

1915.1

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ

**ΕΡΓΟ:**  
**«ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ»**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι. Μ. ΣΙΜΩΝΟΣ  
ΠΕΤΡΑΣ**



**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΠΑΠΑΦΗ 82, 54453 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
email: [skarageo@gmail.com](mailto:skarageo@gmail.com)

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2021**

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ

**ΕΡΓΟ:  
«ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ  
ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ»**

***ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ  
ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι. Μ.  
ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ***

**ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΠΑΠΑΦΗ 82, 54453 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
email: [skarageo@gmail.com](mailto:skarageo@gmail.com)

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2021**



## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>2.</b>	<b>ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>3</b>
2.1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ.....	3
2.1.1	<i>Περιγραφή υφιστάμενων έργων αποχέτευσης.....</i>	<i>3</i>
2.1.1	<i>Περιγραφή προτεινόμενων έργων επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων Ε.Ε.Λ.....</i>	<i>3</i>
2.1.2	<i>Περιγραφή λειτουργίας.....</i>	<i>4</i>
2.2.	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ – ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ.....	6
2.3.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ.....	6
2.4.	ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΔΡΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	10
2.5.	ΟΦΕΛΗ.....	10
2.6.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ.....	10
2.7.	ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΟΑ ΤΟΥ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ 3.2.2 ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΚΥΑ.....	11

## 2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το παρόν αποτελεί ξεχωριστό τεύχος της ΜΠΕ του έργου, σε συνέχεια του κεφαλαίου 2.

### 2.1. Περιγραφή έργου

#### 2.1.1 Περιγραφή υφιστάμενων έργων αποχέτευσης

Η Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας σήμερα διαθέτει αγωγούς συλλογής λυμάτων, οι οποίοι τα οδηγούν ανεπεξέργαστα σε παρακείμενους αποδέκτες. Η διάταξη του αποχετευτικού δικτύου της Ι. Μονής είναι ιδιαίτερος περίπλοκη και σε συνδυασμό με την μορφολογία του εδάφους και του κτιριακού συγκροτήματος καθιστά ιδιαίτερος δυσχερή την ενοποίηση των απολήξεων και την συγκέντρωση του συνόλου των αποχετεύσεων

Πιο συγκεκριμένα:

- i. Τέσσερις απολήξεις εντοπίζονται στο βραχώδες υπόβαθρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και καταλήγουν ανεπεξέργαστα στο ρέμα. Η μία απόληξη εντοπίζεται στο νότιο άκρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και οι υπόλοιπες τρεις στο ανατολικό και βόρειο.
- ii. Σειρά απολήξεων από βοηθητικά κτίρια (π.χ. εργαστήρια, κτίριο ενέργειας, λαδαριό, ξενώνας, κ.λ.π.) κατά μήκος της οδού πρόσβασης έως την κεντρική είσοδο της Ι. Μονής, συνδέονται σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό στην περιοχή πλησίον και παράλληλα στην κοίτη του παρακείμενου ρέματος και απολήγει σε αυτό στην περιοχή του βορείου άκρου της Ι. Μονής

Λόγω αντικειμενικών δυσκολιών στην συλλογή των απολήξεων επί του βραχώδους υποβάθρου της Ι. Μονής, επιλέγεται να πραγματοποιηθεί διαχείριση και επεξεργασία των λυμάτων από τις απολήξεις των βοηθητικών κτιρίων της Ι. Μονής.

#### 2.1.1 Περιγραφή προτεινόμενων έργων επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων Ε.Ε.Λ.

Η προτεινόμενη μονάδα θα εξυπηρετεί συγκεκριμένα κτίρια – προσαρτήματα της Ι. Μονής, όπως αυτά υποδείχθηκαν από τους Πατέρες, και συγκεκριμένα το κτίριο φιλοξενίας, το λαδαριό, τα τεχνικά εργαστήρια και το κτίριο ενέργειας. Ο πληθυσμός που υποδείχθηκε από τους Πατέρες και τελικά επιλέγεται για την εξυπηρέτηση των ανωτέρω χώρων για τις ανάγκες της 40ετίας ανέρχεται σε περίπου 65 ισοδύναμους κατοίκους.

