέπει υποχρεωτικά να περιέχονται στην ΜΕΕΠ αναφέρονται στο Τρίτο Παράρτημα του νόμου και περιλαμβάνουν την περιγραφή του έργου, περιγραφή των στοιχείων του περιβάλλοντος που ενδέχεται να επηρεαστούν από το προτεινόμενο έργο, περιγραφή των προληπτικών και διορθωτικών μέτρων που εξετάστηκαν και προτείνονται ή που πρέπει να ληφθούν, παράθεση των μεθόδων πρόβλεψης για την εκτίμηση των επιπτώσεων, περιγραφή έμμεσων ή άμεσων παραγόντων ο οποίοι δυνατόν να επηρεάσουν τις ανέσεις των περιοίκων, και πληροφορίες αναφορικά με τις συνέπειες από τον τερματισμό της λειτουργίας ή εγκατάλειψης του έργου.

Η προτεινόμενη ανάπτυξη, δηλαδή η κατασκευή και λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού συνδυασμένου κύκλου, εμπίπτει στο Παράρτημα Ι, Παράγραφος 2 και Παράγραφος 30, της εν λόγω νομοθεσίας. Συγκεκριμένα αναφέρονται:



**Παράγραφος 2:** Θερμοηλεκτρικοί σταθμοί και άλλες εγκαταστάσεις καύσης με θερμική ισχύ από 50 MW και άνω και πυρηνικοί σταθμοί άλλοι πυρηνικοί αντιδραστήρες, συμπεριλαμβανομένης της διάλυσης ή του παροπλισμού τους.

**Παράγραφος 30:** Εγκαταστάσεις αποθήκευσης πετρελαίου, πετροχημικών ή χημικών προϊόντων με συνολική χωρητικότητα τουλάχιστον 2.500 τόνων.

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Άρθρο 14 του περί Εκτίμησης στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα Νόμο του 2005 (Νόμος 140(I)/2005) και θα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της αίτησης για Πολεοδομική Άδεια.

Στα πλαίσια της κατασκευής και λειτουργίας του υπό μελέτη έργου, εξετάστηκαν οι νομοθετικές πτυχές που πρέπει να εφαρμόζονται για την ορθή λειτουργία της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ισχύουσα Κυπριακή και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία.

Στη συνέχεια ακολουθεί μία ανασκόπηση του Νομοθετικού Πλαισίου που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.

## 1.1 Ευρωπαϊκή Νομοθεσία

Δεδομένου ότι η Κύπρος είναι μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Κυπριακή Νομοθεσία έχει εναρμονιστεί με τις σχετικές Κοινοτικές Οδηγίες που αφορούν την περιβαλλοντική ρύπανση και αειφόρο ανάπτυξη.

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και την Κυπριακή Νομοθεσία, για να κατασκευαστεί ένας Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός απαιτείται να προετοιμαστεί σχετική έκθεση για τις περιβαλλοντικές συνέπειες. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή **Οδηγία 2008/1/EC** και **2010/75/EC (Οδηγία IED)**, για να λειτουργήσει ένας Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός, απαιτείται σχετική άδεια, γνωστή και ως Οδηγία για τον Ολοκληρωμένο Έλεγχο της Ρύπανσης. Το καύσιμο που χρειάζεται για να διανεμηθεί ο ηλεκτρισμός πρέπει, στην περίπτωση του υγρού καυσίμου, να συμφωνεί με την **Ευρωπαϊκή Οδηγία 1999/32/EC**, γνωστή και ως Οδηγία για το Θείο στα Καύσιμα.

Η μονάδα ηλεκτροπαραγωγής θα λειτουργήσει σε πρώτη φάση με πετρέλαιο DFO, μέχρι την έλευση στην Κύπρο του φυσικού αερίου και σύμφωνα με το όριο για το Θείο στην Οδηγία για τα Καύσιμα, το Θείο που θα περιέχεται στο καύσιμο DFO θα είναι 0,1%.



Στη συνέχεια γίνεται αναφορά στις παραπάνω Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (Οδηγίες και Συμβάσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης) που εφαρμόζεται στην περίπτωση του υπό μελέτη έργου:

### 1.1.1 Οδηγία 2008/1/ΕΕ

Η Οδηγία 2008/1/ΕΕ (σχετικά με την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης) αναφέρεται στην πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης, με βάση την πρόγνωση και τη λήψη των αναγκαίων μέτρων, ώστε να επιτευχθεί ένας υψηλός βαθμός προστασίας του περιβάλλοντος. Μέσα από τη συγκεκριμένη Οδηγία προωθείται ο συνδυασμός της οικονομικής ευημερίας των επιχειρήσεων που εντάσσονται σε αυτήν, με τη μείωση της χρήσης φυσικών πόρων και ενέργειας, καθώς και της έκθεσης σε επικίνδυνες ουσίες και εκπομπές κάθε τύπου.

Η Οδηγία 2008/1/ΕΕ προβαίνει σε κωδικοποίηση της προγενέστερης Οδηγίας 96/61/ΕΚ, την οποία και αντικαθιστά. Επομένως πρόκειται για επίσημη τροποποίηση που στοχεύει στην ομαδοποίηση σε μία μόνο νομοθετική πράξη της παλαιότερης Οδηγίας και των σχετικών τροποποιήσεων της, χωρίς να προχωρεί σε ουσιαστικές αλλαγές σε σημαντικές διατάξεις.

Η Οδηγία 2008/1/ΕΕ θεσπίζει το γενικό πλαίσιο της ολοκληρωμένης πρόληψης και ελέγχου της ρύπανσης που προέρχεται από τις βιομηχανικές δραστηριότητες του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας. Εφόσον τίθενται κάποια όρια δυναμικότητας, ή παραγωγικής δραστηριότητας, ώστε μία βιομηχανική εγκατάσταση να εμπίπτει ή όχι στην Οδηγία, γίνεται φανερό ότι αφορά κυρίως στις μεγάλες βιομηχανίες.

Οι ηλεκτροπαραγωγοί σταθμοί με θερμική είσοδο μεγαλύτερη από 50 MW υπόκεινται σε αυτή την οδηγία. Καθώς η θερμική είσοδος της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής υπερβαίνει τα 50 MW, η υπό μελέτη εγκατάσταση υπόκειται σε αυτή την οδηγία.

Κατά το σχεδιασμό της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής έχουν προβλεφθεί διάφορα μέτρα μετριασμού για τις επιπτώσεις των παραγόμενων αέριων ρύπων από την καύση τα οποία και συμπεριλαμβάνονται στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνολογίες (Best Available Techniques-BAT) για μεγάλες μονάδες καύσης (Large Combustion Plants-LCPs).

Κατά τη λειτουργία της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής, θα εκπονηθούν και θα εφαρμοστούν διαχειριστικά σχέδια για την άμβλυνση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη λειτουργία της έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν τυχόν κίνδυνοι που τυχόν προκύψουν.

Η Οδηγία 2008/1/ΕΕ έχει ως βασικό στόχο την αντιμετώπιση της ρύπανσης κατευθείαν στην πηγή της, μέσω μίας ολοκληρωμένης προσέγγισης που θα περιλαμβάνει όλα τα περιβαλλοντικά μέσα: αέρα, ύδατα και έδαφος. Ειδικότερα, αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση των ρύπων στον αέρα, στο νερό και στο έδαφος, καθώς και των αποβλήτων που προέρχονται από βιομηχανικές εγκαταστάσεις με σκοπό να επιτευχθεί στο μέγιστο δυνατό η προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον, εισάγει την καινοτομία της πρόληψης της ρύπανσης, τα πρωτογενή δηλαδή μέτρα, με την εφαρμογή Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (ΒΔΤ / Best Available Techniques, BATs). Η περιβαλλοντική νομοθεσία παραδοσιακά έδινε έμφαση σε δευτερογενή μέτρα (*end-of-pipe techniques*).

Προϋπόθεση για την έκδοση της άδειας λειτουργίας είναι η τήρηση ορισμένων περιβαλλοντικών απαιτήσεων ώστε οι αδειοδοτημένες επιχειρήσεις να μεριμνούν οι ίδιες για την πρόληψη και τη μείωση της ρύπανσης που δύναται να προκαλέσουν. Τα στοιχεία που απαιτεί η Οδηγία περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, συνθήκες λειτουργίας της μονάδας, όρια εκπομπών στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος, καθώς και ετήσια αναφορά για τους εκπεμπόμενους ρύπους. Αν κριθεί αναγκαίο, οι άδειες θα περιλαμβάνουν μετρήσεις τόσο για τη διαχείριση των αποβλήτων που παράγονται στην εγκατάσταση, όσο και για την προστασία του εδάφους και των υπόγειων νερών. Όπου απαιτείται, οι άδειες θα περιλαμβάνουν επίσης όρους για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από τη ρύπανση πέρα από τα εθνικά σύνορα. Οι περιορισμοί των εκπομπών ρύπων και οι συνθήκες λειτουργίας θα βασίζονται στις Βέλτιστες Διαθέσιμες Τεχνικές και θα λαμβάνουν υπόψη τους τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, τη γεωγραφική της θέση και τις τοπικές περιβαλλοντικές συνθήκες.

Για να πάρει άδεια λειτουργίας, μια βιομηχανική εγκατάσταση πρέπει να τηρεί ορισμένες θεμελιώδεις υποχρεώσεις αναφορικά κυρίως με:

- τη χρησιμοποίηση όλων των αναγκαίων μέτρων εξάλειψης της ρύπανσης και κυρίως την προσφυγή στις βέλτιστες διαθέσιμες τεχνικές (ώστε να προκύπτουν τα λιγότερα δυνατά απόβλητα, να χρησιμοποιούνται οι λιγότερο επικίνδυνες ουσίες, να είναι δυνατή η ανάκτηση και ανακύκλωση των εκπεμπόμενων ουσιών κ.λπ.)·
- την πρόληψη κάθε ρύπανσης μεγάλων διαστάσεων·
- την πρόληψη, ανακύκλωση ή διάθεση των αποβλήτων, με τις λιγότερο ρυπαντικές συνέπειες·
- την αποτελεσματική χρησιμοποίηση της ενέργειας·
- την πρόληψη των ατυχημάτων και τον περιορισμό των συνεπειών τους·

- την αποκατάσταση της τοποθεσίας μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.

Επιπλέον, η απόφαση για έγκριση άδειας περιέχει αριθμό συγκεκριμένων απαιτήσεων, οι κυριότερες μεταξύ των οποίων είναι:

- οριακές τιμές εκπομπής ρύπων (εξαιρούνται τα αέρια που προξενούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου όταν εφαρμόζεται το σύστημα εμπορίας δικαιωμάτων)·
- ενδεχόμενα μέτρα για προστασία του εδάφους, του νερού και του αέρα·
- μέτρα διαχείρισης των αποβλήτων·
- μέτρα για εξαιρετικές περιστάσεις (διαρροές, δυσλειτουργίες, στιγμιαίες διακοπές ή οριστική παύση, κ.λπ.)·
- ελαχιστοποίηση της ρύπανσης σε μεγάλες αποστάσεις (διασυνοριακής ρύπανσης)·
- επιτήρηση της απόρριψης αποβλήτων·
- τέλος, κάθε άλλη ενδεδειγμένη απαίτηση.

#### 1.1.2 Οδηγία 2010/75/ΕΕ Περί βιομηχανικών εκπομπών (ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης)

Η Οδηγία 2010/75/ΕΕ περί βιομηχανικών εκπομπών αποτελεί αναθεώρηση, αναδιατύπωση και ενοποίηση επτά υφιστάμενων Οδηγιών σε μία νέα ενιαία Οδηγία:

- > Οδηγία 2008/1/ΕΚ για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης (Οδηγία IPPC)
- > Οδηγία 2000/76/ΕΚ για την Αποτέφρωση Αποβλήτων
- > Οδηγία 2001/80/ΕΚ για τις μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης
- > Οδηγία 1999/13/ΕΚ για τον περιορισμό των εκπομπών Πτητικών Οργανικών Ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών
- > Οδηγίες 78/176/ΕΚ, 82/883/ΕΟΚ, 92/112/ΕΟΚ για τις εγκαταστάσεις Διοξειδίου του Τιτανίου.

Με την Οδηγία αυτή θεσπίζονται κανόνες σχετικά με την ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης από τις εγκαταστάσεις και δραστηριότητες που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής της.

Η Οδηγία προβλέπει επίσης κανόνες για την αποφυγή και όταν αυτό δεν είναι δυνατόν, τη μείωση των εκπομπών στην ατμόσφαιρα, τα ύδατα και το έδαφος, καθώς και για την πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων, ώστε να επιτευχθεί υψηλό

επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολό του, κυρίως με την αναβάθμιση των κειμένων αναφοράς των Βέλτιστων Διαθέσιμων Τεχνικών (BREFs).

Η Οδηγία αυτή συντελεί στην απλοποίηση και καλύτερη εφαρμογή της νομοθεσίας από τις εθνικές αρχές.

Η Οδηγία 2010/75/ΕΕ εφαρμόζεται στις βιομηχανικές δραστηριότητες οι οποίες προκαλούν ρύπανση μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η υπό μελέτη εγκατάσταση (Ενεργειακές βιομηχανίες: Καύση καυσίμων σε εγκαταστάσεις με συνολική ονομαστική θερμική ισχύ 50 MW ή μεγαλύτερη).

Σύμφωνα με την Οδηγία αυτή, για αεριοστρόβιλους (συμπεριλαμβανομένων των αεριοστρόβιλων συνδυασμένου κύκλου), οι οριακές τιμές εκπομπών (για 15% περιεκτικότητα σε O<sub>2</sub>) θα είναι:

Σε περίπτωση χρήσης ελαφρών και μεσαίων κλασμάτων	
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	50
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	100
Σε περίπτωση χρήσης αέριου καυσίμου:	
NO <sub>x</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	50
CO (mg/Nm <sup>3</sup> )	100

### 1.1.3 Η Κοινοτική Οδηγία 1999/32/ΕΕ για τη μείωση της περιεκτικότητας ορισμένων υγρών καυσίμων σε θείο.

Αυτή η οδηγία οριοθετεί το θειικό περιεχόμενο συγκεκριμένων υγρών καυσίμων και εφαρμόζεται στο πετρέλαιο μαζούτ και το πετρέλαιο ντίζελ όταν αυτά χρησιμοποιούνται ως καύσιμα.

Σκοπός της παρούσας οδηγίας είναι η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του θείου οι οποίες οφείλονται στην καύση ορισμένων τύπων υγρών καυσίμων και, εξ αυτού, η μείωση των επιβλαβών συνεπειών των εκπομπών αυτών στον άνθρωπο και το περιβάλλον.



Το πετρέλαιο DFO που θα χρησιμοποιεί η μονάδα θα περιέχει θείο σε ποσοστό λιγότερο από 0,1 % οπότε εκπληρώνονται οι απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 1999/32/ΕΕ, καθώς αυτή απαιτεί συγκέντρωση θείου <0,1 %.

**1.1.4. Η Οδηγία 97/11/ΕΚ που αναθεωρεί την Οδηγία 85/337/ΕΕC όσον αφορά την Αποτίμηση των Επιπτώσεων Ορισμένων Κρατικών και Ιδιωτικών Έργων στο Περιβάλλον (Ευρωπαϊκή Νομοθεσία για την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων).**

Η Οδηγία αυτή καθορίζει τα όρια για τα έργα τα οποία απαιτούν μία Περιβαλλοντική Δήλωση και επιπρόσθετα, την επισήμανση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που θα αποτιμώνται στη διαδικασία ΑΠΕ.

Η Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΕΠΕ) αποτελεί διαδικασία η οποία απαιτείται σύμφωνα με τους όρους της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 85/337/ΕΕC όπως τροποποιήθηκε από τη Οδηγία 97/11/ΕΚ και 2003/35/ΕΚ για την εκτίμηση των επιπτώσεων στο περιβάλλον από δημόσια και ιδιωτικά έργα. Το άρθρο 2 της οδηγίας απαιτεί όπως "Τα κράτη μέλη θα υιοθετήσουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίσουν ότι, πριν χορηγηθεί άδεια, τα έργα τα οποία ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον λόγω, μεταξύ άλλων, της φύσεως, του μεγέθους ή της θέσεως τους, να υπόκεινται σε αναπτυξιακή άδεια και αξιολόγηση όσον αφορά τις επιπτώσεις τους."

Όσον αφορά τα έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, είναι απαραίτητο τα έργα που έχουν θερμική είσοδο με ισχύ μεγαλύτερη από 300 MW όπως υπόκεινται σε εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τους. Για τα έργα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που έχουν θερμική είσοδο με ισχύ μικρότερη από 300 MW η ανάγκη εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τους θα καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά του έργου, την τοποθεσία του έργου και τα χαρακτηριστικά των πιθανών επιπτώσεων.

**1.1.5. Η Κοινοτική Οδηγία 2000/60/ΕΕ για την Προστασία Νερού**

Η Οδηγία Πλαίσιο περί Υδάτων 2000/60/ΕΚ (ΟΠΥ) αναμορφώνει την υφιστάμενη Ευρωπαϊκή Νομοθεσία και θέτει το νομοθετικό πλαίσιο για την ορθή διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων. Ο βασικός στόχος της Οδηγίας είναι η αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης όλων των υδάτων και η επίτευξη μιας «καλής κατάστασης» μέχρι το 2015.

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων ή αλλιώς Οδηγία - Πλαίσιο για τα Νερά (*Water Framework Directive*), μετά από μια μακρόχρονη περίοδο συζητήσεων και διαπραγματεύσεων





μεταξύ των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τέθηκε σε ισχύ στις 22 Δεκεμβρίου 2000.

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ συνδυάζει ποιοτικούς, οικολογικούς και ποσοτικούς στόχους για την προστασία υδάτινων οικοσυστημάτων και την καλή κατάσταση όλων των υδατικών πόρων και θέτει ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη διαχείριση τους στη γεωγραφική κλίμακα των Λεκανών Απορροής Ποταμών. Επιπλέον, επαναπροσδιορίζει την έννοια της Λεκάνης Απορροής, η οποία περιλαμβάνει τα εσωτερικά επιφανειακά (ποταμοί, λίμνες), τα υπόγεια ύδατα, τα μεταβατικά (δέλτα, εκβολές ποταμών) και τα παράκτια οικοσυστήματα. Για κάθε περιοχή Λεκάνης Απορροής Ποταμού καθορίζει, μια σειρά από απαραίτητες ενέργειες που θα πρέπει να υλοποιηθούν εντός των καθορισμένων προθεσμιών, ώστε ο βασικός στόχος της Οδηγίας που είναι η αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης όλων των υδάτων και η επίτευξη “καλής κατάστασης” να επιτευχθεί μέχρι το 2015. Η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας στηρίζεται σε οικονομικές αρχές και εργαλεία καθώς και στην εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων μέτρων.

Παράλληλα, αντιμετωπίζονται συνολικά όλες οι χρήσεις και υπηρεσίες νερού, συνυπολογίζοντας την αξία του νερού για το περιβάλλον, την υγεία, την ανθρώπινη κατανάλωση και την κατανάλωση σε παραγωγικούς τομείς. Η Οδηγία ενισχύει και διασφαλίζει τη συμμετοχή του κοινού με τη δημιουργία συστηματικών και ουσιαστικών διαδικασιών διαβούλευσης. Παράλληλα, προωθεί την αειφόρο και ολοκληρωμένη διαχείριση των διασυνοριακών λεκανών απορροής ποταμών. Στο ίδιο πλαίσιο, η Οδηγία 2000/60/ΕΚ δημιουργεί και εισάγει νέες προσεγγίσεις στην αντιμετώπιση κινδύνων από τις πλημμύρες και την ξηρασία

#### **1.1.6. Η Κοινοτική Οδηγία 2008/50/ΕΕ για την Ποιότητα του Αέρα**

Η Οδηγία 2008/50/ΕΚ για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη συσσωματώνει την 96/62/ΕΚ και τις τρεις θυγατρικές της (1999/30/ΕΚ, 2000/69/ΕΚ και 2002/3/ΕΚ), όπως και την απόφαση 97/101/ΕΚ για την καθιέρωση διαδικασίας για την αμοιβαία ανταλλαγή πληροφοριών και δεδομένων ατμοσφαιρικής ρύπανσης από μεμονωμένους σταθμούς και δίκτυα.

Τα μέτρα που θεσπίζονται με την παρούσα οδηγία έχουν ως στόχο:

1. τον προσδιορισμό και καθορισμό των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, ώστε να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο σύνολο του περιβάλλοντος

2. την εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στα κράτη μέλη βάσει κοινών μεθόδων και κριτηρίων
3. τη συγκέντρωση πληροφοριών όσον αφορά την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, ώστε να διευκολυνθεί η καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των οχλήσεων καθώς και η παρακολούθηση των μακροπρόθεσμων τάσεων και βελτιώσεων που προκύπτουν από τα εθνικά και κοινοτικά μέτρα
4. την εξασφάλιση της διάθεσης αυτών των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα του αέρα στο κοινό·
5. τη διατήρηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, όταν είναι καλή, και τη βελτίωσή της στις άλλες περιπτώσεις·
6. την προαγωγή μεγαλύτερης συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών σε ό,τι αφορά τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

#### 1.1.7. Διαχείριση Αποβλήτων (Οδηγία 2006/12/ΕΕ)

Τα εν λόγω μέτρα που αναφέρονται στην Οδηγία για τη Διαχείριση των Αποβλήτων ισχύουν για κάθε ουσία ή αντικείμενο που ο κάτοχός τους απορρίπτει ή υποχρεούται να απορρίψει δυνάμει των εθνικών διατάξεων των κρατών μελών. Αντίθετα τα μέτρα αυτά δεν ισχύουν για τα καυσαέρια, για τα ραδιενεργά απόβλητα, τα απόβλητα από μεταλλευτικές εργασίες, τα πτώματα ζώων και τα γεωργικά απόβλητα, τα λύματα και τα αποκατασκευασμένα εκρηκτικά, εφόσον οι ως άνω κατηγορίες αποβλήτων διέπονται από ειδικές κοινοτικές κανονιστικές ρυθμίσεις.

Τα κράτη απαγορεύουν την εγκατάλειψη, την απόρριψη και την ανεξέλεγκτη διάθεση των αποβλήτων και οφείλουν να προάγουν την πρόληψη, την ανακύκλωση και τη μετατροπή των αποβλήτων με στόχο την επαναχρησιμοποίησή τους. Ενημερώνουν την Επιτροπή για κάθε σχέδιο κανονιστικής ρύθμισης η οποία συνεπάγεται ενδεχομένως τη χρήση προϊόντων που μπορεί να αποτελέσουν πηγή τεχνικών δυσκολιών και υπερβολικών δαπανών διάθεσης, και η οποία ενθαρρύνει τη μείωση των ποσοτήτων ορισμένων αποβλήτων, την επεξεργασία των αποβλήτων με στόχο την ανακύκλωση ή την επαναχρησιμοποίησή τους, την αξιοποίηση της ενέργειας από ορισμένα απόβλητα καθώς και τη χρήση φυσικών πόρων που μπορούν να αντικατασταθούν από ανακτηθέντα υλικά.

Τα μέτρα προβλέπουν τη συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών με στόχο τη συγκρότηση ολοκληρωμένου και κατάλληλου δικτύου εγκαταστάσεων τελικής



διάθεσης (λαμβανομένων υπόψη των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών), ώστε να είναι σε θέση η Κοινότητα να εξασφαλίζει αυτόνομα τη διάθεση των αποβλήτων της και τα κράτη μέλη να κινούνται το καθένα χωριστά προς την επίτευξη του εν λόγω στόχου. Το ως άνω δίκτυο πρέπει να επιτρέπει τη διάθεση των αποβλήτων σε μια από τις πλησιέστερες εγκαταστάσεις που να εξασφαλίζει υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος.

Τα κράτη μέλη οφείλουν να εξασφαλίσουν ότι κάθε κάτοχος αποβλήτων θα τα παραδίδει σε δημόσιο ή ιδιωτικό φορέα αποκομιδής ή σε επιχείρηση διάθεσης ή θα εξασφαλίζει ο ίδιος τη διάθεση με παράλληλη τήρηση των διατάξεων των παρόντων μέτρων.

Οι επιχειρήσεις ή οι εγκαταστάσεις που εξασφαλίζουν την επεξεργασία, την αποθήκευση ή την εναπόθεση των αποβλήτων για λογαριασμό τρίτων επιβάλλεται να διαθέτουν άδεια της αρμόδιας αρχής, ιδίως σε ό,τι αφορά τους τύπους και τις ποσότητες των προς επεξεργασία αποβλήτων, τις γενικές τεχνικές προδιαγραφές και τα αναγκαία προληπτικά μέτρα. Οι αρμόδιες αρχές μπορούν να ελέγχουν περιοδικά κατά πόσον τηρούνται οι ως άνω προϋποθέσεις χορήγησης αδειας. Ελέγχουν επίσης τις επιχειρήσεις μεταφοράς, αποκομιδής, αποθήκευσης, εναπόθεσης ή επεξεργασίας των αποβλήτων τους ή των αποβλήτων τρίτων.

Τα κέντρα ανάκτησης (αξιοποίησης) και οι επιχειρήσεις που ασχολούνται οι ίδιες με τη διάθεση των αποβλήτων τους πρέπει επίσης να λαμβάνουν άδεια.

Το κόστος της διάθεσης των αποβλήτων καλείται να επωμιστεί ο κάτοχος ο οποίος παραδίδει τα απόβλητα σε φορέα αποκομιδής ή σε επιχείρηση ή/και οι προηγούμενοι κάτοχοι ή ο παραγωγός του προϊόντος που δημιουργεί τα απόβλητα σύμφωνα με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει».

Οι αρμόδιες αρχές που ορίζονται από τα κράτη μέλη για την εφαρμογή των παρόντων μέτρων εκπονούν ένα ή περισσότερα σχέδια διαχείρισης των αποβλήτων, όπου αναφέρονται ιδίως οι τύποι, οι ποσότητες και η προέλευση των προς ανάκτηση ή διάθεση αποβλήτων, οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές, όλες οι ειδικές διατάξεις για τα επιμέρους απόβλητα, καθώς και οι χώροι και οι εγκαταστάσεις που προσφέρονται για τη διάθεση των αποβλήτων.

Παρακάτω παρατίθεται η Ευρωπαϊκή Νομοθεσία που εφαρμόζεται και η οποία αφορά είτε έμμεσα ή άμεσα ρύπανση με πετρελαιοειδή:

**1.1.9. Η Κοινοτική Οδηγία 96/82 για τον έλεγχο κινδύνου σοβαρών ατυχημάτων (Seveso II) από επικίνδυνες ουσίες,****1.1.10. Η Κοινοτική Οδηγία 92/43 για την προστασία φυσικών οικοσυστημάτων και άγριας χλωρίδας και πανίδας****1.1.11. Διεθνείς Συνθήκες υπογραμμένες από τη Κυπριακή Δημοκρατία**

- Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλομορφία (CBD)
- Σύμβαση για την Ευρωπαϊκή Άγρια Ζωή και Φυσικούς Οικοτόπους (Σύμβαση της Βέρνης)
- Σύμβαση για τους Τυροβιότοπους Διεθνούς Σημασίας (RAMSAR)
- Σύμβασης για τη διατήρηση των Αποδημητικών Ειδών της Άγριας Πανίδας (Σύμβαση της Βόννης)
- Σύμβαση της Βαρκελώνης για την προστασία της Μεσογείου
- Σύμβαση - Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Αλλαγές
- Σύμβαση του Ρότερνταμ περί της Διαδικασίας Συναίνεσης μετά από Ενημέρωση για Ορισμένα Επικίνδυνα Χημικά Προϊόντα και Προϊόντα Φυτοπροστασίας στο Διεθνές Εμπόριο
- Σύμβαση του Άαρχους για την πρόσβαση του κοινού σε περιβαλλοντικές πληροφορίες
- Σύμβαση του Παρισιού (1972) για την προστασία της παγκόσμιας πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς

**1.1.12. Διεθνείς Συμβάσεις που σχετίζονται με την πρόληψη ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή και το θαλάσσιο περιβάλλον**

Η Κύπρος είναι μέλος διαφόρων Διεθνών Συμβάσεων που σχετίζονται με την πρόληψη ρύπανσης της θάλασσας από πετρελαιοειδή και το θαλάσσιο περιβάλλον συμπεριλαμβανομένων των ακόλουθων:

- Σύμβαση για τις διασυνοριακές επιπτώσεις των βιομηχανικών ατυχημάτων, Ελσίνκι 1992,
- Σύμβαση για την πρόληψη της θαλάσσιας μόλυνσης από την ρίψη αποβλήτων και άλλων υλικών, Λονδίνο 1972,
- Συνθήκη της Βασιλείας για την διασυνοριακή μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων που υπογράφηκε τον Σεπτέμβριο του 1992,

- Η συνθήκη Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Διασυνοριακού περιεχομένου, Ιούλιος 2000,
- Συνθήκη της Βαρκελώνης για την προστασία και ανάπτυξη του θαλασσιού περιβάλλοντος και της παράκτιας ζώνης, 1976,
- Συνθήκη για την πρόληψη μόλυνσης από πλοία, 1973 και η τροποποίησή της 1978, (MARPOL 73/78), Λονδίνο 1973 και 1978,
- Συνθήκη για την αστική ευθύνη για καταστροφές από μόλυνση από πετρελαιοειδή, Βρυξέλλες 1969, 1976 και 1984,
- Συνθήκη για την δημιουργία ενός διεθνούς ταμείου για αποζημίωση από καταστροφές από πετρελαιοειδή, Βρυξέλλες 1971,
- Συνθήκη για την πρόληψη, αντιμετώπιση και συνεργασία ρύπανσης από πετρελαιοειδή, Λονδίνο 1990,
- Πρωτόκολλο για την πρόληψη, αντιμετώπιση και συνεργασία για ρύπανση από επικίνδυνες και βλαβερές ουσίες, 2000,
- Συνθήκη για την προστασία από την μόλυνση του θαλάσσιου περιβάλλοντος από πηγές στην στεριά, Παρίσι 1974

## 1.2 Κυπριακή Νομοθεσία

Όπως αναφέρθηκε, η παρούσα μελέτη έχει συνταχθεί σύμφωνα με τον Περί Εκτίμησης των Επιπτώσεων από Ορισμένα Έργα Νόμο Ν. 140 (Ι)/2005.

Πέραν από τον νόμο αυτό το έργο διέπουν και οι πιο κάτω περιβαλλοντικές νομοθεσίες:

### 1.2.1 Διαχείριση αποβλήτων

- Ο Περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων Νόμος 215 (Ι)/2002, Ο Περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων (Τροποποιητικός) Νόμος 17(Ι)/2006.

Ο Νόμος έχει τεθεί στα πλαίσια εφαρμογής της πράξης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας με τίτλο Κανονισμός 259/93 και αποσκοπεί στην παρακολούθηση και έλεγχο των μεταφορών των αποβλήτων στο εσωτερικό της Ευρωπαϊκής Κοινότητας καθώς και κατά την είσοδο και έξοδό τους.

Ο Νόμος Περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων ετοιμάστηκε ύστερα από γνωμοδότηση της Συμβουλευτικής Επιτροπής Διαχείρισης Αποβλήτων, η Στρατηγική Διαχείρισης Αποβλήτων. Η Στρατηγική στοχεύει στη διαμόρφωση και εφαρμογή μίας ευέλικτης, οικονομικά βιώσιμης και αποτελεσματικής πολιτικής στον τομέα της διαχείρισης των στερεών και επικινδύνων αποβλήτων, μέσα από μία ολοκληρωμένη

και ορθολογική προσέγγιση, προσαρμοσμένη στις ανάγκες και στις ιδιαιτερότητες της Κύπρου.

Ο Νόμος για τη Διαχείριση των Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων θα πρέπει να εφαρμόζεται για όλες τις ουσίες που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της σχετικής νομοθεσίας. Οι ουσίες αυτές θα πρέπει να διαχειρίζονται με συγκεκριμένο τρόπο που δεν προκαλεί οποιεσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον, ενώ στο Παράρτημα ΙΙΒ περιλαμβάνονται όλες οι σχετικές πληροφορίες για αξιοποίηση των αποβλήτων. Ως Αρμόδια Αρχή καθορίζεται ο έκτοτε Υπουργός Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, και κατ'έπекταση η Υπηρεσία Περιβάλλοντος.

Το Πεδίο Εφαρμογής της εν λόγω νομοθεσίας (και των επιμέρους κανονισμών) αναφέρεται στις διαδικασίες που θα πρέπει να ακολουθούνται για την αδειοδότηση διεργασιών που αναφέρονται σε θέματα διαχείρισης και επεξεργασίας στερεών ή/και επικίνδυνων αποβλήτων και της συναφούς υποδομής.

- **Ο περί Συσκευασιών και Αποβλήτων Συσκευασιών Νόμος (Ν.32(Ι)/2002)**

Ο περί Συσκευασιών και Αποβλήτων Συσκευασιών Νόμος του 2002 εξεδόθη με σκοπό την πλήρη εναρμόνιση της Κυπριακής Νομοθεσίας με την Οδηγία 94/62/ΕΚ σχετικά με τις συσκευασίες και τα απόβλητα συσκευασιών. Στόχος του είναι η θέσπιση μέτρων για τη διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων με στόχο την επαναχρησιμοποίηση και αξιοποίηση των αποβλήτων τους, ώστε να προληφθούν και να μειωθούν οι πιθανές επιπτώσεις στο περιβάλλον, εξασφαλίζοντας με τον τρόπο αυτό υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος. Μέσω αυτού προτείνονται μέτρα για την περιβαλλοντική διαχείριση των συσκευασιών και των αποβλήτων συσκευασίας με την κατάρτιση προγραμμάτων ανάκτησης, ανακύκλωσης ή επαναχρησιμοποίησης των συσκευασιών.

Επίσης, στον περί Συσκευασιών και Αποβλήτων Συσκευασιών Νόμο του 2002 και τους αντίστοιχους Τροποποιητικούς Νόμους και Κανονισμούς που προβλέπεται η ευθύνη των οικονομικών παραγόντων (ΚΔΠ 747/2003), η συμμετοχή του κοινού και η δημιουργία συστήματος πληροφορικής με βάσεις δεδομένων σε συμφωνία με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2003/35/ΕΚ (Ν.159(Ι)/2005). Τέλος, προβλέπει δομές εφαρμογής με τη σύσταση Συμβουλευτικής Επιτροπής Διαχείρισης Αποβλήτων Συσκευασίας και τον διορισμό επιθεωρητών για τον έλεγχο των συσκευασιών στην αγορά (Κ.Δ.Π.746/2003)

- **Ο Περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων (Κατάλογος Αποβλήτων) Διάταγμα του 2003 (Κ.Δ.Π. 157/2003)**

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στην προσπάθεια για την ανάπτυξη κοινής στρατηγικής στο θέμα της διαχείρισης των αποβλήτων, κατάρτισε τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων (Ε.Κ.Α.) με την απόφαση 94/3/ΕΚ, η οποία ακολούθως τροποποιήθηκε από τις αποφάσεις 2000/532/ΕΚ, 2001/118/ΕΚ και 2001/119/ΕΚ. Ο Ε.Κ.Α. είναι ένας μη εξαντλητικός κατάλογος αποβλήτων, ο οποίος όταν κρίνεται απαραίτητο

μπορεί να αναθεωρείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Ο κατάλογος αυτός αντιμετωπίζεται ως ονοματολογία αναφοράς, παρέχοντας κοινή για όλη την Κοινότητα ορολογία, με σκοπό την αποτελεσματικότερη διαχείριση των αποβλήτων. Τα απόβλητα του Ε.Κ.Α. που θεωρούνται επικίνδυνα σημειώνονται με αστερίσκο, όπως ορίζει η απόφαση 2000/5352/ΕΚ. Θα πρέπει τέλος να τονιστεί, ότι ένα υλικό που συγκαταλέγεται στον Ε.Κ.Α. δεν θα πρέπει αυτόματα να χαρακτηρίζεται ως απόβλητο υπό οποιοσδήποτε συνθήκες, αλλά μόνο όταν αυτό προκύπτει από αυτά που ορίζονται στα άρθρα 5 και 6 της 2008/98/ΕΚ.

- Ο περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων (Τροποποιητικός) Νόμος του 2004 (Αρ.196(Ι)/2004)
- Ο περί Συσκευασιών και Αποβλήτων Συσκευασιών (Τροποποιητικός) Νόμος (Αρ.133(Ι)/2003)
- Το περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων (Αίτηση για Άδεια Διαχείρισης Αποβλήτων) Διάταγμα (Κ.Δ.Π.160/2003)
- Ο Περί Στερεών και Επικινδύνων Αποβλήτων (Μητρώο Αποβλήτων) Διάταγμα του 2003 (Κ.Δ.Π. 158/2003)
- Οι περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων (Ηλεκτρικές Στήλες και Συσσωρευτές) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.82/2003)
- Ο περί Αποφυγής της Ρύπανσης Δημοσίων Δρόμων και Δημοσίων Χώρων Νόμος (Ν.19(Ι)/1992)
- Οι περί Στερεών και Επικίνδυνων Αποβλήτων (Διαχείριση Χρησιμοποιημένων Ορυκτελαίων) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.637/2002).

Σε περιόδους συντήρησης της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής, τα μεταχειρισμένα ορυκτέλαια θα αποθηκεύονται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός περιεκτών και στη συνέχεια θα διατίθενται σε αδειοδοτημένο συλλέκτη για κατεργασία ή καταστροφή τους.

### 1.2.2. Χημικές ουσίες, διαχείριση του κινδύνου και ΓΤΟ.

Ο σχεδιασμός της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής θα ενσωματώνει όλα τα απαραίτητα χαρακτηριστικά ασφάλειας έτσι ώστε να εξασφαλίζει τη συμβατότητα με όλους τους σχετικούς κανονισμούς και τις απαιτήσεις ασφαλείας της Κύπρου και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Συστήματα πυρανίχνευσης και πυρασφάλειας θα είναι διαθέσιμα σε όλα τα μέρη της εγκατάστασης. Αυτά θα περιλαμβάνουν σταθερά συστήματα προστασίας με νερό, συναγερμούς πυρκαγιάς και φορητές συσκευές πυρόσβεσης.

Κατά το σχεδιασμό της μονάδας ηλεκτροπαραγωγής ελήφθησαν υπόψη οι παρακάτω νομοθεσίες:

- Οι περί επικίνδυνων ουσιών Νόμοι του 1991 έως 2004 (Νόμος 199/1991, Νόμος 27(Ι)/1997, Νόμος 81(Ι)/2002 και Νόμος 194(Ι)/2004).



- Οι περί επικίνδυνων ουσιών (ταξινόμηση, συσκευασία και σήμανση επικίνδυνων ουσιών και Παρασκευασμάτων) κανονισμοί, ΚΔΠ 292/2002.
- Ο περί ασφάλειας και υγείας νόμος του 1996 μέχρι 2003 (Ν. 89(I)/1996, 158(I)/2001, 25(I)/2003, 41(I)/2003, 99(I)/2003).
- Οι περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας (Ατυχήματα Σχετιζόμενα με Επικίνδυνες Ουσίες) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π. 759/2003).
- Ο περί Χημικών Ουσιών Νόμος και όλες οι σχετικές Κανονιστικές Διοικητικές Πράξεις (78(I)/2010).
- Οι περί Χημικών Ουσιών (Ταξινόμηση, Συσκευασία και Επισήμανση Επικίνδυνων Ουσιών και Μειγμάτων) Κανονισμοί του 2010 (Κ.Δ.Π.324/2010).
- Οι περί Ελαχίστων Προδιαγραφών για τη Σήμανση Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία Κανονισμοί του 2000 (Κ.Δ.Π. 212/2000)
- Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Χημικοί Παράγοντες) Κανονισμοί του 2001 (Κ.Δ.Π. 268/2001)
- Οι περί Ελάχιστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας (Χρησιμοποίηση κατά την Εργασία Εξοπλισμού Εργασίας) Κανονισμοί του 2001 (Κ.Δ.Π. 444/2001)
- Οι περί Ελάχιστων Προδιαγραφών Ασφάλειας και Υγείας (Χρήση στην Εργασία Εξοπλισμών Ατομικής Προστασίας) Κανονισμοί του 2001 (Κ.Δ.Π. 470/2001)
- Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Γνωστοποίηση Ατυχημάτων και Επικίνδυνων Συμβάντων) Κανονισμοί του 2007 (Κ.Δ.Π. 531/2007)

Η ευθύνη για την πρόληψη διαρροών στην Κύπρο μεταφέρθηκε πρόσφατα από το Τμήμα Αλιείας στο Τμήμα Εμπορικής Ναυτιλίας του Υπουργείου Εργασίας. Η ακόλουθη Κυπριακή νομοθεσία είναι σχετική με την πρόληψη διαρροών πετρελαιοειδών:

- Η Οδηγία Seveso II εφαρμόστηκε στην Κύπρο με την Κ.Δ.Π. 211/2002 για την αντιμετώπιση κινδύνου ατυχημάτων μεγάλης κλίμακας που σχετίζονται με επικίνδυνες ουσίες και τέθηκε σε εφαρμογή τον Απρίλιο του 2002,
- Νόμος 69/91 για τον Έλεγχο ρύπανσης της θάλασσας,
- Οι περί Αλιείας κανονισμοί του 1990 (273/90) με βάση το άρθρο 6 το περί Αλιείας Νόμου,
- Ο περί Αλιείας τροποποιητικός νόμος του 1990 (Ν 170/90),
- Νόμος 51/1979 που επικυρώνει την σύμβαση της Βαρκελώνης για την προστασία της Μεσογείου από τη ρύπανση όπως και τα πρωτόκολλα συνεργασίας για την καταπολέμηση της ρύπανσης από πετρελαιοειδή και άλλες τοξικές ουσίες, την προστασία της Μεσογείου από επίγειες πηγές ρύπανσης και για τις προστατευόμενες περιοχές και την βιοποικιλομορφία της Μεσογείου,



- Ο Νόμος (Αρ. 266 του 1987) που επικυρώνει ακόμα δύο πρωτόκολλα της Σύμβασης της Βαρκελώνης:
- Το πρωτόκολλο για την προστασία της Μεσογείου από επίγειες πηγές.
- Το πρωτόκολλο που αφορά προστατευόμενες περιοχές της Μεσογείου
- Οι ενοποιημένες τροποποιητικές ρυθμίσεις (Αρ. 273/70) που θεσπίστηκαν υπό τον περί Αλιείας Νόμο (Κεφάλαιο 135),
- Ο επικυρωτικός Νόμος (Αρ 57 του 1989). Επικύρωσε τη Διεθνή σύμβαση σχετικά με την πρόληψη της ρύπανσης της θάλασσας από πλοία του 1973 και το σχετικό πρωτόκολλο του 1978 και τις Τροποποιήσεις του 1984,
- Νόμος 63/1989 που επικυρώνει την διεθνή σύμβαση για αστική ευθύνη για ζημιές από ρύπανση από πετρελαιοειδή του 1969 και το πρωτόκολλο του 1976 για τις πρόνοιες για σχετικά θέματα,
- Επικυρωτικός Νόμος Νο. 14 (III) του 1997,
- Ο νόμος που σχετίζεται με την επικύρωση του πρωτοκόλλου του 1992 που τροποποιεί τη Διεθνή Σύμβαση σχετικά με την αστική ευθύνη σε σχέση με ζημιές από ρύπανση,
- Ο Επικυρωτικός Νόμος (Αρ 109 του 1989) που επικυρώνει την διεθνή Συνθήκη σχετικά με την ίδρυση ενός διεθνούς ταμείου για αποζημίωση λόγω της ρύπανσης από πετρέλαιο του 1971 και του πρωτοκόλλου του 1976 και των προνοιών που αφορούν σχετικά θέματα,
- Ο Επικυρωτικός Νόμος (Αρ. 9 (III) του 1995) που επικυρώνει τη Συμφωνία σχετικά με την εφαρμογή μέρους της XI Σύμβασης για το Ναυτικό Δίκαιο του Δεκεμβρίου του 1982,
- Ο Επικυρωτικός Νόμος (Αρ 20(III) του 2001) που επικυρώνει την τροποποιημένη Σύμβαση για την Προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από Ρύπανση και τα σχετικά Πρωτόκολλα,
- Ο Επικυρωτικός Νόμος (Αρ 19(III) του 2001) που επικυρώνει το Πρωτόκολλο για την Προστασία της Μεσογείου Θάλασσας από Επίγειες δραστηριότητες,
- Επικυρωτικός Νόμος 21(III) για την συμφωνία μεταξύ Κύπρου, Ισραήλ και Αιγύπτου για την συνεργασία σε περίπτωση μεγάλης έκτασης ατυχήματα μόλυνσης στην Μεσόγειο.

### 1.2.3. Προστασία της ατμόσφαιρας

Οι κύριοι αέριοι ρυπαντές που εκπέμπονται από την υπό μελέτη εγκατάσταση ηλεκτροπαραγωγής θα είναι διοξείδιο του θείου, οξειδία του αζώτου NOx, μονοξείδιο του άνθρακα και σωματιδιακή ύλη. Επομένως, η υπό μελέτη εγκατάσταση θα συνεισφέρει στις συγκεντρώσεις βάσης το διοξείδιου του θείου, του διοξειδίου του αζώτου, του μονοξειδίου του άνθρακα και της σωματιδιακής ύλης.



Στα πλαίσια της Μελέτης Εκτίμησης των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από την κατασκευή και λειτουργία της μονάδας εκπονήθηκε μια μελέτη μοντελοποίησης διασποράς για να προβλεφθούν οι επιπτώσεις της λειτουργίας της προτεινόμενης εγκατάστασης και να ποσοτικοποιηθούν οι συνεισφορές της προτεινόμενης μονάδας στις προϋπάρχουσες συγκεντρώσεις Βάσης των CO, NO<sub>x</sub> και SO<sub>2</sub>, έτσι ώστε να προσδιοριστεί η συνολική επίδραση σε έναν αριθμό ευαίσθητων αποδεκτών στην περιοχή.

- Ο Περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας Νόμος 187(I)/2002, Τροποπ. Ν.85(I)/2007, Ν.10(I)/2008

Ο Νόμος 187(I)/2002 βασίστηκε στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 84/360/ΕΟΚ του Συμβουλίου Σχετικά με την Καταπολέμηση της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης από Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις.

Σκοπός του Νόμου είναι η πρόληψη, η μείωση και ο έλεγχος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προέρχεται από βιομηχανικές κυρίως εγκαταστάσεις, για την καλύτερη προστασία της υγείας και της ευημερίας του πληθυσμού και για την προστασία και βελτίωση του περιβάλλοντος, της πανίδας και της χλωρίδας στη Δημοκρατία.

Ο Νόμος αυτό αποτελεί το βασικό νομοθέτημα για τον έλεγχο της ρύπανσης της ατμόσφαιρας και αντικαθιστά τους περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας Νόμους (70/91 και 94(I)/92) οι οποίοι εφαρμόζονται από το 1993.

Με βάση τον νέο αυτό Νόμο συγκεκριμένες κατηγορίες εγκαταστάσεων θεωρούνται αδειοδοτούμενες και πρέπει να εξασφαλίσουν άδεια εκπομπής αερίων αποβλήτων. Οι νέες εγκαταστάσεις πρέπει να εξασφαλίσουν την άδεια εκπομπής προτού τεθούν σε λειτουργία ενώ οι υφιστάμενες που δεν έχουν εξασφαλίσει σχετική άδεια (Πιστοποιητικό Εγγραφής Διεργασίας) με βάση τον προηγούμενο Νόμο (ο περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας Νόμος 70/91) πρέπει να υποβάλουν αίτηση στον Υπουργό Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων μέσα σε τρεις μήνες από την έναρξη ισχύος του Νόμου. Όσον αφορά τις υφιστάμενες αδειοδοτούμενες εγκαταστάσεις που είχαν εξασφαλίσει Πιστοποιητικό Εγγραφής Διεργασίας με βάση τον Νόμο 70/91 θα συνεχίσουν να λειτουργούν με τους Όρους Λειτουργίας που τους επιβλήθηκαν μέχρι την λήξη του Πιστοποιητικού Εγγραφής που τους χορηγήθηκε.

Για την εξασφάλιση άδειας εκπομπής ο φορέας εκμετάλλευσης της εγκατάστασης πρέπει να υποβάλει αίτηση στον Υπουργό Εργασίας και Κοινωνικών Ασφαλίσεων σε ειδικό έντυπο συνοδευόμενο από όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες. Ο Υπουργός αφού συμβουλευθεί την Τεχνική Επιτροπή για την Προστασία του Περιβάλλοντος χορηγεί την άδεια εκπομπής κάτω από συγκεκριμένους όρους λειτουργίας που θα



πρέπει να τηρούνται κατά την λειτουργία της εγκατάστασης. Οι όροι λειτουργίας αναφέρονται κυρίως

(α) σε ανώτατα όρια εκπομπής συγκεκριμένων ουσιών που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα

(β) σε εξοπλισμό που πρέπει να εγκατασταθεί και να χρησιμοποιείται για παρεμπόδιση της εκπομπής ουσιών στην ατμόσφαιρα και

(γ) σε εξοπλισμό ή όργανα που πρέπει να εγκατασταθούν και να χρησιμοποιούνται για την μέτρηση της συγκέντρωσης οποιαδήποτε ουσίας που εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα.

Βάση του Ν. 187(Ι)/2002, το προτεινόμενο έργο πρέπει να λάβει άδεια εκπομπής αερίων αποβλήτων εφόσον συμπεριλαμβάνεται στο Παράρτημα ΙΙΙ της παραγράφου Ι «Βιομηχανία Ενέργειας» στην υποκατηγορία «Εγκαταστάσεις καύσης με θερμική ισχύ καύσης μεγαλύτερη των 50 MW».

- Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Περιορισμός εκπομπών ορισμένων ρύπων από μεγάλες εγκαταστάσεις καύσης) Κανονισμοί του 2004 (Κ.Δ.Π. 195/2004).

Σκοπός των παραπάνω κανονισμών είναι η πρόληψη και μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, με τον περιορισμό των εκπομπών ορισμένων ρύπων, όπως του διοξειδίου του θείου, των οξειδίων του αζώτου και της σκόνης από εγκαταστάσεις καύσης.

Καθώς ο ρυθμός θερμικής ενέργειας εισόδου στην υπό μελέτη μονάδα ηλεκτροπαραγωγής είναι μεγαλύτερος από 50MW, τίθενται σε ισχύ οι περιορισμοί της εν λόγω νομοθεσίας (οριακές τιμές εκπομπών NO<sub>x</sub> και PM για αεριοστρόβιλους) καθώς αυτή εφαρμόζεται σε εγκαταστάσεις καύσης των οποίων ο ρυθμός θερμικής ενέργειας εισόδου είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 50 MW, ανεξάρτητα από το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου (στερεό, υγρό ή αέριο).

- Οι Περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Κανονισμοί της Κυπριακής Δημοκρατίας (Κ.Δ.Π 574/2002).

Η νομοθεσία αυτή καθορίζει τις οριακές τιμές SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> και NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> και Pb στον ατμοσφαιρικό αέρα.

- Ο Περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμος της Κυπριακής Δημοκρατίας (Ν.77(Ι)/2010).



Σκοπός του παρόντος Νόμου είναι:

(α) ο προσδιορισμός και καθορισμός των στόχων για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στη Δημοκρατία, ώστε να αποφεύγονται, να προλαμβάνονται ή να μειώνονται οι επιβλαβείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία και στο σύνολο του περιβάλλοντος·

(β) η εκτίμηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στη Δημοκρατία βάσει κοινών μεθόδων και κριτηρίων κοινά αποδεκτών στην Ευρωπαϊκή Ένωση και άλλους διακρατικούς και περιφερειακούς οργανισμούς στους οποίους μετέχει η Δημοκρατία·

(γ) η συγκέντρωση πληροφοριών όσον αφορά την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα, ώστε να διευκολυνθεί η καταπολέμηση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των οχλήσεων, καθώς και η παρακολούθηση των μακροπρόθεσμων τάσεων και βελτιώσεων που προκύπτουν από εθνικά και κοινοτικά μέτρα·

(δ) η εξασφάλιση της διάθεσης αυτών των πληροφοριών σχετικά με την ποιότητα του αέρα στο κοινό·

(ε) η διατήρηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα, εκεί όπου είναι καλή, και η βελτίωσή της στις άλλες περιπτώσεις και

(στ) η προαγωγή μεγαλύτερης συνεργασίας μεταξύ των κρατών μελών σε ότι αφορά τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

- Το περί Ελέγχου της Ρύπανσης της Ατμόσφαιρας (Αίτηση για Ανέγερση Καπνοδόχου) Διάταγμα (Κ.Δ.Π.287/1992)
- Οι περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα (Οριακές Τιμές Διοξειδίου του Θείου, Διοξειδίου του Αζώτου και Οξειδίων του Αζώτου, Σωματιδίων, Μολύβδου, Μονοξειδίου του Άνθρακα, Βενζολίου και Όζοντος στον Ατμοσφαιρικό Αέρα) Κανονισμοί του 2010 (Κ.Δ.Π. 327/2010)
- Ο περί Πετρελαιοειδών Νόμος (Κεφ.272, 64/1975 και Κ.Δ.Π.42/1965)
- Οι περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα (Ετήσια Ανώτατα Όρια Εκπομπών για Ορισμένους Ατμοσφαιρικούς Ρύπους) Κανονισμοί του 2004 (Κ.Δ.Π. 193/2004).
- Οι περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα (Ετήσια Ανώτατα Όρια Εκπομπών για Ορισμένους Ατμοσφαιρικούς Ρύπους) (Τροποποιητικοί) Κανονισμοί του 2012 (Κ.Δ.Π. 25/2012)
- Ο περί του Πρωτοκόλλου της Σύμβασης του 1979 για τη Διαμεθοριακή Ρύπανση της Ατμόσφαιρας σε μεγάλη Απόσταση που αφορά τον Έλεγχο των Εκπομπών Οξειδίων του Αζώτου ή των Διαμεθοριακών Ροών του (Κυρωτικός) Νόμος του 2004 (Ν. 40(III)/2004)
- Ο περί του Πρωτοκόλλου της Σύμβασης του 1979 για τη Διαμεθοριακή Ρύπανση της Ατμόσφαιρας σε Μεγάλη Απόσταση Σχετικά με την Περαιτέρω Μείωση των Εκπομπών του Θείου (Κυρωτικός) Νόμος του 2006 (Ν. 5(III)/2006)

- Ο περί του Πρωτοκόλλου της Σύμβασης του 1979 για τη Διαμεθοριακή Ρύπανση της Ατμόσφαιρας σε Μεγάλη Απόσταση για τη Μείωση της Οξίνισης, του Ευτροφισμού και του Όζοντος σε Επίπεδο Εδάφους (Κυρωτικός) Νόμος του 2007 (Ν. 14(III)/2007)
- Ο περί των Ουσιών που Καταστρέφουν τη στιβάδα του Όζοντος Νόμος του 2004 (Ν. 158(I)/2004).
- Οι περί των Ουσιών που Καταστρέφουν τη στιβάδα του Όζοντος (Εκτέλεση Σχετικής Εργασίας) Κανονισμοί του 2007 (Κ.Δ.Π. 622/2007).
- Ο περί της Ποιότητας του Ατμοσφαιρικού Αέρα Νόμος (Ν.188(I)/2002)
- Ο περί του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ (Τροποποιητικός) Νόμος (Ν.23(III)/2004).
- Ο περί της Σύμβασης της Βιέννης για την Προστασία της Στοιβάδας του Όζοντος και του Πρωτοκόλλου του Μόντρεαλ για τις ουσίες που καταστρέφουν τη στοιβάδα του Όζοντος (Κυρωτικός) Νόμος (Ν.19(III)/1992).

#### 1.2.4. Ενοποιημένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης

- Ο Περί της Ολοκληρωμένης Πρόληψης και Ελέγχου της Ρύπανσης Νόμος, (Ν.56(I)/2003).

Η Κυπριακή Νομοθεσία Ν. 56(I)/2003, Νόμος για την Ολοκληρωμένη Πρόληψη και Έλεγχο της Ρύπανσης στο Περιβάλλον από ορισμένες βιομηχανικές και άλλες δραστηριότητες (Παράρτημα III της Νομοθεσίας), προνοεί το σχεδιασμό και εφαρμογή ολοκληρωμένων μέτρων, στοχεύοντας στον περιορισμό των αρνητικών επιπτώσεων και τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Για την επίτευξη των στόχων αυτών, η σχετική Νομοθεσία προνοεί την υιοθέτηση μέτρων, τα οποία στηρίζονται σε τεχνικά, περιβαλλοντικά και οικονομικά κριτήρια και πληρούν τις προϋποθέσεις ομαλής ένταξης και αποδοχής της επιχείρησης στο περιβάλλον.

Η Κυπριακή Νομοθεσία Ν. 56(I)/2003, βασίζεται στις πρόνοιες της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 96/61/EC/24.9.96 και στοχεύει στην ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχο της ρύπανσης που προκαλούνται από διάφορες δραστηριότητες. Οι δραστηριότητες απαριθμούνται αναλυτικά σε σχετικό Παράρτημα, (Παράρτημα I της Νομοθεσίας). Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι οι πλείστες βιομηχανίες και εγκαταστάσεις μεγάλης εμβέλειας θα πρέπει να πληρούν τις προϋποθέσεις της σχετικής νομοθεσίας ώστε να εξασφαλίζουν την απαραίτητη περιβαλλοντική άδεια λειτουργίας.

Σκοπός του νόμου αυτού είναι η ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης από τις εγκαταστάσεις και τις δραστηριότητες που εμπíπτουν, με τη λήψη μέτρων αποφυγής και, όταν αυτό δεν είναι δυνατό, μείωσης των εκπομπών από τις ανωτέρω δραστηριότητες στην ατμόσφαιρα, τα νερά και το έδαφος, και μέτρων διαχείρισης των αποβλήτων, καθώς και μέτρων ορθολογικής χρήσης των φυσικών πόρων και τις ενέργειες ώστε να επιτυγχάνεται υψηλό επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος στο σύνολό του.

Το υπό μελέτη έργο εμπίπτει στις δραστηριότητες που περιλαμβάνονται στις πρόνοιες του Νόμου αυτού (Παράρτημα Ι - Κατηγορία 1.1: Εγκαταστάσεις καύσης με θερμική ισχύ καύσης μεγαλύτερη των 50 MW), καθώς η θερμική ισχύς καύσης του υπερβαίνει τα 50 MW.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθούν κατά το σχεδιασμό της μονάδας όλα τα κατάλληλα μέτρα για πρόληψη της ρύπανσης, ιδίως με την χρήση των βέλτιστων διαθέσιμων τεχνικών.

- Ο Περί της Ολοκληρωμένης Πρόληψης και ελέγχου της Ρύπανσης Νόμος (τροποποιητικός) του 2006 (Ν.15(Ι)/2006) και του 2008 (Ν.12(Ι)/2008).

#### 1.2.5. Προστασία των νερών/εδάφους

- Ο Περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών και του Εδάφους Νόμος 106(Ι)/2002 και οι τροποποιητικοί Νόμοι Ν.160(Ι)/2005, Ν.76(Ι)/2006, Ν.22(Ι)/2007, Ν.53(Ι)/2008.

Ο περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών και των Εδαφών Νόμος του 2002 (Ν.106 (Ι)/2002) προνοεί για την εξάλειψη ή μείωση και τον έλεγχο της ρύπανσης των νερών και του εδάφους για την καλύτερη προστασία των φυσικών υδατικών πόρων, της υγείας και ευημερίας του πληθυσμού και του περιβάλλοντος (πανίδα και της χλωρίδα).

Σημαντικό Κεφάλαιο του Νόμου, είναι το σημείο στο οποίο καταγράφονται τα αδικήματα σχετικά με τη ρύπανση του νερού και του εδάφους, ενώ θέτει ως απαραίτητη προϋπόθεση την έκδοση Άδειας Απόρριψης για οποιαδήποτε απόρριψη υγρών αποβλήτων σε διάφορους τελικούς αποδέκτες.

Ο περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (τροποποιητικός) Νόμος του 2005 (Ν.160 (Ι)/2005) αφορά τη θέσπιση λεπτομερών διαδικασιών για την ενημέρωση και τις διαβουλεύσεις με το κοινό. Σε αυτό το πλαίσιο το κοινό έχει τη δυνατότητα να υποβάλει τις απόψεις του οι οποίες λαμβάνονται υπόψη στις τελικές αποφάσεις.

- Ο Περί Ενιαίας Διαχείρισης των Υδάτων Νόμος (Ν.79(Ι)/2010).

Σύμφωνα με το νόμο αυτό, όλοι οι υδάτινοι πόροι εντός της επικράτειας της Δημοκρατίας αποτελούν φυσικό πλούτο, ο οποίος τυγχάνει διαχείρισης και προστασίας σύμφωνα με τις διατάξεις του περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων Νόμου, του περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών Νόμου και του παρόντος Νόμου.

Επίσης, με τον παρόντα Νόμο η ενιαία διαχείριση των υδάτων ανατίθεται στο Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων, μέσα στα πλαίσια της καθοριζόμενης από το Υπουργικό Συμβούλιο κυβερνητικής γενικής υδατικής πολιτικής.

Η Αποστολή του Τμήματος Αναπτύξεως Υδάτων είναι η ανάπτυξη, προστασία και διαχείριση των υδάτινων πόρων και η διασφάλιση της αειφορίας των πόρων αυτών μέσα στα πλαίσια της εκάστοτε κυβερνητικής υδατικής πολιτικής και ειδικότερα, χωρίς επηρεασμό της γενικότητας του παρόντος εδαφίου.

Σημειώνεται ότι οι διατάξεις των εδαφίων (1) και (2) δεν επηρεάζουν τις αρμοδιότητες, εξουσίες και ευθύνες που ανατίθενται στο Υπουργικό Συμβούλιο και στον Υπουργό από τον παρόντα Νόμο, τον περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων Νόμο και τον περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών Νόμο.

- **Ο Περί Προστασίας και Διαχείρισης των Υδάτων Νόμος (Ν.13(Ι)/2004).**

Η σχετική νομοθεσία έχει εγκριθεί από την Κυπριακή Δημοκρατία στα πλαίσια εναρμόνισης με τις ευρωπαϊκές νομοθετικές πρόνοιες, και αναφέρεται στα θέματα θέσπισης δικαίου για ενιαία ευρωπαϊκή πολιτική στον τομέα των υδάτων, καθώς και στην ετοιμασία και θέσπιση καταλόγου για τις ουσίες οι οποίες επιτρέπεται ή απαγορεύεται να απορρίπτονται στους υδάτινους πόρους. Καθορίζονται επίσης τα ποιοτικά περιβαλλοντικά πρότυπα τα οποία θα πρέπει να τηρούνται, καθώς και θεσπίζονται επιμέρους μέτρα για τη διατήρηση της καλής οικολογικής κατάστασης των υδάτων.

- **Οι Περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Ρύπανση από ορισμένες επικίνδυνες ουσίες) Κανονισμοί του 2002 (ΚΔΠ 513/2002)**

- **Οι Περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη επικίνδυνων ουσιών σε υπόγεια νερά) Κανονισμοί του 2002 (ΚΔΠ 508/2002)**

- **Οι Περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη επικίνδυνων ουσιών) Κανονισμοί του 2002 (ΚΔΠ 504/2002)**

- **Διάταγμα περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (μέτρα προστασίας υπόγειων νερών) (Κ.Δ.Π. 45/1996).**

- **Το περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Ποιοτικοί Στόχοι των Νερών αναφορικά με ορισμένες επικίνδυνες ουσίες) (Κ.Δ.Π. 8/2001)**

- **Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απαγόρευση Απόρριψης) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.52/1993)**

Οι σχετικές νομοθεσίες έχουν εγκριθεί από την Κυπριακή Δημοκρατία στα πλαίσια εναρμόνισης με τις ευρωπαϊκές νομοθετικές πρόνοιες και αναφέρεται στα θέματα θέσπισης δικαίου για ενιαία ευρωπαϊκή πολιτική στον τομέα των υδάτων καθώς και στην ετοιμασία και θέσπιση καταλόγου για τις ουσίες οι οποίες επιτρέπεται ή απαγορεύεται να απορρίπτονται στους υδάτινους πόρους. Καθορίζονται επίσης τα ποιοτικά περιβαλλοντικά πρότυπα τα οποία θα πρέπει να τηρούνται καθώς και θεσπίζονται επιμέρους μέτρα για τη διατήρηση της καλής οικολογικής κατάστασης των υδάτων.

- **Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Απόρριψη Αστικών Λυμάτων) Κανονισμοί του 2003, (Κ.Δ.Π. 772/2003).**

Ο ΚΔΠ 772/2003 επιβάλλει την ελεγχόμενη απόρριψη αστικών λυμάτων ώστε να μειώνονται στο ελάχιστο οι επιπτώσεις από την απόρριψή τους στο νερό ή το έδαφος.

- **Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Διασφάλιση Ποιότητας Νερών για Οστρακοειδή) Κανονισμοί του 2002 (Κ.Δ.Π. 512/2002 και Κ.Δ.Π. 9/2001)**

- Το περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Ποιότητα των Νερών Κολύμβησης) Διάταγμα (Κ.Δ.Π. 99/2000)
- Οι περί Ελέγχου της Ρύπανσης των Νερών (Αρχείο) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.116/1998)

#### 1.2.6. Προστασία και διαχείριση της φύσης και της άγριας ζωής

- Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής Νόμος του 2003 (Ν.153(I)/2003)

Ο βασικός Νόμος που προνοεί για την Προστασία και Διαχείριση της Φύσης και της Άγριας Ζωής [Αρ.153(I)/2003], και ο Τροποποιητικός [Αρ. 131(I)/2006], μαζί με όλες τις Ευρωπαϊκές ή / και Διεθνείς Περιβαλλοντικές Συμβάσεις, καθώς και η παρακολούθηση και εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής νομοθεσίας αποτελούν το βασικό άξονα προστασίας και διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής στην Κυπριακή Δημοκρατία.

Η άμεση περιοχή μελέτης όπου θα εγκατασταθεί η μονάδα ηλεκτροπαραγωγής δεν ανήκει στο δίκτυο προστασίας της Φύσης NATURA 2000, οπότε και δεν απαιτείται η εκπόνηση δέουσας εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον, σύμφωνα με το άρθρο 16 του Νόμου αυτού.

- Ο Περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής Νόμος (131(I)/2006 -Τροποποιητικός)

Ο παρών Νόμος θα αναφέρεται ως ο περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής (Τροποποιητικός) Νόμος του 2006 και θα διαβάζεται μαζί με τον περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής Νόμο του 2003. Οι δυο Νόμοι θα αναφέρονται μαζί ως οι περί Προστασίας και Διαχείρισης της Φύσης και της Άγριας Ζωής Νόμοι του 2003 και 2006.

- Ο περί Προστασίας και Διαχείρισης Άγριων Πτηνών και Θηραμάτων Νόμος του 2003 (Ν. 152(I)/2003 & 81(I)/2005)

#### 1.2.7. Προστασία από το θόρυβο

- Ο περί Αξιολόγησης και Διαχείρισης του Περιβαλλοντικού Θορύβου νόμος (Νόμος Αρ. 224(I)/2004), Ο περί Αξιολόγησης και Διαχείρισης του Περιβαλλοντικού Θορύβου νόμος Ν.31(I)/2006 (Τροποποιητικός).

Ο Νόμος 224(I)/2004 είναι αποτέλεσμα των υποχρεώσεων της Κύπρου έναντι της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως προκύπτει από την Οδηγία 2002/49/ΕΚ. Η εφαρμογή του Νόμου στην Κύπρο επηρεάζει, κυρίως, τις περιοχές κοντά σε οδικούς άξονες,



στα αεροδρόμια και σε βιομηχανικές ζώνες, όπου πρέπει να τηρούνται κάποια όρια στα επίπεδα θορύβου, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η υγεία των πολιτών από την ηχορύπανση.

Βασικός στόχος του είναι ο καθορισμός προσέγγισης για την αποφυγή, πρόσληψη ή περιορισμό των δυσμενών επιπτώσεων που έχει η έκθεση στο θόρυβο στην ποιότητας ζωής και την υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Οι βασικές πρόνοιες του Νόμου είναι ο καθορισμός δεικτών και μεθόδων αξιολόγησης του περιβαλλοντικού θορύβου, ο καθορισμός επιτρεπτών ορίων θορύβου σε συγκεκριμένες ζώνες και η ετοιμασία και εφαρμογή σχεδίων δράσης για τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου και των επιπτώσεων του.

Ο Νόμος δεν εφαρμόζεται στις περιπτώσεις που ο θόρυβος:

- (α) προκαλείται από το ίδιο το εκτιθέμενο πρόσωπο,
  - (β) από οικιακές εργασίες ή στρατιωτικές δραστηριότητες μέσα σε στρατιωτικές περιοχές,
  - (γ) από γείτονες
  - (δ) στο χώρο εργασίας,
  - (ε) θόρυβο μέσα στα μεταφορικά.
- Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Προστασία από το Θόρυβο) Κανονισμοί του 2006 (Κ.Δ.Π. 317/2006)
  - Για τον Θόρυβο από Εξοπλισμό για Χρήση σε Εξωτερικούς Χώρους (ΚΔΠ 535/2003).

Οι Κανονισμοί αυτοί στηρίζονται στην Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/14/ΕΚ η οποία υιοθετήθηκε από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το συμβούλιο στις 03 Ιουλίου 2000. Ο σκοπός της είναι να εναρμονίσει τις εθνικές νομοθεσίες των κρατών μελών σχετικά με τα όρια εκπομπής θορύβου και τις απαιτήσεις σήμανσης στο στάδιο της κατασκευής.

Οι Κανονισμοί ισχύουν για 57 τύπους εξοπλισμού για χρήση σε εξωτερικούς χώρους που κυμαίνεται από οικοδομικά μηχανήματα μέχρι χαρτοκοπτικές μηχανές, για τις οποίες απαιτούνται μετρήσεις για την εκπομπή θορύβου καθώς και η σήμανσή τους παρουσιάζοντας «εγγυημένα» επίπεδα θορύβου κάθε μηχανής.

Επιπλέον, οι Κανονισμοί θέτουν τα όρια θορύβου για 22 από 57 κατηγορίες εξοπλισμού. Οι Κανονισμοί καλύπτουν μόνο τον εξοπλισμό που διατίθεται για πρώτη φορά στην αγορά ή τίθεται για χρήση ως ολόκληρη μονάδα κατάλληλη για την προοριζόμενη χρήση.

Τα μηχανήματα που υπόκεινται σε όρια και σήμανση είναι τα πιο κάτω:

1. Αναβατόρια για δομικά υλικά με κινητήρα εσωτερικής καύσης
2. Συμπιεστές, μόνο δονούμενοι και μη δονούμενοι οδοστρωτήρες, δονούμενες πλάκες και δονούμενοι κριοί.
3. Αεροσυμπιεστές (<350 kW)
4. Χειροκατευθυνόμενες συσκευές θραύσης σκυροδέματος και αερόσφυρες
5. Βαρούλκα δοκιμών κατασκευών, με κινητήρα εσωτερικής καύσης
6. Προωθητές (<500 kW)
7. Ανατρεπόμενα οχήματα (<500 kW)
8. Εκσκαφείς, υδραυλικοί ή με συρματοσχοίνα (<500 kW)
9. Εκσκαφείς - φορτωτές (<500 kW)
10. Ισοπεδωτές (<500 kW)
11. Συγκροτήματα υδραυλικής ισχύος
12. Συμπιεστές για χώρους ταφής απορριμμάτων - τύπου φορτωτή με κάδο (<500 kW)
13. Χλοοκοπτικές μηχανές, εξαιρουμένου του γεωργικού και δασικού εξοπλισμού και των συσκευών πολλαπλών χρήσεων, των οποίων ο βασικός κινητήρας διαθέτει εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη από 20 kW.
14. Μηχανές ψαλιδίσματος χλοοτάπητα (lawn trimmers) και μηχανές ψαλιδίσματος παρυφών χλοοτάπητα (lawn edge trimmers).
15. Ανυψωτικά οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης αντισταθμιζόμενα, εξαιρουμένων των «λοιπών αντισταθμιζόμενων ανυψωτικών οχημάτων», με ονομαστική ανυψωτική ικανότητα όχι μεγαλύτερη των 10 τόνων.
16. Φορτωτές (<500 kW)
17. Κινητοί γερανοί
18. Μοτοσκαπτικές φρέζες (motor hoes) <3 kW
19. Διαστρωτήρες οδοποιίας (finishers), εξαιρουμένων των διαστρωτήρων οδοποιίας που είναι εφοδιασμένοι με πήχεις υψηλής εξομάλυνσης
20. Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη ισχύος (<400 kW)
21. Πυργογερανοί
22. Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη συγκόλλησης

#### 1.2.8. Προστασία από την ακτινοβολία

- Οι περί Προστασίας από Ιονίζουσες Ακτινοβολίες (Βασικές Αρχές) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.494/2002)
- Οι περί Προστασίας από Ιονίζουσες Ακτινοβολίες (Ενημέρωση του Πληθυσμού για Εφαρμοστέα Μέτρα σε περίπτωση Εκτακτης Ανάγκης) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.495/2002)



- Οι περί Προστασίας από Ιονίζουσες Ακτινοβολίες (Επιτήρηση και Έλεγχος των Αποστολών Ραδιενεργών Αποβλήτων) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.496/2002)
- Οι περί Προστασίας από Ιονίζουσες Ακτινοβολίες (Εκθεση για Ιατρικούς Σκοπούς) Κανονισμοί (Κ.Δ.Π.497/2002)
- Ο περί Προστασίας από Ιονίζουσες Ακτινοβολίες Νόμος(Αρ.115(Ι)/2002)

#### 1.2.9. Περιβάλλον

- Ο περί Ελεύθερης Πρόσβασης του Κοινού σε πληροφορίες που σχετίζονται με Θέματα Περιβάλλοντος Νόμος, Ν.119(Ι)/2004
- Ο περί της εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον από ορισμένα έργα νόμος, Ν.140(Ι)/2005

Ο Νόμος για την εκτίμηση των Επιπτώσεων στο Περιβάλλον από Ορισμένα Έργα (Αρ. 140(Ι)/2005) Νόμος ισχύει από τις 2 Δεκεμβρίου του 2005. Ο συγκεκριμένος νόμος εναρμονίζει την Κυπριακή νομοθεσία με τις αντίστοιχες Ευρωπαϊκές περιβαλλοντικές οδηγίες. Αντικείμενο του νόμου είναι η αξιολόγηση των επιπτώσεων που μπορούν να επιφέρουν στο περιβάλλον ορισμένα έργα τα οποία αναγράφονται στα Παραρτήματα Ι και ΙΙ του Νόμου. Η διαδικασία αυτή γίνεται για την έκδοση της απαιτούμενης πολεοδομικής άδειας.

- Ο περί Περιβαλλοντικής ευθύνης Νόμος, Ν.189(Ι)/2007

#### 1.2.10. Οριζόντια θέματα

- Περί Ρύθμισης της Αγοράς Ηλεκτρισμού Νόμοι του 2003 έως 2008, Ν.122(Ι)/2003, Ν.230(Ι)/2004, Ν.143(Ι)/2005, Ν.173(Ι)/2006 και Ν.92(Ι)/2008.

Ο Νόμος 122(Ι)/2003 έχει σκοπό την εναρμόνιση με την Οδηγία 96/92/ΕΟΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 19<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου του 1996 σχετικά με τους κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας. Ο Νόμος αυτός και οι μεταγενέστερες τροποποιήσεις του αφορούν στα εξής θέματα:

- > Ρύθμιση της αγοράς ηλεκτρισμού στη Δημοκρατία, της πρόσβασης στο σύστημα μεταφοράς και διανομής και των θεμάτων που αφορούν στην προστασία του καταναλωτή
- > Εγκαθίδρυση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας Κύπρου και του Πλαισίου για τις διευθετήσεις μεταξύ του ιδιοκτήτη συστήματος διανομής και του διαχειριστή συστήματος μεταφοράς



- > Πρόνοια για τη δημιουργία ενός καθεστώτος χορήγησης αδειών για παραγωγή, μεταφορά, διανομή και προμήθεια ηλεκτρισμού και για την δημιουργία του Διαχειριστή Συστήματος Μεταφοράς.
- Οι Περί Ρύθμισης της Αγοράς Ηλεκτρισμού Κανονισμοί (Κ.Δ.Π. 528/2004, Κ.Δ.Π. 467/2004, Κ.Δ.Π. 465/2004, Κ.Δ.Π. 468/2004, Κ.Δ.Π. 570/2005)
- Ο Περί πολεοδομίας και Χωροταξίας Νόμος (Ν.90/1972)

Ο Περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας Νόμος ψηφίσθηκε το 1972 και τέθηκε σε πλήρη εφαρμογή το Δεκέμβριο 1990. Ο Νόμος προνοεί για μια συγκεκριμένη ιεραρχία Σχεδίων Ανάπτυξης, (Σχέδιο για τη Νήσο, Τοπικά Σχέδια και Σχέδια Περιοχής), με τα οποία επιδιώκεται η θέσπιση των πολεοδομικών και χωροταξικών πολιτικών που θα υποστηρίζουν τη φυσική ανάπτυξη της Κύπρου. Με βάση τη Νομοθεσία, ως Πολεοδομική Αρχή ορίζεται ο Υπουργός Εσωτερικών, ο οποίος εκχώρησε την εξουσία για εκπόνηση/τροποποίηση των Τοπικών Σχεδίων στο Πολεοδομικό Συμβούλιο. Το 1982 ο Νόμος τροποποιήθηκε με τη θεσμοθέτηση της Δήλωσης Πολιτικής, ως ενός γενικευμένου πλαισίου χωροταξικής και πολεοδομικής πολιτικής για την ύπαιθρο.

Στο πλαίσιο του Νόμου αυτού εισάχθηκε για πρώτη φορά στην Κύπρο πολεοδομική και χωροταξική πολιτική, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ορθολογική οργάνωση της φυσικής ανάπτυξης. Η ρύθμιση αυτή γίνεται μέσω των Σχεδίων Ανάπτυξης, τα οποία αφορούν τα Τοπικά Σχέδια για τις αστικές και τις ημιαστικές περιοχές και τη Δήλωση Πολιτικής για την ύπαιθρο και τα χωριά. Σε γενικές γραμμές τα Σχέδια Ανάπτυξης (Τοπικά Σχέδια, Δήλωση Πολιτικής) αποτελούν τα εργαλεία ρύθμισης, προαγωγής και ελέγχου της ανάπτυξης για το σύνολο της περιοχής που καλύπτουν.

Η Δήλωση Πολιτικής αποτελεί Σχέδιο Ανάπτυξης, όπως ορίζεται στο άρθρο 2 του Νόμου. Σύμφωνα με το άρθρο 34Α του Νόμου, η Δήλωση Πολιτικής διαγράφει τη γενική πολιτική ως προς την προαγωγή και τον έλεγχο της ανάπτυξης, προβλέπει τον καθορισμό περιοχών για οικιστικούς, τουριστικούς, βιομηχανικούς, γεωργικούς και άλλους σκοπούς, καθορίζει τις περιοχές που θεωρούνται αξιόλογες για διατήρηση και γενικά περιέχει τις αρχές που διέπουν τη ρύθμιση και τον έλεγχο της ανάπτυξης στην ύπαιθρο και στα χωριά.

Η Δήλωση Πολιτικής αποτελείται σήμερα από γραπτό κείμενο, με συνοδευτικούς επεξηγηματικούς χάρτες και διαγράμματα, το οποίο περιλαμβάνει γενικές και εξειδικευμένες πολιτικές κατά θεματική ενότητα και τύπο ανάπτυξης. Αναπόσπαστο μέρος της Δήλωσης Πολιτικής αποτελούν, επίσης, τα λεπτομερή σχέδια Πολεοδομικών Ζωνών και άλλων ειδικών εγγράφων που δημοσιεύονται για επιμέρους διοικητικές περιοχές. Σε ορισμένες διοικητικές περιοχές δεν έχουν καθορισθεί Πολεοδομικές Ζώνες, αλλά μόνο Όριο Ανάπτυξης, ενώ σε άλλες το Όριο



Ανάπτυξης προκύπτει μέσα από την ερμηνεία των προνοιών του γραπτού κειμένου της Δήλωσης Πολιτικής.

Σύμφωνα με την παράγραφο 1.2 του Κεφαλαίου 1 (Ανάπτυξη στην Ύπαιθρο και στα Χωριά) της Δήλωσης Πολιτικής «...ουσιαστικός στόχος της Δήλωσης Πολιτικής είναι η δημιουργία ενιαίου και ολοκληρωμένου πλαισίου, με βάση το οποίο θα προάγεται, θα ρυθμίζεται, θα ελέγχεται και θα υλοποιείται η ανάπτυξη στην ύπαιθρο, διασφαλίζοντας την αξιοποίηση των αναπτυξιακών δυνατοτήτων κάθε περιφέρειας ή περιοχής στο βέλτιστο βαθμό, παράλληλα με την προστασία του περιβάλλοντος».

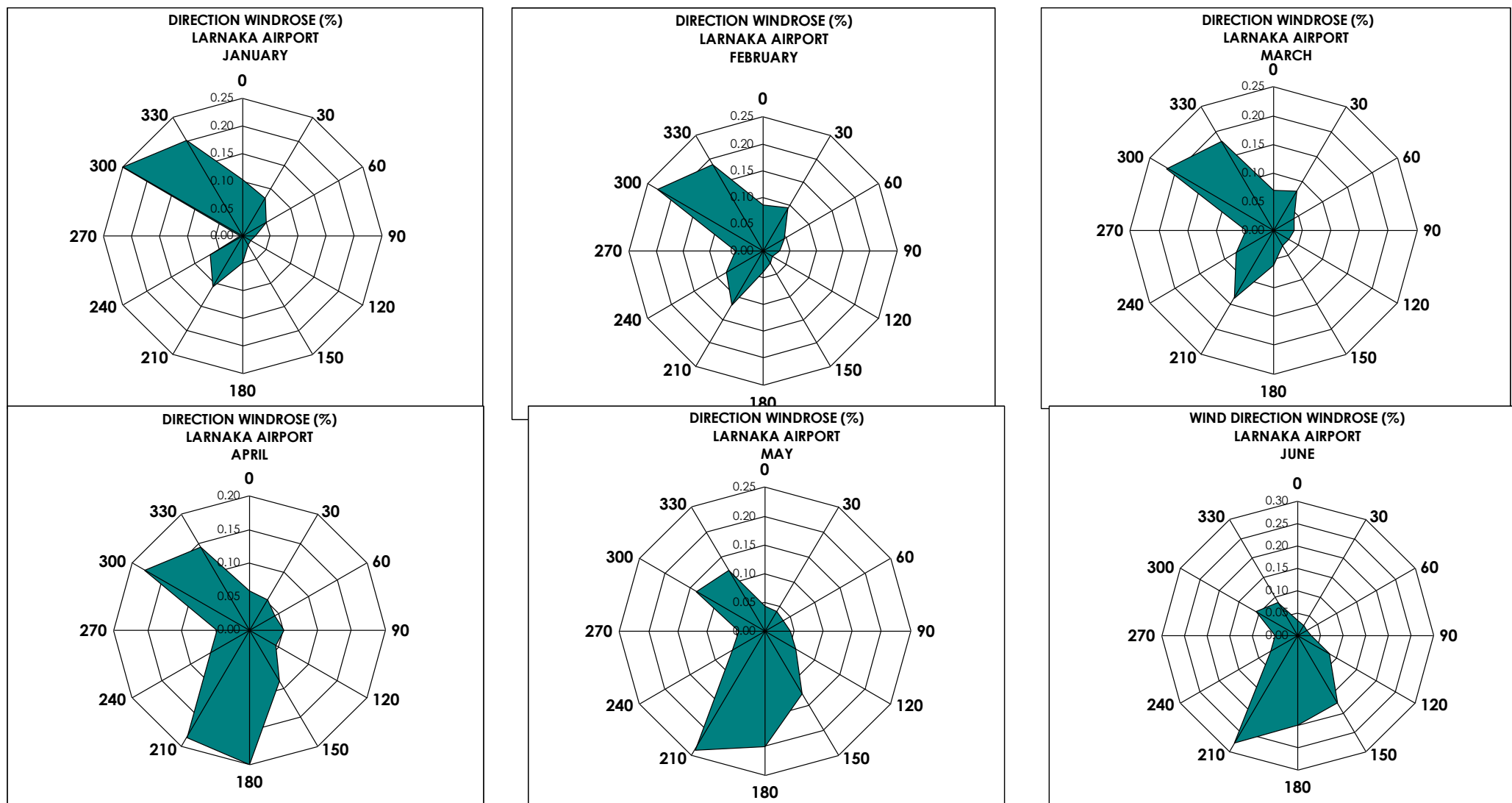
Η Δήλωση Πολιτικής καθορίζει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο ανάπτυξης των αγροτικών περιοχών (τα οποία δεν καλύπτονται από τα Γενικά Σχέδια Ανάπτυξης), με στόχο τη βέλτιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων ανάπτυξης της κάθε περιοχής.

- Ο περί Αρχαιοτήτων Νόμος (Κεφ. 31) του 1964 και τροποποιητικοί.
- Ο περί της Πρόσβασης του Κοινού σε Πληροφορίες που είναι σχετικές με το Περιβάλλον Νόμος του 2004. (Ν. 119(I)/2004)
- Ο περί Τυποποίησης, Διαπίστευσης και Τεχνικής Πληροφόρησης Νόμος (Ν.156(I)/2002.
- Ο περί Κυπριακών Προτύπων και Ελέγχου Ποιότητας Νόμος (Ν/68/1975)

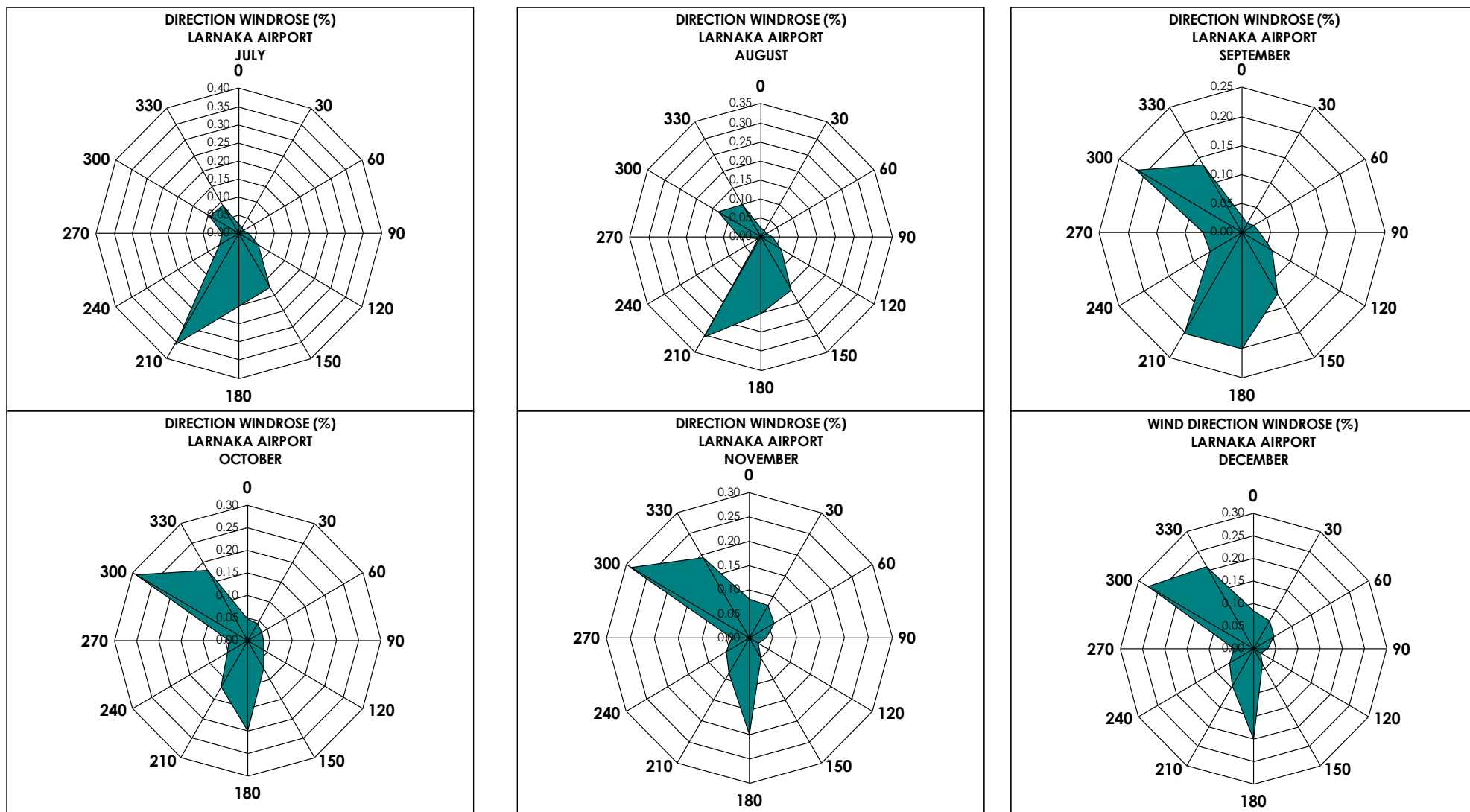


# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

## (Μετεωρολογικά Δεδομένα)

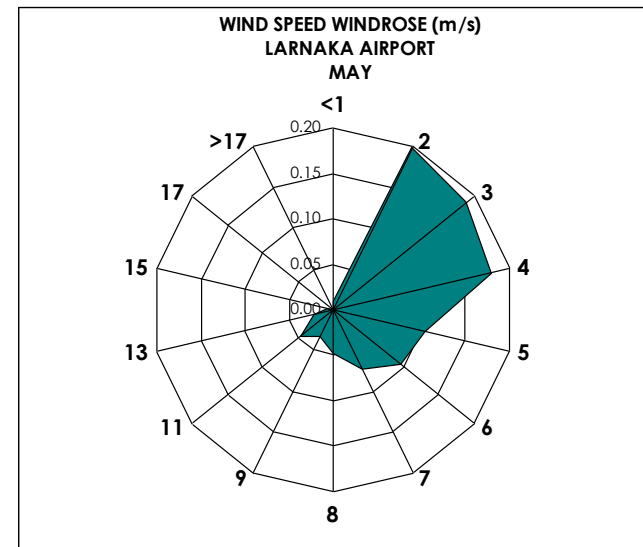
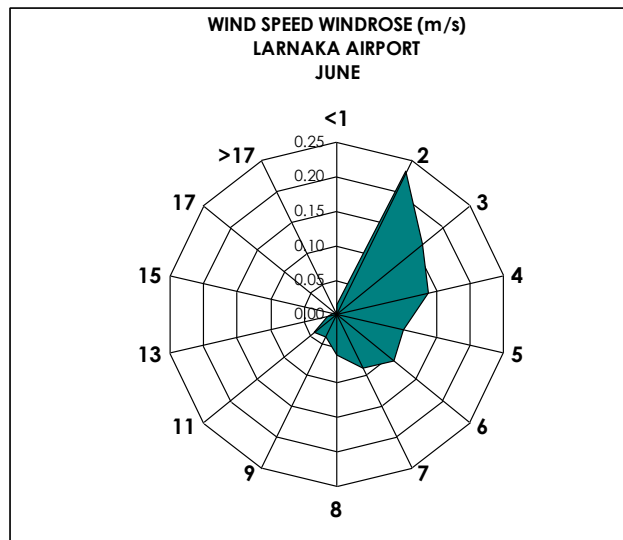
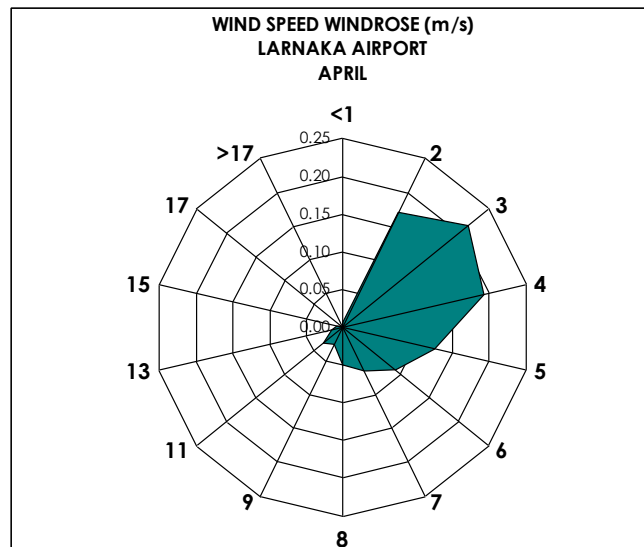
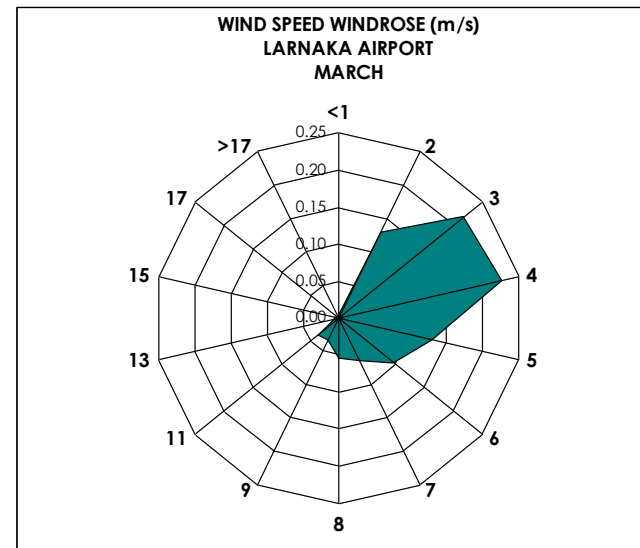
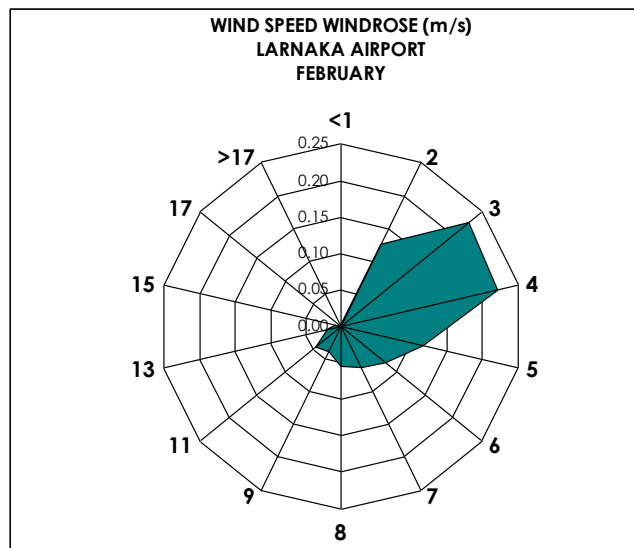
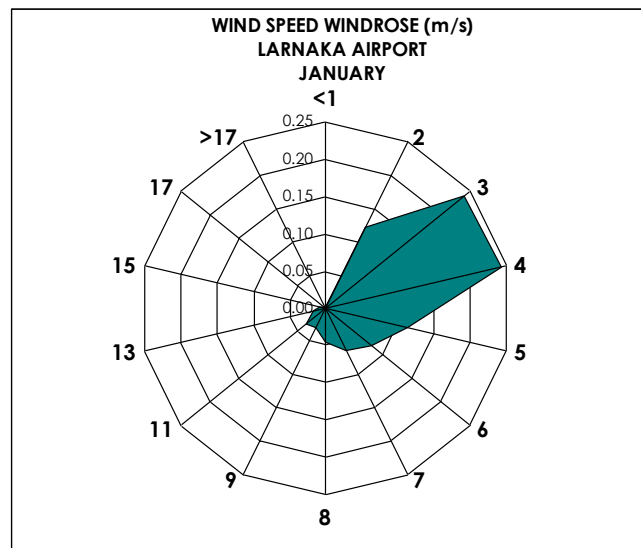


Σχήμα Α.1: Ροδογράμματα κατεύθυνσης του ανέμου στο αεροδρόμιο Λάρνακας (%) - Ιανουάριος - Ιούνιος (1981 - 2010)