Τα δεδομένα σχεδιασμού της Ε.Ε.Λ. παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας 2.1.:** Παράμετροι σχεδιασμού ΕΕΛ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός αιχμής	κατ.	65,00
Μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	9,75
Μέγιστη ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	14,63
Μέγιστη ωριαία παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /h	0,61

Παροχή αιχμής $Q_p$	$m^3/h$	2,20
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο $BOD_5$	gr/κατ/d	60
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TSS	gr/κατ	70
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TN	gr/κατ/d	10
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TP	gr/κατ/d	3
Φορτίο $BOD_5$ σχεδιασμού	kg/d	3,90
Φορτίο TSS σχεδιασμού	kg/d	4,55
Φορτίο TN σχεδιασμού	kg/d	0,65
Φορτίο TP σχεδιασμού	kg/d	0,20

Η ΕΕΛ, αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες – εγκαταστάσεις:

- Προεπεξεργασία : τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης – εξισορρόπησης.
- Βιολογική Βαθμίδα: Κλίνες υγροβιοτόπων Α' και Β' βαθμίδας.
- Κλίνη ξήρανσης και χουμποποίησης πρωτοβάθμιας ιλύος
- Ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου λειτουργίας.

Τα κατασκευαστικά στοιχεία του έργου περιλαμβάνουν:

#### Φάση Α' : Χωματοουργικές εργασίες

Η φάση αυτή περιλαμβάνει τις προκαταρκτικές εργασίες οργάνωσης του εργοταξίου, τις εκσκαφές όλων των ορυγμάτων στα απαιτούμενα βάθη και πλάτη σύμφωνα με την μελέτη, μαζί με τις απαιτούμενες αντιστηρίξεις και αντλήσεις τυχόν υπόγειων νερών.

#### Φάση Β' : Κατασκευή θεμελίωσης

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την κατασκευή και τοποθέτηση μικροπασσάλων και αγκυρίων καθώς και την τοποθέτηση στραγγιστηρίων, για την εξασφάλιση στατικής ευστάθειας της κατασκευής.

#### Φάση Γ' : Σκυροδέματα τεχνικών έργων

Η φάση αυτή περιλαμβάνει τις σκυροδετήσεις του δομικού μέρους της Ε.Ε.Λ., την τοποθέτηση του πληρωτικού υλικού και την φύτευση των φυτών εντός αυτής

#### Φάση Δ' : Εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμού

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ., τους ηλεκτρικούς πίνακες – πίνακες αυτοματισμών, σύνδεση με δίκτυο ηλεκτρικής τροφοδοσίας, την κατασκευή γειώσεων, αντικεραυνικής προστασίας, την εγκατάσταση συστήματος τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού και τις απαραίτητες δοκιμές λειτουργίας όλου του εξοπλισμού.

### **2.1.2 Περιγραφή λειτουργίας**

Τα λύματα από τον αγωγό προσαγωγής οδηγούνται με ελεύθερη ροή σε τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, σε έναν από τους υπό διαμόρφωση αναβαθμούς.



Εναλλακτικά, δύναται να διαμορφωθεί και διθάλαμη δεξαμενή. Η δεξαμενή προκαθίζησης χρησιμοποιείται στην κατακράτηση των αιωρούμενων στερεών, τα οποία υφίστανται αναερόβια αποδόμηση στον πυθμένα της. Ο τρίτος θάλαμος της δεξαμενής αποτελεί και τον θάλαμο εξισορρόπησης, ο οποίος είναι εξοπλισμένος με μηχανισμό σίφωνα, μέσω του οποίου γίνεται η τροφοδοσία της κυρίως μονάδας επεξεργασίας (βιολογική βαθμίδα).

Στον πρώτο και τον δεύτερο θάλαμο καθίζησης τοποθετούνται δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων, ανοξείδωτες, με πτερωτή τύπου vortex ή με κοπήρες, που θα τροφοδοτούν περιοδικά την συλλεγόμενη λάσπη από τον πυθμένα των δύο θαλάμων στην κλίνη ξήρανσης με φυτά.

Από τον τελευταίο θάλαμο της δεξαμενής προκαθίζησης τα λύματα οδηγούνται στις κλίνες επεξεργασίας με φυτά μέσω μηχανισμού σίφωνα.

Η προτεινόμενη μέθοδος είναι μία μέθοδος επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων με φυσικές μεθόδους και αποτελεί μία εναλλακτική και αποτελεσματική λύση, σε σύγκριση με τις συμβατικές εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού.