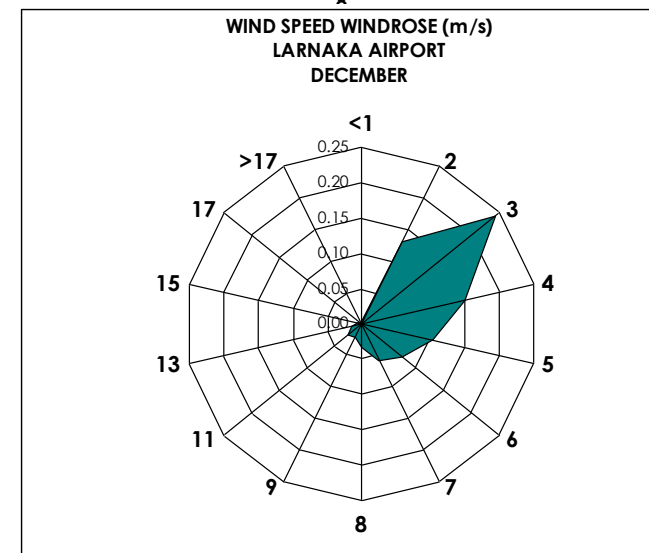
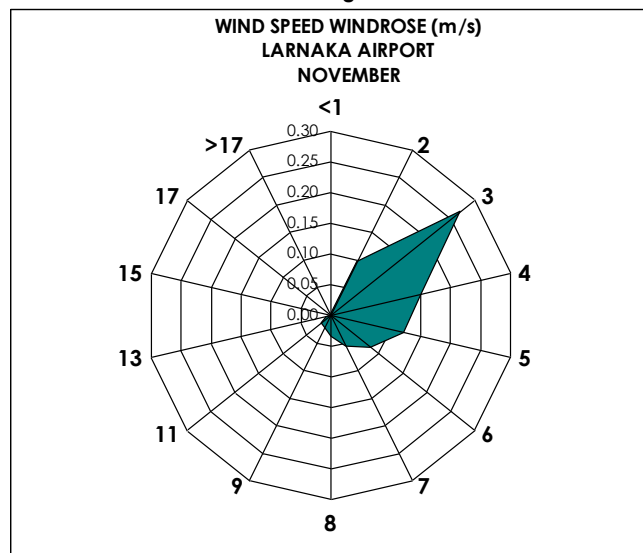
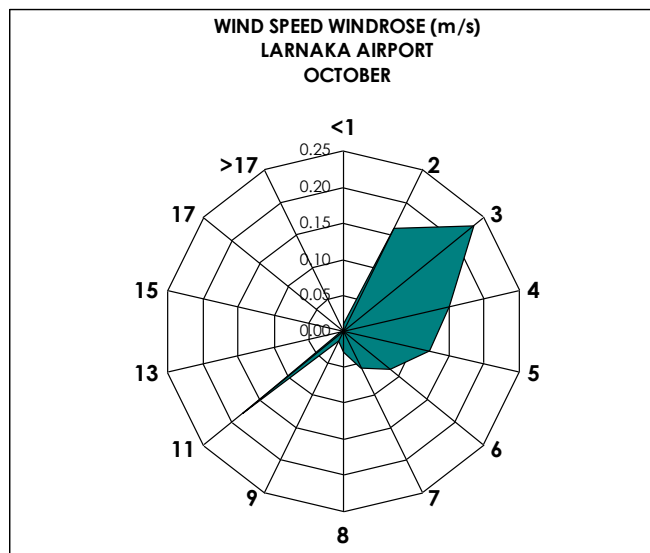
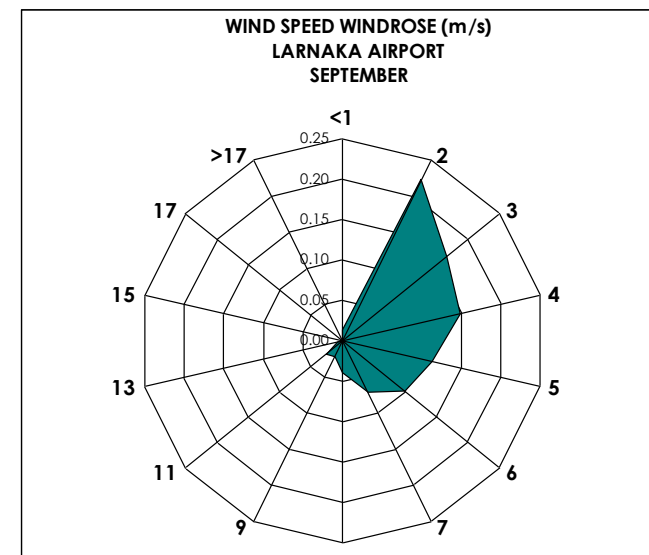
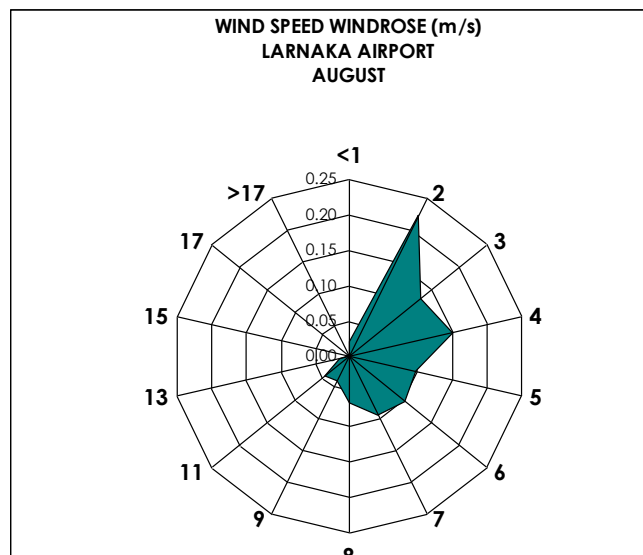
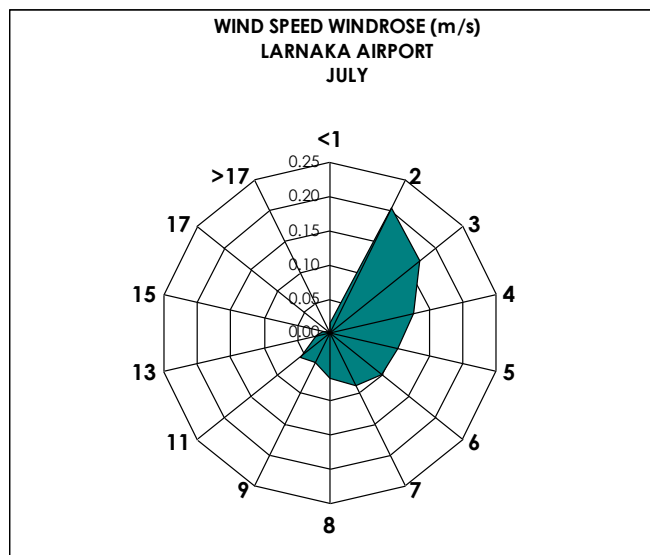


Σχήμα Α.2: Ροδογράμματα κατεύθυνσης του ανέμου στο αεροδρόμιο Λάρνακας (%) - Ιούλιος - Δεκέμβριος (1981 - 2010)

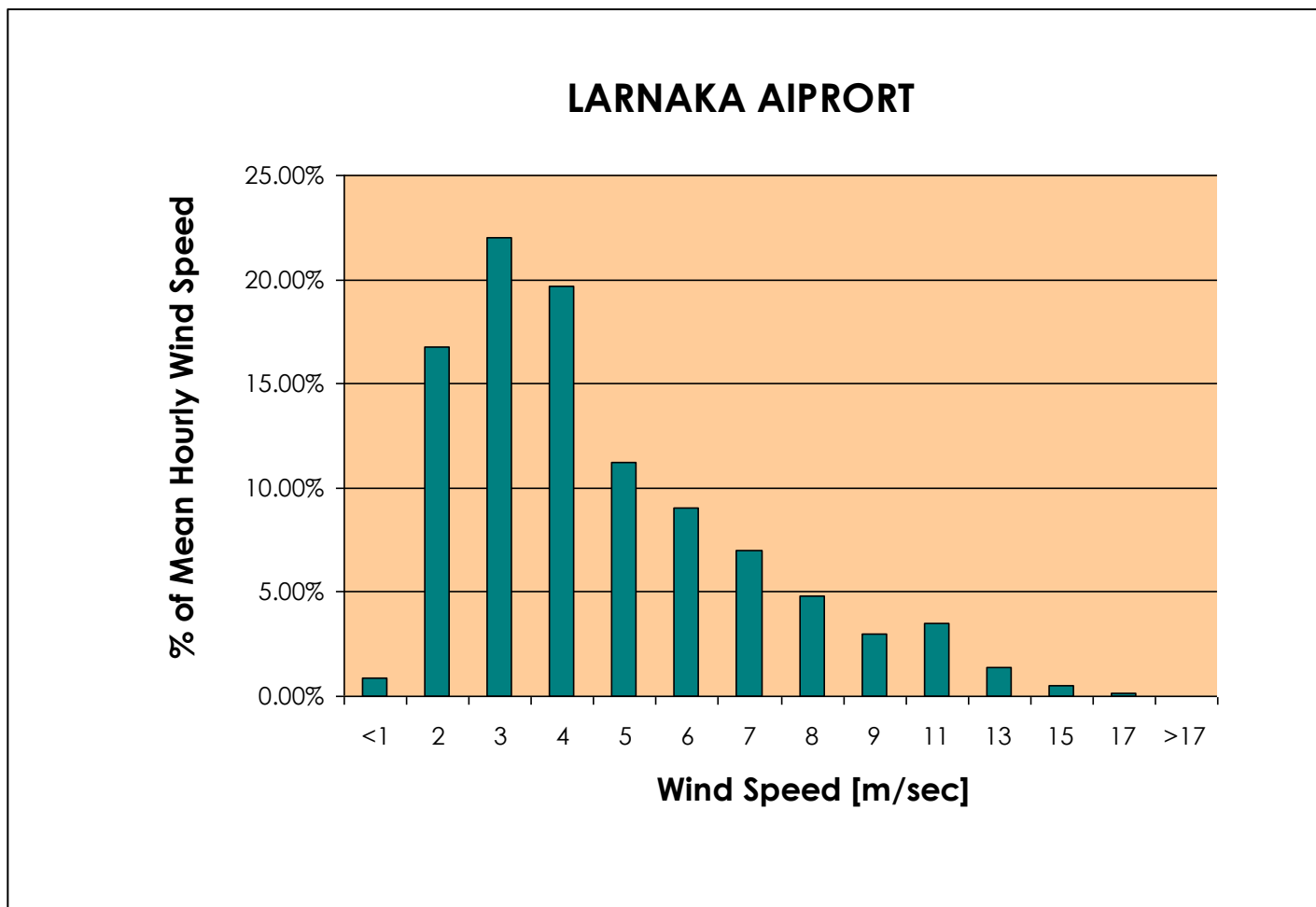




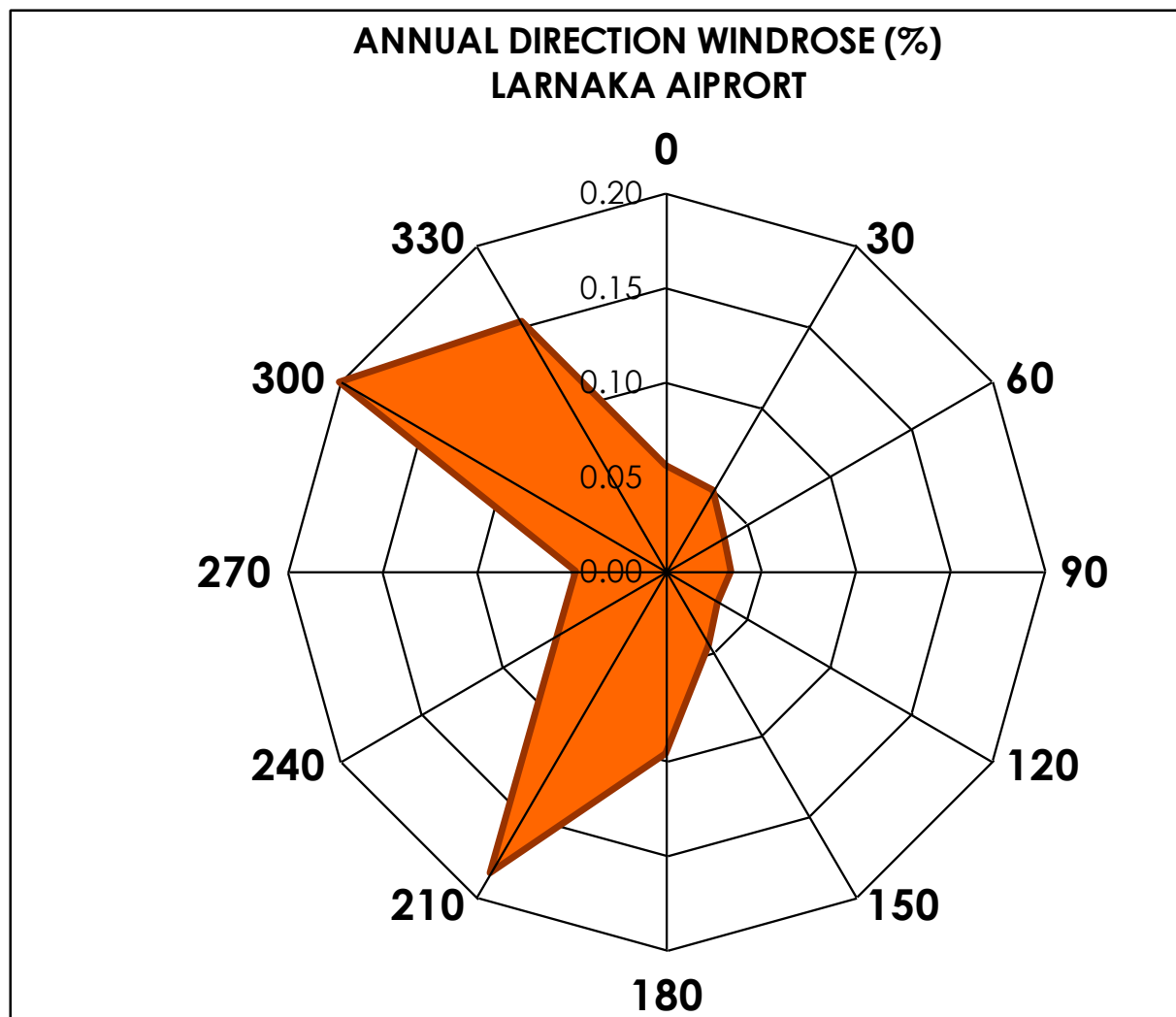
Σχήμα Α.3: Ροδογράμματα ταχύτητας του ανέμου στο αεροδρόμιο Λάρνακας (%) - Ιανουάριος - Ιούνιος (1981 - 2010)



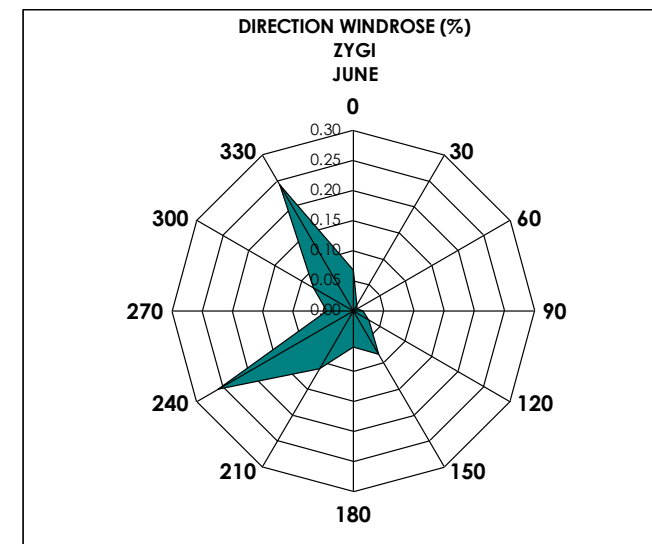
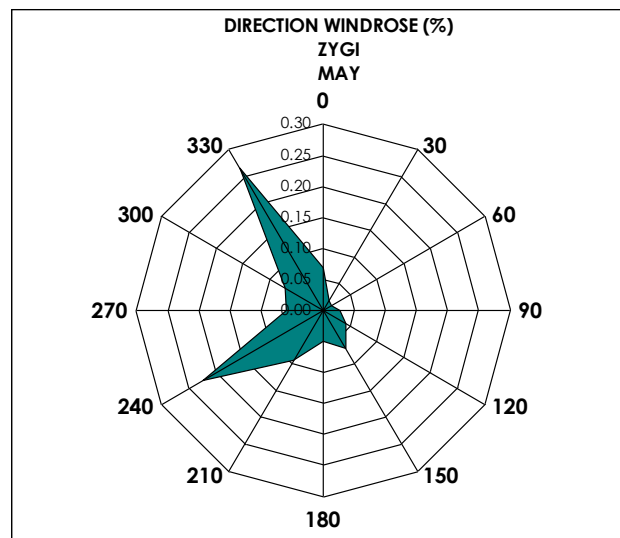
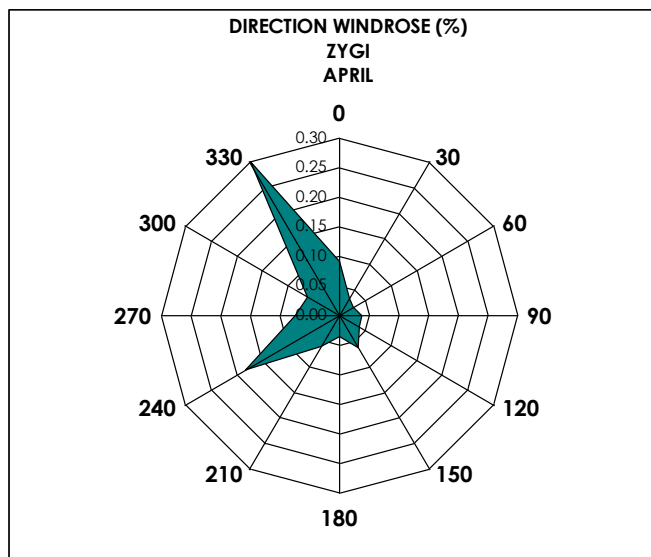
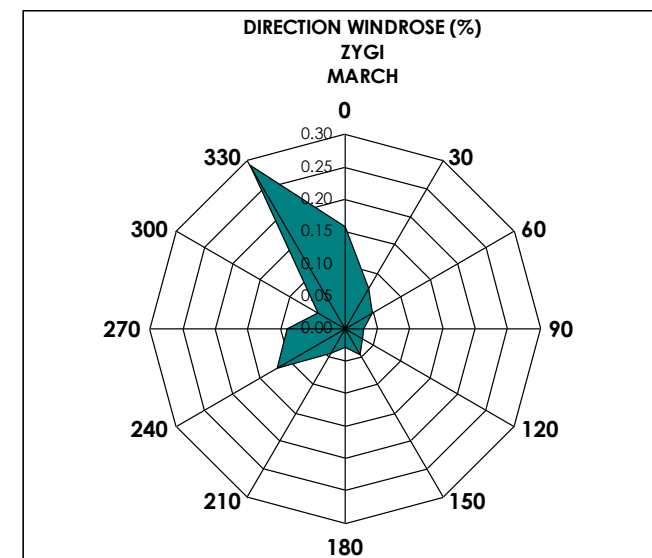
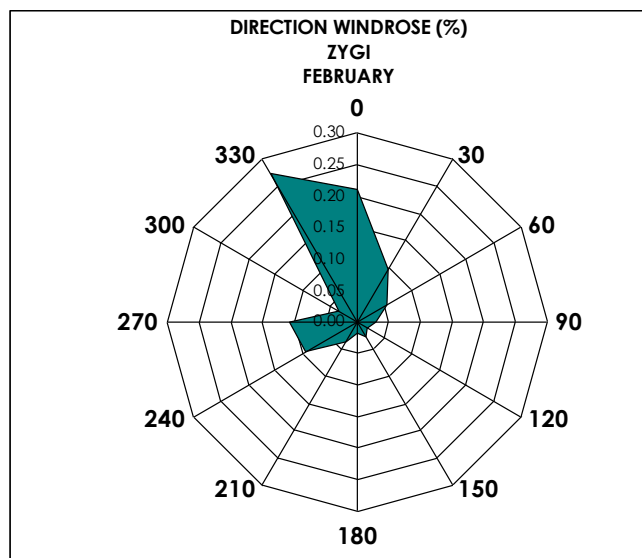
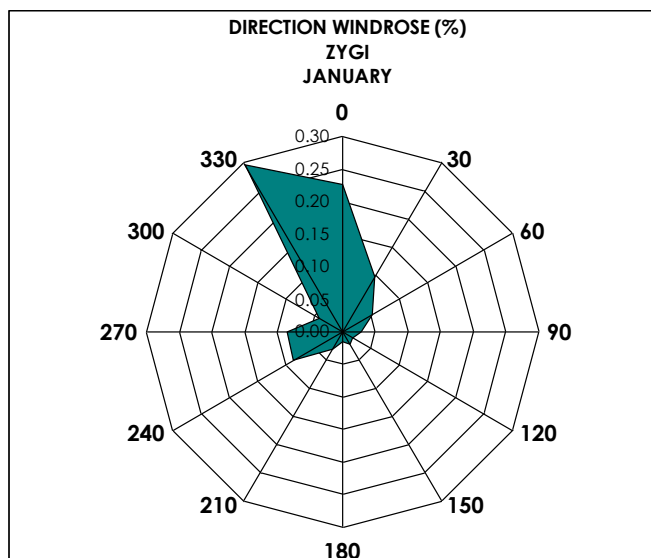
Σχήμα Α 4:Ροδογράμματα ταχύτητας του ανέμου στο αεροδρόμιο Λάρνακας (%) - Ιούλιος - Δεκέμβριος (1981 - 2010)



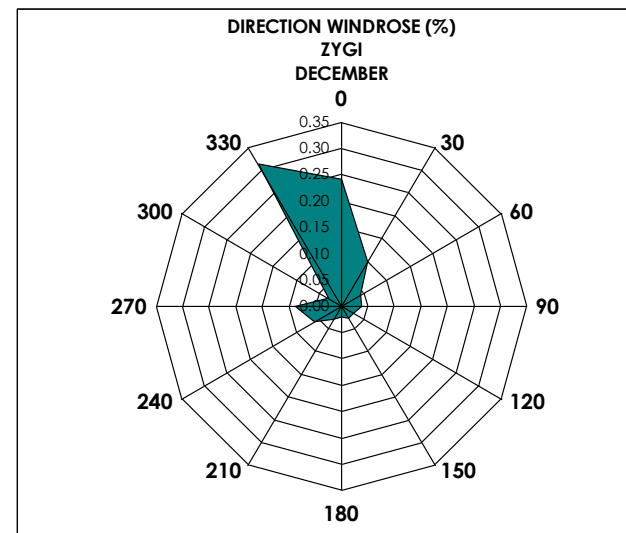
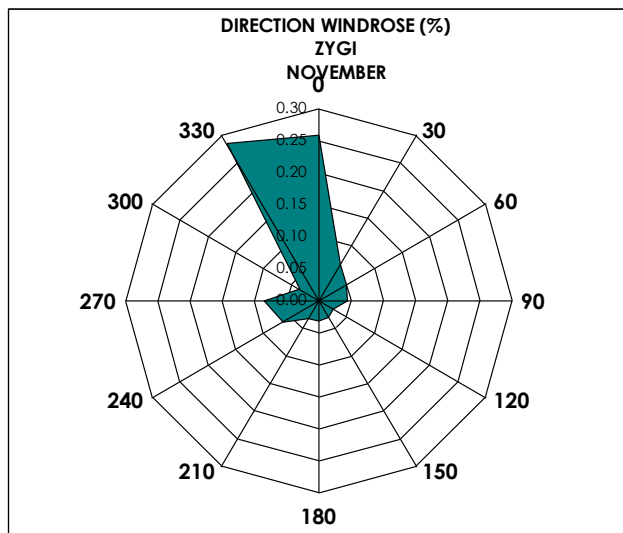
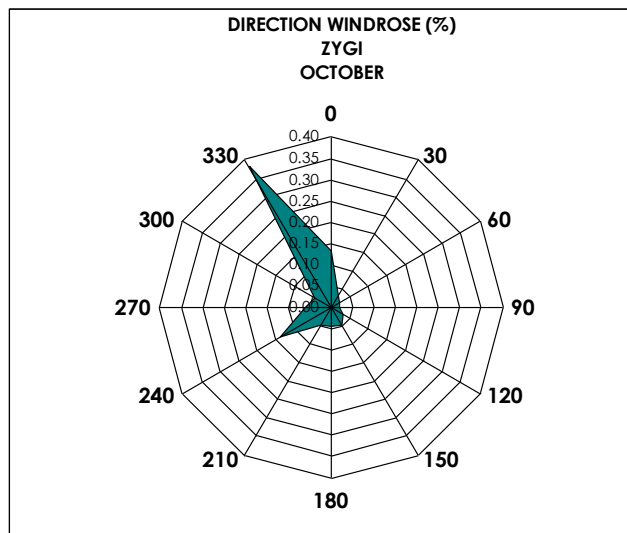
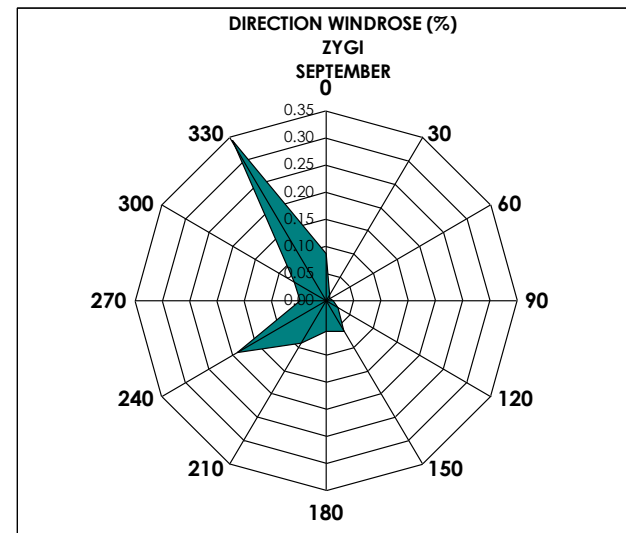
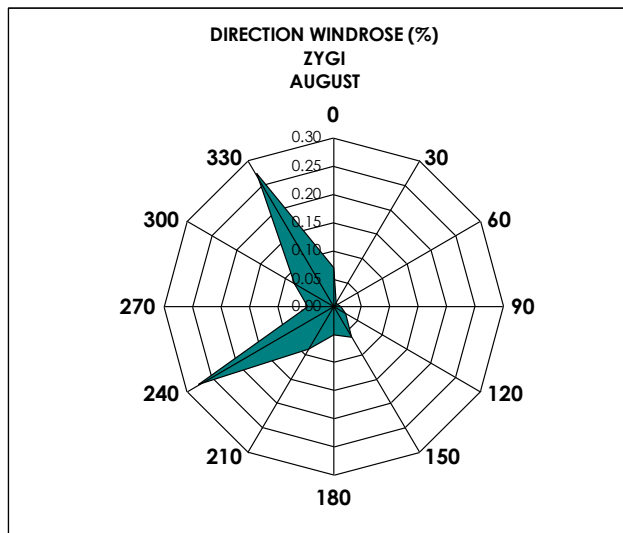
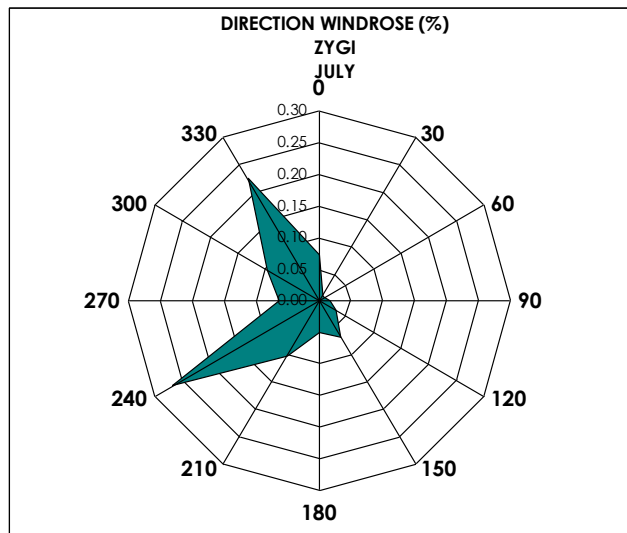
Σχήμα Α.5: Μέση ωριαία ταχύτητα του ανέμου στο αεροδρόμιο Λάρνακας (1981 - 2010)



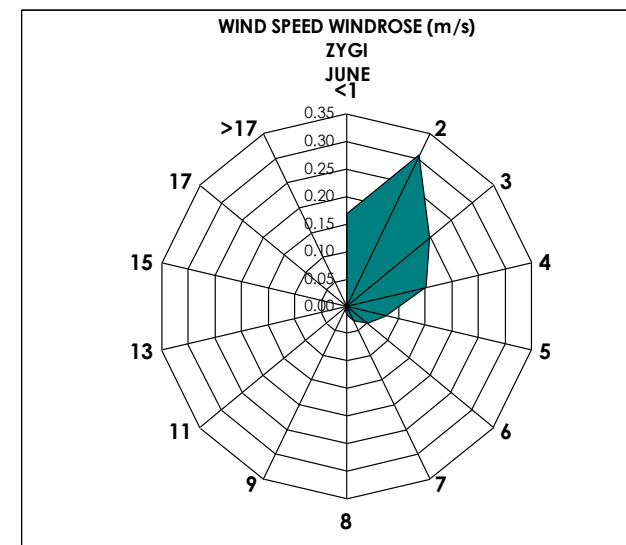
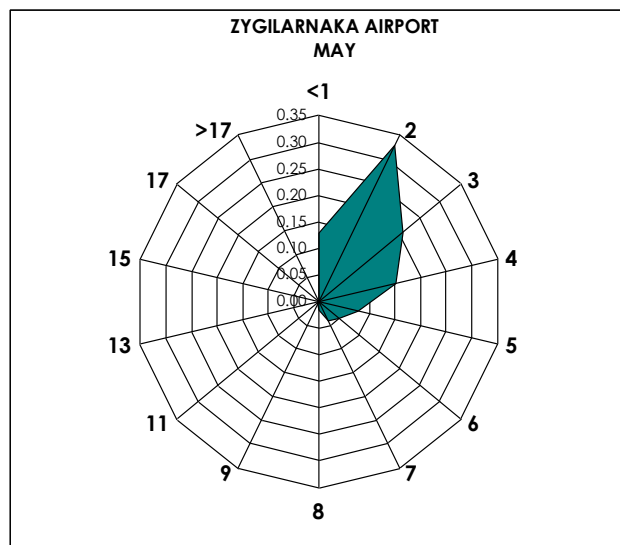
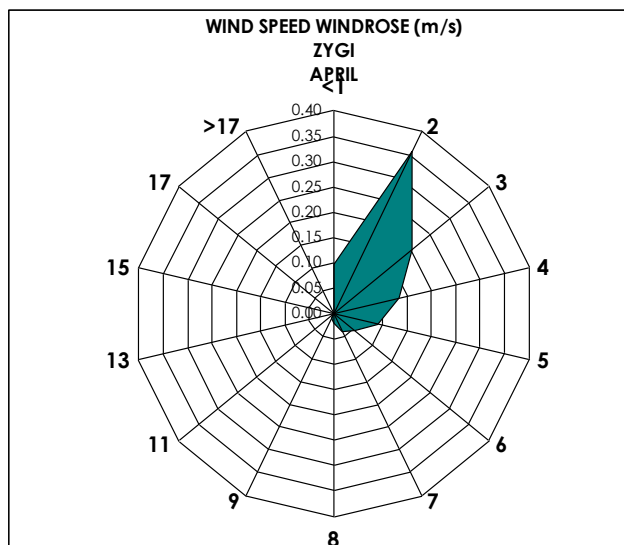
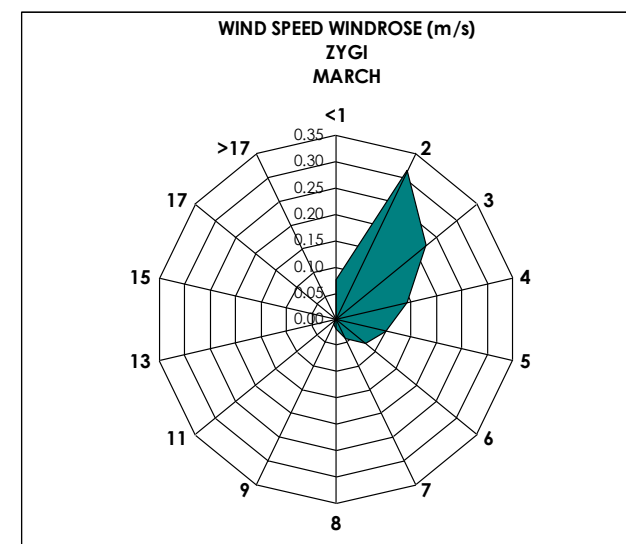
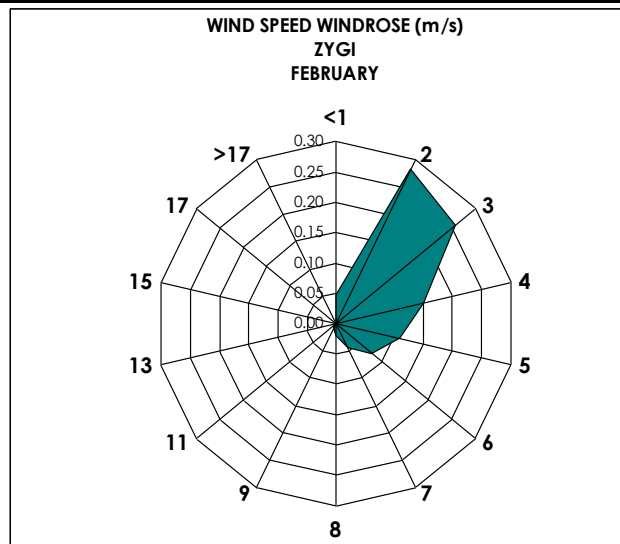
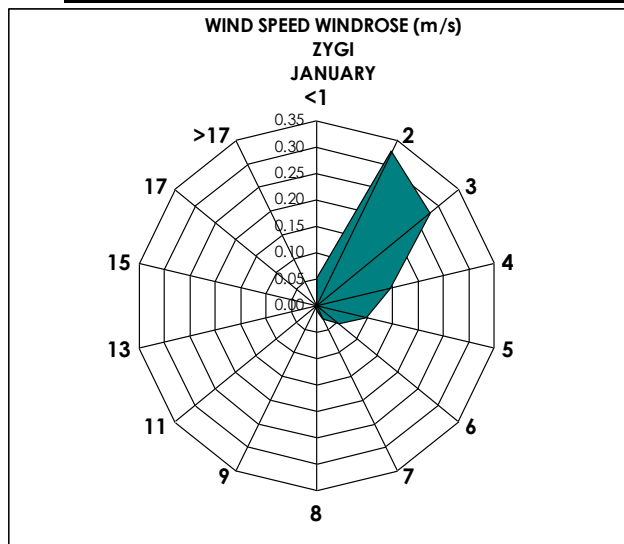
Σχήμα Α.6: Ροδογράμμο ετήσιας κατεύθυνσης του ανέμου στο αεροδρόμιο Λάρνακας (1981 - 2010)



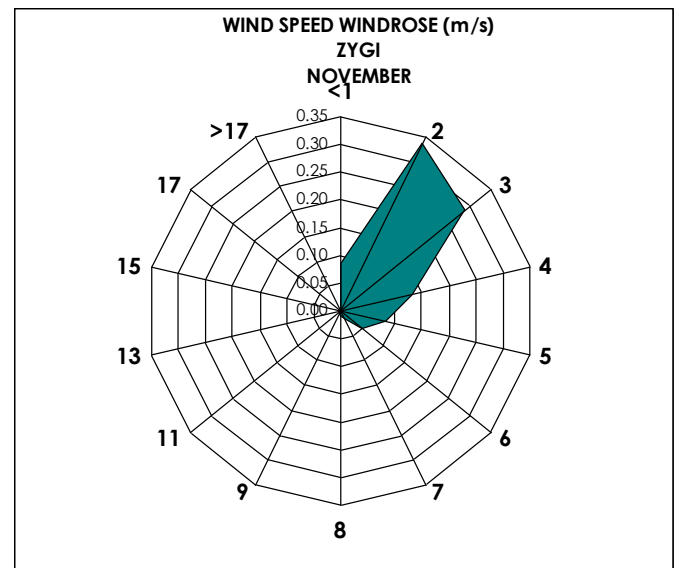
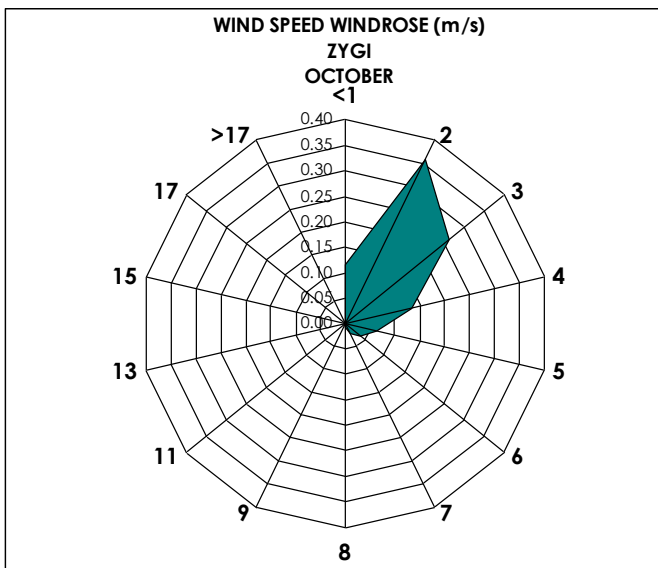
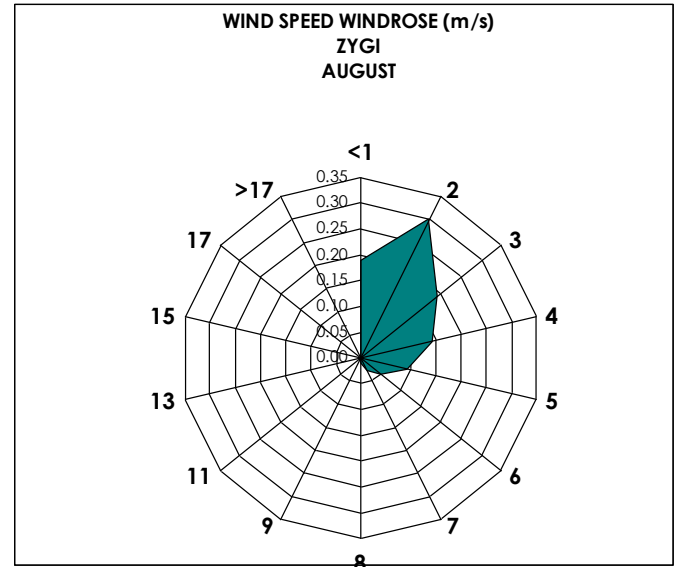
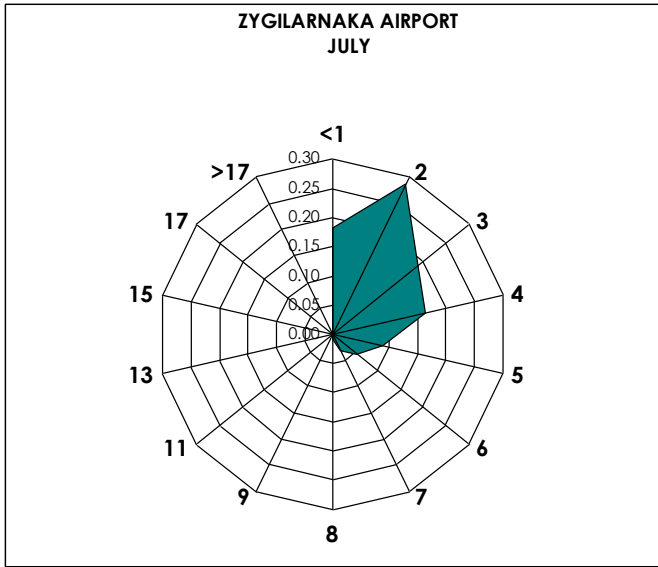
Σχήμα Α.7: Ροδογράμματα κατεύθυνσης του ανέμου στο Ζύγι (%) - Ιανουάριος - Ιούνιος (1981 - 2010)



Σχήμα Α.8: Ροδογράμματα κατεύθυνσης του ανέμου στο Ζύγι (%) - Ιούλιος - Δεκέμβριος (1981 - 2010)



Σχήμα Α.9: Ροδογράμματα ταχύτητας του ανέμου στο Ζύγι (%) - Ιανουάριος - Ιούνιος (1981 - 2010)



Σχήμα Α.10: Ροδογράμματα ταχύτητας του ανέμου στο Ζύγι (%) - Ιούλιος  
Αύγουστος (1981 - 2010)





**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**  
**(Βιολογικό Περιβάλλον)**



Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων  
Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ

## ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

### Κατάλογος πανίδας

#### Πανιδική σύσταση του μακροβένθους

Καρκινοειδή	1m	5m	10m	20m	25m	30m	50m	100m
<i>Callianassa tyrrhena</i>						X	X	
<i>Ethusa mascarone</i>						X	X	X
<i>Eypogarus sp.</i>				X				
<i>Galathea squamifera</i>				X			X	
<i>Galathea intermedia</i>							X	X
<i>Paguristes oculatus</i>							X	
<i>Paguristes eremita</i>							X	
<i>Pagurus anachoretus</i>				X				
<i>Pagurus cuanensis</i>						X		
<i>Inachus dorsettensis</i>							X	X
<i>Anapagurus picorniger</i>							X	X
<i>Pisa armata</i>				X			X	
<i>Parthenope massena</i>							X	
<i>Liocardius depurator</i>							X	X
<i>Liocardius marculatus</i>							X	X
<i>Liocarcinus corrugatus</i>							X	
<i>Liocarcinus archuatus</i>							X	
<i>Anchialina agilis</i>							X	
<i>Apseudes latreillei</i>							X	
<i>Spaeroma serratum</i>								X
<i>Cirolana borealis</i>							X	X
<i>Lophogaster typicus</i>							X	
<i>Portunus arcuatus</i>				X				
<i>Upogebia pusilla</i>						X		
<i>Alpheus glaber</i>							X	X
<i>Eurynome aspera</i>							X	X
<i>Processa canaliculata</i>								X
<i>Processa edulis</i>							X	X
<i>Pontocaris cantaphracta</i>							X	
<i>Upogebia pusilla</i>							x	
<i>Diogenis pugilator</i>							X	
<i>Leucothoe spinacarpa</i>							X	X
<i>Gammaridae sp.</i>							X	X
<b>Εχινόδερμα</b>	<b>1m</b>	<b>5m</b>	<b>10m</b>	<b>20m</b>	<b>25m</b>	<b>30m</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>
<i>Acrocnida branchiata</i>						X	X	
<i>Amphiura chianjei</i>						X	X	X
<i>Ophiura alpida</i>				x		x	x	x
<i>Ophiura lacertosa</i>							x	



<i>Psammochinus microtuberculatus</i>	x	
<i>Schisaster canaliferus</i>		x
<i>Brissopsis lyrifera</i>	x	x

### Πανιδική σύσταση του μακροβένθους

	1m	5m	10m	20m	25m	30m	50m	100m
<i>Astropecten bispinosus</i>							x	
<i>Astropecten irregularis</i>							x	x
<i>Astropecten platyacanthus</i>							x	
<i>Astropecten spinulosus</i>							x	x

### Μαλάκια

#### Γαστερόποδα

<i>Bittium reticulatum</i>				x				
<i>Turritella turbona</i>								x
<i>Bolinus brandaris</i>								x
<i>Philine aperta</i>								x
<i>Cerithium vulgatum</i>				x				

#### Σκαφόποδα

<i>Dentalium dentalis</i>								x
<i>Cerithium vulgatum</i>				x				
<i>Haminea hydatis</i>						x		x
<i>Homalopoma sp</i>							x	
<i>Jujubinus exasperatus</i>				x				
<i>Philine quatripartita</i>						x		
<i>Smaragdia viridis</i>				x		x		

#### Δίθυρα

<i>Gorbula gibba</i>						x	x	x
<i>Glycymeris pilosa</i>						x		
<i>Guldia minina</i>						x		
<i>Nucula sulcata</i>							x	
<i>Azorinus chamansolen</i>								x
<i>Phaxas adriaticus</i>								x
<i>Nucula sulcata</i>								x
<i>Arca noae</i>								
<i>Modiolula phaseolina</i>								x
<i>Lissopecten hyalinus</i>								x
<i>Thyasira flexuosa</i>								x
<i>Acanthocardia echinata</i>								x
<i>Parvicardium exiguum</i>								x
<i>Plagiocardium papilosum</i>								x



## Πανιδική σύσταση του μακροβένθους

1m 5m 10m 20m 25m 30m 50m 100m

### Πολύχαιτοι

<i>Amphictene auricoma</i>						X		
<i>Capitellidae</i>							X	
<i>Cirratullidae</i>						X		
<i>Exogone gemmifera</i>				X				
<i>Glycera convulata</i>							X	X
<i>Glicera roinereuxii</i>							X	
<i>Hesione patherina</i>				X				
<i>Jasmineira elegans</i>							X	
<i>Lubrinereis coccinea</i>						X		
<i>Lubrinereis funchalensis</i>						X		
<i>Lubrinereis impatiens</i>						X		X
<i>Nainereis laevigata</i>				X				
<i>Ophelia bicornis</i>			X					
<i>Sthenelais boa</i>		X		X				
<i>Dentalium rubescens</i>			X	X		X	X	
<i>Nemertina sp</i>						X		
<i>Hermonia hystrix</i>								X
<i>Eunice pennata</i>								X
<i>Hyalinoicea tubicola</i>								X
<i>Onuphis eremite</i>								X
<i>Nephtys hombergii</i>								X
<i>Neanthes pelagica</i>								X
<i>Capitella capitata</i>								X
<i>Notomastus sp.</i>								X
<i>Sternaspis scutata</i>								X



## Κατάλογος ειδών ψαριών

### **Apogonidae**

*Apogon imperbis*

### **Balistidae**

*Balistis carolinensis*

### **Belonidae**

*Belone belone*

### **Carangidae**

*Trachurus trachurus*

*Seriola dumerilii*

### **Centracanthidae**

*Spicara maena*

*Spicara smaris*

### **Coryphaenidae**

*Coryphaena hippurus*

### **Clupeidae**

*Sardina pilcartus*

### **Congidae**

*Conger conger*

### **Dactylopteridae**

*Dactylopterus volitans*

### **Holocentridae**

*Sargocentron rubrum*

### **Labridae**

*Coris julis*

*Thalassoma pavo*

*Symphodus tinca*

*Symphodus mediterraneus*

*Xyrichtys novacula*

### **Merlucciidae**

*Merluccius merluccius*

### **Mugilidae**

*Mugil cephalus*

### **Mullidae**

*Mullus surmulletus*

*Mullus barbatus*

### **Muraenidae**

*Muraena helena*

### **Pomacentridae**

*Chromis chromis*

### **Scaridae**

*Sparisoma cretense*

### **Scombridae**

*Thunnus thynnus*

**Scorpaenidae***Scorpaena scrofa**Scorpaena porcus***Serranidae***Anthias anthias**Epinephelus marginatus**Epinephelus alexandrinus**Epinephelus aeneus**Mycteroperca rubra**Polyprion americanus**Serranus cabrilla**Serranus scriba***Siganidae***Siganus luridus**Siganus rivulatus***Sparidae***Pagellus acarne**Pagrus pagrus**Pagellus erythrinus**Diplodus sargus**Diplodus annularis**Diplodus vulgaris**Boops boops**Boops salpa**Oblada melanura**Dentex dentex**Sparus aurata**Spondylisoma cantharus***Sphyraenidae***Sphyraena sphyraena***Synodontidae***Synodus saurus***Squatinaidae***Squatina squatina***Torpedinidae***Torpedo marmorata***Trachinidae***Trachinus draco**Trachinus radiatus***Uranoscopidae***Uranoscopus scaber***Xiphiidae***Xiphias gladius***Zeidae***Zeus faber***Κατάλογος χλωρίδας***Ulva lactuca**Cystoseira sp.*

## ΧΕΡΣΑΙΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ

### Κατάλογος χλωρίδας

#### **Apiaceae**

*Bupleurum nodiflorum*

*Cachrys scabra*

*Daucus guttatus*

*Eryngium campestre*

#### **Asphodelaceae**

*Asphodelus tenuifolius*

#### **Asteraceae**

*Achille cretica l.*

*Achillea santolinoides*

*Gundelia tournefortii*

#### **Brassicaceae**

*Crambe hispanica*

*Sisymbrium olyceratium*

#### **Caryophyllaceae**

*Herniaria hemistemon*

*Silene fuscata*

#### **Cupressaceae**

*Juniperus phoenicea*

*Cypressus sempervirens*

#### **Lamiaceae**

*Salvia pinnatta*

#### **Leguminosae**

*Ceratonia siliqua*

*Calycotome villosa*

#### **Malvaceae**

*Malvella sherardiana*

#### **Mimosaceae**

*Acacia saligna*

#### **Moraceae**

*Ficus carica*

#### **Oleaceae**

*Olea europaea*

#### **Pinaceae**

*Pinus brutia*

Anacardiaceae

*Pistacia terebinthus*

*Pistacia lentiscus*

#### **Poaceae**

*Aegilopsn bicornis*

*Alopcurus urticulatus*

*Crithopsis delileana*

#### **Rosaceae**

*Sarcopoterium spinosum*



**Asparagaceae***Asparagus acutifolius***Κατάλογος χλωρίδας****Boraginaceae***Lithodora hispidula**Heliotropium hirsutissimum**Anchusa aegyptiaca***Capparaceae***Capparis spinosa***Chenopodiaceae***Chenopodium opulifolium**Noaea mucromata***Cistaceae***Cistus creticus***Convolvulaceae***Convolvulus lineatus***Compositae***Phagnalon rupestre**Inula viscosa**Conyza bonariensis**Hedypnois rhagadioloides**Senecio vulgaris**Carlina involucrata**Onopordum cyprium**Carthamus lanatus**Echinops spinosissimus***Cruciferae***Enarthrocarpus arcuatus**Sinapis alba**Didesmous aegyptius**Matthiola tricuspidata***Ephedraceae***Ephedra fragilis***Euphorbiaceae***Euphorbia hierosolymitana**Mercurialis annua***Fabaceae***Argyrolobium uniflorum**Astragalus suberosus**Trifolium globosum**Trigonella spinosa**Trifolium species***Gramineae***Hyparrhemia hirta**Oryzopsis miliacea**Arundo donax**Grasses**Phalaris minor*

*Phalaris paradoxa*

**Liliaceae**

*Allium ampeloprasum*

**Κατάλογος χλωρίδας**

*Asparagus stipularis*

*Urginea maritime*

*Asphodelus aestivus*

**Malvaceae**

*Malva parviflora*

**Orchidaceae**

*Ophrys kotschy*

*Orchis tridentate*

**Oxalidaceae**

*Oxalis pes-caprae*

**Polygonaceae**

*Polygonum equisetiforme*

**Ranunculaceae**

*Ranunculus*

*Nigella ciliaris*

**Rhamnaceae**

*Ziziphus lotus*

**Rubiaceae**

*Galium divaricatum*

**Rutaceae**

*Haplophyllum buxbaumii*

**Solanaceae**

*Solanum nigrum*

**Umbelliferae**

*Ferula communis*

*Eryngium creticum*

**Verbenaceae**

*Lantana camara*

**Κατάλογος πανίδας**

**Αρθρόποδα**

**Apidae**

*Apis spp*

**Vespidae**

*Vespa spp*

**Papilionoidae**

*Papilio machaon*

**Formicidae**

*Lasius niger*

**Ερπετά**

**Squamata**

*Ablepharus kitaibelii*  
*Acanthodactylus schreiberi schreiberi*  
*Agama stelio cyprianus*  
*Chalcides ocellatus ocellatus*  
*Coluber jugularis*  
*Cyrtodactylus kotschy fitzingeri*  
*Eumeces schneiderii schneiderii*  
*Hemidactylus turcicus*  
*Mabuaya vittata*  
*Macrovipera lebetina*  
*Ophisops elegans schlueteri*  
*Telescopus fallax cyprinus*  
*Typhlops vermicularis*

### **Πτηνά**

*Acrocephalus scirpaceus*  
*Anthus species*  
*Carduelis cannabina*  
*Carduelis carduelis*  
*Carduelis chloris*  
*Corvus corone*  
*Coturnix coturnix*  
*Erithacus rubecula*  
*Falco tinnunculus*  
*Fringilla coelebs*  
*Galerida cristata*  
*Lullula arborea*  
*Melanocorypha calandra*  
*Miliaria calandra*  
*Motacilla alba*  
*Oenanthe cyrpiaca*  
*Parus major*  
*Passer domesticus*  
*Phylloscopus collybita*  
*Pica pica*  
*Saxicola torquata*  
*Streptopelia decaocto*  
*Sylvia atricapilla*  
*Sylvia communis*  
*Sylvia conspicillata*  
*Sylvia melanocephala*  
*Sylvia melanothorax*  
*Turdus merula*  
*Turdus philomelos*



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

### (Προβλέψεις Ποιότητας Αέρα - Μαθηματικό Μοντέλο)



Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων  
Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ



# ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΑ

## 1. Εισαγωγή

Ο Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού αποτελεί το μεγαλύτερο έργο υποδομής που έγινε ποτέ στην Κύπρο. Η σημασία του βασικού αυτού έργου υποδομής είναι στενά συνυφασμένη με την ευρύτερη οικονομική ανάπτυξη της Κύπρου. Ο ΗΣΒ ευρίσκεται στη νότια ακτή του νησιού της Κύπρου, σε απόσταση περίπου 25 km από τη Λεμεσό (Εικόνα Γ.1).

Ο Ηλεκτροπαραγωγικός Σταθμός Βασιλικού χρησιμοποιεί ως καύσιμο ΗFO στις Μονάδες 1, 2 και 3 και Distillate Fuel Oil (DFO) στις Μονάδες Συνδυασμένου Κύκλου 4 και 5. Με την έλευση του Φυσικού Αερίου στην Κύπρο οι μονάδες θα εργάζονται με Φυσικό Αέριο.

Η καύση του DFO ή/και του φυσικού αερίου στους αεριοστρόβιλους θα έχει ως αποτέλεσμα, οι εκπομπές των απαερίων από την καπνοδόχο να περιέχουν διοξείδιο του άνθρακα, υδρατμούς, οξυγόνο, άζωτο, ίχνη από διοξείδιο του θείου και οξειδία του αζώτου.

Τα οξειδία του αζώτου που παράγονται κατά την καύση του φυσικού αερίου σχηματίζονται από το συνδυασμό αζώτου και οξυγόνου που περιέχει ο αέρας κατά την ανάφλεξη. Αυτό γενικά αποκαλείται θερμικό NO<sub>x</sub> λόγω του ότι οι ποσότητες που παράγονται σχετίζονται με τη θερμοκρασία καύσης. Το θερμικό NO<sub>x</sub> μπορεί να περιοριστεί μειώνοντας την θερμοκρασία της καύσης και την επανακυκλοφορία των καυσαερίων.

## 2. Λογισμικό AERMOD

### 2.1 Περιγραφή λογισμικού

Η εκτίμηση των επιπτώσεων στην ατμόσφαιρα από την λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού σταθμού, έγινε κάνοντας χρήση του αριθμητικού μοντέλου AERMOD (Lake Environmental Software) το οποίο συστήνεται από την USEPA για την εκτίμηση της ποιότητας της ατμόσφαιρας.

Για την εκτίμηση των συγκεντρώσεων στην ατμόσφαιρα ελήφθησαν υπόψη :

- τα μετεωρολογικά δεδομένα του αεροδρομίου της Λάρνακας και του σταθμού μέτρησης της ποιότητας της ατμόσφαιρας του ΤΕΕ στο Ζύγι,
- τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των καπνοδόχων (εσωτερική διάμετρος, ύψος καπνοδόχου, θερμοκρασία καυσαερίων),
- το ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής μελέτης, με την μορφή ισοϋψών ανά 5m (Τμήμα Χωρομετρίας και Οικήσεως),
- τα χαρακτηριστικά εκπομπής των ρύπων από τις καπνοδόχους, τα οποία περιλαμβάνουν : ρυθμός εκπομπής (βλέπε Παράγραφο 2.2 - Παραδοχές Εφαρμογής),



- τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των κτιρίων τα οποία γειτνιάζουν με τις καπνοδόχους (Πίνακας Γ.1)

Πίνακας Γ.1: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά κτιρίων τα οποία ελήφθησαν υπόψη στην μοντελοποίηση

Κτίριο	E	N	Ύψος (m)
Κτίριο Ατμοστροβίλου 1	526561.4	3842885.5	57.2
Κτίριο Ατμοστροβίλου 2	526423	3842902.2	51
Κτίριο Λέβητα (Μονάδες 1 - 3)	526437.2	3842953.2	49.9
Μονάδα 41 - Αεραγωγός Εισόδου	526570.5	3843110.7	8.3
Μονάδα 41 - Κτίριο Γεννήτριας	526563.7	3843086.6	9.1
Μονάδα 41 - Κτίριο ΑΣ	526563.7	3843072.1	14.5
Μονάδα 41 - ΑΠΑΘ	526563.7	3843040.4	11.4
Μονάδα 42 - Αεραγωγός Εισόδου	526595.8	3843110.7	8.3
Μονάδα 42 - Κτίριο Γεννήτριας	526589	3843086.6	9.1
Μονάδα 42 - Κτίριο ΑΣ	526589	3843072.1	14.5
Μονάδα 42 - ΑΠΑΘ	526589	3843040.4	11.4
Μονάδα 51 - Αεραγωγός Εισόδου	526620.9	3843110.7	8.3
Μονάδα 51 - Κτίριο Γεννήτριας	526614.1	3843086.6	9.1
Μονάδα 51 - Κτίριο ΑΣ	526614.1	3843072.1	14.5
Μονάδα 51 - ΑΠΑΘ	526614.1	3843040.4	11.4
Μονάδα 52 - Αεραγωγός Εισόδου	526646	3843110.7	8.3
Μονάδα 52 - Κτίριο Γεννήτριας	526639.2	3843086.6	9.1
Μονάδα 52 - Κτίριο ΑΣ	526639.2	3843072.1	14.5
Μονάδα 52 - ΑΠΑΘ	526639.2	3843040.4	11.4
Νέα Μονάδα 1 - Αεραγωγός Εισόδου	526647	3842977.6	9.1
Νέα Μονάδα 1 - Κτίριο Γεννήτριας	526622.9	3842987.1	6.5
Νέα Μονάδα 1 - Κτίριο ΑΣ	526608.4	3842987.1	6.5
Νέα Μονάδα 1 - ΑΠΑΘ	526576.7	3842987.1	6.5
Νέα Μονάδα 2 - Αεραγωγός Εισόδου	526647	3842952.2	9.1
Νέα Μονάδα 2 - Κτίριο Γεννήτριας	526622.9	3842961.7	6.5
Νέα Μονάδα 2 - Κτίριο ΑΣ	526608.4	3842961.7	6.5
Νέα Μονάδα 2 - ΑΠΑΘ	526576.7	3842961.7	6.5
Δεξαμενή Πετρελαίου 1 - Πετρέλαιο Μαζούτ	526488.8	3843267.8	15.3
Δεξαμενή Πετρελαίου 2 - Πετρέλαιο Μαζούτ	526488.8	3843339.6	15.3
Δεξαμενή Πετρελαίου 3 - Πετρέλαιο Μαζούτ	526488.8	3843411.2	15.3
Δεξαμενή Πετρελαίου 4 - Πετρέλαιο Μαζούτ	526587	3843267.8	15.3
Δεξαμενή Πετρελαίου 5 - Πετρέλαιο Ντίζελ	526587	3843339.6	15.3



Κτίριο	E	N	Ύψος (m)
Δεξαμενή Πετρελαίου 6 - Πετρέλαιο Ντίζελ	526587	3843411.2	15.3
Δεξαμενή Ημέρας 1-Πετρέλαιο Ντίζελ	526453.9	3843185.1	15.3
Δεξαμενή Ημέρας 2- Πετρέλαιο Ντίζελ	526482.7	3843185.1	15.3
Δεξαμενή Ημέρας 3- Πετρέλαιο Ντίζελ	526511	3843185.1	15.3

## 2.2 Παραδοχές εφαρμογής - Δεδομένα εισόδου

Ο ηλεκτροπαραγωγός σταθμός Βασιλικού της ΑΗΚ αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες, οι οποίες εξετάζονται στα πλαίσια αυτής της Μελέτης Εκτίμησης Επιπτώσεων στο Περιβάλλον:

### Υφιστάμενες μονάδες παραγωγής:

- Μονάδα 1 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe,
- Μονάδα 2 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe,
- Μονάδα 3 - συμβατική θερμική μονάδα (ΣΘΜ) παραγωγής που χρησιμοποιεί πετρέλαιο μαζούτ ως καύσιμο με ισχύ 130 MWe μαζί με εγκατάσταση αποθείωσης καυσαερίων (ΑΘΚ) που χρησιμοποιεί θαλασσινό νερό. Η μονάδα ΑΘΚ υπέστη ζημιές και ετέθη εκτός λειτουργίας στις 30 Νοεμβρίου 2016. Έκτοτε η μονάδα 3 είναι εκτός λειτουργίας. Η ΑΗΚ θα προχωρήσει στην αποκατάσταση της καλής λειτουργίας της μονάδας ΑΘΚ, έργο το οποίο συμπεριλαμβάνεται στην παρούσα μελέτη,
- Μονάδα 4 - μονάδα παραγωγής αεριοστρόβιλου συνδυασμένου κύκλου (ΑΣΣΚ) που χρησιμοποιεί καύσιμο diesel με ισχύ 220 MWe. Η μονάδα αποτελείται από δύο αεριοστρόβιλους παραγωγής ισχύος, καθένας από τους οποίους είναι ικανός να παράγει έως 75 MWe ηλεκτρικής ισχύος, δύο ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας (ΑΠΑΘ) και από ένα ατμοστρόβιλο παραγωγής ισχύος ο οποίος είναι ικανός να παράγει έως 80 MWe ηλεκτρικής ισχύος, ανάλογα με το επίπεδο της συμπληρωματικής ανάφλεξης
- Μονάδα 5 - μονάδα παραγωγής αεριοστρόβιλου συνδυασμένου κύκλου ΑΣΣΚ που χρησιμοποιεί καύσιμο diesel με ισχύ 220 MWe. Η μονάδα αποτελείται από δύο αεριοστρόβιλους παραγωγής ισχύος, καθένας από τους οποίους είναι ικανός να παράγει έως 75 MWe ηλεκτρικής ισχύος, δύο ατμοπαραγωγούς ανάκτησης θερμότητας (ΑΠΑΘ) και από ένα ατμοστρόβιλο παραγωγής ισχύος ο οποίος είναι ικανός να παράγει έως 80 MWe ηλεκτρικής ισχύος, ανάλογα με το επίπεδο της συμπληρωματικής ανάφλεξης





Εικόνα Γ.1 Ηλεκτροπαραγωγός Σταθμός Βασιλικού και σημαντικότερες γειτονικές εγκαταστάσεις (Πηγή: Vasilikos MasterPlan, 2015)



- Αεριοστρόβιλος ψυχρής εκκίνησης - μονάδα αεριοστρόβιλου που χρησιμοποιεί πετρέλαιο ντίζελ ως καύσιμο με ισχύ 38 MWe. Με βάση την κατανάλωση καυσίμου και το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου (DFO ή φυσικό αέριο), οι αναμενόμενες εκπομπές ρυπαντών από την λειτουργία του σταθμού παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν.

#### Νέες μονάδες:

- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στις μονάδες 1,2 (νέες μονάδες) με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019
- Σύστημα αποθείωσης των καυσαερίων με θαλασσινό νερό στην μονάδα 3 (νέα μονάδα), με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Μάιο 2019
- Σύστημα απονίτρωσης των καυσαερίων - Selective Catalytic Reactor (SCR) στις μονάδες 1,2 και 3 (νέες μονάδες) με εκτιμώμενη ημερομηνία αποπεράτωσης τον Δεκέμβριο 2019,
- Σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας : 1 Μονάδα Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 220 MW (νέα μονάδα). Η τελική ισχύς ενδέχεται να είναι μικρότερη (160 MW). Η μελέτη εκτίμησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον θα γίνει για μια μονάδα συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 220 MW. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 δυναμικότητας 160 MW είναι μικρότερες από τις αντίστοιχες της Μονάδας Συνδυασμένου Κύκλου 2+1 δυναμικότητας 220 MW που θα μελετηθεί.

#### Υπόλοιπες δραστηριότητες στην περιοχή:

Τα διάφορα σενάρια λειτουργίας του ΗΣΒ που μελετήθηκαν και παρουσιάζονται στην συνέχεια, αξιολογήθηκαν σε συνδυασμό με τις δραστηριότητες των υπόλοιπων σημαντικών εγκαταστάσεων στην ευρύτερη περιοχή του ΗΣΒ, οι οποίες αναμένεται να έχουν συνεισφορά στην διαμόρφωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας της ευρύτερη περιοχής.

Οι εγκαταστάσεις οι οποίες ελήφθησαν υπόψιν, περιλαμβάνουν :

#	Πηγή εκπομπής	E	N
1	Τσιμεντοποιείο Βασιλικού - Κεντρική καμινάδα κλίνκερ	529006	3842659
2	Τσιμεντοποιείο Βασιλικού - Καμινάδα Μύλου Άνθρακα	528929	3842488
3	Τσιμεντοποιείο Βασιλικού -	529050	3842301



	Καμινάδα Μύλου Τσιμέντου 5			
4	Τσιμεντοποιείο Βασιλικού Καμινάδα Μύλου Τσιμέντου 6	-	529160	3842276
5	Τσιμεντοποιείο Βασιλικού Σπαστήρες	-	528747	3842276
6	PETROLINA - Λέβητας 1			
7	Ecofuel - Διάχυτες εκπομπές		528705	3842079

### 2.3 Σενάρια μελέτης

Μελετήθηκαν τέσσερα διαφορετικά σενάρια, ανάλογα με το είδος του καυσίμου που θα χρησιμοποιηθεί :

#### ΣΕΝΑΡΙΟ 1 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 με καύσιμο ΗFO και Μονάδων 4 - 5 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις έγιναν λαμβάνοντας υπόψη την λειτουργία των άλλων μεγάλων βιομηχανικών εγκαταστάσεων στην περιοχή : του τσιμεντοποιείου του Βασιλικού, της εγκατάστασης πετρελαιοειδών της VTTV και PETROLINA.

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους.

#### ΣΕΝΑΡΙΟ 2 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΗFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους.

#### ΣΕΝΑΡΙΟ 3 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΗFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 και νέας μονάδας 6 με καύσιμο DFO

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους.

**ΣΕΝΑΡΙΟ 4 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και SCR και Μονάδων 4 - 5 και 6 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ**

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο του εδάφους.

Με βάση την κατανάλωση καυσίμου και το είδος του χρησιμοποιούμενου καυσίμου (HFO, diesel ή φυσικό αέριο), στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι αναμενόμενες εκπομπές ρυπαντών από την λειτουργία του σταθμού.

**Πίνακας Γ.2:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1, 2 και 3 - ισχύς 130 MW εκάστη - καύσιμο HFO περιεκτικότητα θείου 1% κΒ (συνδυασμένη εκπομπή - single multi stack) - μονάδα 3 με σύστημα αποθείωσης FGD

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		HFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	150
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /s	452
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	450
SO <sub>2</sub> (μονάδες 1 και 2)	mg/Nm <sup>3</sup>	1,700
SO <sub>2</sub> (μονάδα 3)	mg/Nm <sup>3</sup>	200
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	50
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub> (μονάδες 1 και 2)	g/sec	72
Παροχή NO <sub>x</sub> (μονάδα 3)	g/sec	32
Παροχή SO <sub>2</sub> (μονάδες 1 και 2)	g/sec	177
Παροχή SO <sub>2</sub> (μονάδα 3)	g/sec	20.82
Παροχή σωματιδίων (μονάδες 1 - 2)	g/sec	12
Παροχή σωματιδίων (μονάδα 3)	g/sec	7.3
Παροχή CO	g/sec	41

**Πίνακας Γ.3:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 4 και 5 ισχύς 220 MW εκάστη - καύσιμο DFO περιεκτικότητα θείου 0.1% κΒ

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		DFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	133
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	304.7
Ύψος καπνοδόχου	m	75
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	3.6
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub> (41 και 42)	mg/Nm <sup>3</sup>	120
NO <sub>x</sub> (51 και 52)	mg/Nm <sup>3</sup>	90



SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	57
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub> (41/42/51/52)	g/sec	15.5/14.26/7.1/7.6
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	10.59
Παροχή CO	g/sec	20.2
Παροχή σωματιδίων	g/sec	2

Πίνακας Γ.4: Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1 - και 2 - ισχύς 130 MW εκάστη - καύσιμο HFO - FGD & SCR (συνδυασμένη εκπομπή)

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		HFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	150
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /s	452
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>		
	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	21.65
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	20.22
Παροχή σωματιδίων	g/sec	12
Παροχή CO	g/sec	41



**Πίνακας Γ.5:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδα 3 - ισχύς 130 MW - καύσιμο HFO περιεκτικότητα θείου 1% κΒ - FGD & SCR

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		HFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	150
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /s	452
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	110
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	21.65
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	20.22
Παροχή σωματιδίων	g/sec	12

**Πίνακας Γ.6:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Νέα Μονάδα ισχύς 220 MW - καύσιμο DFO περιεκτικότητα θείου 0.1% κΒ

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		DFO
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	133
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	304.7
Ύψος καπνοδόχου	m	75
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	3.6
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	100
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	57
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	10
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub> (41/42/51/52)	g/sec	7.1/7.6
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	10.59
Παροχή CO	g/sec	20.2
Παροχή σωματιδίων	g/sec	2

**Πίνακας Γ.7:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 1 - 2 και 3 - ισχύς 130 MW - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και SCR

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		Φυσικό Αέριο
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	130
Πραγματική παροχή καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	397.5
Ύψος καπνοδόχου	m	125
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	4.94
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	100
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
Σωματίδια	mg/Nm <sup>3</sup>	5
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	26.8
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	0
Παροχή Σωματιδίων	g/sec	1.34

**Πίνακας Γ.8:** Μέγιστες αέριες εκπομπές κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - Μονάδες 4 και 5 ισχύς 220 MW - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ

Δεδομένα καύσης	Μονάδα	Τιμή
Καύσιμο		Φυσικό Αέριο
Θερμοκρασία καπναερίων	°C	135
Ρυθμός ροής καπναερίων	m <sup>3</sup> /sec	251
Ύψος καπνοδόχου	m	75
Ενεργός διάμετρος καπνοδόχου	m	3.57
<b>Αέριες εκπομπές (O<sub>2</sub>:3%)</b>	<b>Μονάδα</b>	<b>Τιμή</b>
NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	50
SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	0
CO	mg/Nm <sup>3</sup>	100
<b>Αναμενόμενη παροχή ρυπαντή</b>		
Παροχή NO <sub>x</sub>	g/sec	7.6
Παροχή SO <sub>2</sub>	g/sec	0
Παροχή CO	g/sec	17.7

Για την εκτίμηση των συσσωρευτικών επιπτώσεων από την λειτουργία του σταθμού ελήφθησαν υπόψη οι διαθέσιμες μετρήσεις της ποιότητας του αέρα στην περιοχή από τον σταθμό της ΑΗΚ στο Ζύγι και στην ακτή Κυβερνήτη και από τον σταθμό του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας στο Ζύγι.

Η σύγκριση των σεναρίων που μελετήθηκαν, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα τόσο των αντιρυπαντικών συστημάτων που θα εγκατασταθούν στον ΗΣΒ μέχρι την έλευση του φυσικού αερίου, όσο και της εισαγωγής του φυσικού αερίου, θα γίνει συγκρίνοντας τις συγκεντρώσεις (εκατοστημόρια) σε καθορισμένους αποδέκτες οι οποίοι φαίνονται στον Πίνακα Γ.9 στη συνέχεια.

Πίνακας Γ.9: Θέσεις αποδεκτών

ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ID	X (m)	Y (m)	ZELEV (m)
Ζύγι	530912.25	3843114.40	9.31
Μαρί	527478.03	3844295.88	77.92
VPS	526508.83	3842974.76	18.93
Τσιμ/. Βασιλικού	528980.54	3842560.43	11.75
VTTV	528506.00	3842432.00	42.60
Petrolina	528217.43	3842569.00	49.00
Ecofuel	528707.00	3842081.00	6.66
Govern Beach	525096.45	3844176.75	100.42
Πεντάκωμο	522095.00	3844054.00	119.39
Καλαβασός	527053.00	3847793.00	90.84
Ψεμματισμένος	531571.00	3847206.00	109.67
Μαρώνι	532559.00	3846186.00	78.69
LPG JV	528550.00	3843803.00	12.32
Blue Circle	528299.00	3843669.00	27.54
Exxon Mobil	528272.00	3842953.00	55.84
BP	528349.00	3842810.00	49.63
HELPE	528432.00	3842669.00	49.82
ΚΟΔΑΠ	528993.00	3843087.00	23.35

Τα όρια ποιότητας τα οποία καθορίζονται από την νομοθεσία για τους ρυπαντές ενδιαφέροντος είναι (Πίνακας Γ.10):

Πίνακας Γ.10: Όρια ποιότητας νομοθεσίας

Ρύπος	Στόχος	Χρονική Περίοδος	Όριο ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) *
SO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 ώρα	350 24 φορές ετησίως (εκατοστημόριο 99.7%)
SO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	24 ώρες	125 3 φορές ετησίως (εκατοστημόριο 99.2%)
NO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 ώρα	200 18 φορές ετησίως (εκατοστημόριο 99.8%)
NO <sub>2</sub>	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 έτος	40
Σωματίδια	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	24 ώρες	50 35 φορές ετησίως (εκατοστημόριο 90.4%)
	Προστασία της Ανθρώπινης Υγείας	1 έτος	50





Για κάθε ένα από τα σενάρια που μελετήθηκαν, υπολογίστηκαν οι ακόλουθες συγκεντρώσεις στο επίπεδο του εδάφους:

SO<sub>2</sub> : 99.7ο εκατοστημόριο των μέσων ωριαίων τιμών  
99.2ο εκατοστημόριο των μέσων 24ωρων τιμών  
Ετήσια μέση τιμή

NO<sub>2</sub> : 99.8ο εκατοστημόριο των μέσων ωριαίων τιμών  
Ετήσια μέση τιμή

Σωματίδια : 90.4ο εκατοστημόριο των μέσων 24ωρων τιμών  
Ετήσια μέση τιμή

### 3. Αποτελέσματα εφαρμογών

#### 3.1 Γενικά

Οι προλέξεις των αναμενόμενων επιπέδων συγκεντρώσεων των ρύπων έγιναν για τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, ήτοι ωριαίες, ημερήσιες και ετήσιες στο επίπεδο της θάλασσας και του εδάφους, για τους ρυπαντές NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> και Σωματίδια.

Οι εκπομπές NO<sub>x</sub> περιλαμβάνουν τους αέριους ρύπους NO και NO<sub>2</sub>. Από τους δύο αυτούς ρυπαντές αυτός που έχει σημασία για την δημόσια υγεία και το περιβάλλον είναι ο NO<sub>2</sub>. Παρόλα αυτά το NO είναι η πηγή του NO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Τα δύο αυτά αέρια ευρίσκονται σε ισορροπία στην ατμόσφαιρα με το NO να υπερισχύει στην έξοδο της καπνοδόχου (η τυπική σύνθεση απαερίων μεγάλων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής που καίουν φυσικό αέριο είναι 5% NO<sub>2</sub> και 95% NO).

Για την εκτίμηση των επιπτώσεων στην ποιότητα της ατμόσφαιρας από την παρουσία του NO<sub>2</sub> απαιτείται η ρεαλιστική εκτίμηση του ποσοστού του NO που οξειδώνεται σε NO<sub>2</sub>. Ο ρυθμός οξειδωσης εξαρτάται τόσο από τον ρυθμό της χημικής αντίδρασης της οξειδωσης (ο οποίος με την σειρά του εξαρτάται από την συγκέντρωση O<sub>3</sub> στην ατμόσφαιρα, την ταχύτητα του ανέμου και την κατάσταση ευστάθειας της ατμόσφαιρας), όσο και από την διασπορά των ρύπων στην ατμόσφαιρα.

Στην μελέτη αυτή, χρησιμοποιήθηκε η εμπειρική μέθοδος των Janssen et al (1988) για τον υπολογισμό του ποσοστού των οξειδίων του αζώτου που συναντώνται ως NO<sub>2</sub>. Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή<sup>1</sup> το ποσοστό αυτό μπορεί να υπολογιστεί από μια σχέση της μορφής :

$$[\text{NO}_2]/[\text{NO}_x] = A (1 - \exp(-ax))$$

όπου x η κατάντι απόσταση, και a και A σταθερές οι οποίες εξαρτώνται από την εποχή του έτους, την ταχύτητα του ανέμου και την συγκέντρωση του O<sub>3</sub> στην ατμόσφαιρα.

Για θερμικές μονάδες όπως αυτή που εξετάζεται, μια τυπική τιμή ίση με 60% του NO<sub>x</sub> να μετατρέπεται σε NO<sub>2</sub> θεωρείται αποδεκτή.

#### 3.2 Σενάριο 1 - Υπάρχουσα κατάσταση

Ο ΗΣΒ αυτή την χρονική περίοδο αποτελείται από 3 μονάδες (μονάδες 1 - 2 - 3) 130 MW<sub>e</sub> εκάστη οι οποίες λειτουργούν με καύσιμο HFO με μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο 1%, και δύο μονάδες (μονάδες 4 και 5) αεριοστροβίλων συνδυασμένου κύκλου (2+1) οι οποίες λειτουργούν με καύσιμο DFO με μέγιστη περιεκτικότητα σε θείο 0.1%. Ως σύστημα αντιρύπανσης των απαερίων λειτουργούν δύο συστήματα ηλεκτροστατικών φίλτρων και ένα σύστημα κυκλώνα. Η μονάδα αποθείωσης θαλασσινού η οποία ήταν εγκατεστημένη

<sup>1</sup> Η μέθοδος στηρίζεται σε μια σειρά από περίπου 60 ομάδων μετρήσεων του NO και NO<sub>2</sub> κοντά σε μεγάλους θερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (οι οποίες διενεργήθηκαν μεταξύ των ετών 1975 και 1988)



στην μονάδα 3, είναι εκτός λειτουργίας από τον Νοέμβριο 2016, με αποτέλεσμα η μονάδα 3 να μην λειτουργεί.

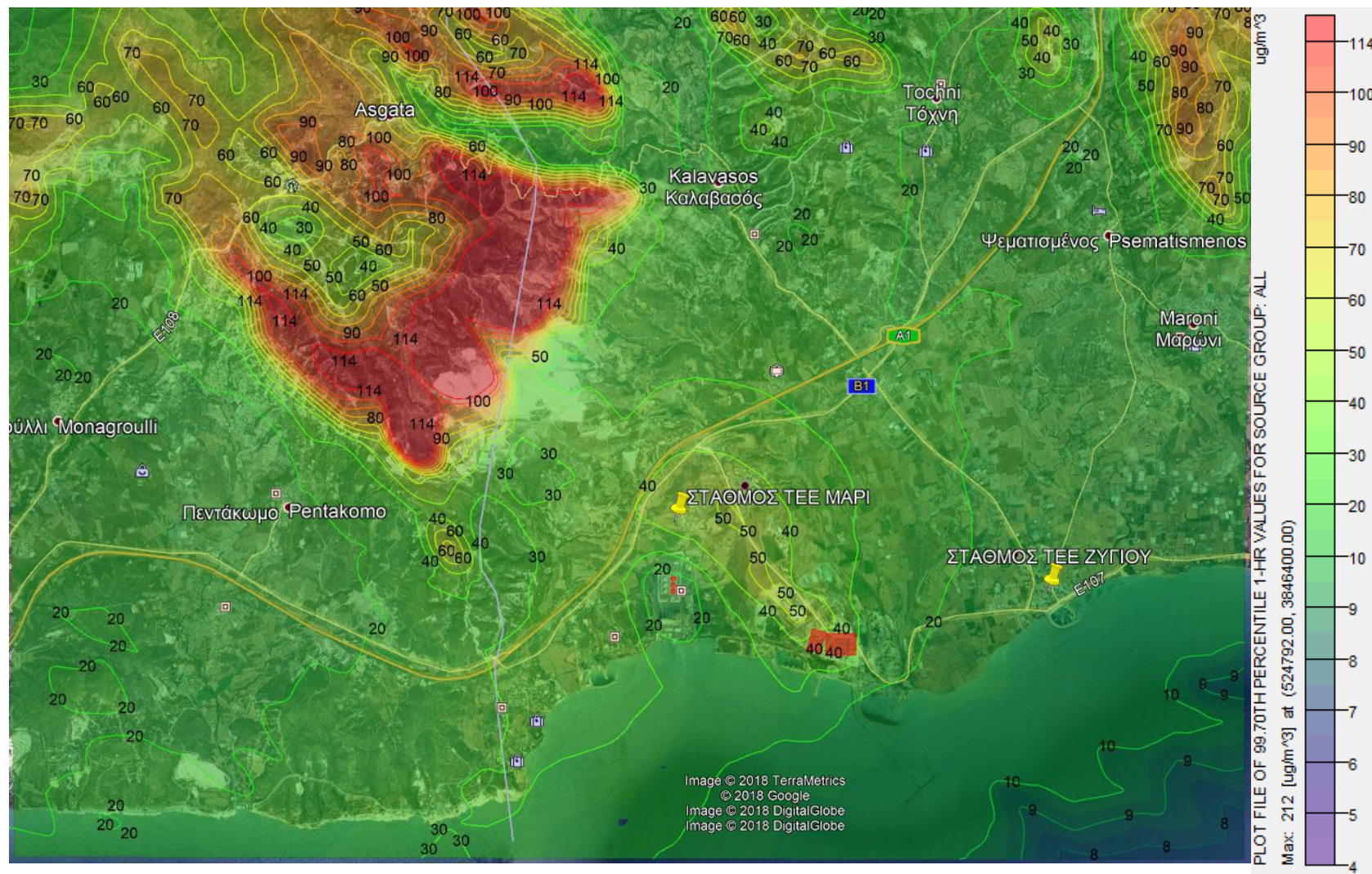
Τα αποτελέσματα των προλέξεων για τον ρυπαντή  $SO_2$  παρουσιάζονται στις Εικόνες Γ.2 , Γ.3 και Γ.4 που ακολουθούν.

Στην Εικόνα Γ2 παρουσιάζονται οι ισορυπαντικές καμπύλες του  $SO_2$  που αντιστοιχούν στο 99.7ο εκατοστημόριο των ωριαίων συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους, το οποίο αντιστοιχεί στην 24<sup>η</sup> μεγαλύτερη ωριαία τιμή της συγκέντρωσης στο έδαφος. Η μέγιστη τιμή που υπολογίστηκε ήταν  $211 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , όταν τα θεσπισμένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας επιτρέπουν την υπέρβαση της τιμής των  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  μέχρι 24 φορές το έτος. Συνεπώς χρήση της καπνοδόχου ύψους 120 m εξασφαλίζει την τήρηση των σχετικών προνοιών της νομοθεσίας για τις ωριαίες συγκεντρώσεις.

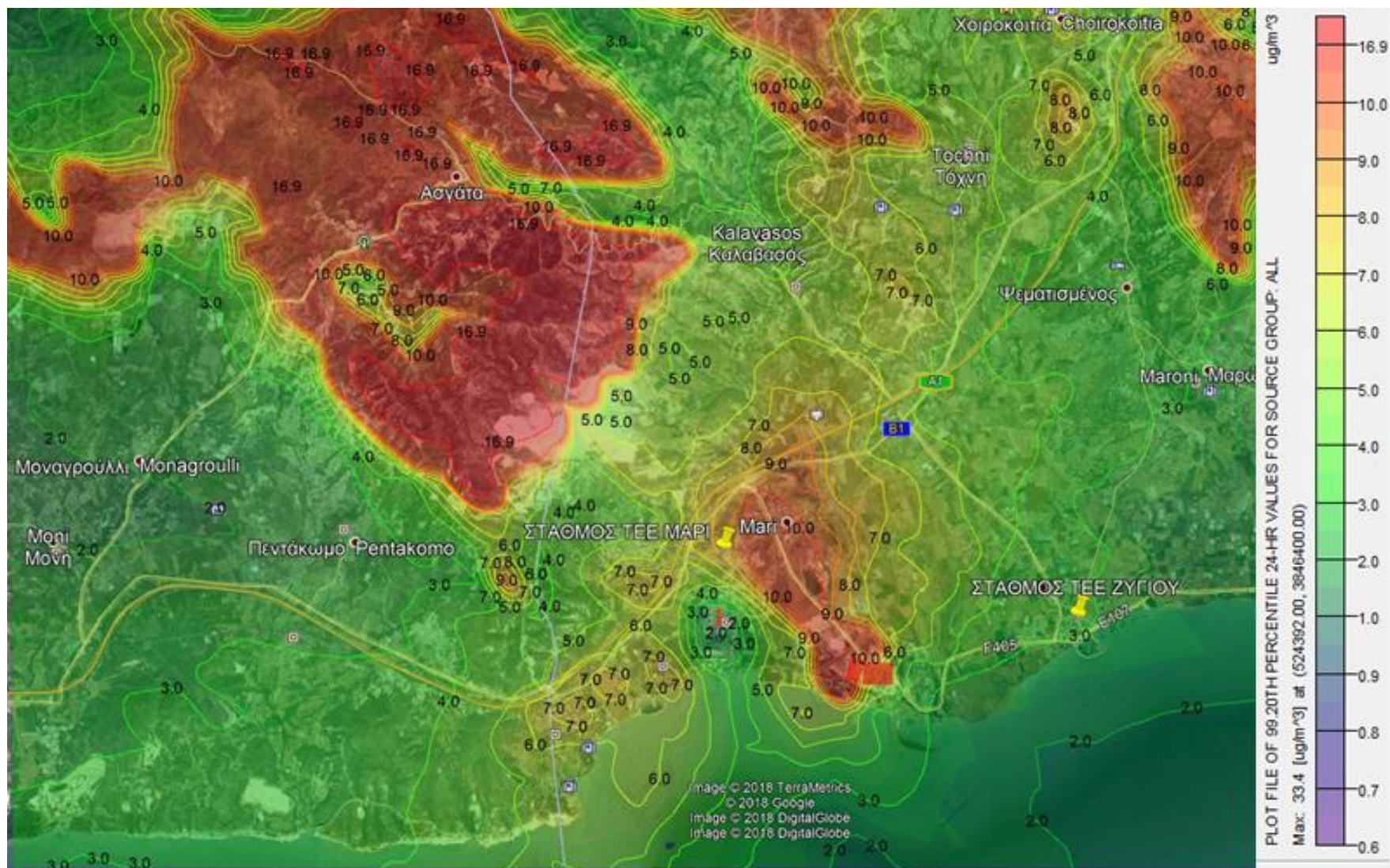
Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν και για τις 24ωρες συγκεντρώσεις (Εικόνα Γ.3) και τις μέσες ετήσιες (Εικόνα Γ.4).

Στην Εικόνα Γ3 παρουσιάζονται οι ισορυπαντικές καμπύλες του  $SO_2$  που αντιστοιχούν στο 99.2ο εκατοστημόριο των 24ωρων συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους, το οποίο αντιστοιχεί στην 3<sup>η</sup> μεγαλύτερη ωριαία τιμή της συγκέντρωσης στο έδαφος. Η μέγιστη τιμή που υπολογίστηκε ήταν  $33.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , όταν τα θεσπισμένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας επιτρέπουν την υπέρβαση της τιμής των  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  μέχρι 3 φορές το έτος. Συνεπώς χρήση της καπνοδόχου ύψους 120 m εξασφαλίζει την τήρηση των σχετικών προνοιών της νομοθεσίας για τις 24ωρε2 συγκεντρώσεις.

Τέλος η μέγιστη ετήσια συγκέντρωση ήταν  $C_{\text{max}} \text{ ετήσια} = 4.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  η οποία είναι μικρότερη από την οριακή τιμή των  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



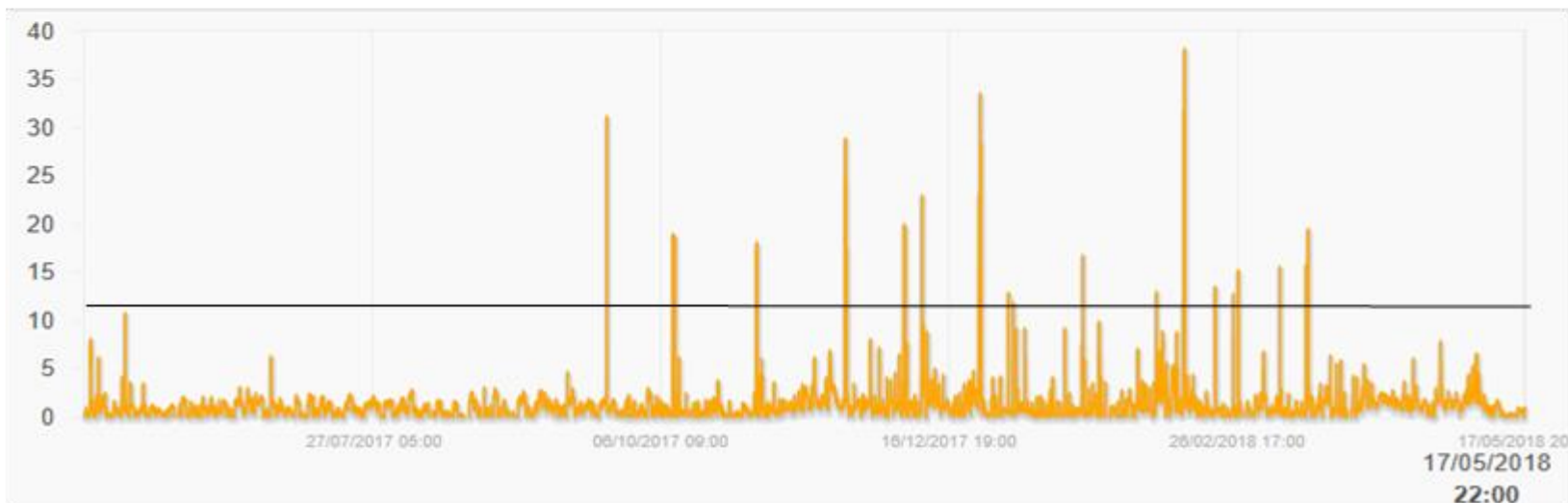
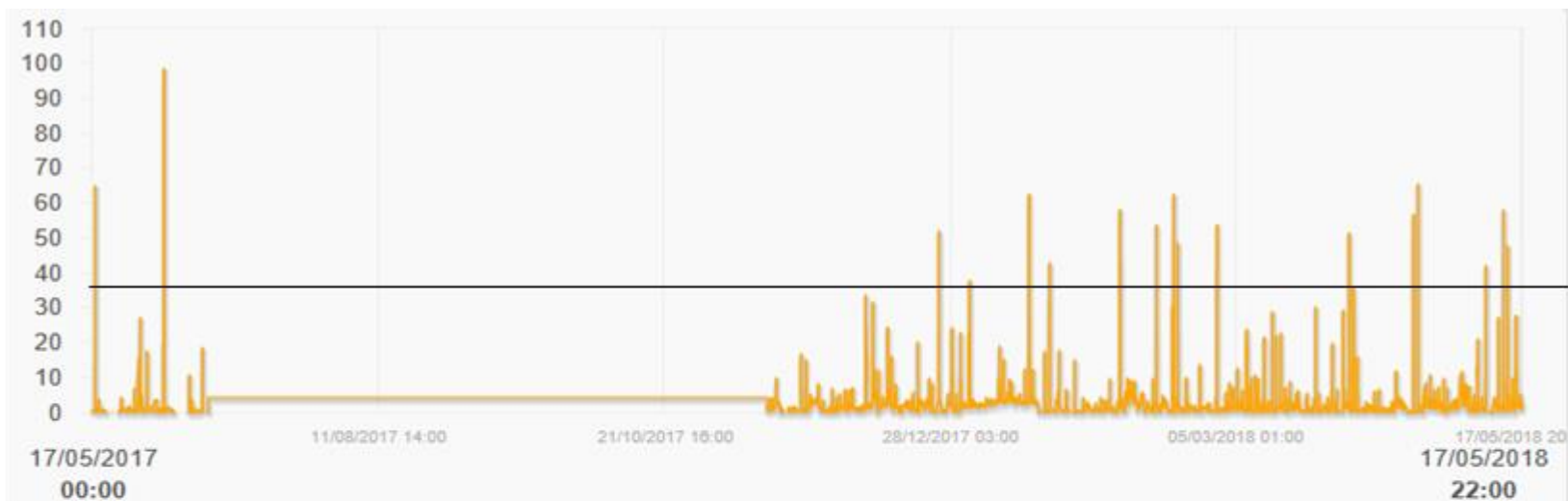
Εικόνα Γ.2: 99.7ο εκατοστημόριο των ωριαίων μέσων τιμών SO<sub>2</sub> - υφιστάμενη κατάσταση (1hr) - max 211 µg/m<sup>3</sup>



Εικόνα Γ.3: 99.2ο εκατοστημόριο - 24ωρη συγκέντρωση SO<sub>2</sub> - υφιστάμενη κατάσταση (24h) - max 33.6 μg/m<sup>3</sup>



Εικόνα Γ.4: Μέση ετήσια συγκέντρωση SO<sub>2</sub> - υφιστάμενη κατάσταση (max. 4.1 µg/m<sup>3</sup>)



Εικόνα Γ.5: Μετρήσεις στους σταθμούς του ΤΕΕ στο Μαρί και στο Ζύγι

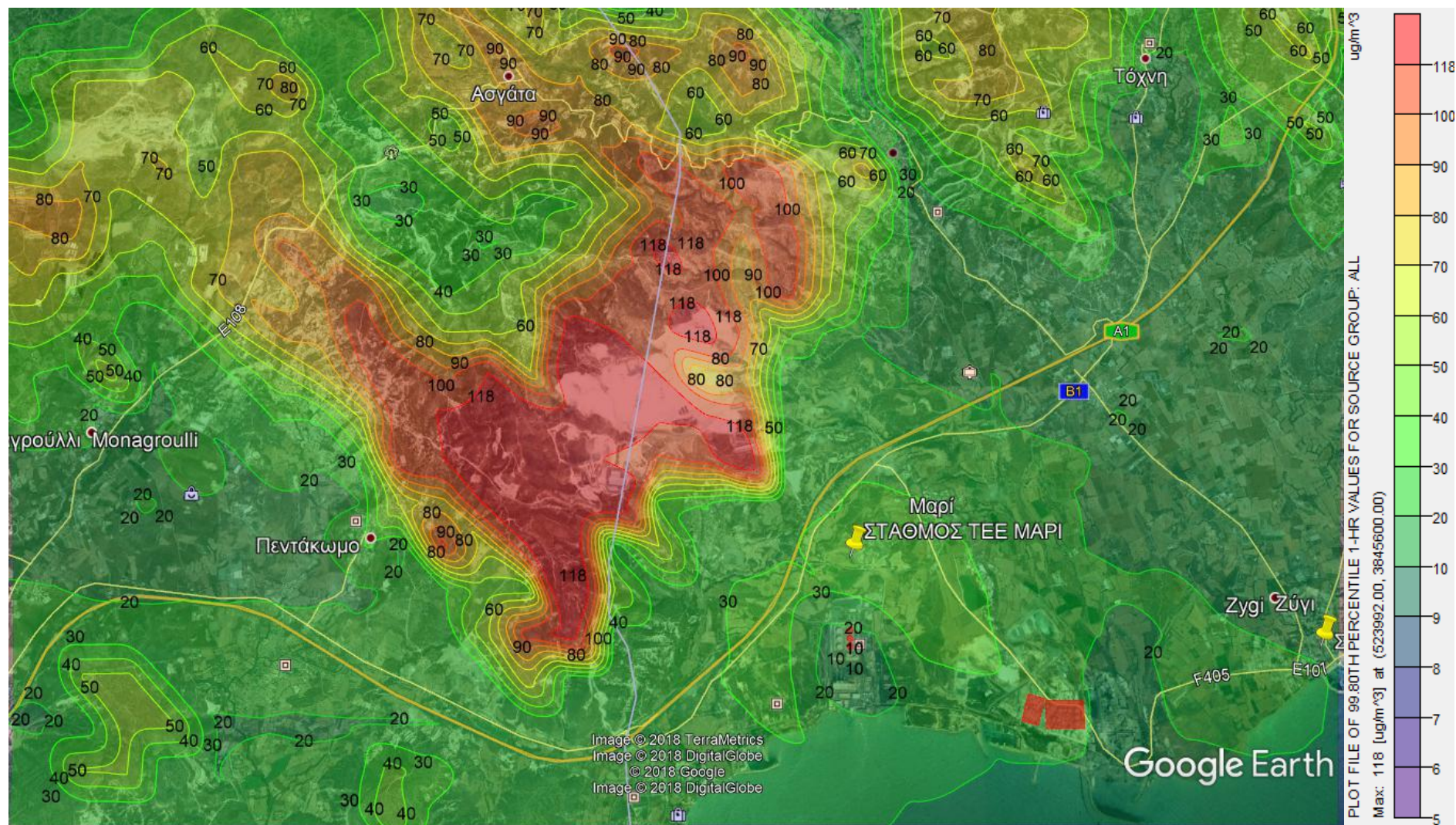
Τα αποτελέσματα των προλέξεων για τον ρυπαντή  $\text{NO}_2$  παρουσιάζονται στις Εικόνες Γ.6 - Γ.12 που ακολουθούν.

Για να αξιολογηθεί η συμμετοχή της λειτουργίας του λιμανιού του Βασιλικού και του jetty της VTTV στην ποιότητα της ατμόσφαιρας σε τοπικό επίπεδο, οι προλέξεις της συγκέντρωσης έγιναν με και χωρίς να ληφθούν υπόψιν οι εκπομπές από τα σκάφη τα οποία χρησιμοποιούν τον λιμένα του Βασιλικού και το jetty της VTTV. Τα στοιχεία των εκπομπών και της κίνησης του λιμένα του Βασιλικού ελήφθησαν από την μελέτη του Υπουργείου Ενέργειας, Εμπορίου, Βιομηχανίας και Τουρισμού «Δημιουργία Μοντέλου Διασποράς Αέριων Ρύπων στην Ατμόσφαιρα του Βασιλικού, IACO Ltd., Αύγουστος 2017).

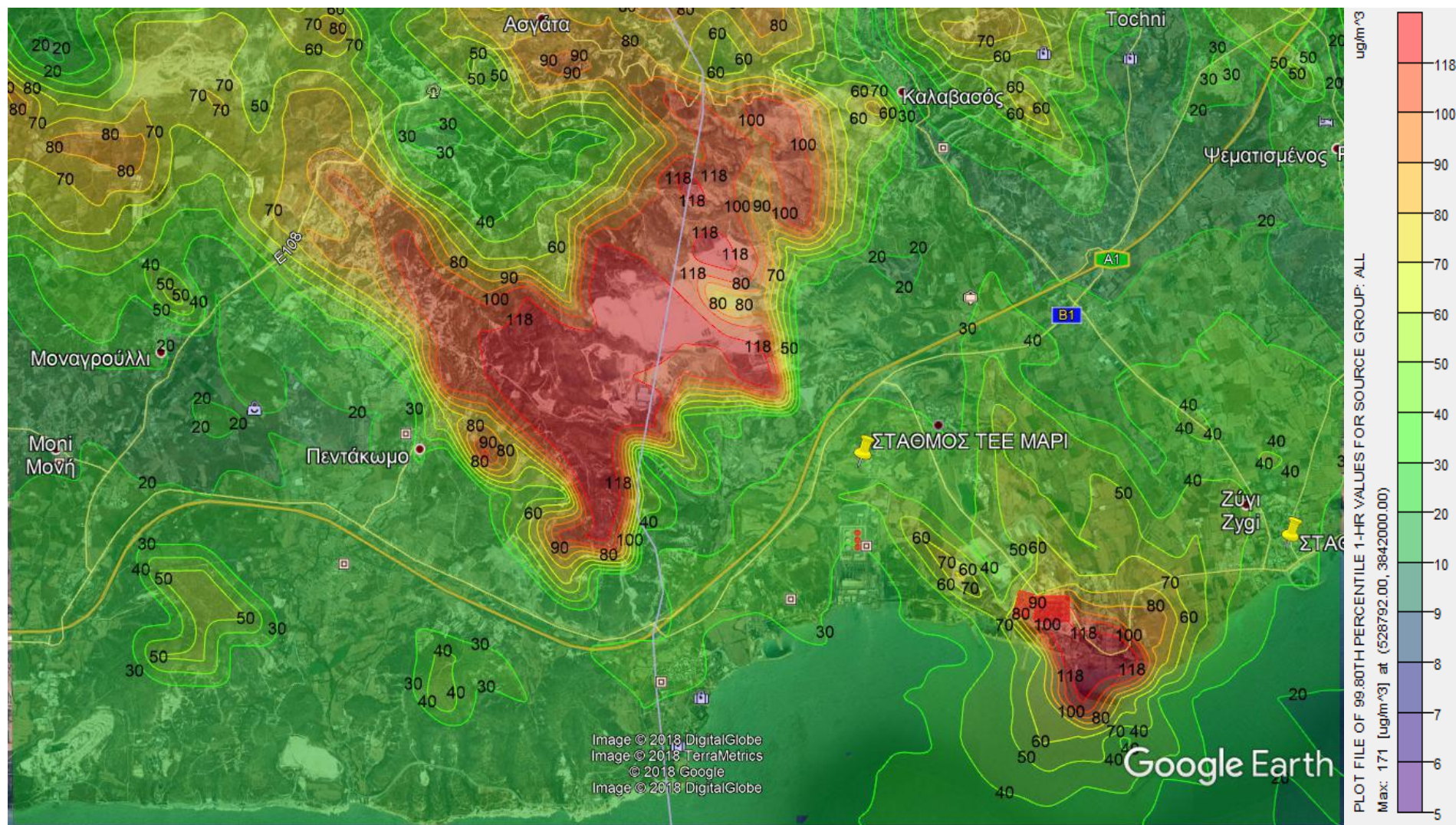
Στην Εικόνα Γ.6 παρουσιάζονται οι ισορυπαντικές καμπύλες του  $\text{NO}_2$  που αντιστοιχούν στο 99.8ο εκατοστημόριο των ωριαίων συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους, το οποίο αντιστοιχεί στην 18η μεγαλύτερη ωριαία τιμή της συγκέντρωσης στο έδαφος. Η μέγιστη τιμή που υπολογίστηκε ήταν  $118.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , όταν τα θεσπισμένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας επιτρέπουν την υπέρβαση της τιμής των  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  μέχρι 18 φορές το έτος. Συνεπώς χρήση της καπνοδόχου ύψους 75 m εξασφαλίζει την τήρηση των σχετικών προνοιών της νομοθεσίας για τις ωριαίες συγκεντρώσεις. Όταν ληφθεί υπόψιν και το λιμάνι του Βασιλικού και το jetty της VTTV, οι ισορυπαντικές καμπύλες του  $\text{NO}_2$  που αντιστοιχούν στο 99.8ο εκατοστημόριο των ωριαίων συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους παρουσιάζονται στην Εικόνα Γ.7. Η μέγιστη τιμή που υπολογίστηκε ήταν  $171.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , η οποία είναι πάλι χαμηλότερη από το όριο των  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (μέχρι 18 φορές το έτος).

Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν και για τις ετήσιες συγκεντρώσεις (Εικόνα Γ.8 και Γ.9).

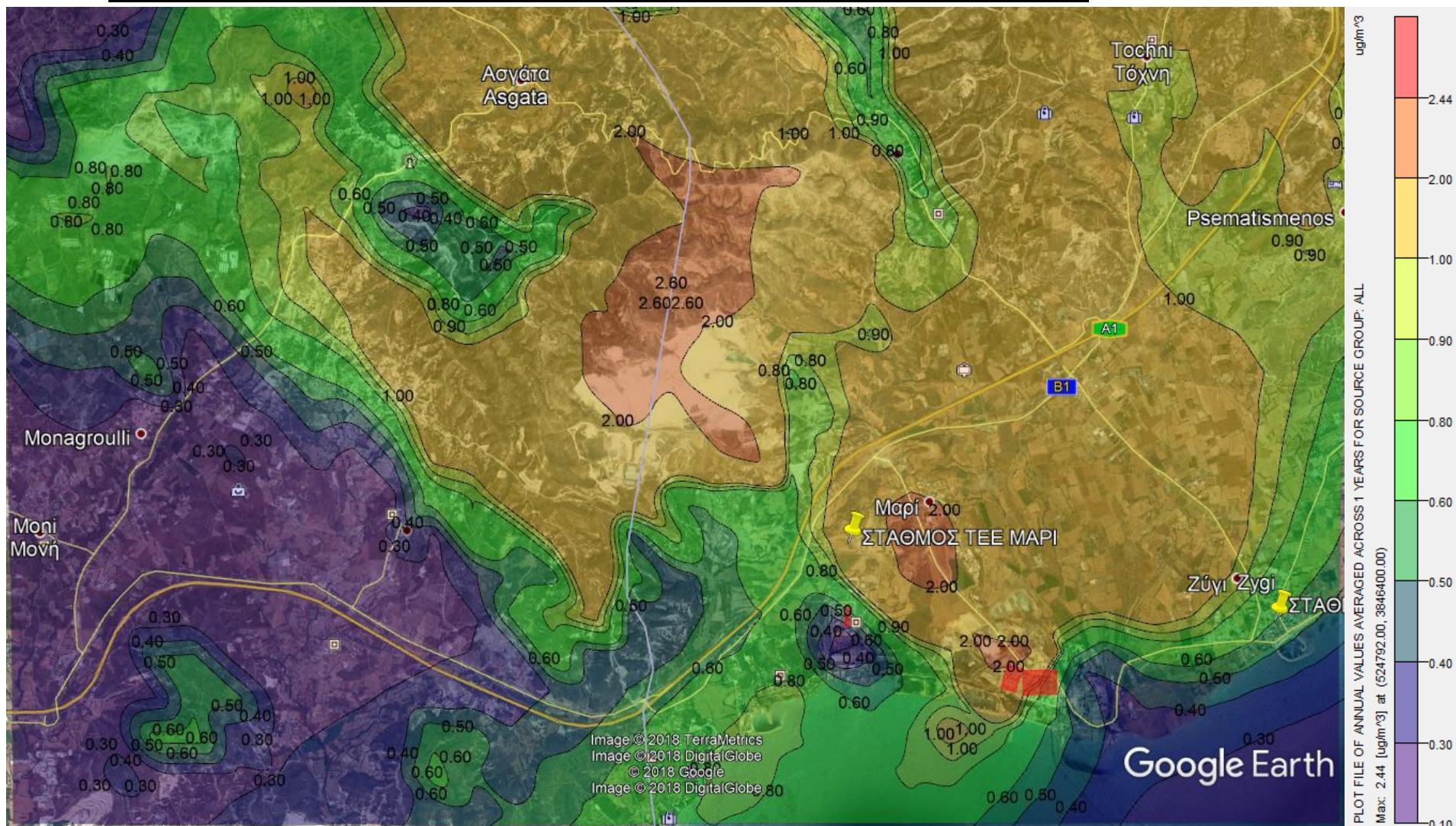




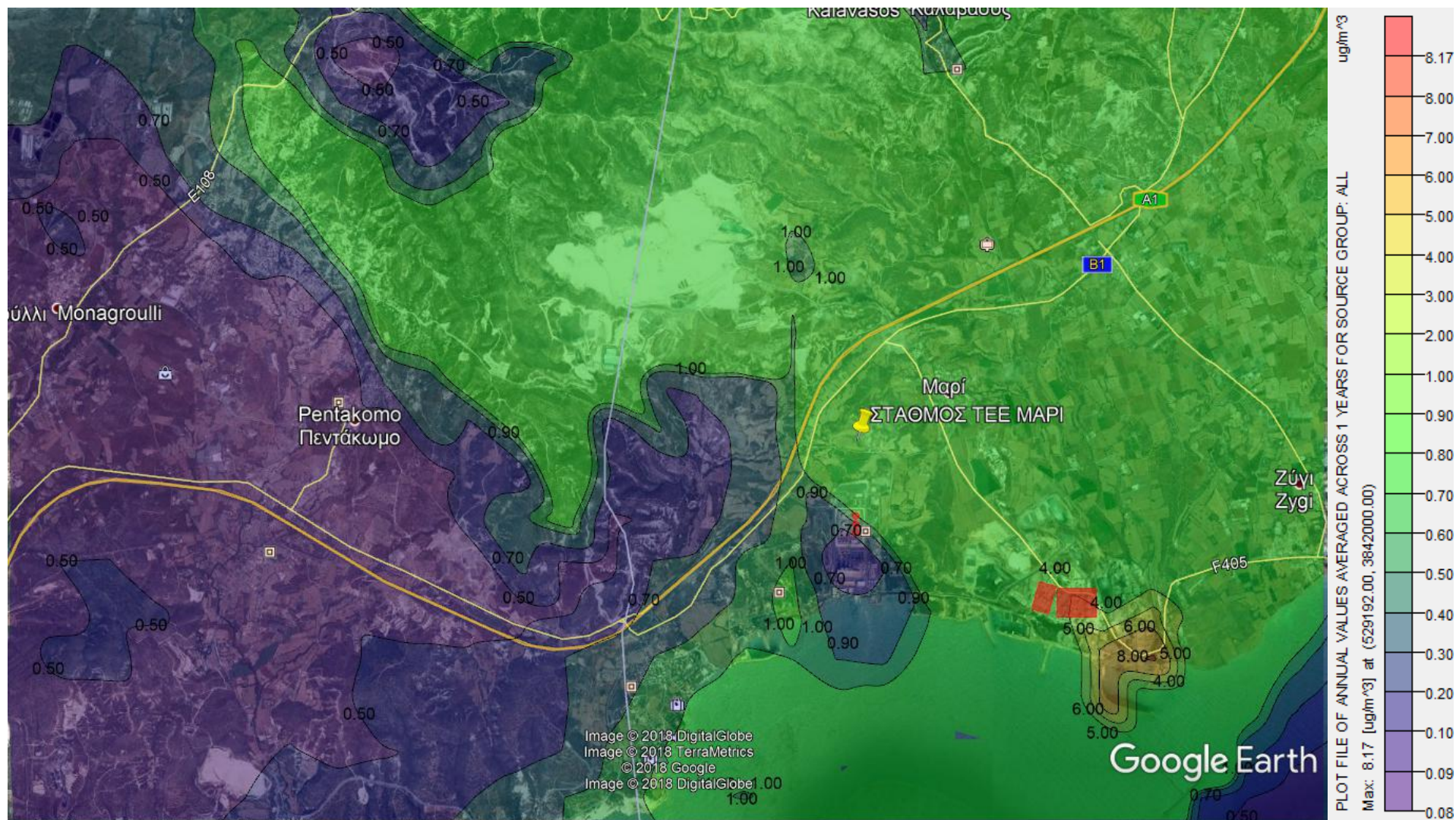
Εικόνα Γ.6: 99.80 εκατοστημόριο - ωριαίες συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> - υφιστάμενη κατάσταση (1hr) - max 170.5 µg/m<sup>3</sup> (δεν συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV).



Εικόνα Γ.7: 99.8ο εκατοστημόριο - ωριαίες συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> - υφιστάμενη κατάσταση (1hr) - max 171.1 µg/m<sup>3</sup> (συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Εικόνα Γ.8 : Μέση ετήσια συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - υφιστάμενη κατάσταση (max. 2.61 μg/m<sup>3</sup>) (δεν συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



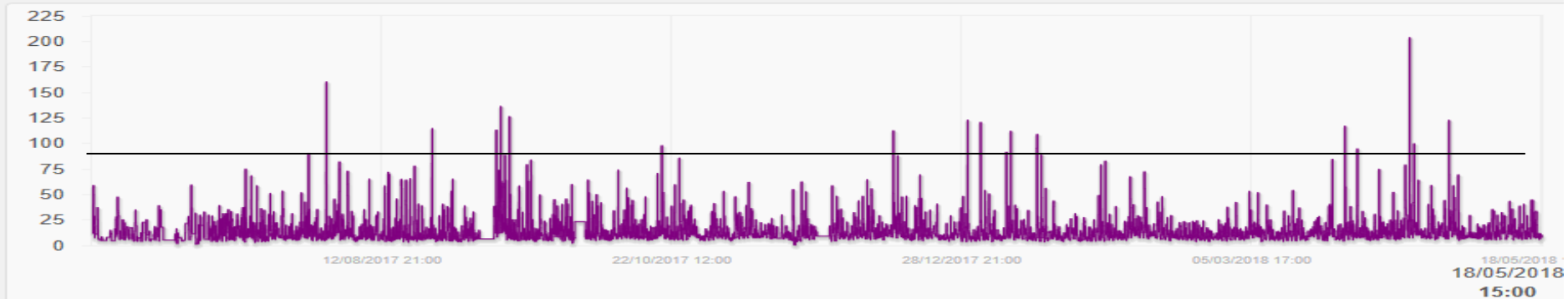
Εικόνα Γ.9: Μέση ετήσια συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - υφιστάμενη κατάσταση (max. 8.27 µg/m<sup>3</sup>) (συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Mari - Industrial Station - Data from 18/05/2017 00:00 to 18/05/2018 15:26 (1 hour)

Mari - Industrial Station

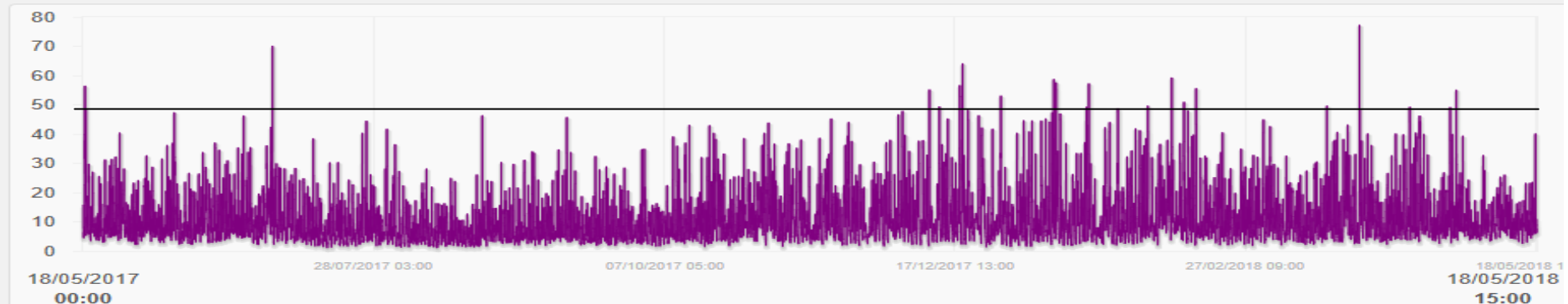
From 18/05/2017 00:00 To 18/05/2018 15:26 Update  
Last 24 Hours Last 72 Hours Last 7 Days Last 30 Days Last 3 Months Last 6 Months  
 NO  NO<sub>2</sub>  NO<sub>x</sub>  SO<sub>2</sub>  O<sub>3</sub>  CO  PM<sub>10</sub>  PM<sub>2.5</sub>  C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>



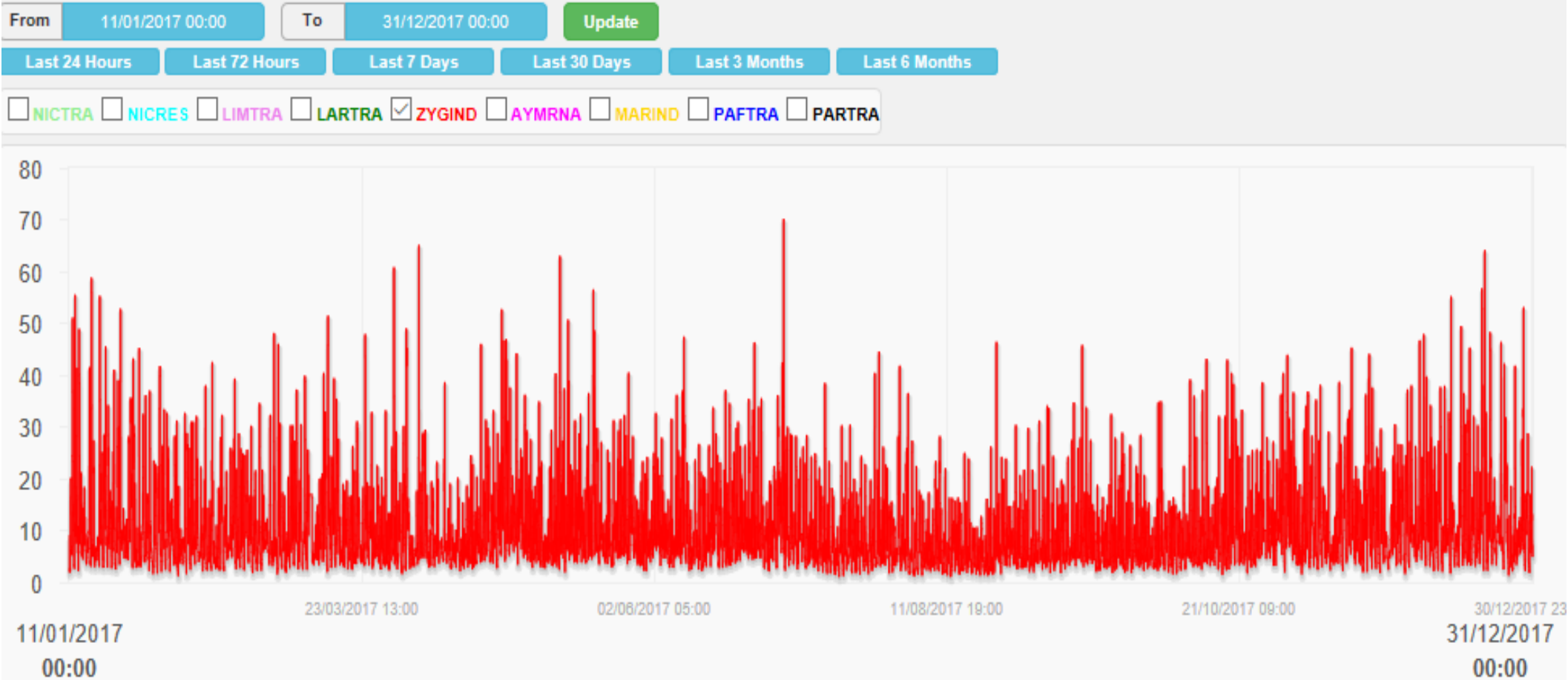
Zygi - Industrial Station - Data from 18/05/2017 00:00 to 18/05/2018 15:26 (1 hour)

Zygi - Industrial Station

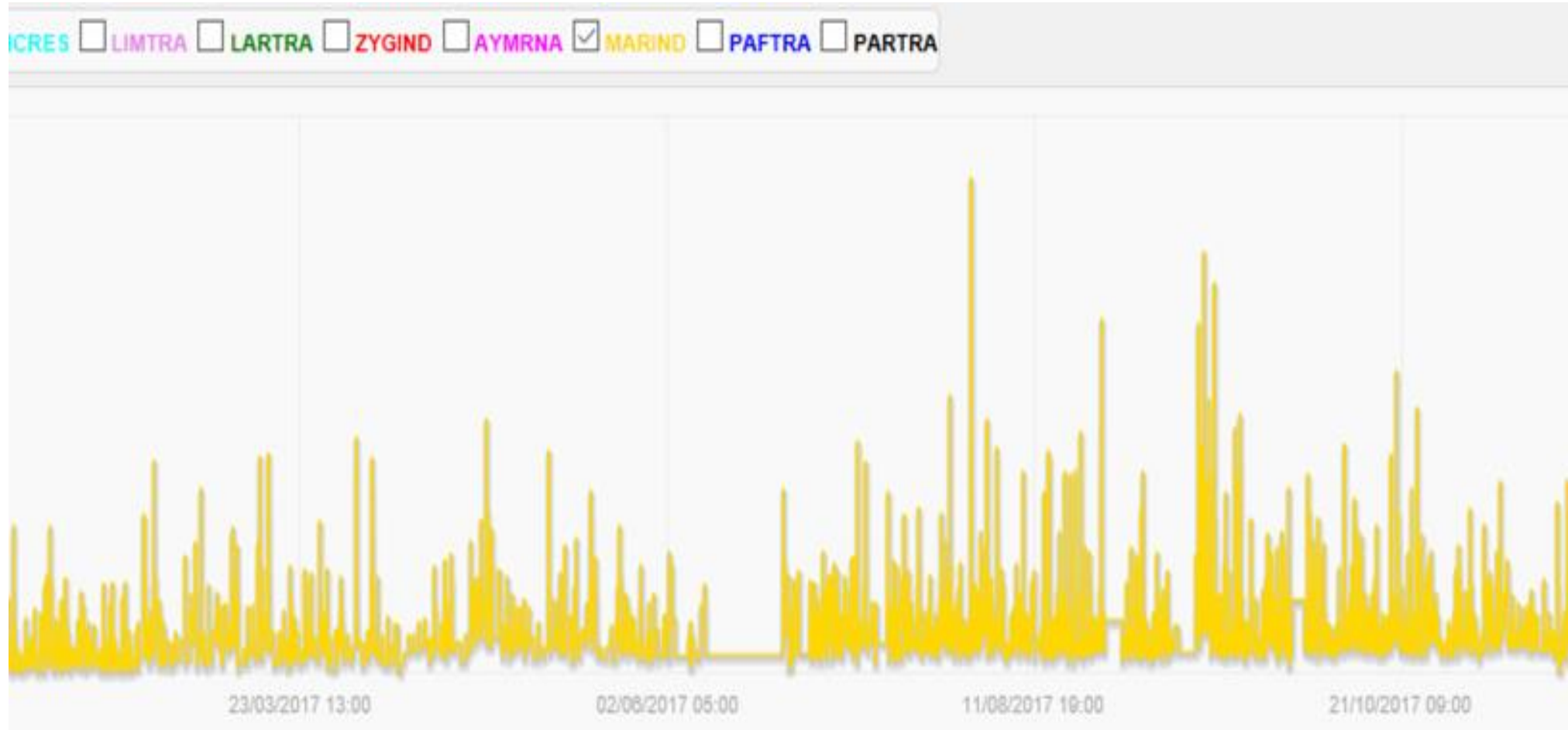
From 18/05/2017 00:00 To 18/05/2018 15:26 Update  
Last 24 Hours Last 72 Hours Last 7 Days Last 30 Days Last 3 Months Last 6 Months  
 NO  NO<sub>2</sub>  NO<sub>x</sub>  SO<sub>2</sub>  O<sub>3</sub>  CO  PM<sub>10</sub>  PM<sub>2.5</sub>  C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>



Εικόνα Γ.10: Μετρήσεις NO<sub>x</sub> στους σταθμούς του ΤΕΕ στο Μαρί και στο Ζύγι (2017 - 2018)



Εικόνα Γ.11: Μετρήσεις NOx στον σταθμό του ΤΕΕ στο Ζύγι (2017)



Εικόνα Γ.12: Μετρήσεις NOx στον σταθμό του ΤΕΕ στο Μαρί (2017)



### **3.3 Σενάριο 2: Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΗFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 με καύσιμο DFO**

Τα αποτελέσματα των προλέξεων για τον ρυπαντή SO<sub>2</sub> παρουσιάζονται στις Εικόνες Γ.13 - Γ.15 που ακολουθούν.

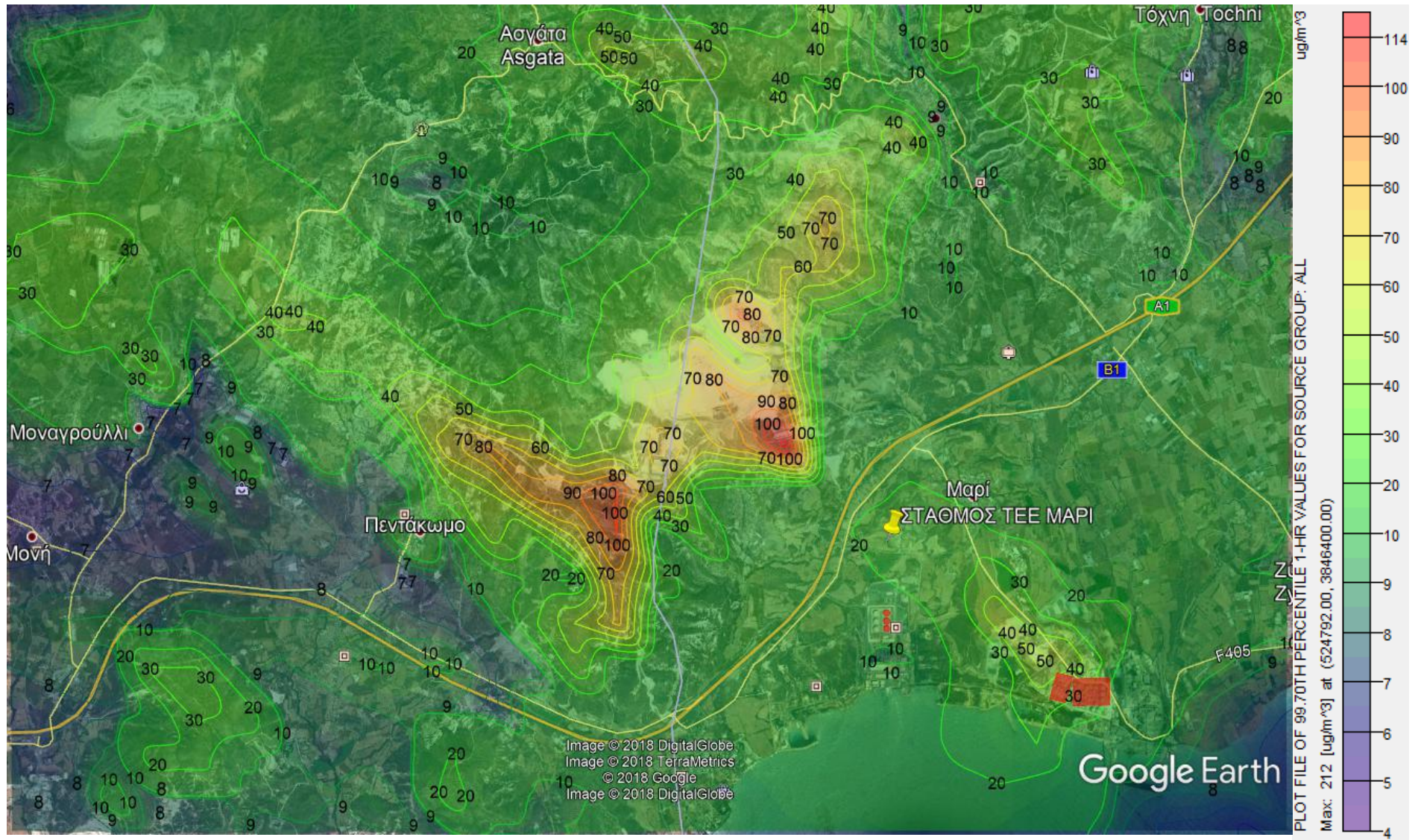
Με την λειτουργία των μονάδων αποθείωσης των μονάδων 1 - 2 - 3 είναι εμφανής η βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας αφού η μέγιστη τιμή του 99.7ο εκατοστημόριου των ωριαίων συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους δεν ξεπερνάει τα 53 μg/m<sup>3</sup> (Εικόνα Γ.13) σε σύγκριση με την υφιστάμενη κατάσταση (Εικόνα Γ.2).

Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν και για τις 24ωρες συγκεντρώσεις (Εικόνα Γ.14) και τις μέσες ετήσιες (Εικόνα Γ.15).

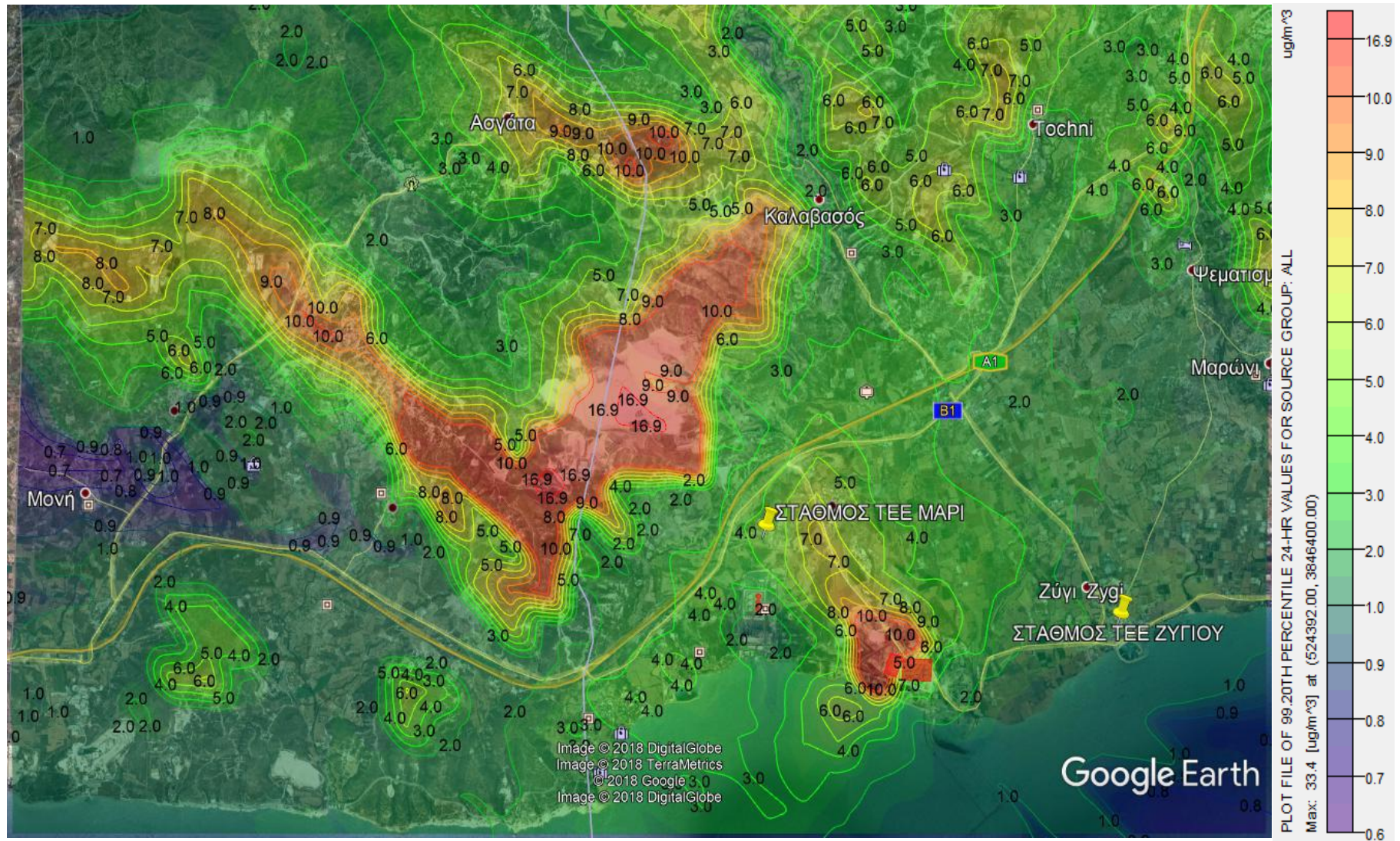
Με την λειτουργία των μονάδων απονίτρωσης των μονάδων 1 - 2 - 3 είναι εμφανής η βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας αφού η μέγιστη τιμή του 99.8ο εκατοστημόριου των ωριαίων συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους δεν ξεπερνάει τα 75.2 μg/m<sup>3</sup> (Εικόνα Γ.16 και Γ.18 ) σε σύγκριση με την υφιστάμενη κατάσταση (Εικόνα Γ.6 και Γ.7 ).

Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν και για τις μέσες ετήσιες συγκεντρώσεις (Εικόνα Γ.17 και Γ.19).





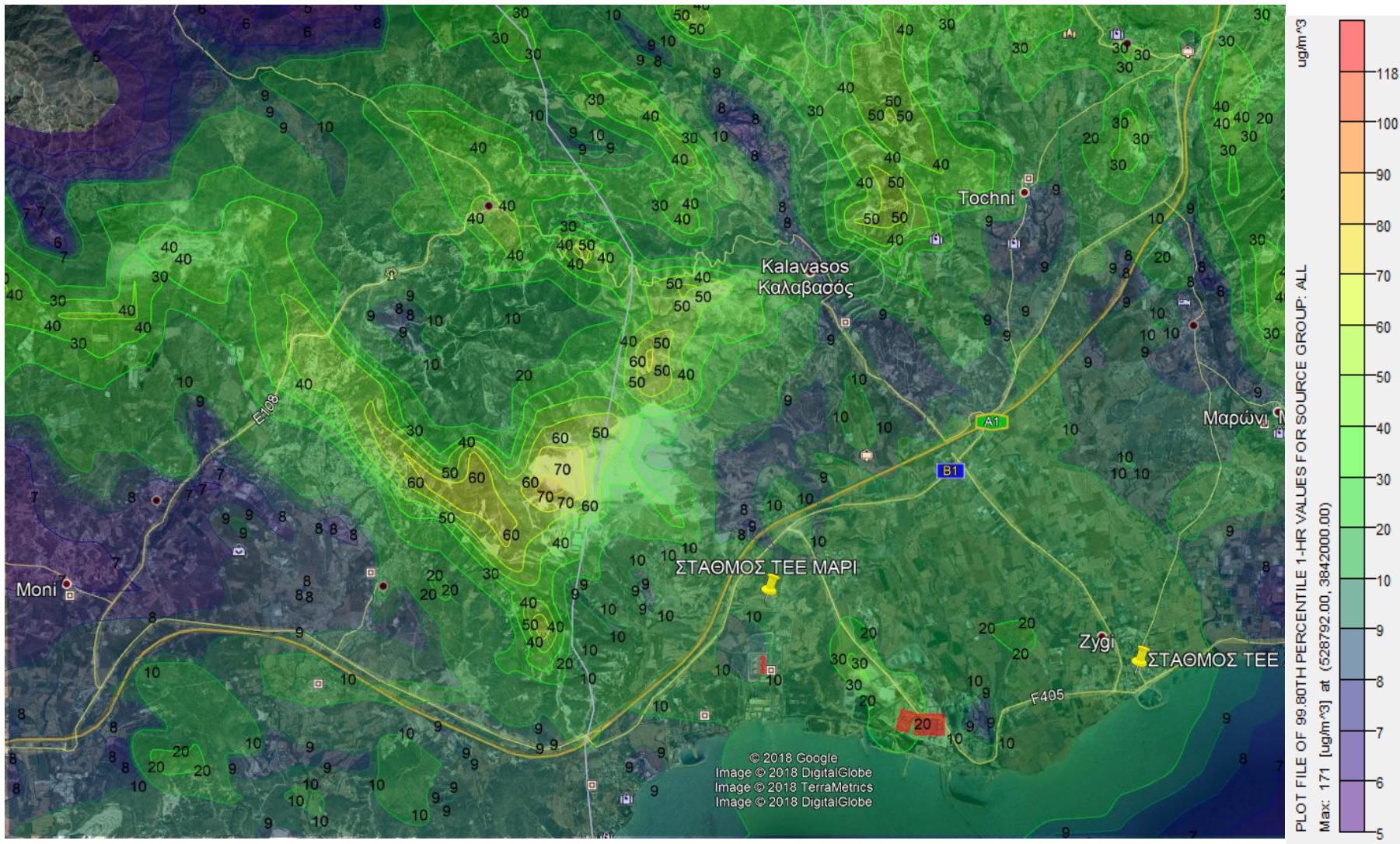
Εικόνα Γ.13: 99.7ο εκατοστημόριο - ωριαία συγκέντρωση SO<sub>2</sub> - σύστημα αποθείωσης FGD (1hr) - max 117 µg/m<sup>3</sup>



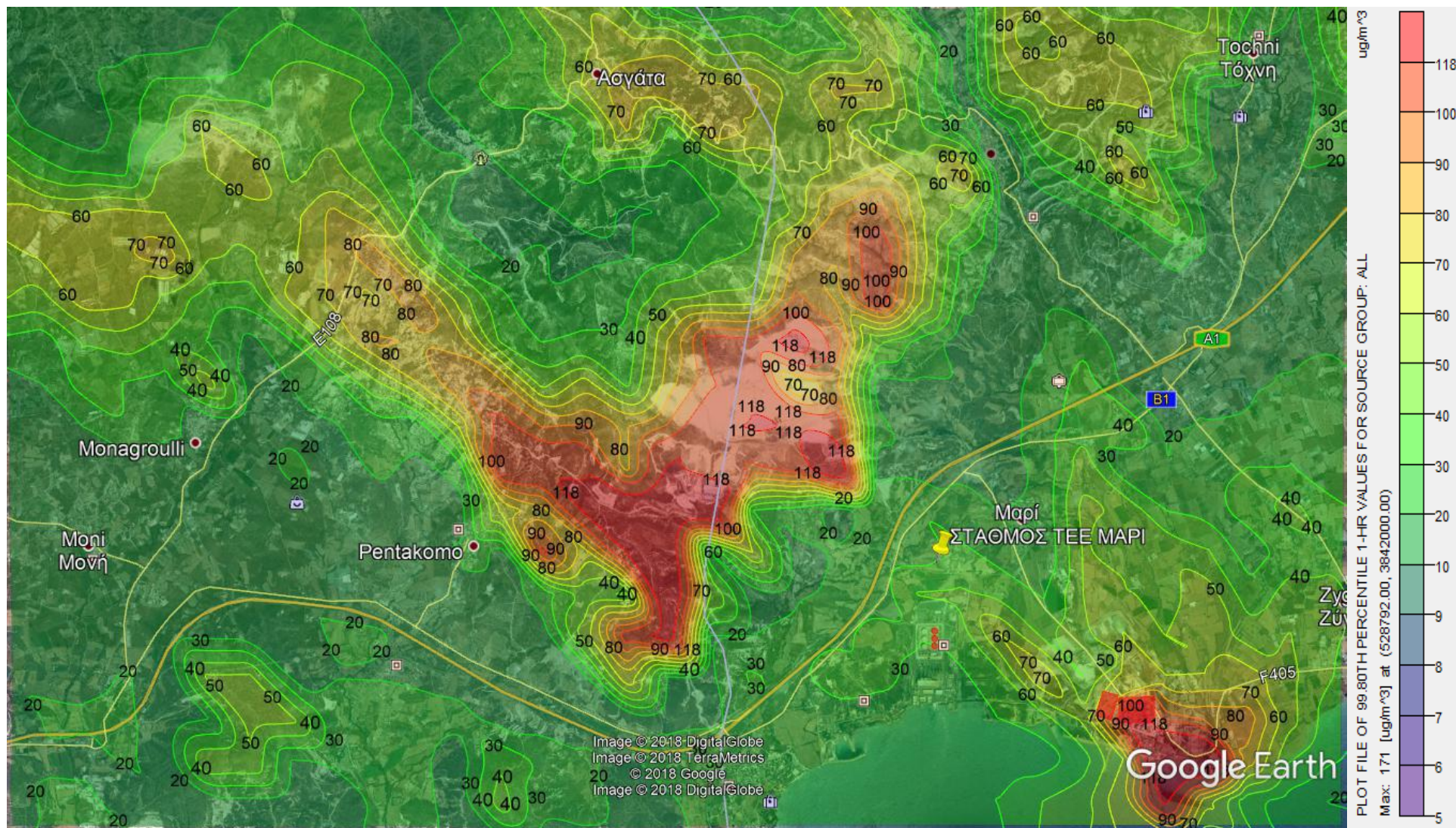
Εικόνα Γ.14: 99.2ο εκατοστημόριο - 24ωρη συγκέντρωση SO<sub>2</sub> - σύστημα αποθείωσης FGD (24h) - max 21.15 µg/m<sup>3</sup>



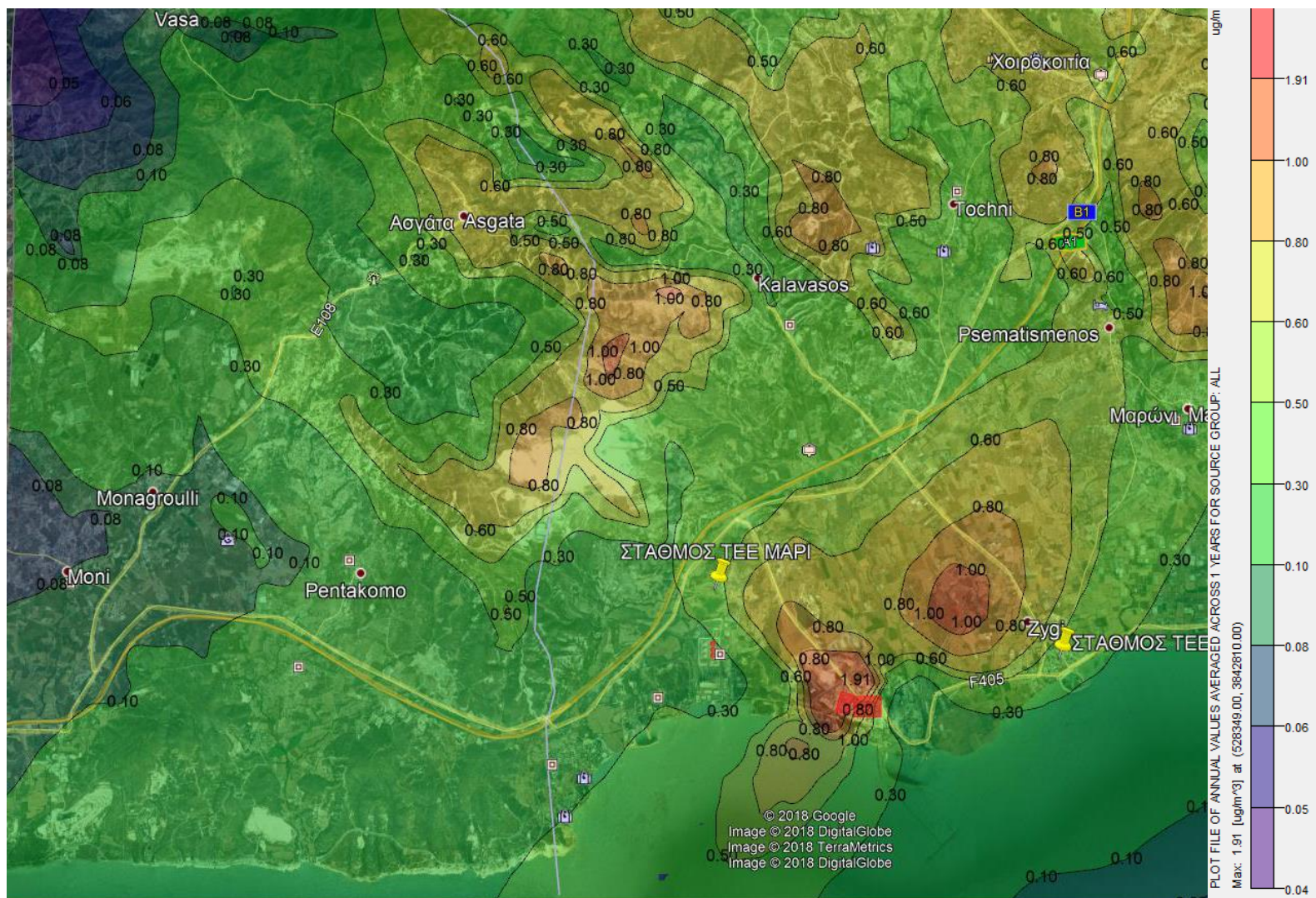
Εικόνα Γ.15: Μέση ετήσια συγκέντρωση SO<sub>2</sub> - σύστημα αποθείωσης FGD - max. 3.5 μg/m<sup>3</sup>



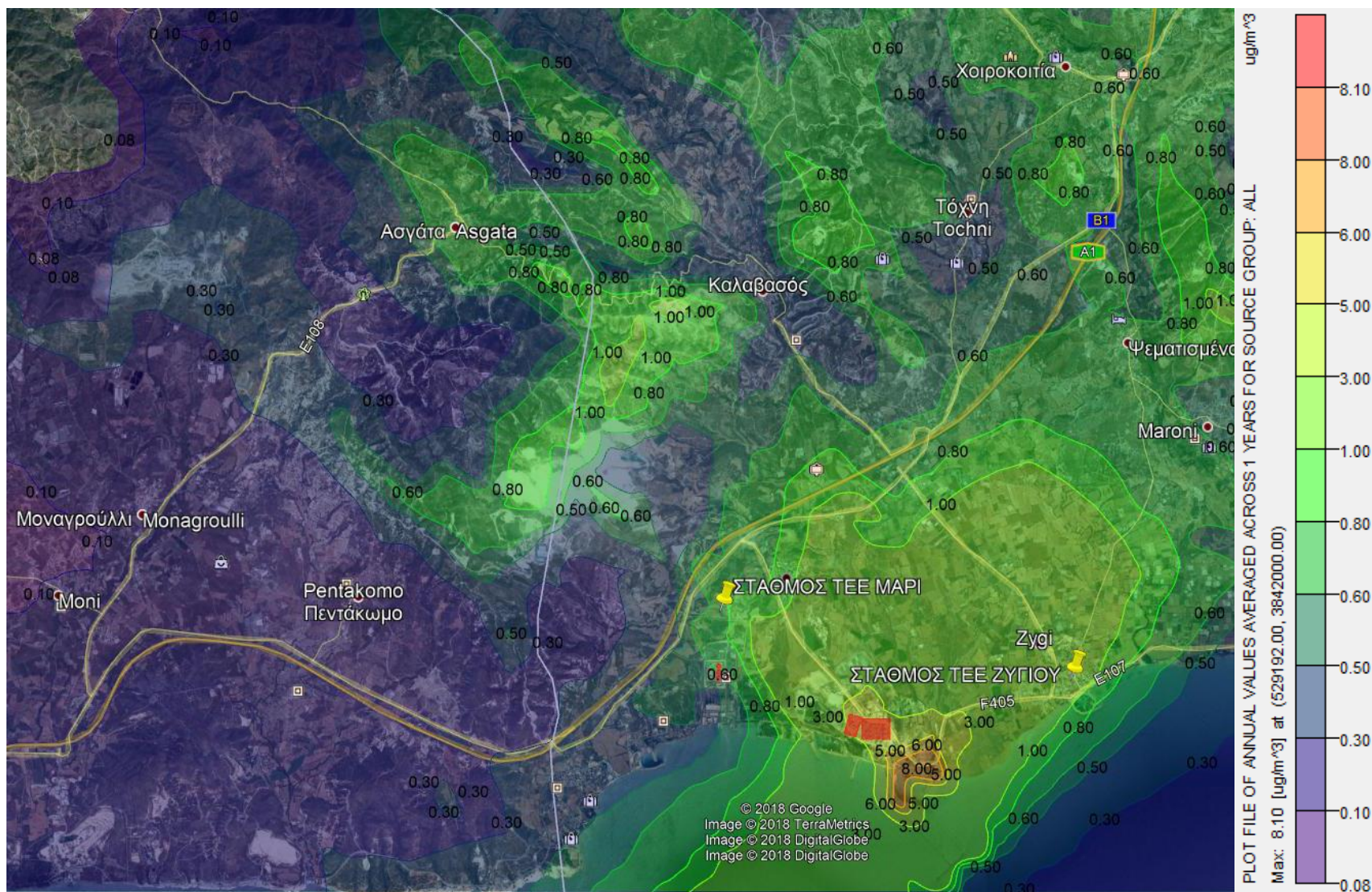
Εικόνα Γ.16: 99.8ο εκατοστημόριο - ωριαία συγκέντρωση  $\text{NO}_x$  - σύστημα απονίτρωσης SCR (1hr) - max  $75.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (δεν συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Εικόνα Γ.17: 99.8<sup>ο</sup> εκατοστημόριο - ωριαία συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - SCR (1hr) - max 171.1 μg/m<sup>3</sup> (συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Εικόνα Γ.18: Μέση ετήσια συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - σύστημα απονίτρωσης SCR -max. 1.9 µg/m<sup>3</sup> (δεν συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Εικόνα Γ.19: Μέση ετήσια συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - SCR -max. 8.1 µg/m<sup>3</sup> (συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



### **3.4 Σενάριο 3 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΗFO και συστημάτων αποθείωσης FGD και απονίτρωσης SCR και Μονάδων 4 - 5 και λειτουργία νέας μονάδας 6 με καύσιμο DFO**

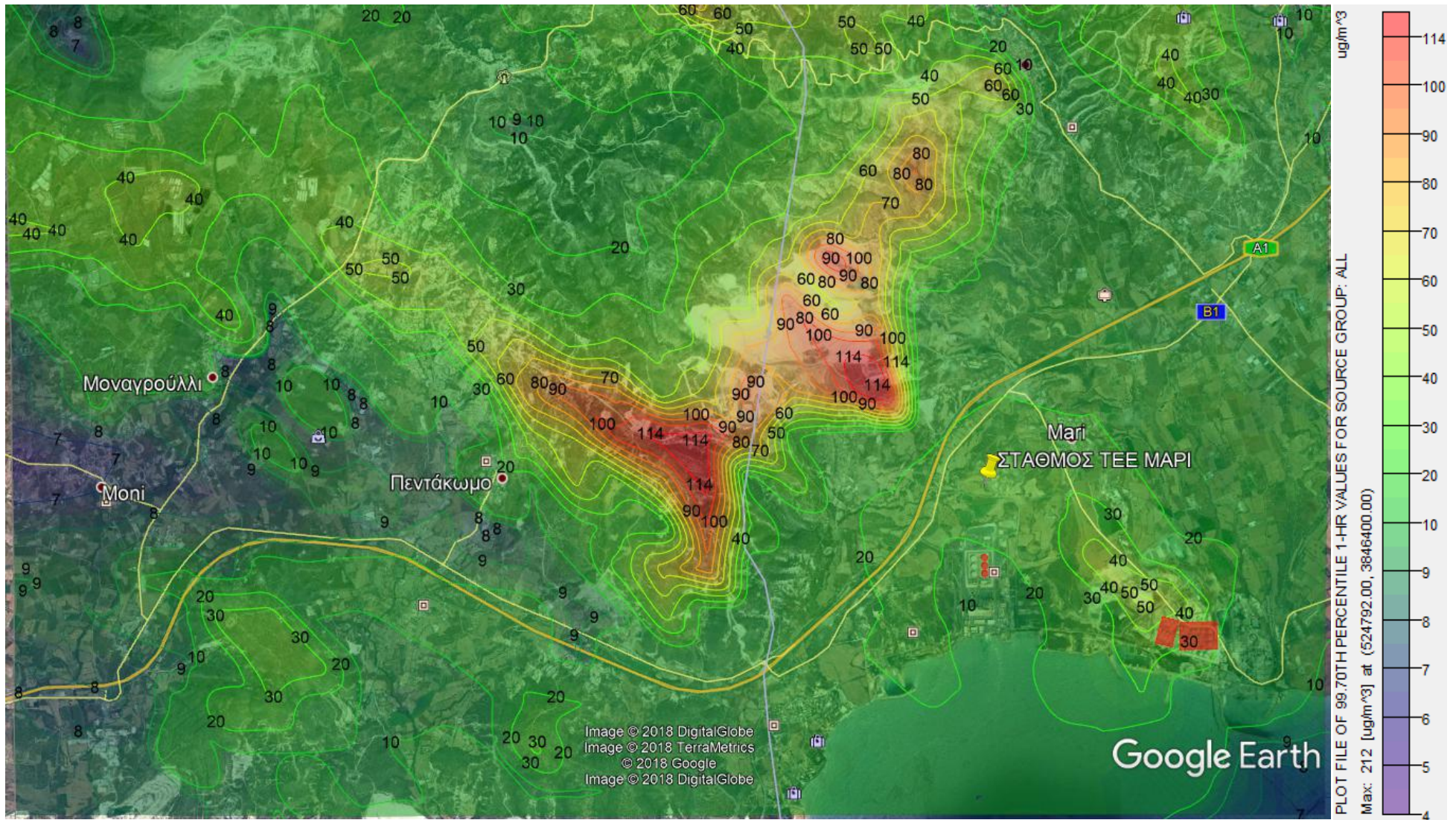
Τα αποτελέσματα των προλέξεων για τον ρυπαντή SO<sub>2</sub> παρουσιάζονται στις Εικόνες Γ.20 - Γ.22 που ακολουθούν.