Κατασκευάζονται πέντε (5) διαδοχικές κλίνες συνολικής επιφάνειας περίπου 125 τ.μ..

Κάθε κλίνη πρωτοβάθμιας επεξεργασίας φέρει διάτρητο σύστημα αγωγών τροφοδοσίας PE Φ110, εμπεριέχει πληρωτικά υλικά πυριτικής, ασβεστολιθικής και φυτικής φύσεως ως φορέα των υδροχαρών φυτών είδος ψαθιού *Typha angustifolia*, νεροκάλαμα, βούρλα και *Calamus Australis* που ευδοκίμει στην περιοχή, και σύστημα εντατικού αερισμού και συλλογής επεξεργασμένου νερού από διάτρητους σωλήνες PVC Φ75.

Έχει επιλεγεί ο τύπος τεχνητού υγροβιότοπου συνδυασμού αντίστροφης - κάθετης – οριζόντιας ταχείας ροής ο οποίος είναι ο πιο αποδοτικός και χωρίς προβλήματα δυσοσμίων και δυσλειτουργιών τον χειμώνα.

Από τις κλίνες πρωτοβάθμιας επεξεργασίας τα λύματα θα οδηγούνται μέσω φρεατίων εξόδου και αγωγών βαρύτητας PVC Φ200 στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας δευτεροβάθμιων κλινών και ανακυκλοφορίας, όπου είναι εγκατεστημένη μία αντλία περιοδικής λειτουργίας για την επανακυκλοφορία των λυμάτων και την τροφοδοσία των κλινών πρωτοβάθμιας επεξεργασίας. Η επανακυκλοφορία των λυμάτων (καταιονισμός στην είσοδο του υγροβιότοπου κάθετης ροής) αποσκοπεί στην περαιτέρω επεξεργασία (νιτροποίηση, αποφωσφάτωση, απολύμανση) σε περίπτωση μικρών παροχών.

Οι κλίνες επεξεργασίας θα διαμορφωθούν στους υπό κατασκευή αναβαθμούς και θα στεγανοποιηθούν στον πυθμένα μέσω πλαστικής γεωμεμβράνης από PE. Μετά την τοποθέτηση των απαραίτητων δικτύων αγωγών διανομής των λυμάτων και δικτύων αερισμού θα τοποθετηθεί σύνθετο πληρωτικό υλικό μέσου ύψους 0,80 μ., όπου θα γίνει η φύτευση των φυτών. Τονίζεται ότι δεν θα υπάρχει υπερκείμενο υγρό και θα αποφεύγεται η δημιουργία κουνουπιών και κατά προέκταση η καταπολέμησή τους. Η αφαίρεση της φυτικής βλάστησης (συντήρηση) θα γίνεται ετησίως.

Το συνολικό βάθος των δεξαμενών υγροβιότοπων θα είναι 1,20 μ.

Η ποικιλία των φυτών που επιλέγεται και είναι κατάλληλη για τέτοιου είδους υγροβιότοπους και που ευδοκίμούν στην περιοχή είναι το είδος ψαθιού.

Τα επεξεργασμένα λύματα από την έξοδο της τελευταίας κλίνης – αναβαθμού επεξεργασίας, θα οδηγούνται μέσω αγωγού βαρύτητας, στο παρακείμενο ρέμα.

Η λάσπη που παράγεται στη δεξαμενή προκαθίζησης υφίσταται αφυδάτωση σε κλίνη ξήρανσης. Παράλληλα υφίσταται χουμποποίηση μέσω των ριζωμάτων των υδρόφυτων.

Διαμορφώνεται στον πρώτο υπό κατασκευή αναβαθμό ξηραντική κλίνη διαστάσεων 5.5 m x 4.6 m, συνολικής επιφάνειας 25 m<sup>2</sup>, η οποία θα τροφοδοτείται από τον πυθμένα της δεξαμενής προκαθίζησης μέσω αντλιών. Το πληρωτικό υλικό και η φύτευση στην ξηραντική κλίνη είναι ανάλογη



με αυτή των κλινών επεξεργασίας λυμάτων με υδροχαρή φυτά.

## 2.2. Αποστάσεις – συντεταγμένες

Παρακάτω παρατίθενται δεδομένα συντεταγμένων βασικών στοιχείων των έργων.

Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες για το προτεινόμενο σημείο θέσης έργου σε ΕΓΣΑ 87 είναι  $X = 520895,35$  και  $Y = 4448690,24$ .