Με την λειτουργία της νέας μονάδας ΑΣΣΚ η οποία θα λειτουργεί με καύσιμο DFO με χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο (<0.1% κβ) η επιβάρυνση της ποιότητας της ατμόσφαιρας δεν θα είναι σημαντική, αφού η μέγιστη τιμή του 99.7ο εκατοστημόριου των ωριαίων συγκεντρώσεων στο επίπεδο του εδάφους δεν ξεπερνάει τα 146.5 μg/m<sup>3</sup> (Εικόνα Γ.20) σε σύγκριση με την ποιότητα της ατμόσφαιρας όταν δεν θα λειτουργεί η νέα μονάδα (Εικόνα Γ.13). Και στην περίπτωση αυτή βεβαίως δεν αναμένονται υπερβάσεις των ορίων της νομοθεσίας.

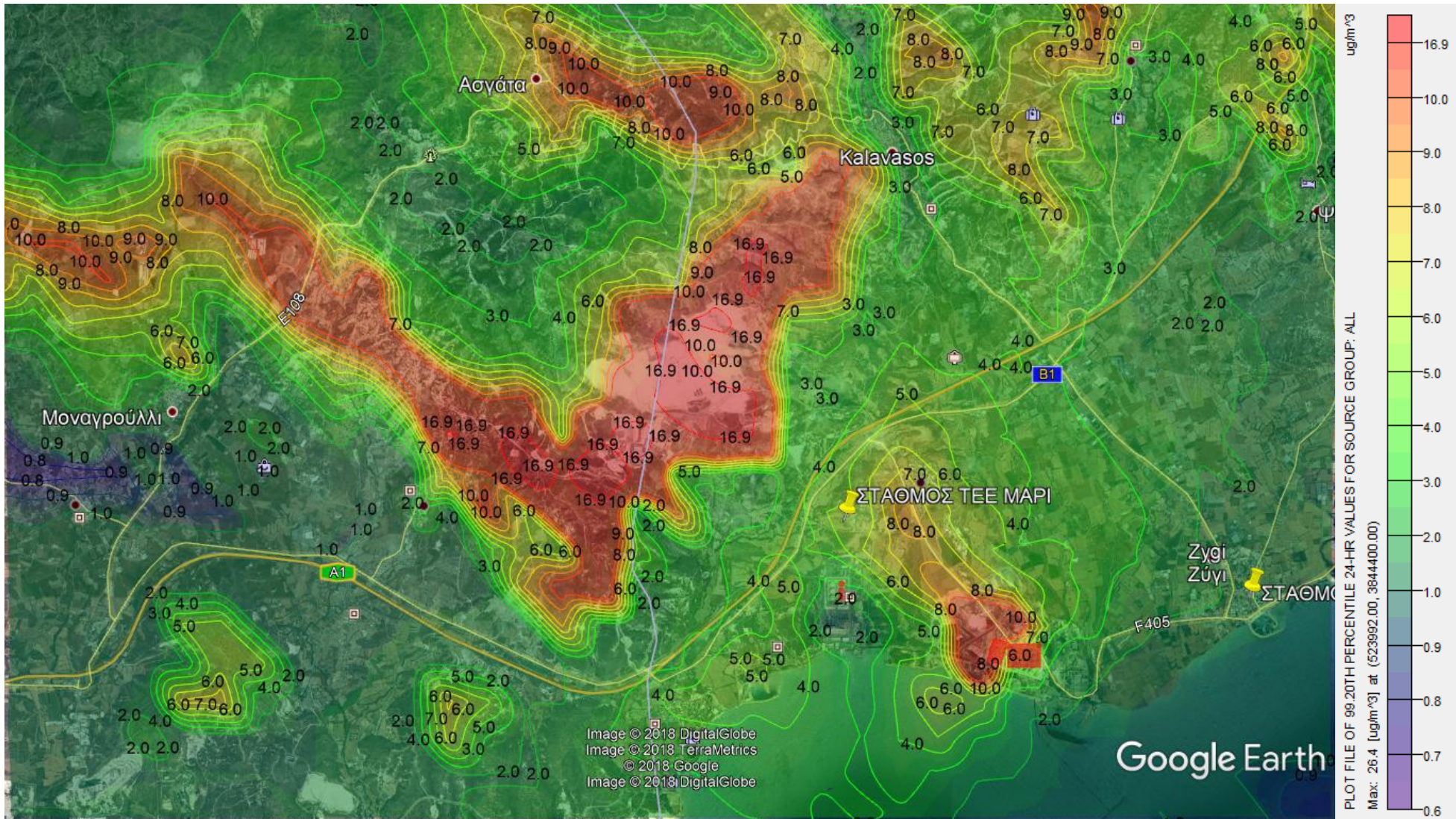
Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν και για τις 24ωρες συγκεντρώσεις (Εικόνα Γ.21) και τις μέσες ετήσιες (Εικόνα Γ.22).

Αντίστοιχα συμπεράσματα προκύπτουν και για τον ρυπαντή NO<sub>2</sub> (Εικόνες Γ.23 - Γ.26)

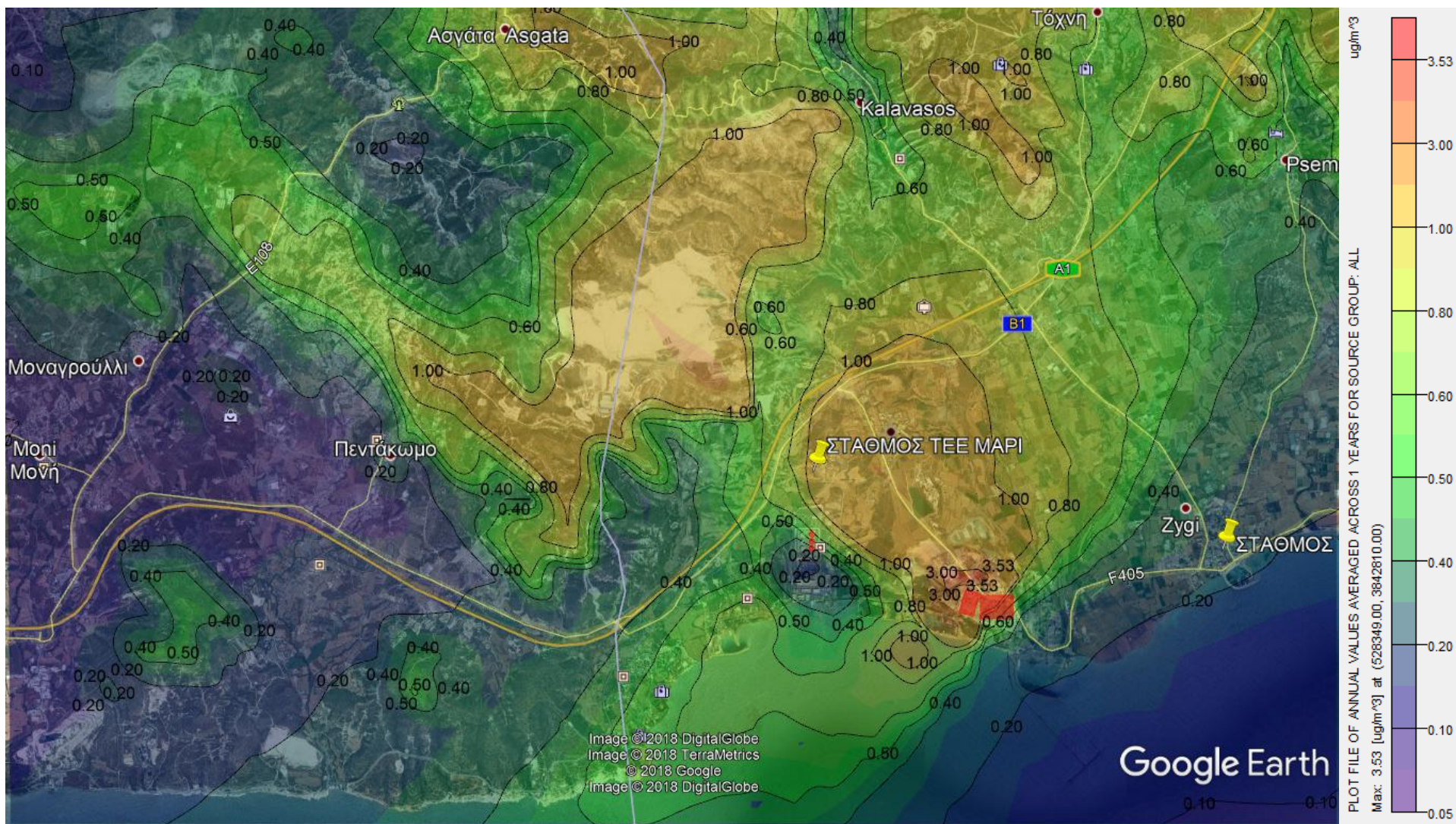




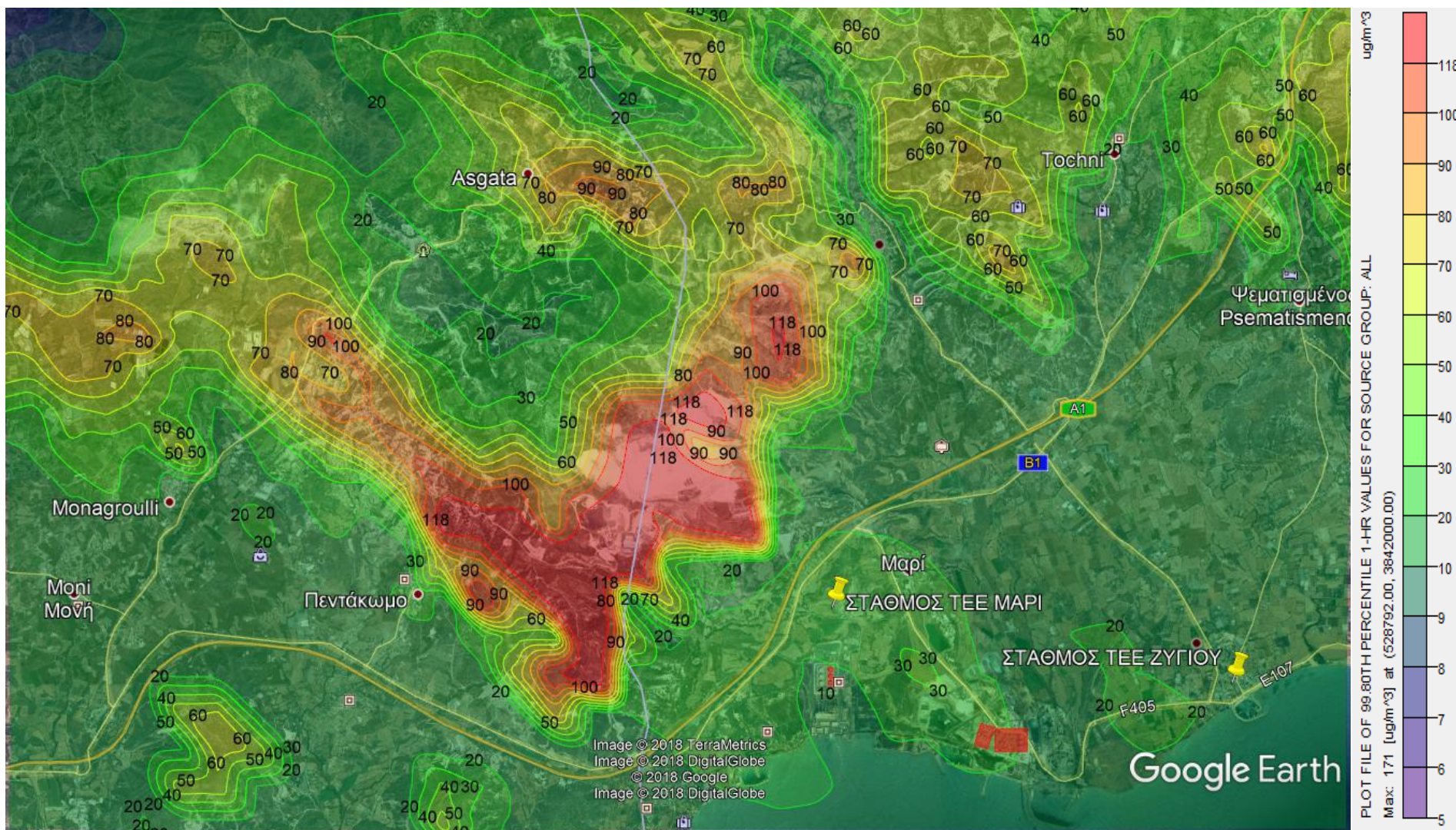
Εικόνα Γ.20: 99.7ο εκατοστημόριο - ωριαία συγκέντρωση  $SO_2$  - σύστημα αποθείωσης FGD και νέα μονάδα 220 MW (1h) - max 146.5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



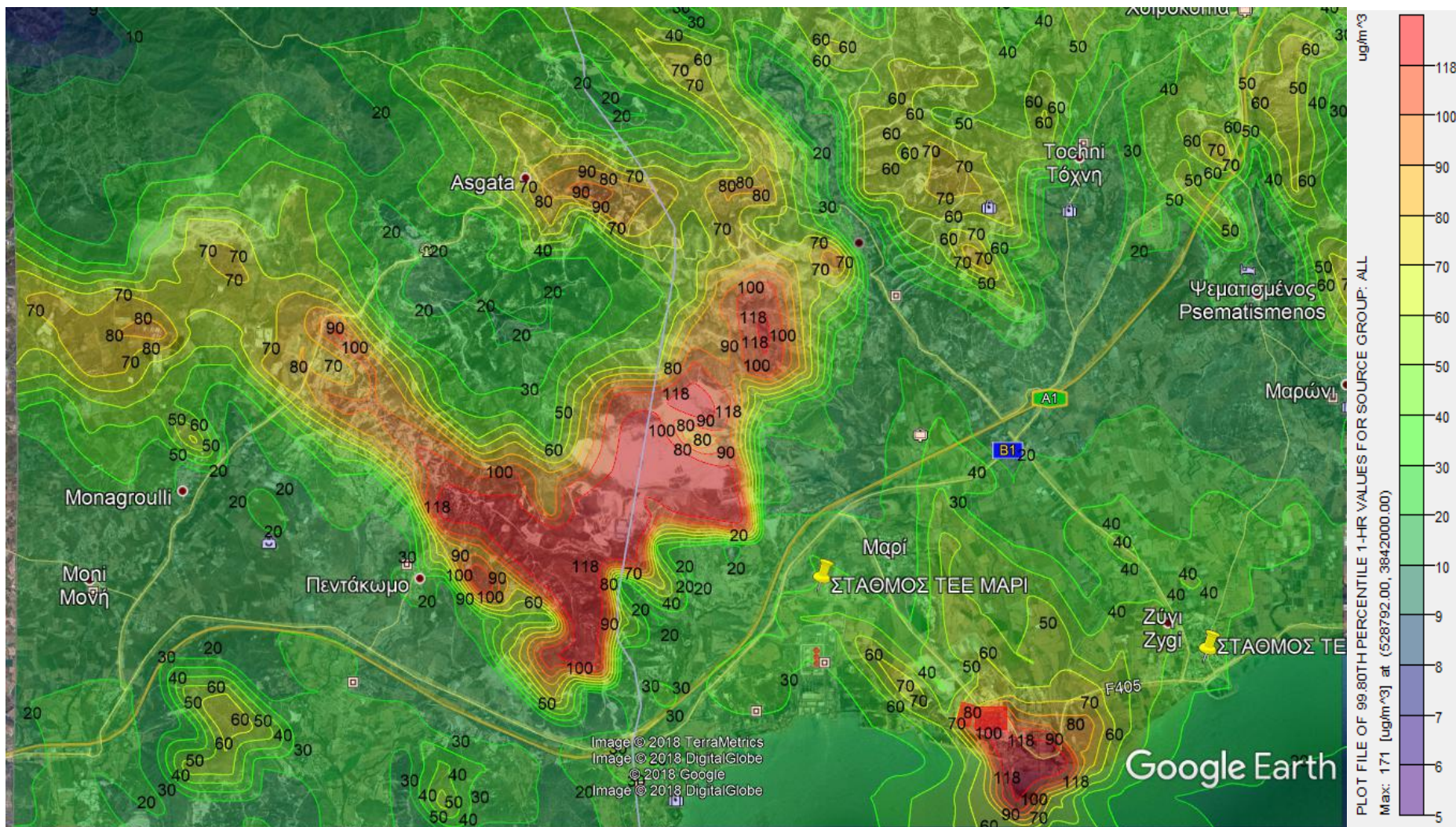
Εικόνα Γ.21: 99.2ο εκατοστημόριο - 24ωρη συγκέντρωση SO<sub>2</sub> - σύστημα αποθείωσης FGD και νέα μονάδα 220 MW (24h) - max 26.4 µg/m<sup>3</sup>



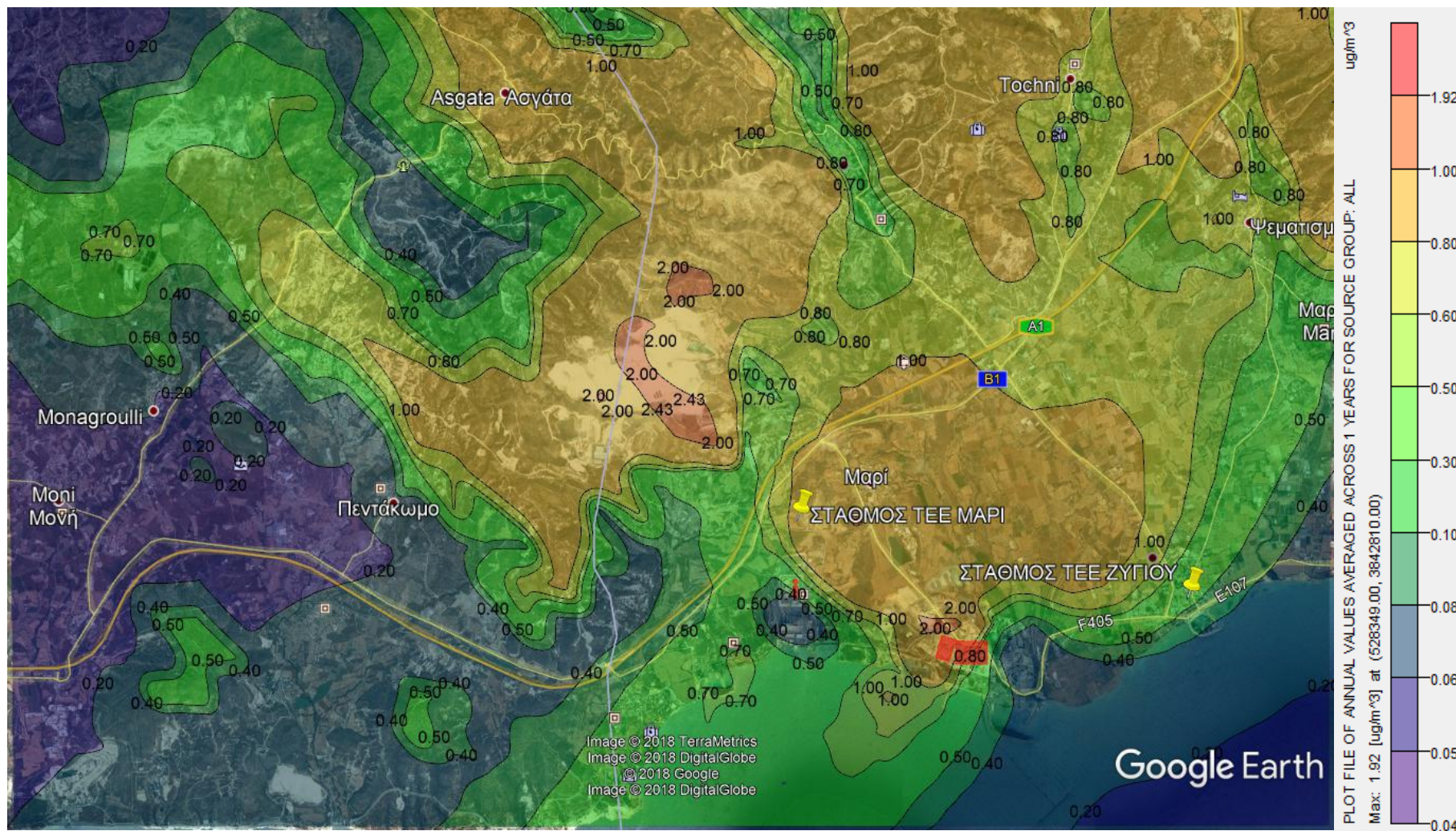
Εικόνα Γ.22: Μέση ετήσια συγκέντρωση SO<sub>2</sub> - σύστημα αποθείωσης FGD και νέα μονάδα 220 MW - max. 3.53 µg/m<sup>3</sup>



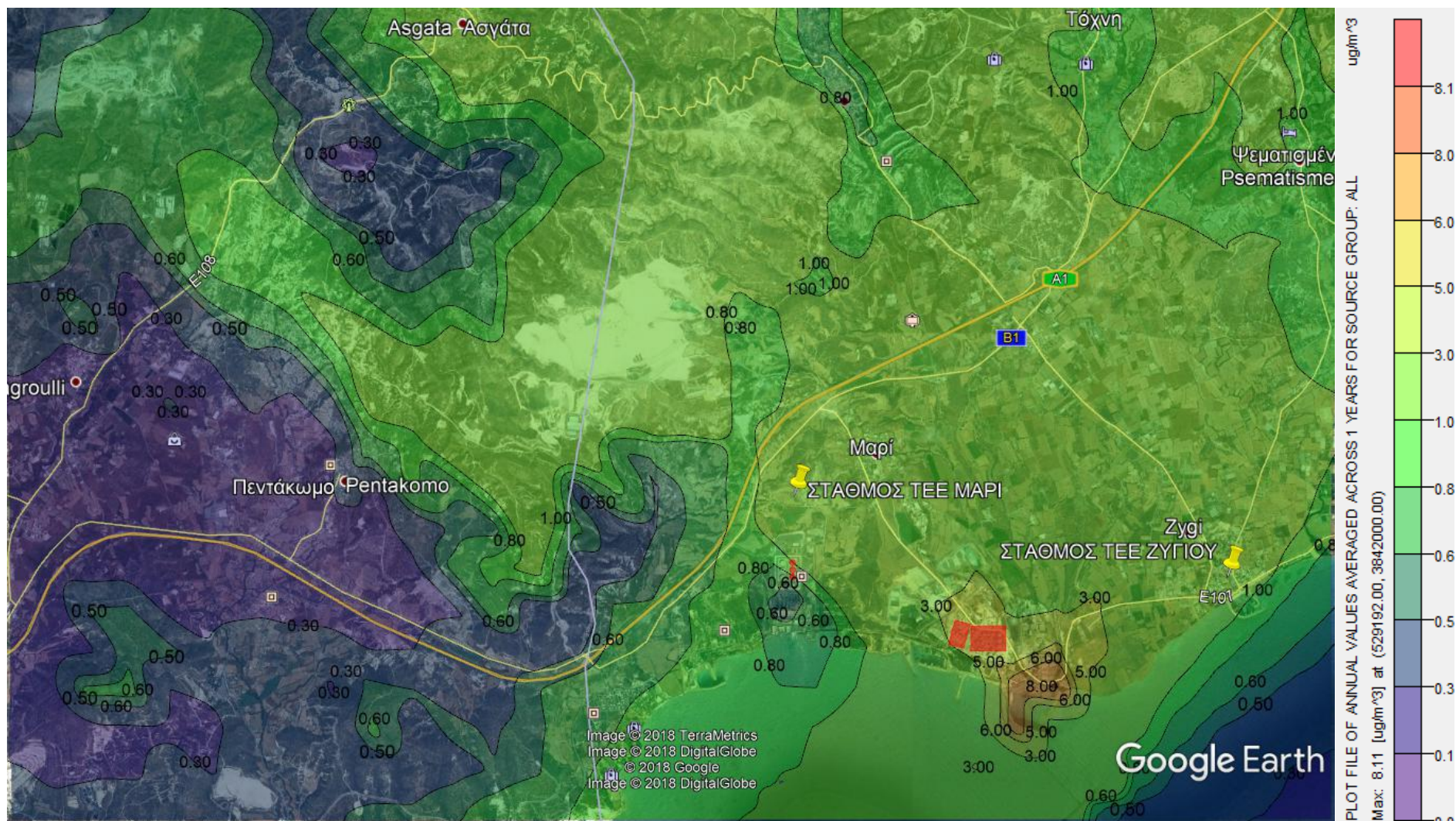
Εικόνα Γ.23: 99.8ο εκατοστημόριο - ωριαία συγκέντρωση  $\text{NO}_x$  - σύστημα απονίτρωσης SCR και νέα μονάδα 220 MW (1hr) - max  $174.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$   
(δεν συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Εικόνα Γ.24 99.8ο εκατοστημόριο ωριαία συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - σύστημα απονίτρωσης SCR και νέα μονάδα 220 MW (1hr) - max 174.6 μg/m<sup>3</sup> (συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Εικόνα Γ.25: Μέση ετήσια συγκέντρωση  $\text{NO}_x$  - σύστημα απονίτρωσης SCR και νέα μονάδα 220 MW (1hr) - max 2.44  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ( δεν συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)



Εικόνα Γ.26: Μέση ετήσια συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - μονάδα απονίτρωσης SCR και νέα μονάδα 220 MW - max 8.21 μg/m<sup>3</sup> (συμπεριλαμβάνονται : Λιμάνι Βασιλικού - jetty VTTV)

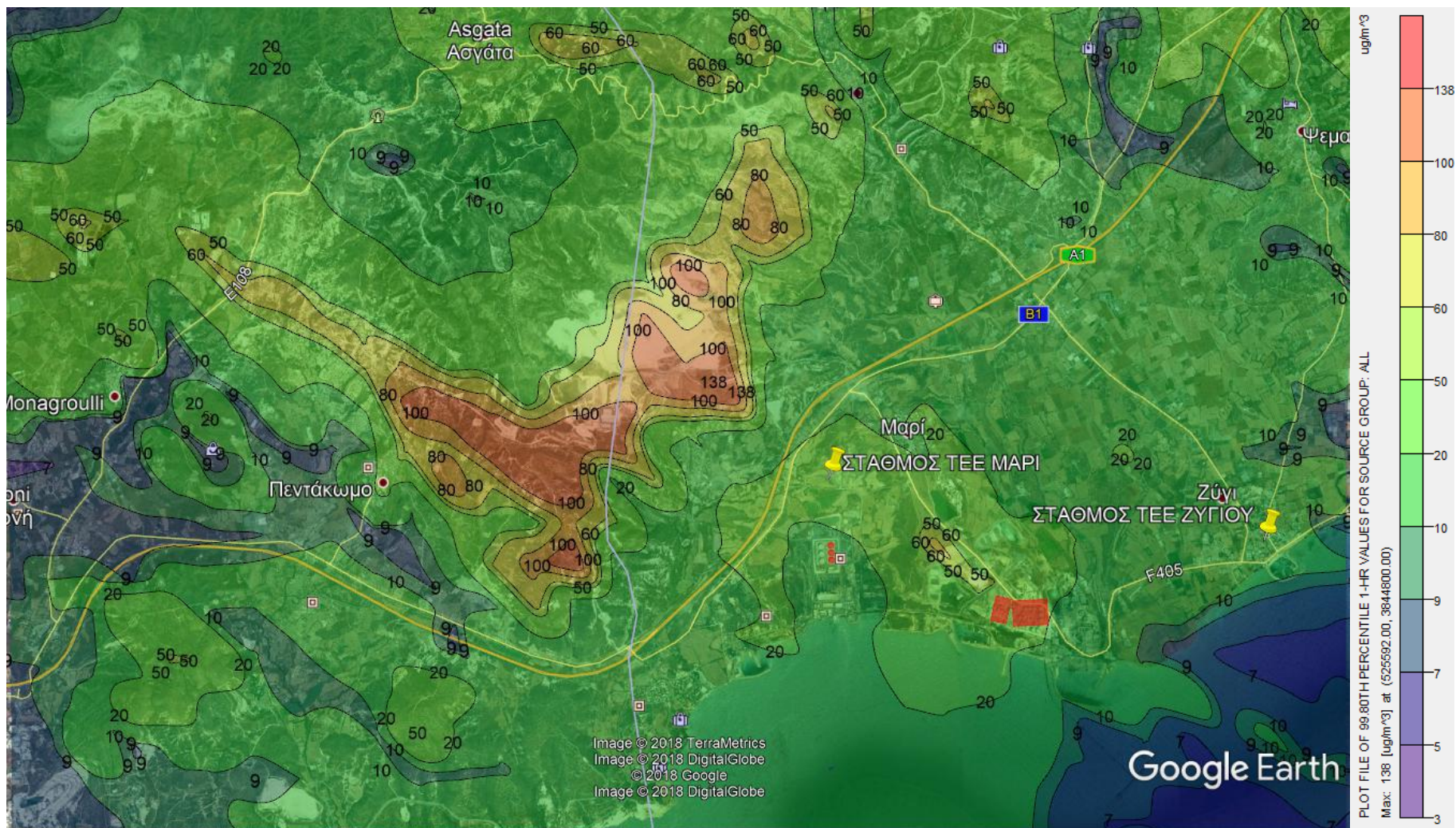


### **3.5 Σενάριο 4 : Λειτουργία Μονάδων 1 - 2 - 3 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ και SCR και Μονάδων 4 - 5 και 6 με καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ**

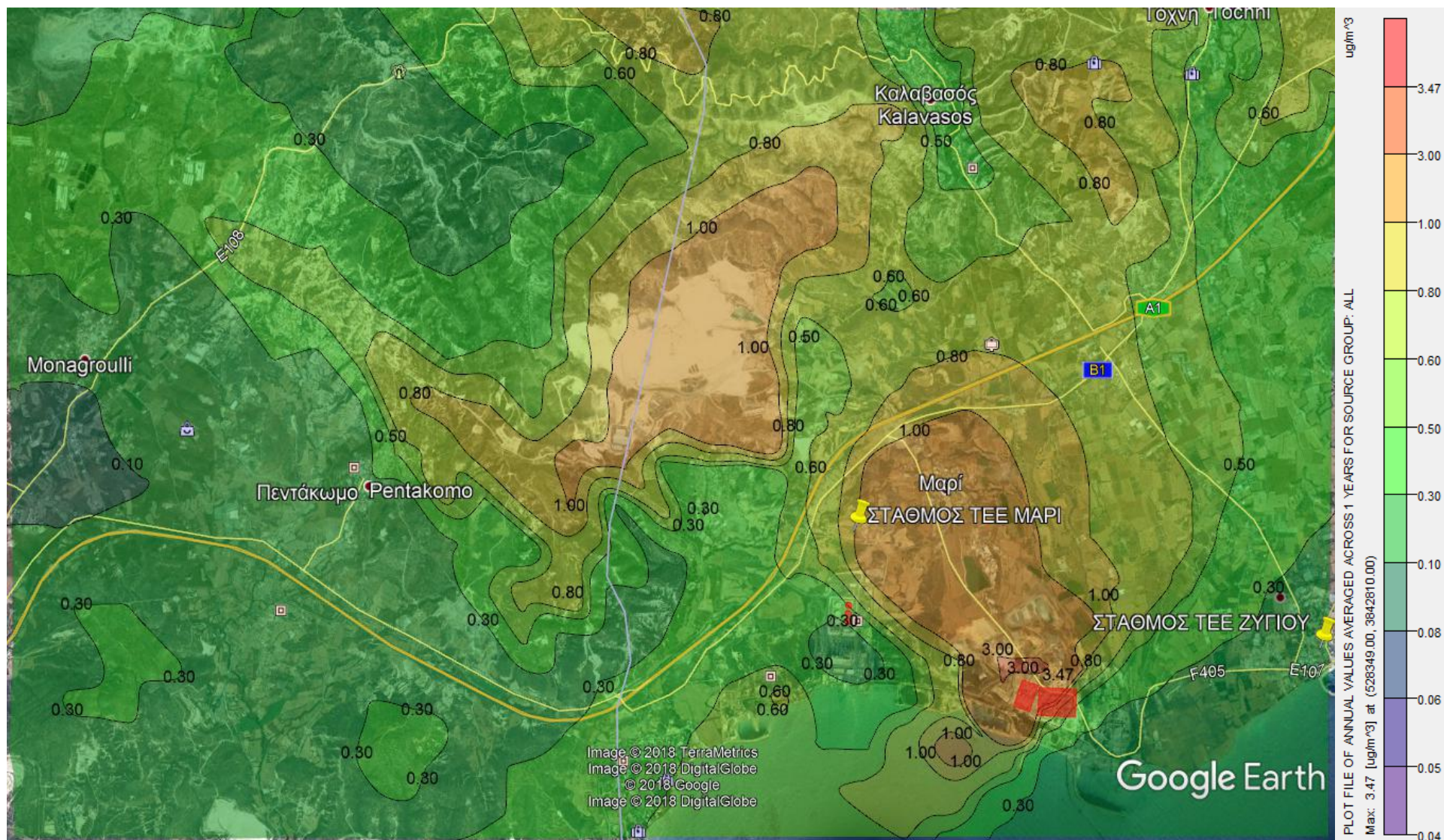
Όταν όλες οι μονάδες λειτουργούν με καύσιμο Φυσικό Αέριο, οι αναμενόμενες συγκεντρώσεις του ρυπαντή NO<sub>2</sub> στο έδαφος παρουσιάζονται στις Εικόνες Γ.27 και Γ.28.

Όπως αναμένεται, επειδή το φυσικό αέριο είναι ένα «καθαρό καύσιμο», οι συγκεντρώσεις είναι ακόμη μικρότερες από τις συγκεντρώσεις των προηγούμενων σεναρίων.





Εικόνα Γ.27: 99.8<sup>ο</sup> εκατοστημόριο - ωριαία συγκέντρωση NO<sub>x</sub> - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ (1hr) - max 138.11 μg/m<sup>3</sup>



Εικόνα Γ.28: Μέση ετήσια συγκέντρωση  $\text{NO}_x$  - καύσιμο ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ - max 3.2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Η σύγκριση των σεναρίων που μελετήθηκαν, ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα τόσο των αντιρυπαντικών συστημάτων που θα εγκατασταθούν στον ΗΣΒ μέχρι την έλευση του φυσικού αερίου, όσο και της εισαγωγής του φυσικού αερίου, έγινε συγκρίνοντας τις συγκεντρώσεις (εκατοστημόρια) σε καθορισμένους αποδέκτες οι οποίοι φαίνονται στους Πίνακες 7.11 - 7.13 που ακολουθούν.

Πίνακας Γ.11: Ποιότητα του αέρα κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - συγκεντρώσεις SO<sub>2</sub> (μg/m<sup>3</sup>)

ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ID	Υφιστάμενη κατάσταση	FGD	FGD - 220 MW	Υφιστάμενη κατάσταση	FGDG	FGD - 220 MW	Υφιστάμενη κατάσταση	FGD	FGD - 220 MW
	99.7% εκατοστημόριο (ωριαία συγκέντρωση) Όριο			99.2% εκατοστημόριο (ημερήσια συγκέντρωση) Όριο			Μέση ετήσια συγκέντρωση Όριο		
Μέγιστη τιμή	211.8	117	146.5	33.4	15.4	26.4	4.2	3.3	3.53
Ζύγι	15.6	9.9	10.3	3.3	1.6	1.7	0.4	0.22	0.24
Μαρί	41.9	18.3	21.4	9.6	5.4	6.3	2.3	1.41	1.6
VPS	10.4	10.4	10.4	1.4	1.4	1.4	0.1	0.14	0.15
Τσιμ/. Βασιλικού	23.4	15.6	15.6	3.3	2.43	2.7	0.6	0.38	0.4
VTTV	36.5	25.1	27	6	4.9	5.3	0.8	0.6	0.7
Petrolina	38.1	35.3	35.6	8.4	8	8.1	2.5	2.3	2.3
Ecofuel	23.3	14.7	16.1	4.2	3.2	3.2	0.4	0.28	0.3
Govern Beach	30.3	12.3	14.5	4.3	1.9	2.3	0.5	0.3	0.35
Πεντάκωμο	16.9	16.01	18.1	2.3	3.3	3.8	0.3	0.25	0.28
Καλαβασός	23	8.8	10.6	3.9	2.0	2.4	0.7	0.37	0.43
Ψεμματισμένος	19.5	11.8	13.7	3.4	1.65	1.9	0.6	0.4	0.45
Μαρώνι	14.5	8.4	9.3	3.1	1.27	1.4	0.5	0.25	0.27
LPG JV	29.6	14	16.2	6.2	3.4	3.7	1.4	0.89	1
Blue Circle	33.3	18	19	7.5	4.6	5	1.6	1.04	1.13
Exxon Mobil	42.11	42.1	42.1	11.1	11.1	11.1	2.8	2.5	2.53
BP	44.6	44.8	44.8	14.4	14.3	14.3	3.8	3.5	3.53
HELPE	41.3	41.2	41.2	9.4	9.4	9.5	2.3	2.1	2.14
ΚΟΔΑΠ	24.8	18.7	19	5.6	4.2	4.4	1.	0.73	0.8

Πίνακας 7.12: Ποιότητα του αέρα κατά την κανονική λειτουργία του σταθμού - συγκεντρώσεις NO<sub>x</sub> (μg/m<sup>3</sup>)

ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ ID	Υφιστάμενη κατάσταση		SCR		SCR - 220 MW		ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	Υφιστάμενη κατάσταση		SCR		SCR - 220 MW		ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
	1	2	1	2	1	2		2	1	2	1	2	1	
	99.8% εκατοστημόριο (ωριαία συγκέντρωση) Όριο							Μέση ετήσια συγκέντρωση Όριο						
Μέγιστη τιμή	171	170.5	171	150.7	174.6	174.6	138.1	8.27	2.44	5.3	2.21	8.21	2.43	3.2
Ζύγι	34	18.9	33.34	16.7	33.7	17.41	10.51	1.4	0.52	0.4	1.32	1.34	0.54	0.2
Μαρί	28.8	28.8	19.43	18.9	21.8	21.8	18.1	2.4	1.46	0.6	1.86	2.03	1.62	1.42
1.42VPS	25.3	10	25.3	10	25.3	10	12.1	0.6	0.21	0.2	0.50	0.51	0.22	0.14
Τοιμ/. Βασιλικού	75.4	16.5	75.4	11.5	75.4	12.7	18	3.6	0.29	0.16	3.5	3.5	0.31	0.37
VTTV	129.7	25.3	129.7	19.5	129.7	21	26.4	4.4	0.71	0.6	4.3	4.3	0.74	0.62
Petrolina	67	24.5	67	21.8	67	21.9	38.4	3.6	1.76	1.6	3.5	3.5	1.8	2.25
Ecofuel	147.7	18.82	147.7	16.7	147.7	17	16.5	5.9	0.48	0.4	5.8	5.8	0.5	0.27
Govern Beach	24.6	23.73	17.1	15.7	18.7	17.4	13.2	0.6	0.39	0.2	0.45	0.5	0.43	0.31
Πεντάκωμο	32.9	32.1	25.9	24.5	20.08	26.8	24.5	0.4	0.32	0.1	0.34	0.38	0.35	0.26
Καλαβασός	19.1	18.3	13.6	12.5	14.6	13.5	9.5	0.8	0.52	0.3	0.66	0.71	0.56	0.37
Ψεμματισμένος	21.22	20	16.4	15.2	17.9	17	13.4	1.1	0.79	0.5	0.91	0.96	0.83	0.39
Μαρώνι	18.83	17.32	14.4	13.6	15.8	16.8	10.12	0.8	0.49	0.4	0.70	0.72	0.52	0.23
LPG JV	41.14	21.4	41.14	16	41.14	16.6	15.01	2.3	1.03	0.7	2.01	2.08	1.1	0.87
Blue Circle	55.53	24.3	55.53	16.3	55.53	18	19.2	2.7	1.09	0.7	2.4	2.46	1.16	1.02
Exxon Mobil	44.1	25.4	44.1	22.6	44.1	22.6	43.1	3.2	1.69	1.4	3	3.02	1.74	2.46
BP	62.8	24.3	62.8	22.2	62.8	22.23	46.5	4.1	2.12	1.9	3.96	4	2.16	3.48
HELPE	68.1	22.6	68.1	20.5	68.1	20.6	43	3.7	1.46	1.3	3.6	3.61	1.50	2.1
ΚΟΔΑΠ	49.8	18.6	49.8	13.1	49.8	14.2	19.8	2.5	0.71	0.5	2.35	2.4	0.75	0.7

1 : συμπεριλαμβάνονται το λιμάνι του Βασιλικού και το jetty της VTTV

2 : δεν συμπεριλαμβάνονται το λιμάνι του Βασιλικού και το jetty της VTTV

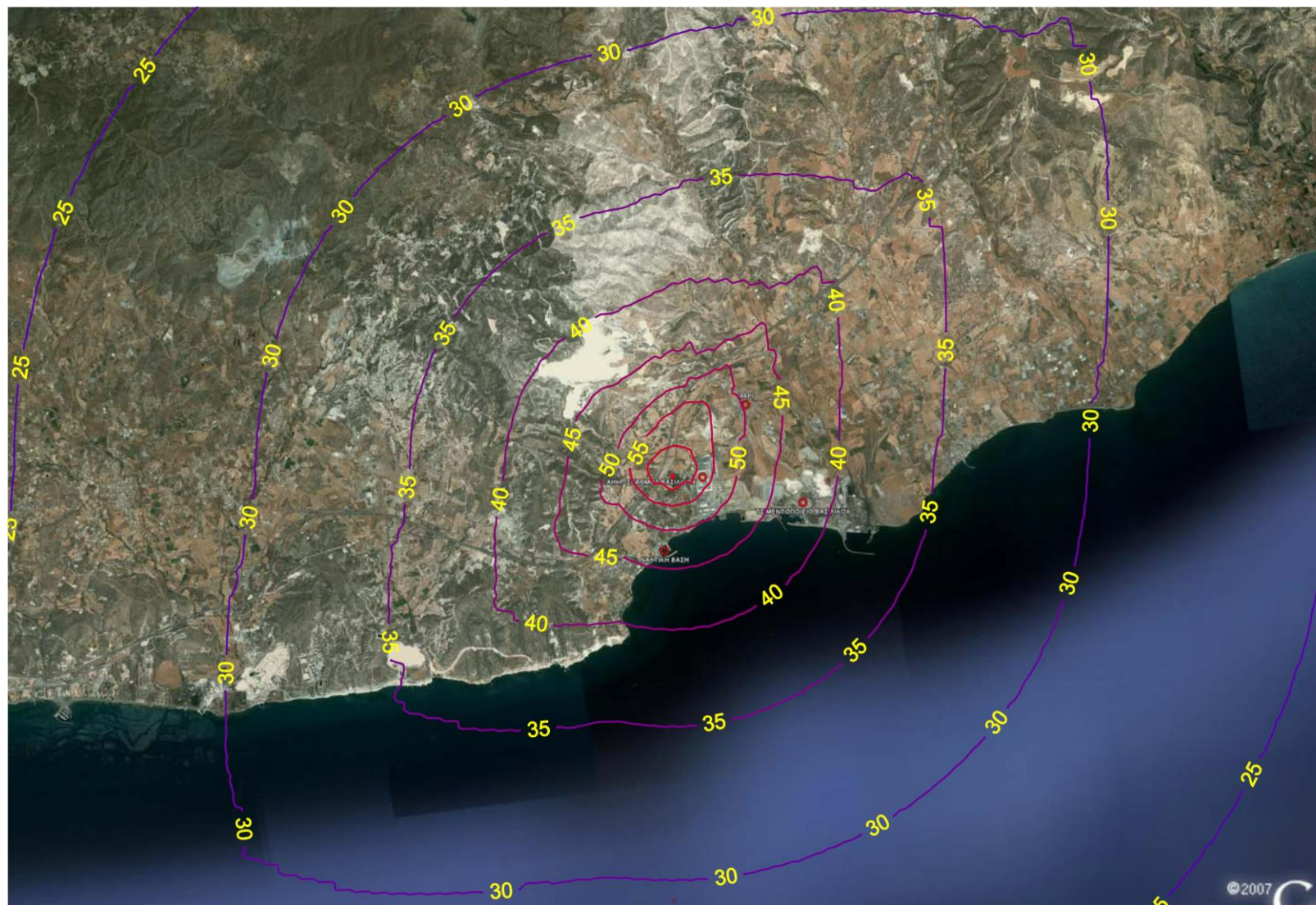
Πίνακας 7.13:Μέγιστες συγκεντρώσεις ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

<b>SO<sub>2</sub></b>				
	Υφιστάμενη κατάσταση	FGD	FGD και νέα μονάδα	ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
Ωριαία συγκέντρωση (99.7% εκατοστημόριο)	211.8	117	146.5	0
Ημερήσια συγκέντρωση (99.2% εκατοστημόριο)	33.4	15.4	26.4	0
Μέγιστη ετήσια	4.2	3.3	3.53	0
<b>NO<sub>x</sub></b>				
	Υφιστάμενη κατάσταση	SCR	SCR και νέα μονάδα	SCR και ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ
Ωριαία συγκέντρωση (99.8% εκατοστημόριο)	170.5	150.7	174.6	138.1
Μέγιστη ετήσια	2.44	2.21	2.43	3.2



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

### (Εκτίμηση θορύβου)



Σχήμα Δ.1: Επίπεδα θορύβου στην περιοχή μελέτης (dB(A)) κατά την φάση λειτουργίας του έργου





## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε

(Προσομοίωση διάχυσης νερού ψύξης μονάδας  
ηλεκτροπαραγωγής)



Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων  
Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ

## Περιεχόμενα

<b>1.</b>	<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>4</b>
1.1	Περιγραφή βασικής μελέτης.....	4
1.2	Αντικείμενο μελέτης προσομοίωσης διάχυσης νερού ψύξης .....	5
<b>2.</b>	<b>Νομικό Πλαίσιο .....</b>	<b>5</b>
2.1	Συμμόρφωση ως προς τις νομικές απαιτήσεις .....	5
<b>3.</b>	<b>Παρακείμενες αναπτύξεις .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Λογισμικό CORMIX .....</b>	<b>7</b>
4.1	Περιγραφή λογισμικού .....	7
4.2	Παραδοχές εφαρμογής.....	7
	Μελετήθηκαν δύο σενάρια : το πρώτο η υφιστάμενη κατάσταση και το δεύτερο να λειτουργούν οι νέες μονάδες αποθείωσης και η νέα μονάδα ΑΣΣΚ 220 MW. ....	8
4.3	Δεδομένα εισόδου .....	8
<b>5.</b>	<b>Αποτελέσματα εφαρμογών .....</b>	<b>9</b>
5.1	Προκαταρκτικά αποτελέσματα.....	9
5.2	Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	10
5.3	Διάγραμμα θερμοκρασίας πλουμίου - απόστασης κατά μήκος της κατεύθυνσης κίνησης θαλάσσιου ρεύματος.....	10
5.4	Δισδιάστατο διάγραμμα υπερβάλλουσας θερμοκρασίας.....	14
5.5	Κάτοψη δισδιάστατης απεικόνισης πλουμίου .....	14
5.6	Δισδιάστατα και Τρισδιάστατα διαγράμματα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής.....	14

# Μελέτη προσομοίωσης διάχυσης νερού ψύξης μονάδας ηλεκτροπαραγωγής

## 1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αποτελεί συμπληρωματικό στοιχείο της Μελέτης Εκτίμησης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων από την κατασκευή των νέων εγκαταστάσεων αντιρύπανσης και ΑΣΣΚ 220 MW, και την λειτουργία του Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού της ΑΗΚ στον κόλπο Βασιλικού (ΗΣΒ). Η μελέτη εκπονήθηκε από τον συμβουλευτικό οίκο Aeoliki Ltd. τον Μάρτιο 2018.



### 1.1 Περιγραφή βασικής μελέτης

Στην συγκεκριμένη μελέτη αναλύθηκαν όλες οι πτυχές του εν λόγω έργου και αξιολογήθηκαν οι ενδεχόμενες επιπτώσεις στο περιβάλλον που θα προκύψουν από την κατασκευή και τη λειτουργία των τριών μονάδων αντιρύπανσης για την αποθείωση και απονίτρωση των καυσαερίων των Μονάδων 1,2 και 3 του ΗΣΒ, καθώς επίσης και μία νέα μονάδα συνδυασμένου κύκλου 220 MW, η οποία θα λειτουργεί με καύσιμο DFO ή φυσικό αέριο όταν αυτό θα είναι διαθέσιμο στην Κύπρο (2018).

## 1.2 Αντικείμενο μελέτης προσομοίωσης διάχυσης νερού ψύξης

Η συγκεκριμένη μελέτη αναφέρεται στην εις βάθος ανάλυση της επίπτωσης που θα προέκυπτε ενδεχομένως από τη λειτουργία του συστήματος ψύξης της ηλεκτροπαραγωγού μονάδας. Κατά τη λειτουργία της μονάδας απαιτείται η άντληση θαλασσινού νερού το οποίο θα προωθείται ως μέσο ψύξης στα επιμέρους συστήματα της διάταξης ηλεκτροπαραγωγής. Το νερό ψύξης αφού διέλθει από τα διάφορα συστήματα θα απορρίπτεται στην θάλασσα με μεγαλύτερη θερμοκρασία σε σχέση με αυτήν της θάλασσας. Το απορριπτόμενο ψυκτικό μέσο αντιμετωπίζεται ως θερμικό απόβλητο καθώς η απόρριψη καθαρού νερού υψηλής σχετικά θερμοκρασίας με χημικά χαρακτηριστικά ταυτόσημα με αυτά του καθαρού θαλασσινού νερού ενδέχεται να προκαλέσει αξιοσημείωτες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στα στοιχεία πανίδας και χλωρίδας του περιβάλλοντος χώρου.

## 2. Νομικό Πλαίσιο

Οι ισχύοντες στην Κύπρο περιορισμοί οι οποίοι διέπουν την διαδικασία απόρριψης υγρών αποβλήτων σε θαλάσσιους αποδέκτες αναφέρονται σε Τροποποιητικό Κανονισμό του “Περί Αλιείας Νόμου”. Σε αυτόν υποδεικνύεται ότι η μέγιστη επιτρεπτή διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ αυτής του νερού του υδατικού αποδέκτη στον οποίο απορρίπτεται το υγρό απόβλητο (στην συγκεκριμένη περίπτωση το νερό ψύξης) και του αποβλήτου είναι 10 °C.

Συμπληρωματικά καταγράφεται η σχετική με την περίπτωση αναφορά του εγχειριδίου (BREF) παρουσίασης των βέλτιστων τεχνικών επιλογών (Best Available Techniques) του συστήματος IPPC που αναφέρεται σε συστήματα διαχείρισης νερού ψύξης βιομηχανικών εφαρμογών και σύμφωνα με την οποία το εν λόγω όριο καθορίζεται σε τοπικό επίπεδο ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος και της εκάστοτε βιομηχανικής εφαρμογής. (Integrated Pollution Prevention and Control -IPPC- Reference Document on the application of Best Available Techniques to Industrial Cooling Systems, December 2001, European Commission). Εν τούτοις στο συγκεκριμένο έγγραφο αναφέρεται ενδεικτικά ότι για σχετικά θερμές περιοχές θα πρέπει να επιλέγεται ως ανώτατη θερμοκρασία του απορριπτόμενου νερού ψύξης αυτή των 35 °C.

### 2.1 Συμμόρφωση ως προς τις νομικές απαιτήσεις

Θεωρητικά και πριν την καταγραφή των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την ψηφιακή προσομοίωση της εν λόγω διεργασίας είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι εκ των πραγμάτων η λειτουργία της ηλεκτροπαραγωγού μονάδας δεν θα οδηγεί στην παραβίαση οποιασδήποτε σχετικής νομοθετικής απαίτησης καθώς:

- Η αύξηση της θερμοκρασίας του νερού ψύξης, το οποίο θα αντλείται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν θα υπερβαίνει τους 7.5 - 8 °C. Επομένως δεν θα παραβιαστεί η σχετική απαίτηση του “Περί Αλιείας” Νόμου.



- Για την δυσμενέστερη περίπτωση περιβαλλοντικών συνθηκών κατά την οποία το θαλασσινό νερό θα έχει θερμοκρασία 25 °C το απορριπτόμενο νερό ψύξης θα έχει θερμοκρασία 33 °C η οποία υπολείπεται του ενδεικτικού ορίου που τίθεται από το αντίστοιχο BREF.

### 3. Παρακείμενες αναπτύξεις

Όσον αφορά τις ενδεχόμενες επιπτώσεις από το απορριπτόμενο νερό ψύξης σε παρακείμενες αναπτύξεις αυτές θα αναφέρονται αποκλειστικά στις ιχθυοκαλλιεργητικές μονάδες που είναι εγκατεστημένες στην γύρω περιοχή, η πλησιέστερη σε απόσταση μικρότερη του 1 km.

Είναι προφανές ότι παρά του ότι σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, δεν αναμένεται ότι θα επηρεαστεί η λειτουργία των ιχθυοκαλλιεργειών καθώς η θερμοκρασία του νερού ψύξης θα βρίσκεται εντός των επιβαλλόμενων ορίων απαιτείται κατά την ψηφιακή προσομοίωση του φαινομένου να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο συγκεκριμένο σημείο.

## 4. Λογισμικό CORMIX

### 4.1 Περιγραφή λογισμικού

Το λογισμικό προσομοίωσης διάχυσης ρύπων σε υδατικούς όγκους CORMIX δημιουργήθηκε και ανανεώνεται διαρκώς από το πανεπιστήμιο του Cornell (ΗΠΑ) με την υποστήριξη της Αμερικάνικης Αρχής Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA). Το εν λόγω λογισμικό αποτελεί υποστηρικτικό σύστημα λήψης αποφάσεων κατά την διαδικασία εκτίμησης επιπτώσεων στο περιβάλλον που προκύπτουν από συνεχείς σημειακές πηγές υγρών αποβλήτων. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η πρόσφατη έκδοση του λογισμικού (έκδοση **CORMIX 11.0 GT**).

Η χρήση του λογισμικού CORMIX ενδείκνυται για την συγκεκριμένη μελέτη καθώς έχει τη δυνατότητα προσομοίωσης της ροής υγρού αποβλήτου υψηλής θερμοκρασίας σε σχέση με αυτήν του αποδέκτη και του τρόπου διάχυσης αυτού. Ταυτόχρονα, το CORMIX έχει μελετηθεί και βαθμονομηθεί για μία σειρά υδροδυναμικών συνθηκών, βάση των οποίων εκπονούνται οι προβλέψεις διασποράς και μεταφοράς ρύπων. Το χαρακτηριστικό αυτό αποτελεί το κυριότερο πλεονέκτημα του συγκεκριμένου λογισμικού σε σχέση με παρόμοια πρακτικής εφαρμογής μοντέλα. Διαθέτει δηλαδή την δυνατότητα αναγνώρισης των υδροδυναμικών συνθηκών στην ζώνη ανάμιξης και στην ευρύτερη ζώνη μεταφοράς των εκροών και στην συνέχεια αξιολόγησης της συμβατότητας των υπολογισμών που πραγματοποιούνται.

### 4.2 Παραδοχές εφαρμογής

Η προσομοίωση της ροής και του τρόπου ανάμιξης του ρεύματος θερμού νερού το οποίο προωθείται στην θάλασσα βασίστηκε στις ακόλουθες παραδοχές:

- Το θερμικό απόβλητο απορρίπτεται στον θαλάσσιο αποδέκτη μέσω σημειακής πηγής που αντιστοιχεί σε αγωγό ορθογωνικής διατομής 20 m<sup>2</sup>,
- με παροχή 30 m<sup>3</sup>/sec και 36 m<sup>3</sup>/sec,
- η απόληξη του οποίου βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας σε βάθος 2 m.
- Το βάθος της θάλασσας που αντιστοιχεί στο σημείο απόρριψης είναι περίπου 4 m.

Η εν λόγω προσομοίωση είχε παραμετρικό χαρακτήρα καθώς εξετάστηκαν δύο περιπτώσεις διαφορετικών διευθύνσεων θαλάσσιων ρευμάτων. Συγκεκριμένα, όπως προκύπτει από τα δεδομένα που υπάρχουν για τον κόλπο Βασιλικού, η κυρίαρχη διεύθυνση κίνησης των θαλασσιών ρευμάτων στην περιοχή είναι στον άξονα Ανατολής - Δύσης. Οι αντίστοιχες ταχύτητες των θαλάσσιων ρευμάτων καταγράφονται στον ακόλουθο πίνακα.



Παράμετρος	A→Δ	Δ→A
Ταχύτητα θαλάσσιου ρεύματος (m/s)	0.075	0.025

Μελετήθηκαν δύο σενάρια : το πρώτο η υφιστάμενη κατάσταση και το δεύτερο να λειτουργούν οι νέες μονάδες αποθείωσης και η νέα μονάδα ΑΣΣΚ 220 MW.

### 4.3 Δεδομένα εισόδου

Τα στοιχεία/δεδομένα που λήφθηκαν υπόψη συνολικά κατά την εφαρμογή του μοντέλου για τις προαναφερόμενες δύο περιπτώσεις αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας Ε.1

Παράμετρος	Τιμή
Παροχή αγωγού απόρριψης (m <sup>3</sup> /s)	30 / 36
Ταχύτητα ροής νερού ψύξης (m/s)	0.75
Θερμοκρασία νερού ψύξης (°C)	33
Πυκνότητα νερού ψύξης (kg/m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	1,026
Θερμοκρασία θαλασσινού νερού (°C)	25
Μέση πυκνότητα θαλασσινού νερού (kg/m <sup>3</sup> )	1,028
Υπερβάλλουσα θερμοκρασία (°C)	8
Βάθος στο σημείο απόρριψης (m)	3
Ταχύτητα αέρα (m/s) <sup>2</sup>	3
Συντελεστής Darcy-Weisbach <sup>3</sup>	0,0328
Συντελεστής Θερμικής Απώλειας (W/m <sup>2</sup> ) <sup>4</sup>	45
Διατομή αγωγού απόρριψης (m X m)	20 X 1
Ύψος διαχύτη από τον πυθμένα (m)	2
Κατεύθυνση ροής αγωγού	B→N

<sup>1</sup> Ο υπολογισμός της τιμής της πυκνότητας τόσο για το αντλούμενο θαλασσινό νερό (Θ=25 °C) όσο και για το νερό ψύξης (Θ=33 °C) έγινε με τη βοήθεια σχετικού υπολογιστή που λειτουργεί στα πλαίσια της ακόλουθης ιστοσελίδας: <http://www.csgnetwork.com/h2odenscalc.html>

<sup>2</sup> Η συγκεκριμένη τιμή επελέγη ως η συνηθέστερη ένταση ανέμου στην περιοχή μελέτης

<sup>3</sup> Ο συντελεστής εξαρτάται από τη μορφή (τραχύτητα) του βυθού στο εν λόγω σημείο. Η τιμή ελήφθη από το εγχειρίδιο οδηγιών χρήσης του λογισμικού

<sup>4</sup> Η τιμή του συγκεκριμένου συντελεστή εξαρτάται από την ένταση του επικρατούντος ανέμου και τη μέση θερμοκρασία του θαλάσσιου νερού και ελήφθη επίσης από το εγχειρίδιο του λογισμικού



## 5. Αποτελέσματα εφαρμογών

### 5.1 Προκαταρκτικά αποτελέσματα

Μετά την καταχώρηση των παραπάνω στοιχείων αυτά αξιολογήθηκαν ως προς την συμβατότητά τους ως προς εσωτερικούς περιορισμούς που εφαρμόζονται κατά την εκτέλεση της ρουτίνας του λογισμικού.

Η ρουτίνα εκτελέστηκε δύο φορές μεταβάλλοντας μόνο την ταχύτητα και την κατεύθυνση του θαλάσσιου ρεύματος. Η προσομοίωση των ροών και του τρόπου διάχυσης του ρεύματος θερμού νερού υπό τις δύο εναλλακτικές συνθήκες είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία πινάκων αποτελεσμάτων όπου παρουσιάζεται η διακύμανση της κύριας ζητούμενης παραμέτρου (θερμοκρασία πλουμίου νερού ψύξης) κατά μήκος του ισχύοντος θαλάσσιου ρεύματος αλλά και κατά μήκος της τροχιάς που αυτό ακολουθεί μέσα στον θαλάσσιο αποδέκτη. Στην **Εικόνα Ε.1** που ακολουθεί παρουσιάζεται ενδεικτικά μέρος του εν λόγω πίνακα (το πλήθος των στοιχείων και ο τρόπος παρουσίασής τους στους προκαταρκτικούς πίνακες αποτελεσμάτων δεν συνεφέρουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων και για αυτόν τον λόγο δεν παρουσιάζονται αναλυτικά) όπου καταγράφεται η χωρική (κατά τις τρεις διευθύνσεις) διακύμανση της θερμοκρασίας του πλουμίου νερού ψύξης (στο κόκκινο πλαίσιο σημειώνεται η στήλη των αποτελεσμάτων, όπου  $0.510E+01 = 5.1 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

X	Y	Z	S	C	B
0.87	8.21	66.00	1.6	0.510E+01	1.62
0.90	8.38	66.00	1.6	0.503E+01	1.64
0.94	8.54	66.00	1.6	0.496E+01	1.66
0.98	8.70	66.00	1.6	0.489E+01	1.69
1.02	8.86	66.00	1.7	0.482E+01	1.71
1.06	9.02	66.00	1.7	0.475E+01	1.73
1.10	9.18	66.00	1.7	0.469E+01	1.75
1.14	9.34	66.00	1.7	0.463E+01	1.77
1.19	9.50	66.00	1.8	0.456E+01	1.80
1.23	9.66	66.00	1.8	0.450E+01	1.82
1.28	9.82	66.00	1.8	0.444E+01	1.84
1.32	9.98	66.00	1.8	0.438E+01	1.87
1.37	10.14	66.00	1.9	0.432E+01	1.89
1.42	10.29	66.00	1.9	0.427E+01	1.91
1.47	10.45	66.00	1.9	0.421E+01	1.94

Σχήμα Ε.1

## 5.2 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Το χρησιμοποιούμενο λογισμικό φέρει εκτός της βασικής ρουτίνας επεξεργασίας δεδομένων και μία σειρά συμπληρωματικών λογισμικών διαμόρφωσης και παρουσίασης των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από αυτήν. Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι εικόνες που προκύπτουν από τις σχετικές εφαρμογές όπου οπτικοποιούνται τα αποτελέσματα της προσομοίωσης και δίνεται η δυνατότητα εξαγωγής άμεσων και έγκυρων συμπερασμάτων.

## 5.3 Διάγραμμα θερμοκρασίας πλουμίου - απόστασης κατά μήκος της κατεύθυνσης κίνησης θαλάσσιου ρεύματος

Στα διαγράμματα που παρουσιάζονται παρακάτω καταγράφεται η διακύμανση της θερμοκρασίας του πλουμίου νερού ψύξης κατά μήκος της τροχιάς κατά την οποία κινείται το ισχύον σε κάθε μία από τις δύο περιπτώσεις θαλάσσιο ρεύμα σε σχέση με την σημειακή πηγή (απόληξη αγωγού απόρριψης νερού ψύξης). Πρώτα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του πρώτου σεναρίου - υφιστάμενη κατάσταση : Μονάδες 1 - 2 - 3 - 4 - 5, σύστημα αποθείωσης στην μονάδα 3.

Η θερμοκρασία του εν λόγω ρεύματος αντιμετωπίζεται από το λογισμικό ως “συγκέντρωση” θερμότητας και για αυτόν το λόγο αναφέρεται ο σχετικός όρος στους τίτλους και άξονες του διαγράμματος. (Concentration (deg C.)). Ο κάθετος άξονας αναφέρεται στην “συγκέντρωση” θερμότητας σε βαθμούς Κελσίου ενώ ο οριζόντιος στην απόσταση από την πηγή του αποβλήτου σε μέτρα κατά την κατεύθυνση του εκάστοτε θαλάσσιου ρεύματος.

Ειδικότερα, στο **Σχήμα E.2**, παρουσιάζεται το διάγραμμα για την πρώτη περίπτωση θαλάσσιου ρεύματος με κατεύθυνση A→Δ με ταχύτητα 0.075 m/sec. Παρατηρείται ότι στο πρώτο στάδιο και σε μικρή απόσταση από την απόληξη του αγωγού η διάχυση του θερμού στο ψυχρό νερό του θαλάσσιου αποδέκτη γίνεται με σχετικά πολύ ταχύ ρυθμό γεγονός που δικαιολογείται από την έντονη στροβιλότητα που χαρακτηρίζει την ροή του νερού ψύξης σε αυτήν την περιοχή του πεδίου ροής. Έως και περίπου τα 15 μέτρα από το σημείο απόρριψης η υπερβάλλουσα θερμοκρασία (το μέρος της θερμοκρασίας του νερού ψύξης που υπερβαίνει τους 25 °C = θερμοκρασία θαλασσινού νερού) μειώνεται σχεδόν κάθετα μέχρι και τους 1.25 °C. Ουσιαστικά, το θερμικό απόβλητο προσαρμόζεται ταχύτατα στις συνθήκες του περιβάλλοντος λόγω των υδροδυναμικών χαρακτηριστικών της ροής του. Η υψηλή ταχύτητα του αποβλήτου καθώς αυτό εξέρχεται του αγωγού συνδυάζεται με την κάθετη σε διεύθυνση ταχύτητα του θαλάσσιου ρεύματος οδηγώντας στον σχηματισμό ενός έντονα διαταραγμένου πεδίου ροής, χαρακτηριστικό που αυξάνει σημαντικά τον βαθμό συναγωγής της περιεχόμενης στο απόβλητο θερμότητας στο περιβάλλον.

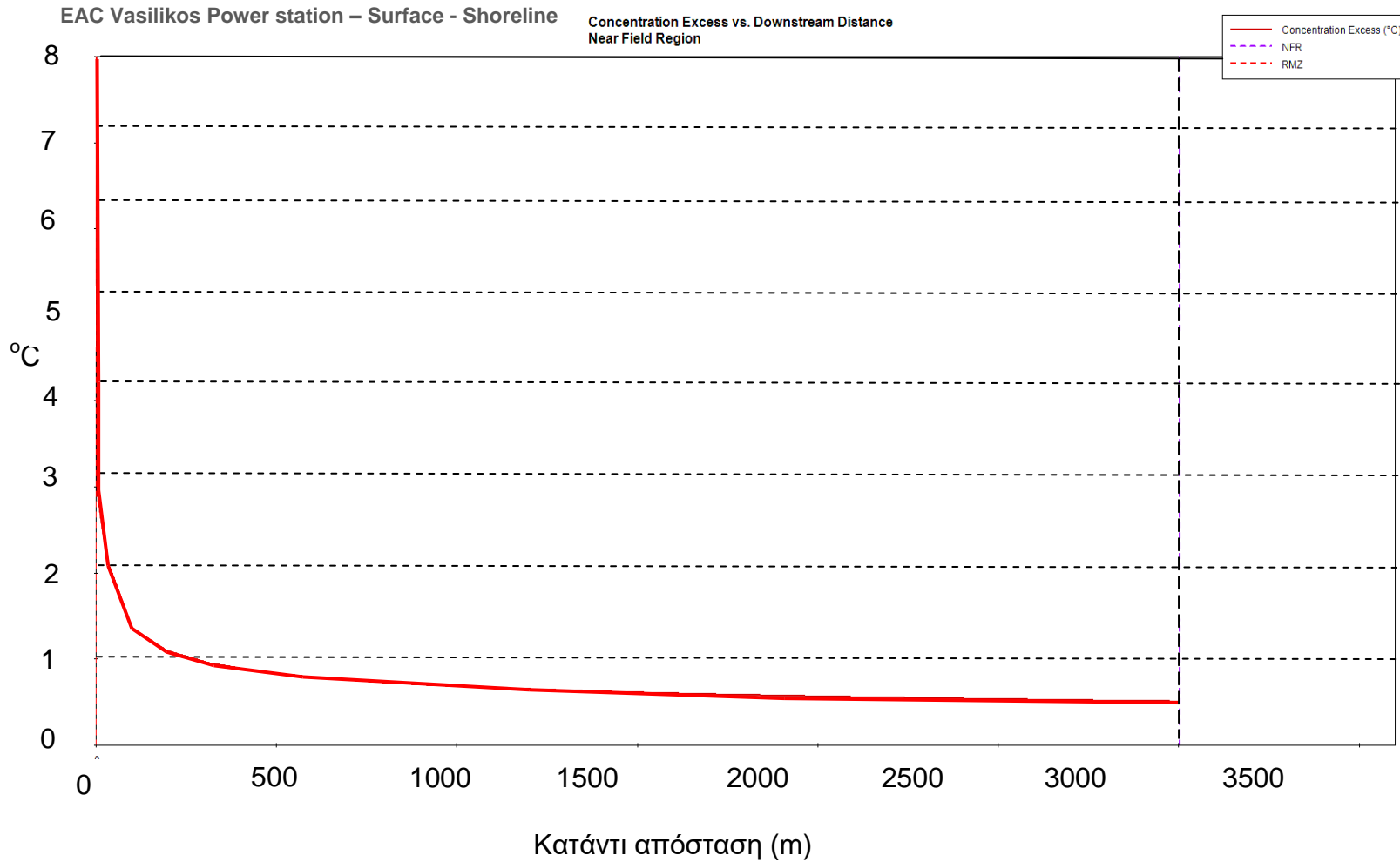
Στην συνέχεια τα χαρακτηριστικά της ροής μεταβάλλονται σε σημαντικό βαθμό καθώς η ορμή του ρεύματος του αποβλήτου περιορίζεται σημαντικά και η ροή καθορίζεται πλέον σχεδόν αποκλειστικά από την ορμή του θαλάσσιου ρεύματος. Ο ρυθμός μείωσης της υπερβάλλουσας θερμοκρασίας μειώνεται σημαντικά ακολουθώντας στην συνέχεια μία μονότονη ασυμπτωτική πορεία η οποία καταλήγει σε απόσταση περίπου 400 μέτρων η υπερβάλλουσα θερμοκρασία να πέσει κάτω από τον 1 °C και ουσιαστικά την ολοκληρωτική διάχυση του ρεύματος του θερμού αποβλήτου στον θαλάσσιο αποδέκτη.

Μελετώντας στο αντίστοιχο διάγραμμα για την περίπτωση του θαλάσσιου ρεύματος με κατεύθυνση Δ→Α και ταχύτητα 0.025 m/s (Σχήμα Ε.3) παρατηρείται ότι η συμπεριφορά της ροής έχει τα ίδια χαρακτηριστικά τα οποία όμως παρουσιάζονται με διαφορετική ένταση. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η μικρότερη ταχύτητα του ρεύματος συνεπάγεται ότι η επίδραση αυτού στη ροή θα είναι σαφώς περιορισμένη στα αρχικά τουλάχιστον στάδια.

Συγκεκριμένα, και σε αυτήν την περίπτωση παρατηρείται η απότομη μείωση της υπερβάλλουσας θερμοκρασίας (με την παρεμβολή ενός διαστήματος αστάθειας ακτίνας περίπου 10 μέτρων στο οποίο ο ρυθμός μείωσης σχεδόν μηδενίζεται - το σημείο αυτό σημειώνεται με μπλε περίγραμμα στο διάγραμμα). Πέραν της ασταθούς περιοχής το φαινόμενο ακολουθεί την ίδια πορεία μέχρι την πλήρη ψύξη του ρεύματος του αποβλήτου.

Από περιβαλλοντικής απόψεως είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι με βάση την προσομοίωση που πραγματοποιήθηκε κάνοντας χρήση του εν λόγω λογισμικού η μείωση της θερμοκρασίας του ρεύματος του νερού ψύξης που θα απορρίπτεται κατά τη λειτουργία του ΗΣΒ θα πραγματοποιείται με σχετικά ταχύ ρυθμό και σε μικρή απόσταση από την πηγή. Αυτό συνεπάγεται ότι το ενδεχόμενο πρόκλησης επιπτώσεων στο θαλάσσιο περιβάλλον (χλωρίδα - πανίδα) από την απόρριψη του συγκεκριμένου αποβλήτου θα είναι αμελητέο. Εξάλλου, όπως σημειώθηκε και στην σχετική με το ισχύον νομικό πλαίσιο παράγραφο (πριν ακόμα απορριφθεί στη θάλασσα) το απορριπτόμενο απόβλητο έχει χαρακτηριστικά που είναι συμβατά με τις απαιτήσεις των κανονισμών.

Είναι επίσης απαραίτητο να σημειωθεί ότι το αποτέλεσμα της προσομοίωσης δεν αναφέρεται σε ένα στιγμιότυπο κατά το οποίο κάποια ποσότητα αποβλήτου απορρίπτεται στη θάλασσα και επομένως αναπαράγεται ψηφιακά η ροή αυτού στον θαλάσσιο αποδέκτη. Αντιθέτως, όπως προκύπτει και από τη μορφή των δεδομένων εισόδου του λογισμικού (παρέχεται η τιμή της παροχής m<sup>3</sup>/s και όχι όγκος ή μάζα αποβλήτου) η ροή που προσομοιώνεται αναφέρεται σε διαρκή παροχή αποβλήτου και στην τελική μορφή που αποκτά αυτή κατά την ανάπτυξή της μέσα στον θαλάσσιο αποδέκτη.

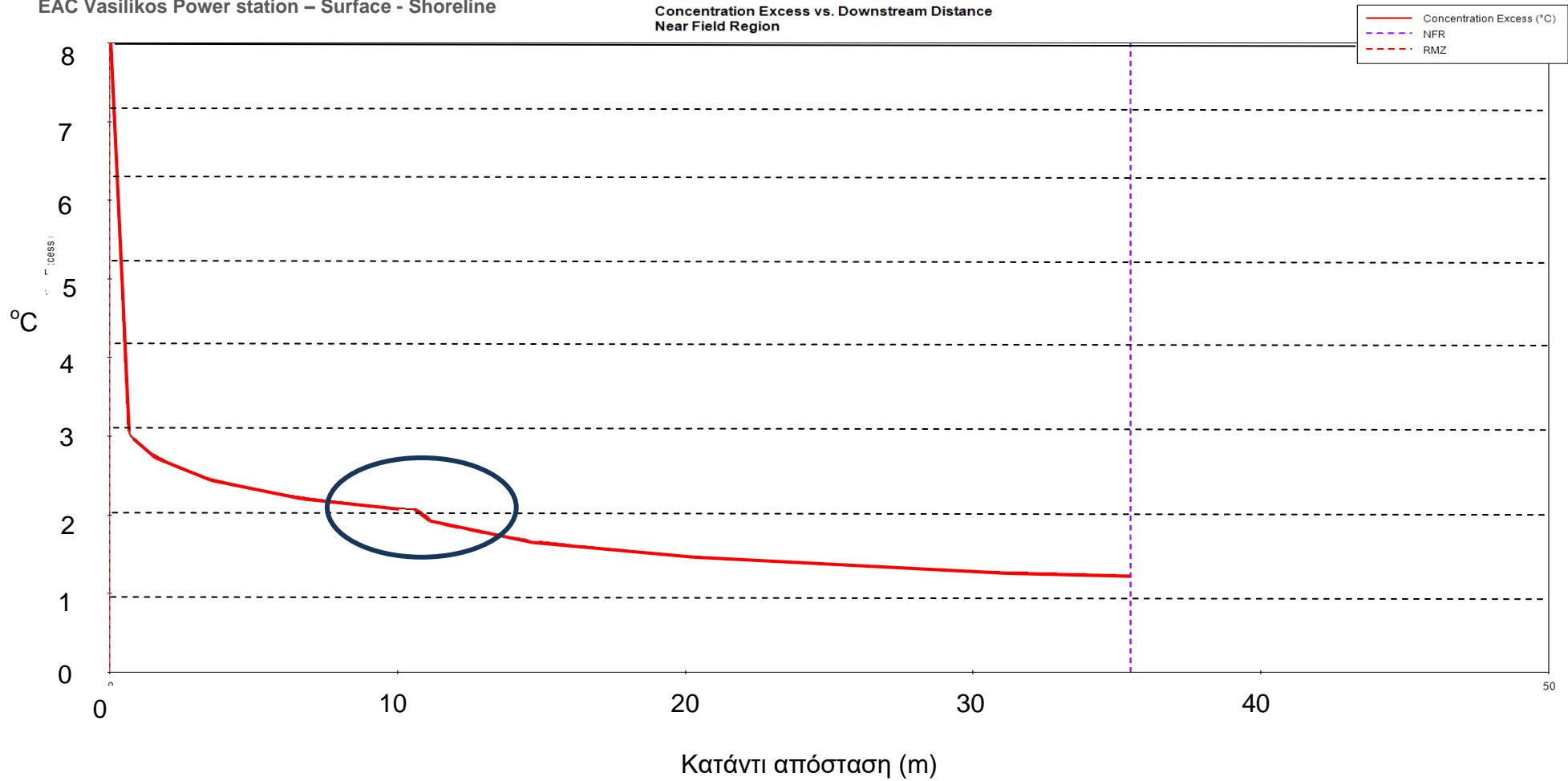


Σχήμα Ε.2: Διάγραμμα θερμοκρασίας πλουμίου - απόστασης κατά μήκος της κατεύθυνσης κίνησης θαλάσσιου ρεύματος (Α→Δ) - Σενάριο 1



EAC Vasilikos Power station – Surface - Shoreline

Concentration Excess vs. Downstream Distance  
Near Field Region



Σχήμα Ε.3: Διάγραμμα θερμοκρασίας πλουμίου - απόστασης κατά μήκος της κατεύθυνσης κίνησης θαλάσσιου ρεύματος (Δ→Α) - Σενάριο 1

#### 5.4 Δισδιάστατο διάγραμμα υπερβάλλουσας θερμοκρασίας

Στα διαγράμματα που ακολουθούν παρουσιάζεται ο τρόπος διάχυσης του θερμού αποβλήτου σε δύο διαστάσεις (απόσταση  $y$  -κάθετος άξονας- και  $x$  οριζόντιος άξονας, κατά την κατεύθυνση της τροχιάς του θαλάσσιου ρεύματος για κάθε περίπτωση). Από το πρώτο διάγραμμα (**Σχήμα Ε.4**) που αναφέρεται στο πρώτο σενάριο με κατεύθυνση του θαλασσίου ρεύματος από Α σε Δ, προκύπτει ότι σε απόσταση περίπου 30 μέτρων κατά τη διεύθυνση του θαλάσσιου ρεύματος και 250 κατά την κάθετη διεύθυνση (B→N) η υπερβάλλουσα θερμοκρασία του ρεύματος αποβλήτου έχει μειωθεί στους 2 °C (έχει σχεδόν μηδενιστεί). Ειδικότερα, παρατηρείται ότι η μπλε ισοθερμική καμπύλη η οποία αναφέρεται στους 0.5 °C εκτείνεται κατά τις προαναφερθείσες αποστάσεις.

Αντιστοίχως, στο διάγραμμα που αναφέρεται στην αντίθετη κατεύθυνση θαλάσσιου ρεύματος (**Σχήμα Ε.5**) η μείωση της θερμοκρασίας του αποβλήτου λαμβάνει χώρα ταχύτατα και σε μικρή απόσταση από την πηγή αυτού (20 m κατά τον άξονα  $x$  και 250 m κατά τον άξονα  $y$ ). Είναι χρήσιμο να σημειωθεί ότι σε αυτήν την περίπτωση ενώ η οριζόντια απόσταση είναι μικρότερη η κάθετη είναι μεγαλύτερη γεγονός το οποίο δικαιολογείται από την επίδραση του βραδύτερου θαλάσσιου ρεύματος. Και σε αυτήν την περίπτωση όμως η απόσταση αυτή εκτιμάται ως σχετικά μικρή. Στο υπόμνημα των διαγραμμάτων παρουσιάζεται η αντιστοιχία μεταξύ των χρωμάτων των καμπυλών και των θερμοκρασιών σε °C.

#### 5.5 Κάτοψη δισδιάστατης απεικόνισης πλουμίου

Στα **Σχήματα Ε.6** και **Ε.7** παρουσιάζεται η τρισδιάστατη προσομοίωση του σχηματιζόμενου πλουμίου για τις δύο προαναφερόμενες περιπτώσεις. Η διακύμανση του χρωματισμού του πλουμίου ανταποκρίνεται στην διακύμανση της υπερβάλλουσας θερμοκρασίας του ρευστού. Από τα διαγράμματα αυτά επιβεβαιώνεται το προαναφερθέν συμπέρασμα σύμφωνα με το οποίο η μείωση της υπερβάλλουσας θερμοκρασίας λαμβάνει χώρα σε μικρή σχετικά απόσταση και για τις δύο περιπτώσεις.

#### 5.6 Δισδιάστατα και Τρισδιάστατα διαγράμματα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής

Στα **Σχήματα Ε.8** και **Ε.9** παρουσιάζονται τα δισδιάστατα (στο επίπεδο  $x$ - $y$ , επιφάνεια θαλάσσιου αποδέκτη) διαγράμματα του μέρους της σχηματιζόμενης ροής που βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την πηγή του αποβλήτου (ο διαχωρισμός αυτός αναφέρεται στο γεγονός ότι σε αυτόν τον χώρο λαμβάνουν χώρα τα εντονότερα και κρισιμότερα υδροδυναμικά φαινόμενα κατά την πορεία ανάπτυξης της κάθε ροής). Σε αυτά παρατηρείται η αρχική επικράτηση της αρχικής ορμής του πλουμίου (σε σχέση με την ορμή του θαλάσσιου ρεύματος) και ο περιορισμός αυτής στην συνέχεια (αλλαγή διεύθυνσης). Επίσης, παρατηρείται η περιοχή αστάθειας όπου το πλάτος της ροής διευρύνεται έντονα σε πολύ μικρό χώρο.

Το σημαντικότερο ενδεχομένως συμπέρασμα που επιβεβαιώνεται ακόμα μία φορά είναι η σημαντική μείωση της υπερβάλλουσας θερμοκρασίας σε μικρή απόσταση από την πηγή του αποβλήτου.

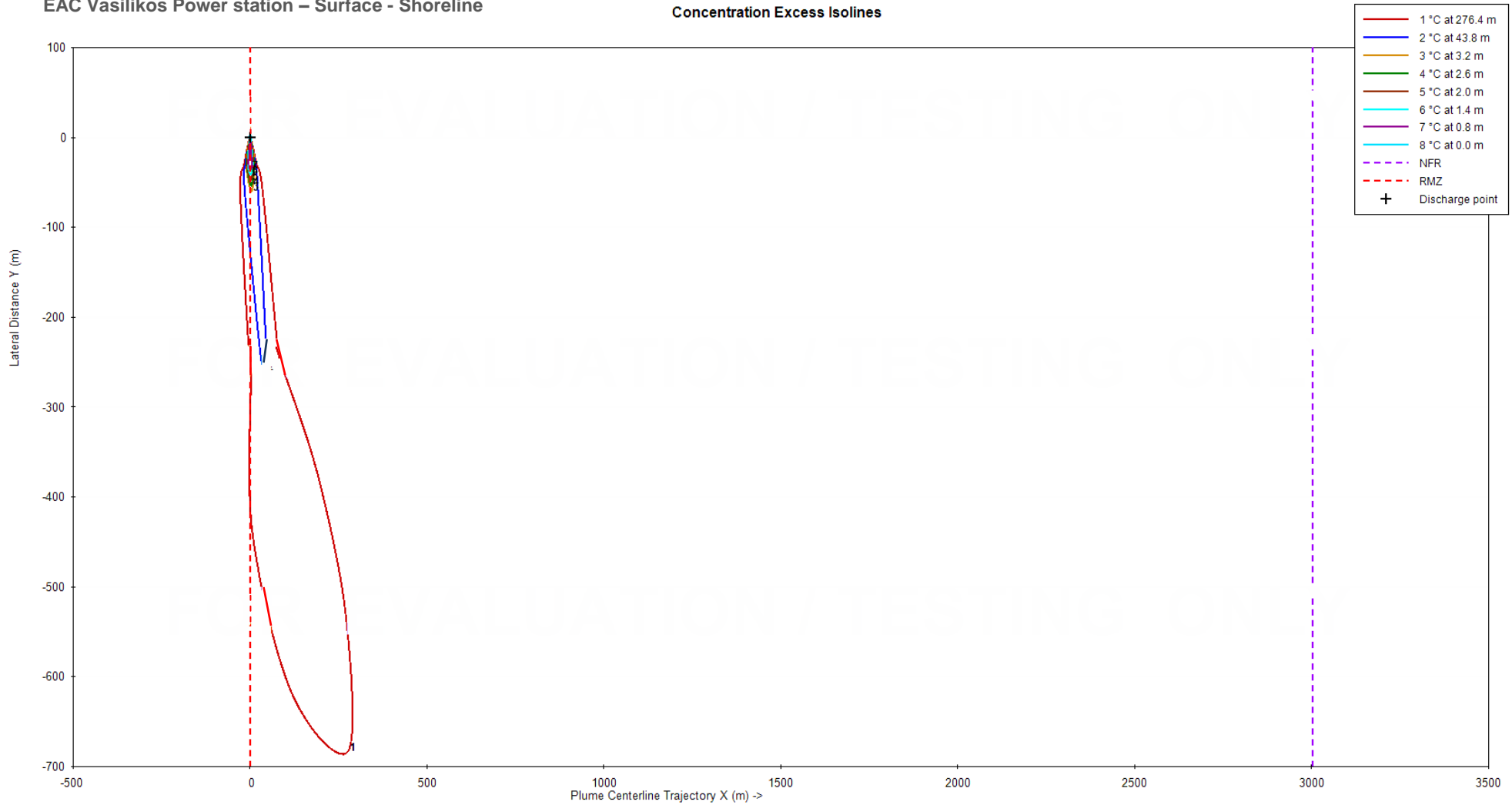
Στα Σχήματα Ε.10 μέχρι Ε.19 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του δεύτερου σεναρίου : μονάδες 1 - 2 - 3 - 4 - 5, νέα μονάδα ΑΣΣΚ 220 MW, τρία συστήματα αποθείωσης στις μονάδες 1 - 2 - 3.

Και στην περίπτωση αυτή οι μεταβολές στην θερμοκρασία του θαλάσσιου αποδέκτη είναι πάλι μέσα στο όρια της νομοθεσίας ώστε να μην εγκυμονεί κανένας κίνδυνος τόσο για τις μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας όσο και τα λιβάδια της Ποσειδώνιας.



EAC Vasilikos Power station – Surface - Shoreline

Concentration Excess Isolines



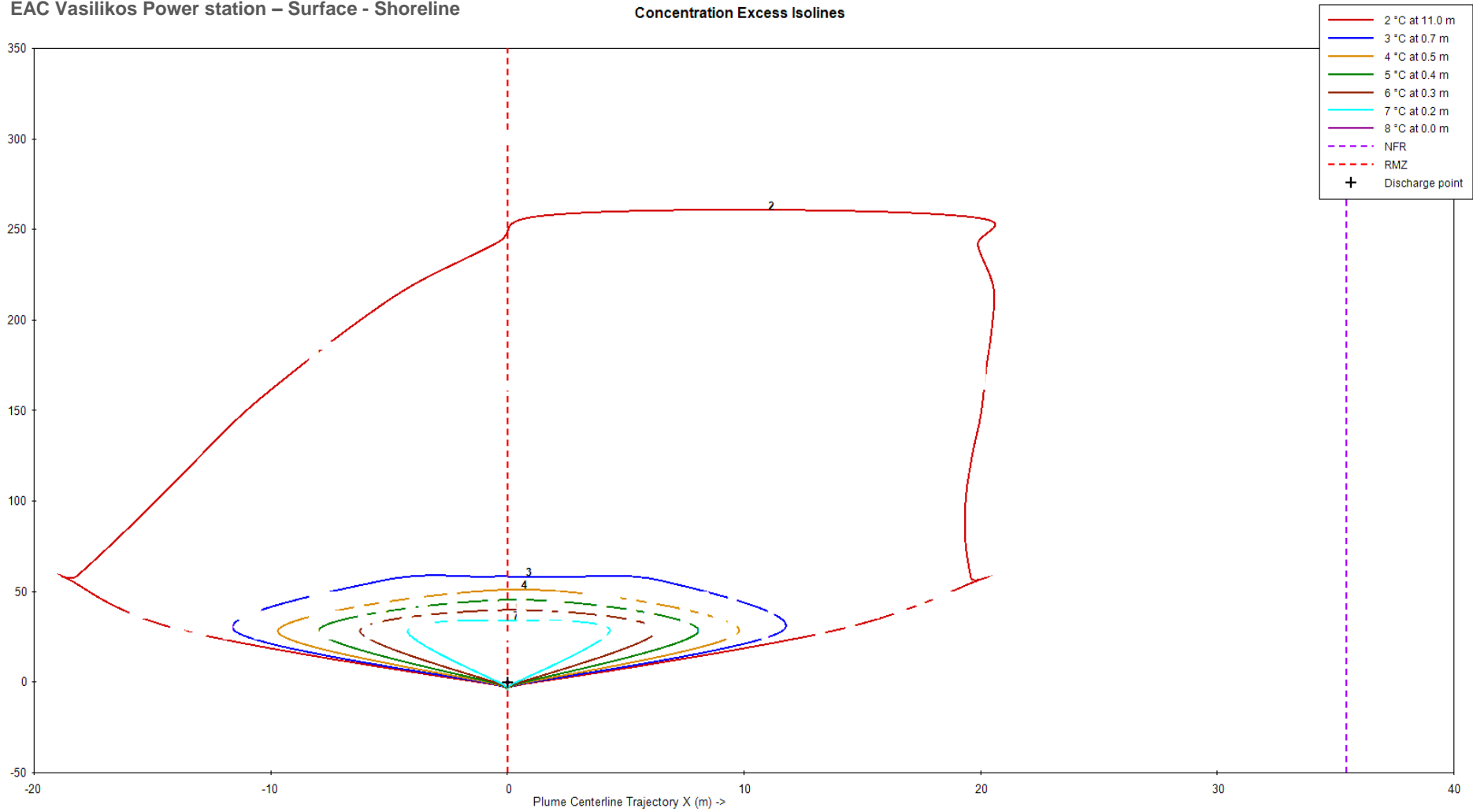
Σχήμα Ε.4: Δισδιάστατο διάγραμμα υπερβάλλουσας θερμοκρασίας (Α→Δ) - Σενάριο 1





EAC Vasilikos Power station – Surface - Shoreline

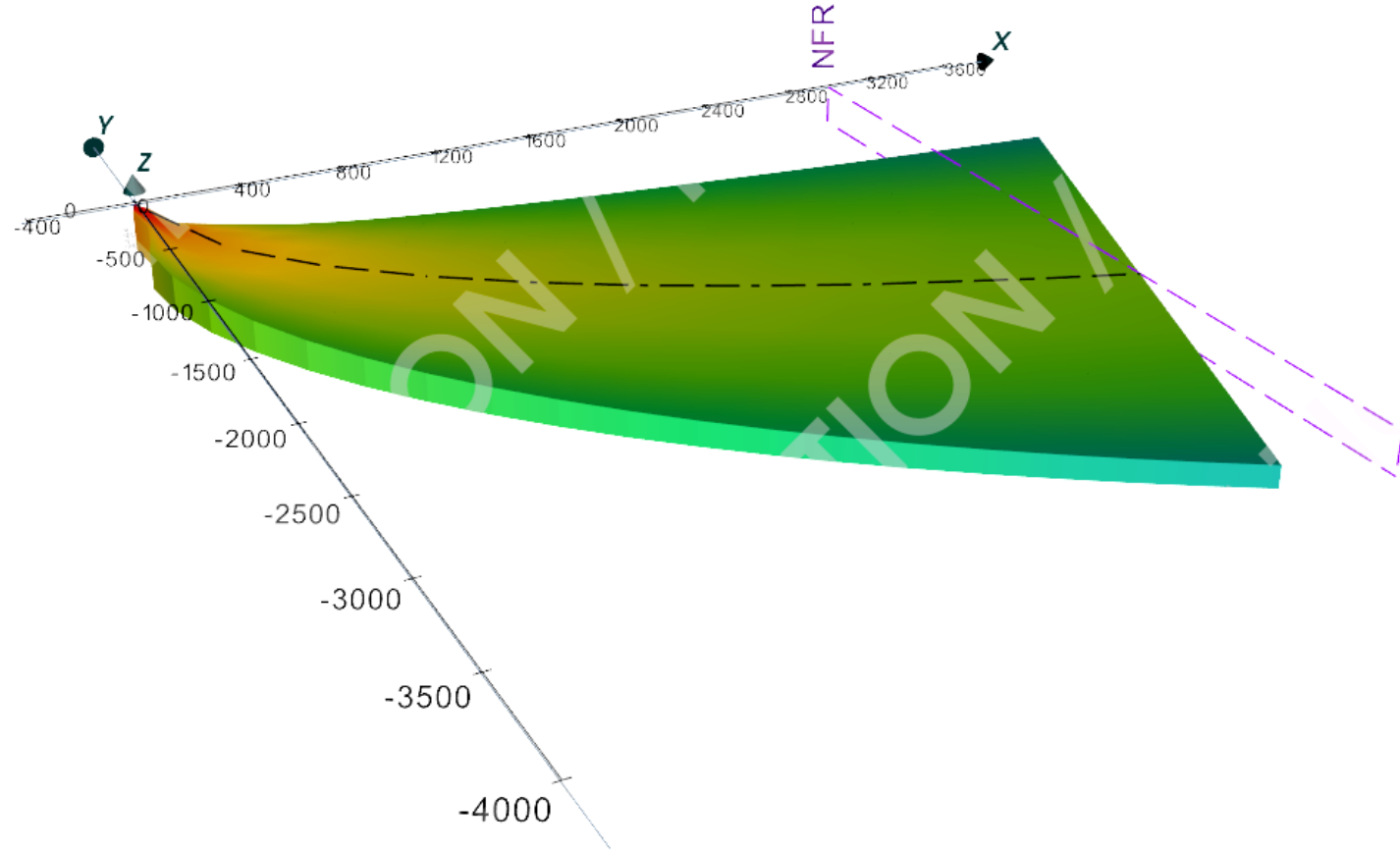
Concentration Excess Isolines



Σχήμα Ε.5: Δισδιάστατο διάγραμμα υπερβάλλουσας θερμοκρασίας (Δ→Α) - Σενάριο 1



$U=0.075$  m/sec



Discharge Excess ( $^{\circ}C$ )  
0.10 0.17 0.30 0.52 0.89 1.55 2.67 4.63 8.00



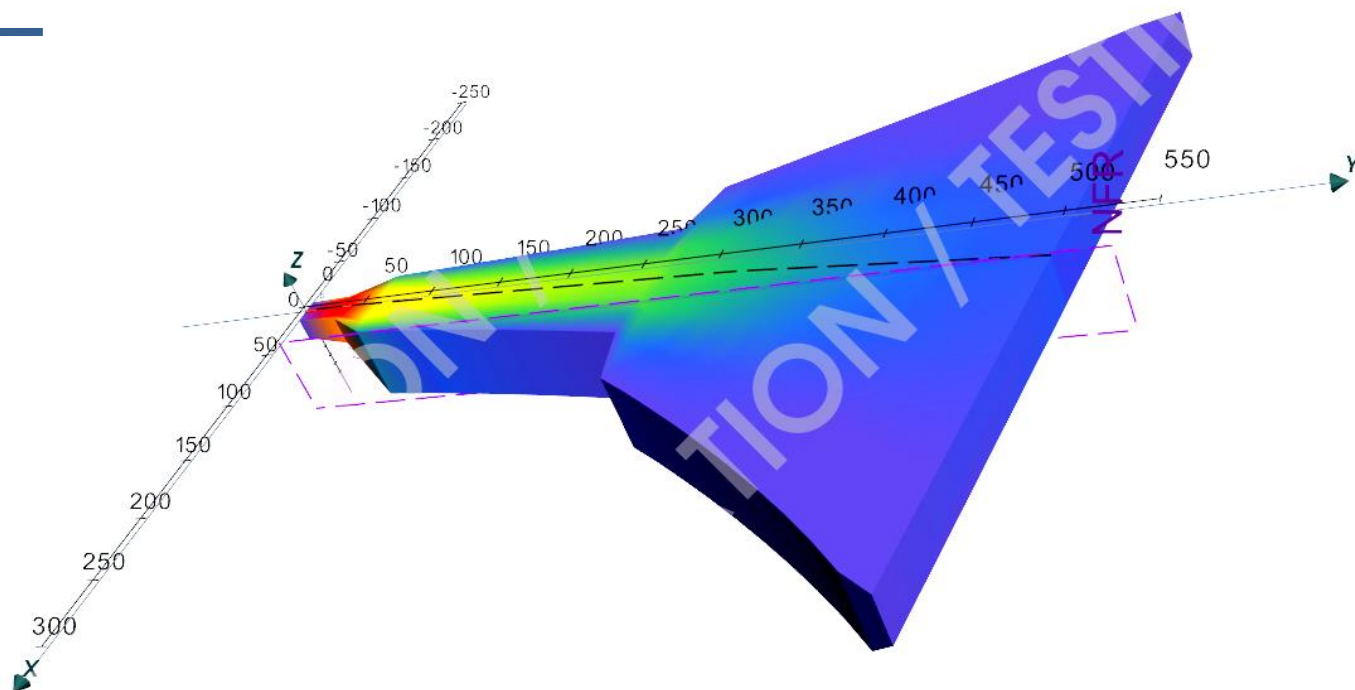
**EAC Vasilikos Power station – Surface - Shoreline**

Flow Class: SA2      Origin: Water Surface      Plume Centerline  
CORMIX3 Simulation      Length units in meters      Regulatory Mixing Zone (RMZ)  
Distortion Scale: Y:X = 1      Z:X = 45      End of Near Field Region (NFR)  
Visualization up to X = 3002 m (out of ROI X = 3002 m)      Comix Module Boundary (MOD)

Σχήμα Ε.6: Τρισδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (Α→Δ) - Σενάριο 1



$U=0.025$  m/sec



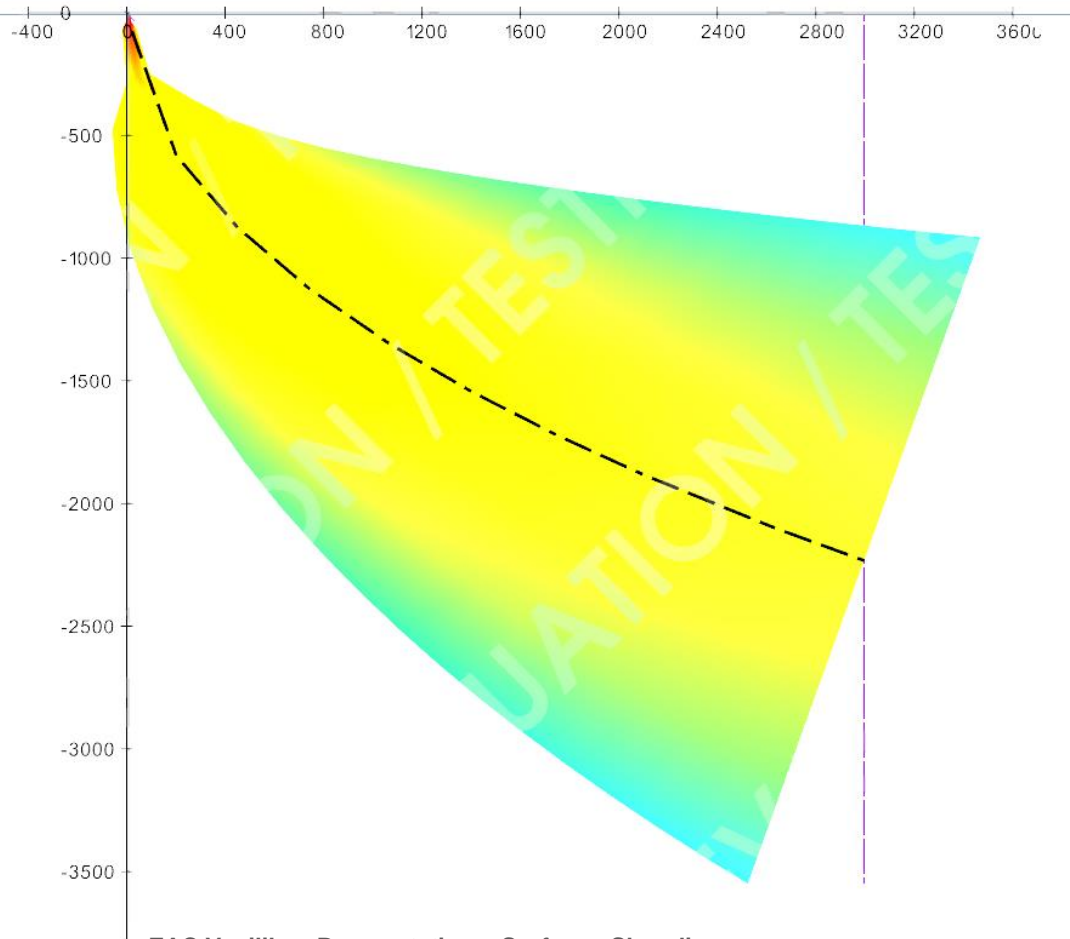
**MEDRC MSF Example-Brine-Surface-Shoreline**  
Flow Class: SA2      Origin: Water Surface  
CORMIX3 Simulation      Length units in meters  
Distortion Scale: Y:X = 1      Z:X = 14  
Visualization up to X = 35 m (out of ROI X = 35 m)

—	Plume Centerline
---	Regulatory Mixing Zone (RMZ)
---	End of Near Field Region (NFR)
---	Comix Module Boundary (MOD)

Σχήμα Ε.7: Τρισδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (Δ→Α) - Σενάριο 1



U=0.075 m/sec

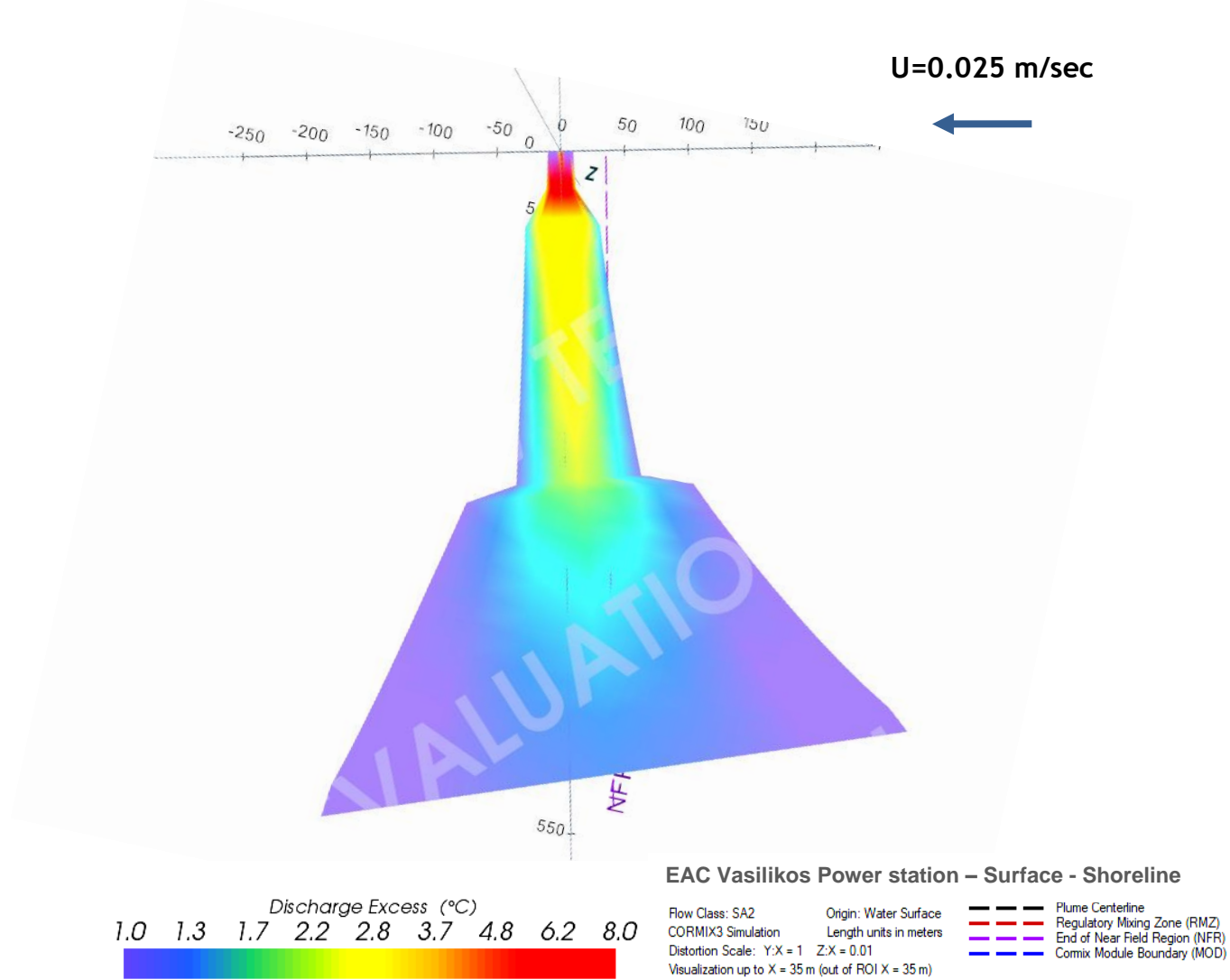


EAC Vasilikos Power station – Surface - Shoreline



Flow Class: SA2      Origin: Water Surface      --- Plume Centerline  
CORMIX3 Simulation      Length units in meters      --- Regulatory Mixing Zone (RMZ)  
Distortion Scale: Y:X = 1      Z:X = 0.01      --- End of Near Field Region (NFR)  
--- Comix Module Boundary (MOD)  
Visualization up to X = 3002 m (out of ROI X = 3002 m)

Σχήμα Ε.8: Δισδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (Α→Δ) - Σενάριο 1

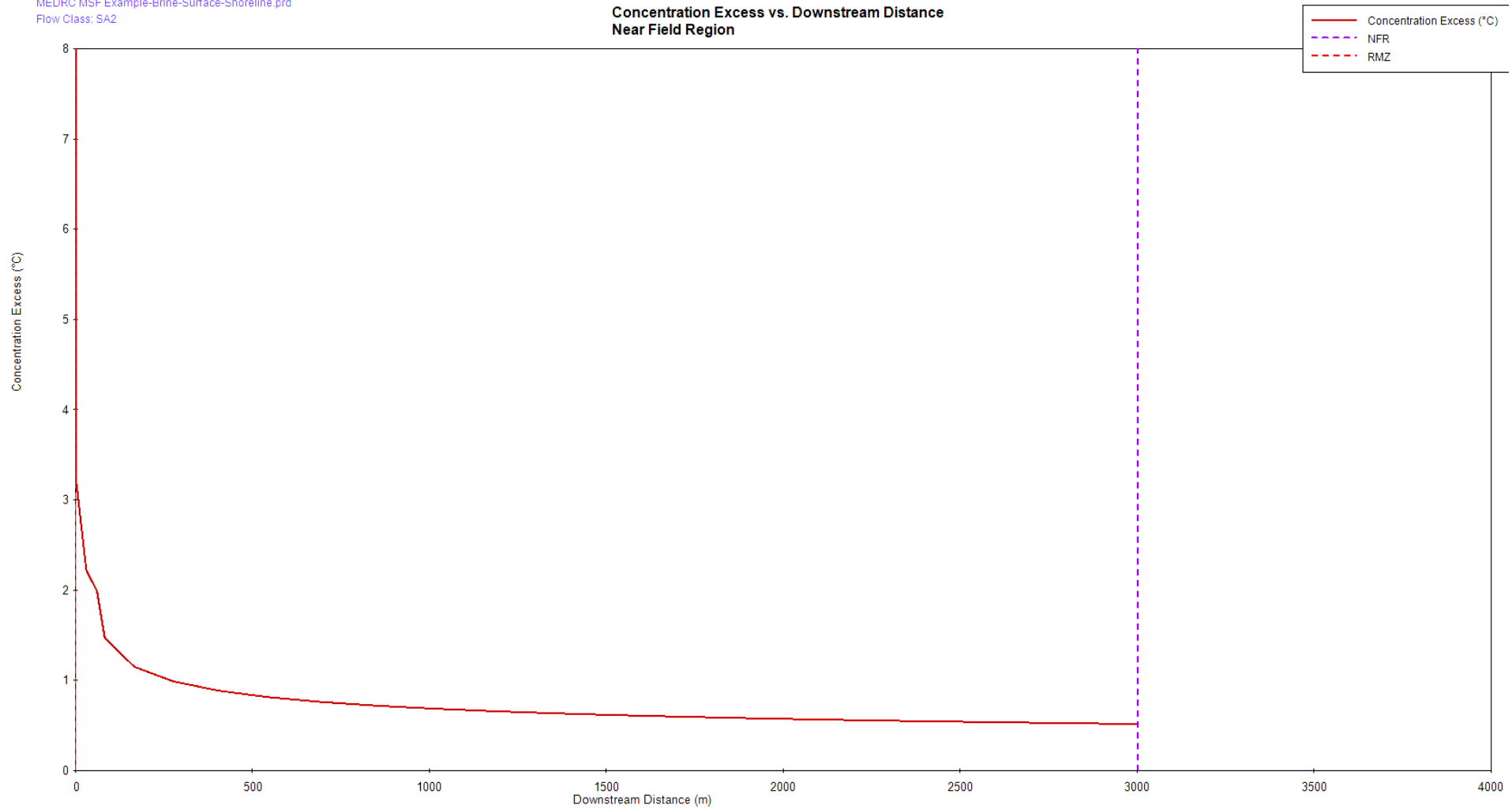


Σχήμα Ε.9: Δισδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (Δ→Α) - Σενάριο 1



MEDRC MSF Example-Brine-Surface-Shoreline.prd  
Flow Class: SA2

Concentration Excess vs. Downstream Distance  
Near Field Region

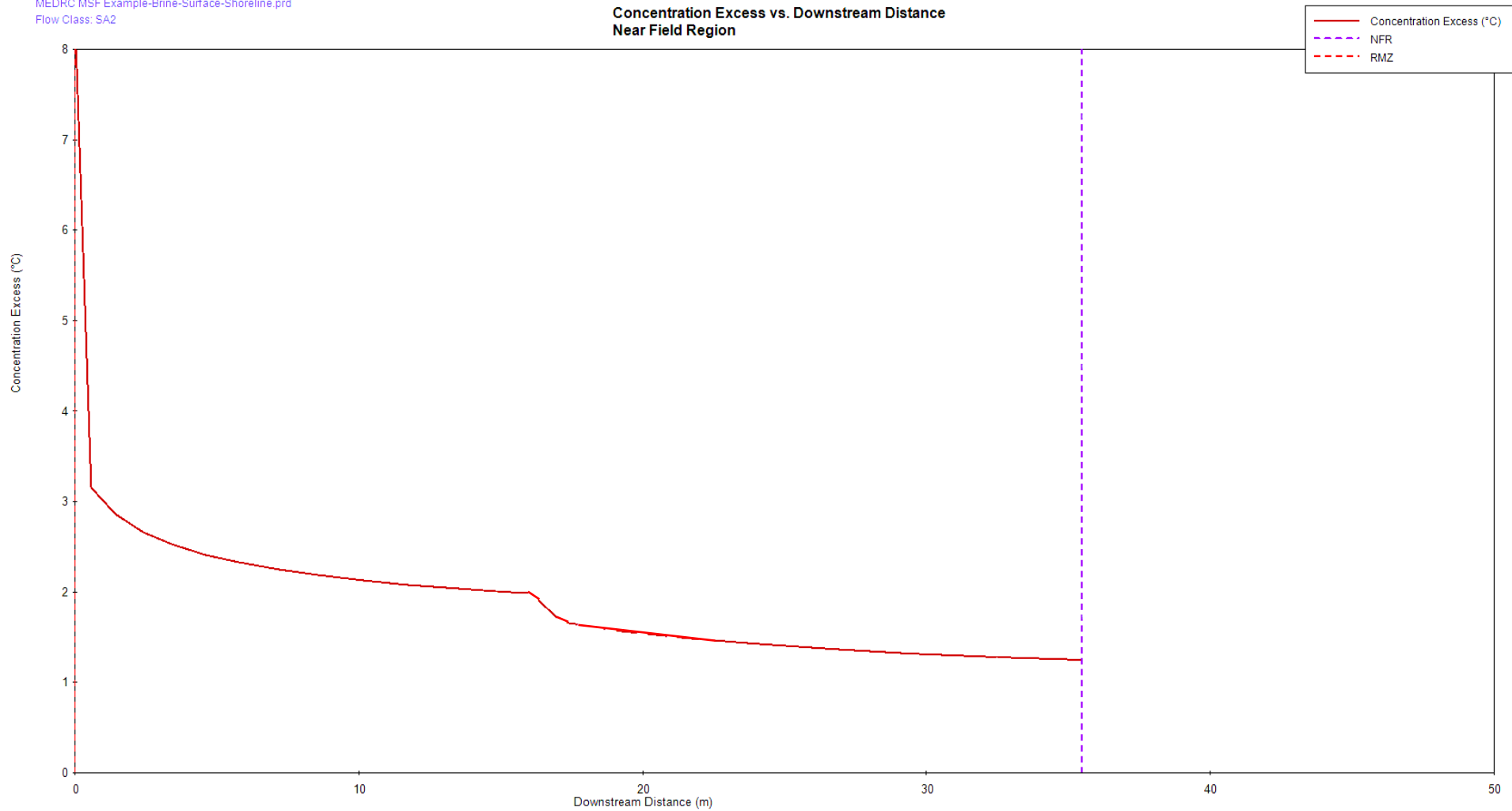


Σχήμα Ε.10: Διάγραμμα θερμοκρασίας πλουμίου - απόστασης κατά μήκος της κατεύθυνσης κίνησης θαλάσσιου ρεύματος (Α→Δ) - Σενάριο 2

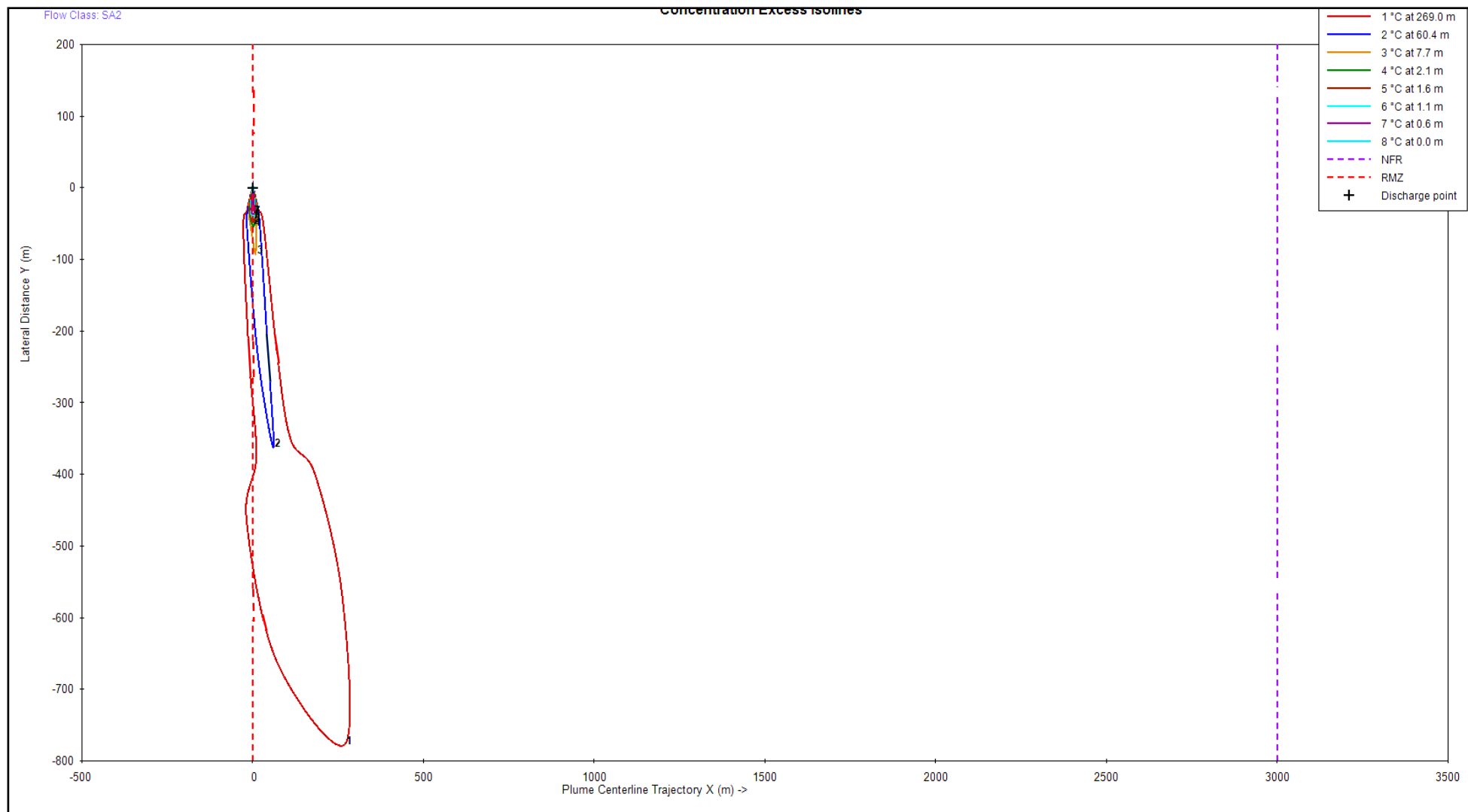


MEDRC MSF Example-Brine-Surface-Shoreline.prd  
Flow Class: SA2

Concentration Excess vs. Downstream Distance  
Near Field Region



Σχήμα Ε.11: Διάγραμμα θερμοκρασίας πλουμίου - απόστασης κατά μήκος της κατεύθυνσης κίνησης θαλάσσιου ρεύματος (Δ→Α) - Σενάριο 2



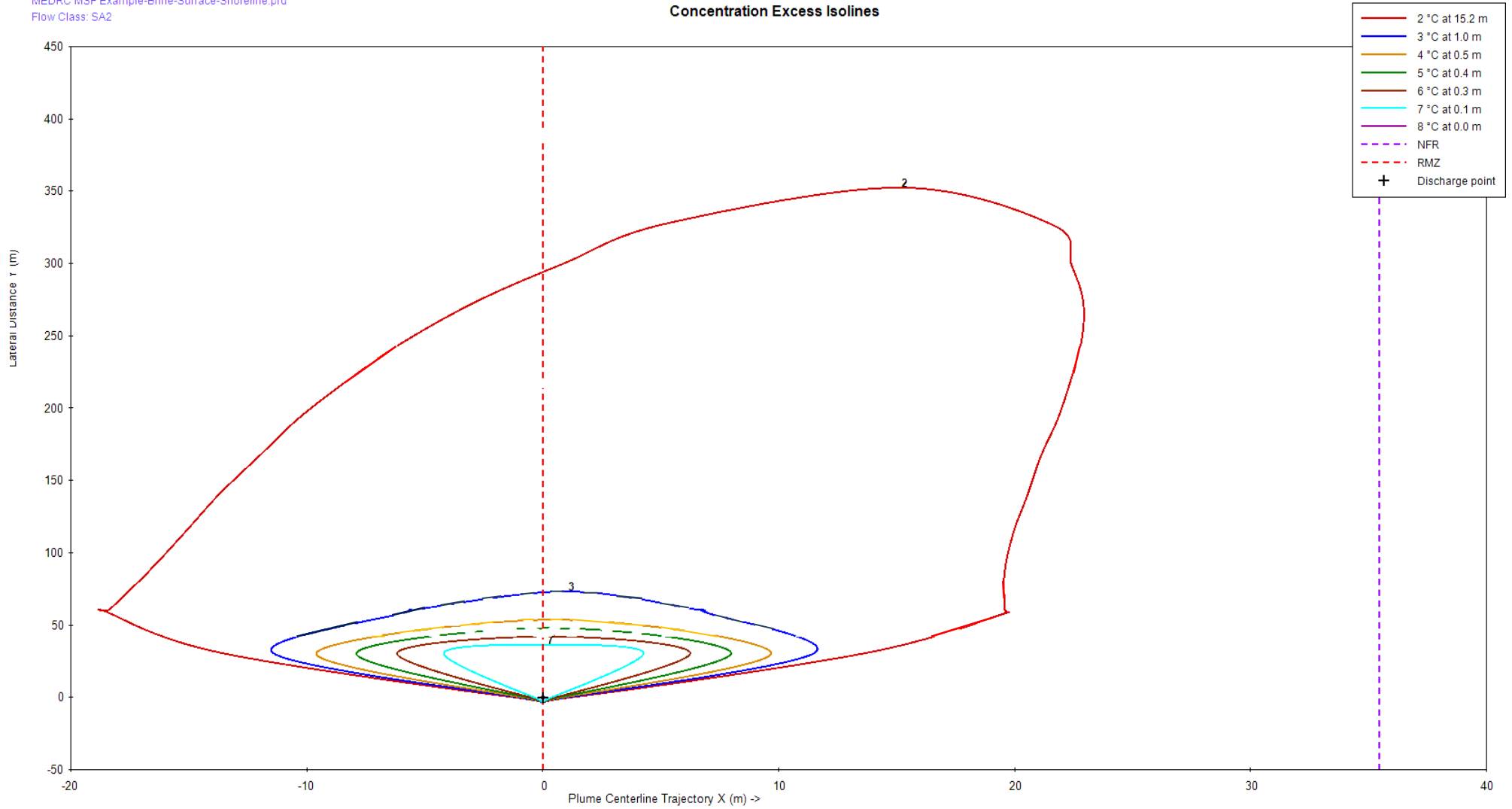
Σχήμα Ε.12: Δισδιάστατο διάγραμμα υπερβάλλουσας θερμοκρασίας (A→Δ) - Σενάριο 2





MEDRC MSF Example-Brine-Surface-Shoreline.prd  
Flow Class: SA2

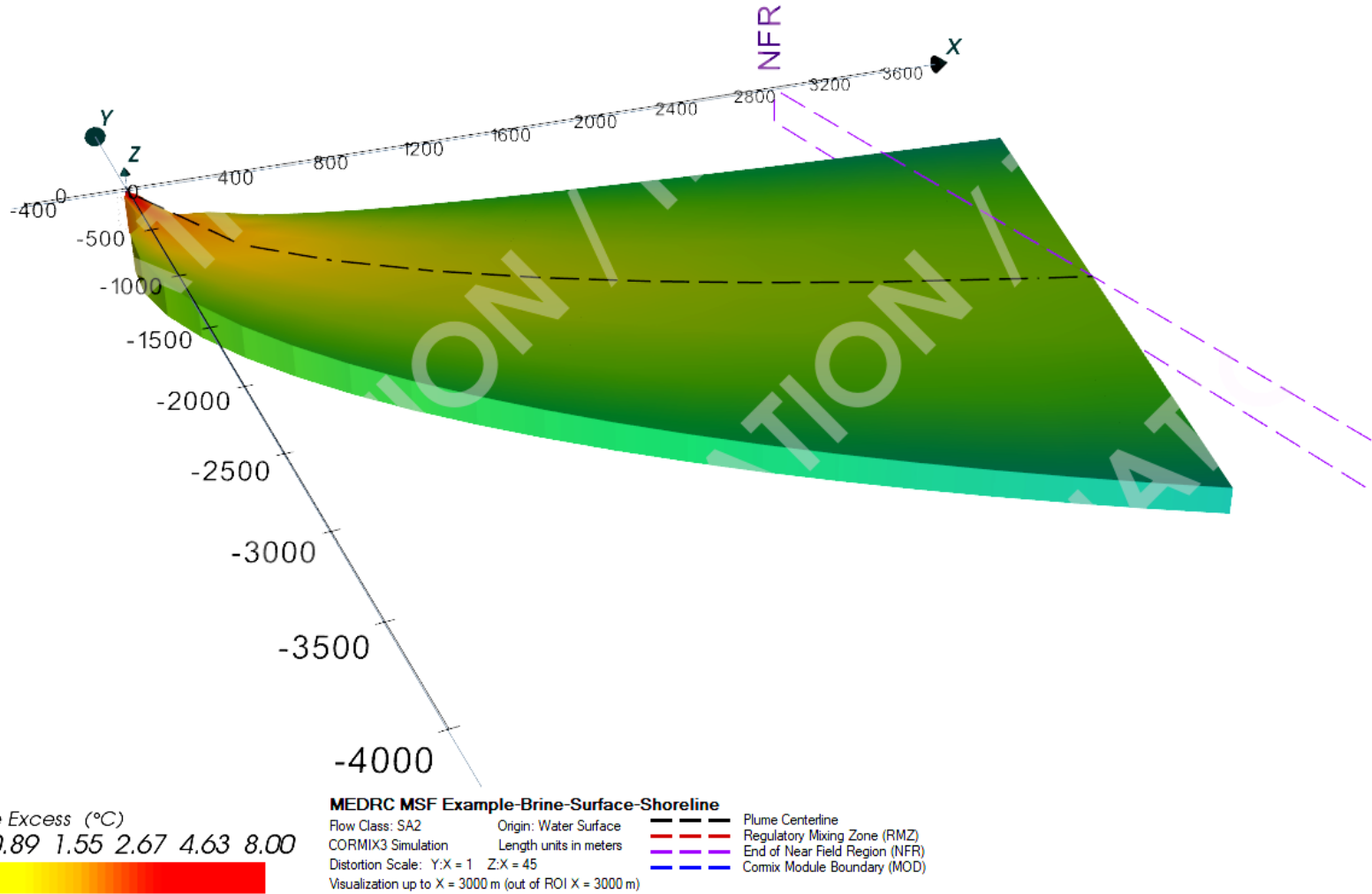
Concentration Excess Isolines



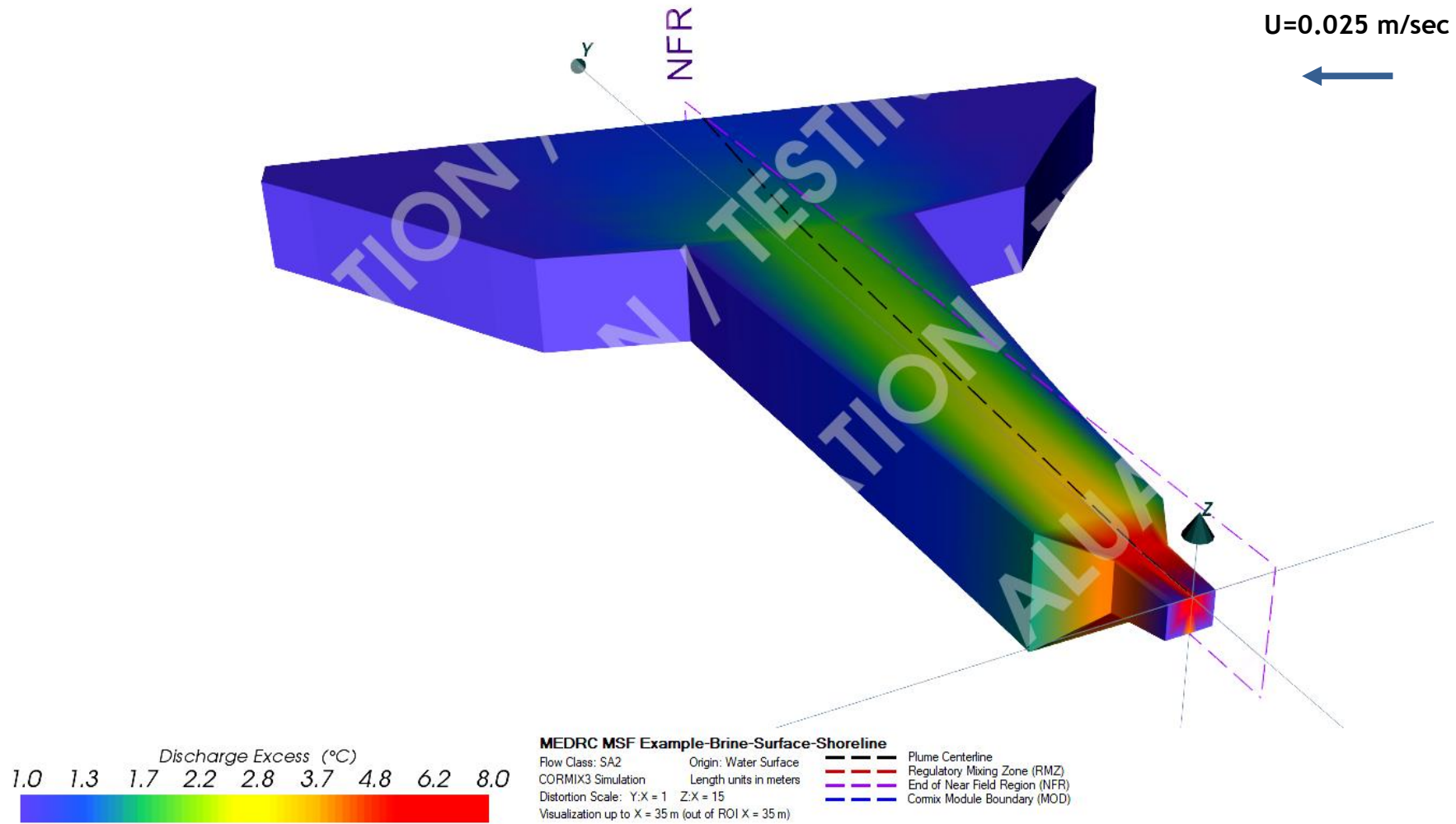
Σχήμα Ε.13: Διοδιάστατο διάγραμμα υπερβάλλουσας θερμοκρασίας (Δ→Α) - Σενάριο 2



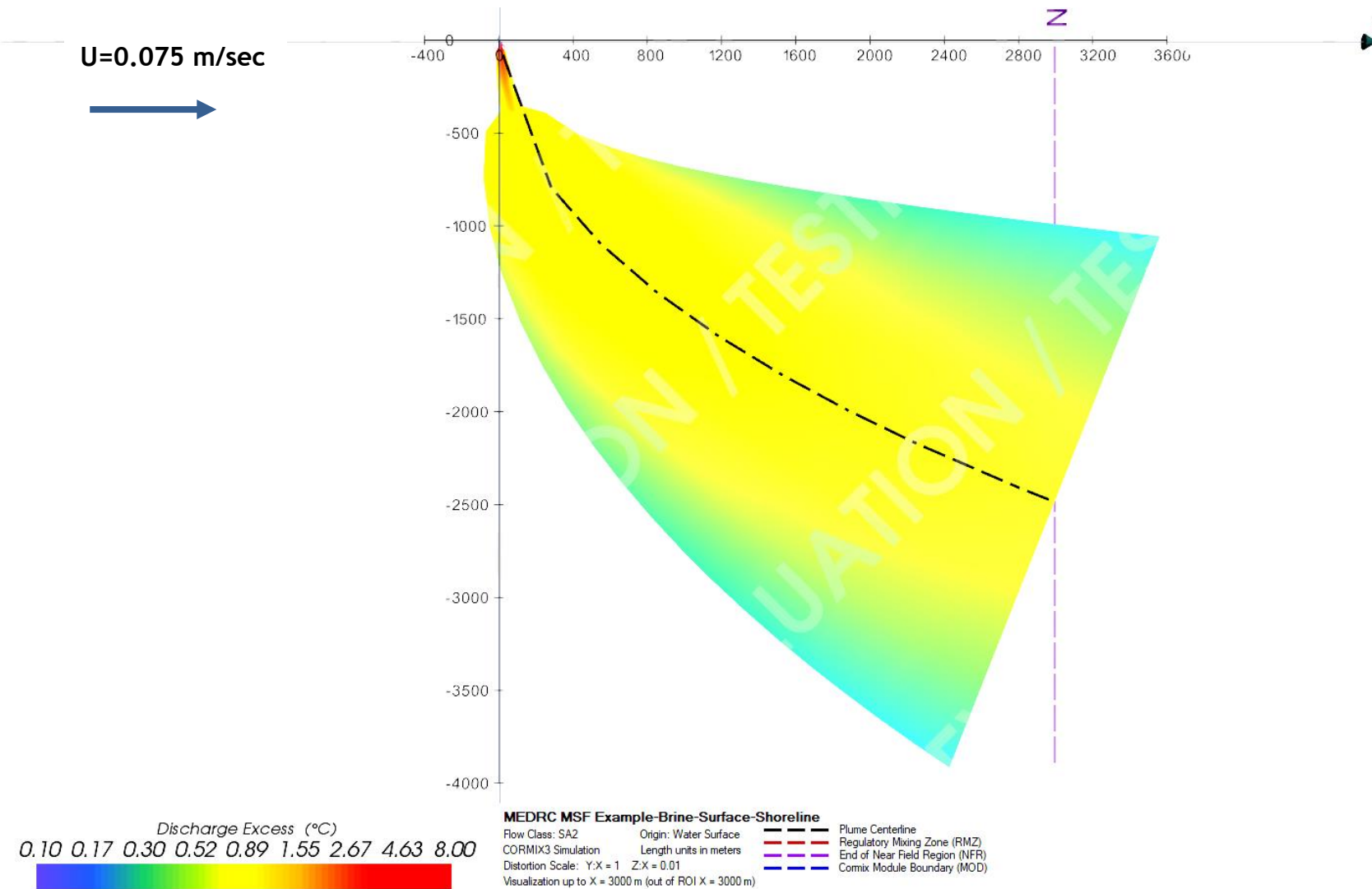
$U=0.075$  m/sec



Σχήμα Ε.14: Τρισδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (A→Δ) - Σενάριο 2

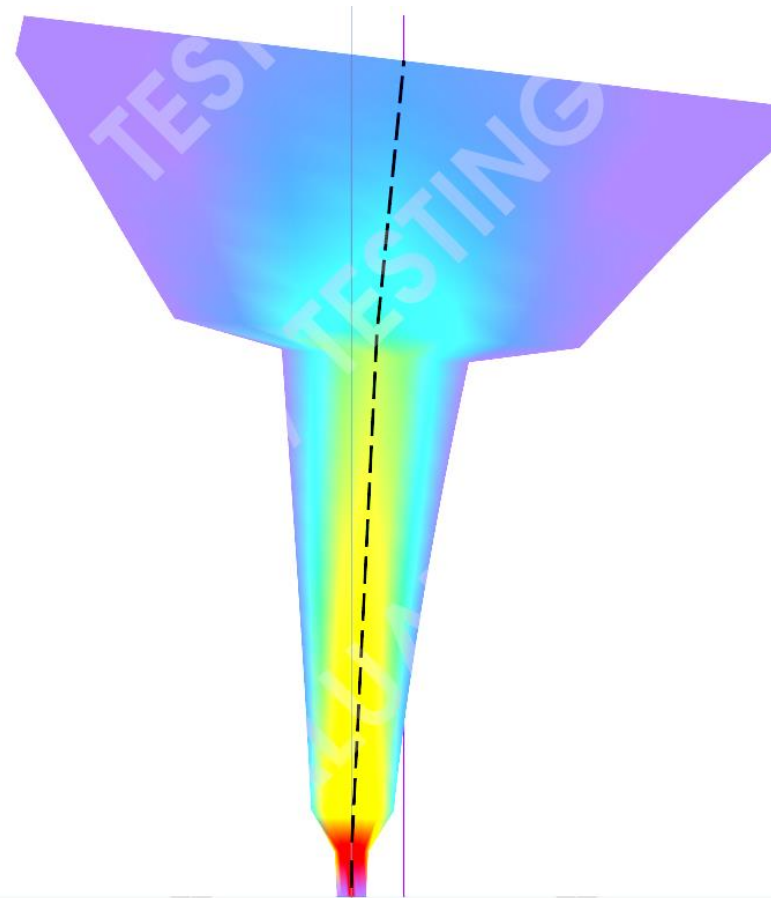


Σχήμα Ε.15: Τριδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (Δ→Α) - Σενάριο 2



Σχήμα Ε.16: Δισδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (A→Δ) - Σενάριο 2

U=0.025 m/sec



**MEDRC MSF Example-Brine-Surface-Shoreline**  
 Flow Class: SA2      Origin: Water Surface      Plume Centerline  
 CORMIX3 Simulation      Length units in meters      Regulatory Mixing Zone (RMZ)  
 Distortion Scale: Y:X = 1      Z:X = 0.01      End of Near Field Region (NFR)  
 Visualization up to X = 35 m (out of ROI X = 35 m)      Comix Module Boundary (MOD)

Σχήμα Ε.17: Δισδιάστατο διάγραμμα εγγύτερης στην πηγή περιοχής της ροής (Δ→Α) - Σενάριο 2



**TANKS 4.0.9d**  
**Emissions Report - Detail Format**  
**Tank Identification and Physical Characteristics**

**Identification**

User Identification: Tank4 /5 /6  
City: VASILIKOS  
State: VASILIKOS  
Company: EAC  
Type of Tank: Vertical Fixed Roof Tank  
Description: Sample VFRT #1

**Tank Dimensions**

Shell Height (ft): 60.00  
Diameter (ft): 180.00  
Liquid Height (ft) : 48.00  
Avg. Liquid Height (ft): 48.00  
Volume (gallons): 9,137,119.93  
Turnovers: 6.00  
Net Throughput(gal/yr): 54,822,719.57  
Is Tank Heated (y/n): N

**Paint Characteristics**

Shell Color/Shade: Gray/Medium  
Shell Condition: Good  
Roof Color/Shade: Gray/Medium  
Roof Condition: Good

**Roof Characteristics**

Type: Cone  
Height (ft) 6.00  
Slope (ft/ft) (Cone Roof) 0.07

**Breather Vent Settings**

Vacuum Settings (psig): -0.03  
Pressure Settings (psig) 0.03

Meteorological Data used in Emissions Calculations: VASILIKOS, VASILIKOS (Avg Atmospheric Pressure = 14.75 psia)



**TANKS 4.0.9d**  
**Emissions Report - Detail Format**  
**Liquid Contents of Storage Tank**

**Tank4 - Vertical Fixed Roof Tank**  
**VASILIKOS, VASILIKOS**

Mixture/Component	Month	Daily Liquid Surf. Temperature (deg F)			Liquid Bulk Temp (deg F)	Vapor Pressure (psia)			Vapor Mol. Weight.	Liquid Mass Fract.	Vapor Mass Fract.	Mol. Weight	Basis for Vapor Pressure Calculations
		Avg.	Min.	Max.		Avg.	Min.	Max.					
Distillate fuel oil no. 2	Jan	67.28	59.14	75.43	70.72	0.0083	0.0063	0.0106	130.0000			188.00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Distillate fuel oil no. 2	Feb	68.22	58.10	78.35	70.72	0.0086	0.0061	0.0115	130.0000			188.00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009
Distillate fuel oil no. 2	Mar	71.66	59.73	83.59	70.72	0.0095	0.0064	0.0134	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Apr	77.92	64.18	91.66	70.72	0.0114	0.0075	0.0170	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	May	81.94	66.79	97.09	70.72	0.0128	0.0082	0.0203	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Jun	84.72	70.47	98.97	70.72	0.0139	0.0091	0.0214	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Jul	86.40	74.12	98.69	70.72	0.0146	0.0102	0.0212	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Aug	85.55	74.07	97.03	70.72	0.0142	0.0102	0.0202	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Sep	83.08	72.34	93.82	70.72	0.0132	0.0097	0.0183	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Oct	78.00	66.63	89.37	70.72	0.0114	0.0082	0.0157	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Nov	71.79	61.74	81.83	70.72	0.0095	0.0069	0.0127	130.0000			188.00	Option 1: VP70 = .009 VP80 = .012
Distillate fuel oil no. 2	Dec	68.81	60.21	77.41	70.72	0.0087	0.0066	0.0112	130.0000			188.00	Option 1: VP60 = .0065 VP70 = .009



**TANKS 4.0.9d**  
**Emissions Report - Detail Format**  
**Detail Calculations (AP-42)**

**Tank4 - Vertical Fixed Roof Tank**  
**VASILIKOS, VASILIKOS**

Month:	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Standing Losses (lb):	121.9449	142.0704	204.7010	268.4198	339.6552	331.7740	305.8392	279.1238	236.5422	228.0102	165.8482	134.2279
Vapor Space Volume (cu ft):	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065
Vapor Density (lb/cu ft):	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
Vapor Space Expansion Factor:	0.0581	0.0730	0.0862	0.0988	0.1086	0.1015	0.0867	0.0808	0.0757	0.0811	0.0719	0.0613
Vented Vapor Saturation Factor:	0.9939	0.9937	0.9930	0.9916	0.9906	0.9898	0.9893	0.9896	0.9903	0.9916	0.9930	0.9936
Tank Vapor Space Volume:												
Vapor Space Volume (cu ft):	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065	356,256.6065
Tank Diameter (ft):	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000
Vapor Space Outage (ft):	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
Tank Shell Height (ft):	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000	60.0000
Average Liquid Height (ft):	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000
Roof Outage (ft):	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Roof Outage (Cone Roof)												
Roof Outage (ft):	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000
Roof Height (ft):	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000
Roof Slope (ft/ft):	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700	0.0700
Shell Radius (ft):	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000	90.0000
Vapor Density												
Vapor Density (lb/cu ft):	0.0002	0.0002	0.0002	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0.0083	0.0086	0.0095	0.0114	0.0128	0.0139	0.0146	0.0142	0.0132	0.0114	0.0095	0.0087
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg. R):	526.9549	527.8949	531.3275	537.5873	541.6085	544.3935	546.0716	545.2243	542.7540	537.6706	531.4557	528.4777
Daily Average Ambient Temp. (deg. F):	52.4000	51.2050	55.5900	65.6450	72.7000	78.8050	84.1450	83.3000	79.8550	70.5600	60.9750	56.3800
Ideal Gas Constant R (psia cuft / (lb-mol-deg R)):	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731	10.731
Liquid Bulk Temperature (deg. R):	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900	530.3900
Tank Paint Solar Absorptance (Shell):	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800
Tank Paint Solar Absorptance (Roof):	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800	0.6800
Daily Total Solar Insulation Factor (Btu/sqft day):	861.0700	1,133.9300	1,413.7600	1,755.4600	1,926.1500	1,944.5500	1,819.5500	1,731.0300	1,553.3600	1,368.3900	996.5500	818.5600
Vapor Space Expansion Factor												
Vapor Space Expansion Factor:	0.0581	0.0730	0.0862	0.0988	0.1086	0.1015	0.0867	0.0808	0.0757	0.0811	0.0719	0.0613
Daily Vapor Temperature Range (deg. R):	32.5948	40.4900	47.7116	54.9592	60.6067	57.0042	49.1378	45.9188	42.9608	45.4941	40.1639	34.3918
Daily Vapor Pressure Range (psia):	0.0043	0.0054	0.0070	0.0094	0.0121	0.0122	0.0110	0.0100	0.0086	0.0076	0.0058	0.0047
Breather Vent Press. Setting Range(psia):	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600	0.0600
Vapor Pressure at Daily Average Liquid Surface Temperature (psia):	0.0083	0.0086	0.0095	0.0114	0.0128	0.0139	0.0146	0.0142	0.0132	0.0114	0.0095	0.0087
Vapor Pressure at Daily Minimum Liquid Surface Temperature (psia):	0.0063	0.0061	0.0064	0.0075	0.0082	0.0091	0.0102	0.0102	0.0097	0.0082	0.0069	0.0066
Vapor Pressure at Daily Maximum Liquid Surface Temperature (psia):	0.0106	0.0115	0.0134	0.0170	0.0203	0.0214	0.0212	0.0202	0.0183	0.0157	0.0127	0.0112
Daily Avg. Liquid Surface Temp. (deg R):	526.9549	527.8949	531.3275	537.5873	541.6085	544.3935	546.0716	545.2243	542.7540	537.6706	531.4557	528.4777





Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων  
Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ

Daily Min. Liquid Surface Temp. (deg R):	518.8062	517.7724	519.3996	523.8475	526.4568	530.1425	533.7872	533.7446	532.0139	526.2971	521.4147	519.8798
Daily Max. Liquid Surface Temp. (deg R):	535.1036	538.0174	543.2554	551.3271	556.7602	558.6446	558.3561	556.7040	553.4942	549.0441	541.4966	537.0756
Daily Ambient Temp. Range (deg. R):	22.5000	26.2500	28.8800	29.9100	33.2400	27.7500	20.1300	18.0000	18.5900	27.0000	29.4300	26.1200
Vented Vapor Saturation Factor												
Vented Vapor Saturation Factor:	0.9939	0.9937	0.9930	0.9916	0.9906	0.9898	0.9893	0.9896	0.9903	0.9916	0.9930	0.9936
Vapor Pressure at Daily Average Liquid:												
Surface Temperature (psia):	0.0083	0.0086	0.0095	0.0114	0.0128	0.0139	0.0146	0.0142	0.0132	0.0114	0.0095	0.0087
Vapor Space Outage (ft):	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000	14.0000
Working Losses (lb):	117.6685	120.9916	134.2986	160.8542	180.6540	196.4071	205.8989	201.1062	187.1337	161.2074	134.8422	123.0520
Vapor Molecular Weight (lb/lb-mole):	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000	130.0000
Vapor Pressure at Daily Average Liquid												
Surface Temperature (psia):	0.0083	0.0086	0.0095	0.0114	0.0128	0.0139	0.0146	0.0142	0.0132	0.0114	0.0095	0.0087
Net Throughput (gal./mo.):	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640	4,568,559.9640
Annual Turnovers:	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000	6.0000
Turnover Factor:	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Maximum Liquid Volume (gal):	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282	9,137,119.9282
Maximum Liquid Height (ft):	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000	48.0000
Tank Diameter (ft):	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000	180.0000
Working Loss Product Factor:	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Total Losses (lb):	239.6134	263.0620	338.9996	429.2740	520.3092	528.1811	511.7382	480.2299	423.6759	389.2176	300.6904	257.2799
Total Losses (kgs):	108.93	119.59	151.11	195.15	236.52	240.11	232.64	218.32	192.60	176.94	136.70	116.96

**TANKS 4.0.9d**  
**Emissions Report - Detail Format**  
**Individual Tank Emission Totals**

**Emissions Report for: January, February, March, April, May, June, July, August, September, October, November, December**

**Tank4 - Vertical Fixed Roof Tank**  
**VASILIKOS, VASILIKOS**

Components	Losses(lbs)		
	Working Loss	Breathing Loss	Total Emissions



Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων  
Ηλεκτροπαραγωγού Σταθμού Βασιλικού

ΑΡΧΗ ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΥ ΚΥΠΡΟΥ

Distillate fuel oil no. 2	1,924.11	2,758.16	4,682.27
<b>Distillate fuel oil no. 2</b>	<b>875</b>	<b>1,254</b>	<b>2,129</b>