Οι συντεταγμένες αρχής και τέλους του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στον τελικό αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα) είναι:

Κωδικός σημείου	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87	
	X	Y
Έξοδος από ΕΕΛ	520882,25	4448672,78
Σημείο διάθεσης	520871,92	4448675,58

Η θέση των προτεινόμενων έργων παρουσιάζονται στην δορυφορική εικόνα που ακολουθεί.



**Σχήμα 2.1:** Χάρτης θέσης προτεινόμενων έργων

## 2.3. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Συνοπτικά οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που ενδέχεται να προκύψουν από την λειτουργία των έργων αποτυπώνονται στον παρακάτω πίνακα. Για την κωδικοποίηση των επιπτώσεων θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες χρωματικές ενδείξεις:

1. ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΝΔΕΙΞΗ αντιστοιχεί σε ΘΕΤΙΚΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ
2. ΚΙΤΡΙΝΗ ΕΝΔΕΙΞΗ αντιστοιχεί σε ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΕΠΙΠΤΩΣΗ
3. ΚΟΚΚΙΝΗ ΕΝΔΕΙΞΗ αντιστοιχεί σε ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ



ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ			ΒΑΡΥΤΗΤΑ				ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΗ				
		ΝΑΙ	ΙΣΟΣ	ΟΧΙ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΑΜΕΛΗΤΕΑ	ΜΟΝΙΜΗ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΝΑΙ		
ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		✓			✓				✓					
	Μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά		✓				✓			✓				✓	
	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά			✓											
	Φυσικό περιβάλλον		✓				✓			✓				✓	
	Ανθρωπογενές περιβάλλον			✓											
	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον		✓							✓					
	Τεχνικές υποδομές		✓							✓					✓
	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον				✓										
	Ποιότητα του αέρα		✓							✓					✓
	Θόρυβος και δονήσεις		✓							✓					✓
	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία				✓										
	Υδατα				✓										
Κίνδυνοι λόγω στυχημάτων ή καταστροφών		✓								✓				✓	

ΕΡΓΟ : «ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ»

ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ			ΒΑΡΥΤΗΤΑ				ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΗ				
		ΝΑΙ	ΙΣΟΣ	ΟΧΙ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΑΜΕΛΗΤΑ	ΜΟΝΙΜΗ	ΠΡΟΣΡΡΙΝΗ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΝΑΙ		
ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		✓					✓				✓			
	Μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά		✓					✓						✓	
	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά			✓											
	Φυσικό περιβάλλον	✓			✓				✓						
	Ανθρωπογενές περιβάλλον	✓			✓				✓						
	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	✓			✓				✓						
	Τεχνικές υποδομές			✓											
	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον	✓			✓				✓						
	Ποιότητα του αέρα	✓												✓	
	Θόρυβος και δονήσεις		✓												✓
	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία			✓											
	Υδατα					✓									
Κίνδυνοι λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών						✓								✓	



## **2.4. Μέτρα και δράσεις για την προστασία του περιβάλλοντος**

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, η κατασκευή και λειτουργία των έργων δεν προκαλεί μόνιμες και μη αναστρέψιμες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις τόσο κατά την κατασκευή όσο και από τη λειτουργία τους.

Αντιθέτως, αναμένονται σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο έδαφος και στους υδάτινους πόρους της περιοχής, με την οριστική λύση του προβλήματος της ανεξέλεγκτης διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στο περιβάλλον.

Αέριοι ρύποι από τον εξοπλισμό κατασκευής των έργων και από την λειτουργία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους στην ΕΕΛ είναι περιορισμένοι και μικρής χρονικής διάρκειας, η δε διασπορά των ρύπων είναι ικανοποιητική.

Τέλος, έχουν ληφθεί και θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα ηχοπροστασίας για τον περιορισμό του θορύβου από την λειτουργία τη ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

## **2.5. Οφέλη**

Αναμένονται σημαντικές θετικές επιπτώσεις στο έδαφος και στους υδάτινους πόρους της περιοχής, με την οριστική λύση του προβλήματος της ανεξέλεγκτης διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στο περιβάλλον.

## **2.6. Εναλλακτικές λύσεις**

Η απλούστερη και μη δαπανηρή "λύση" είναι η μηδενική λύση, η διατήρηση, δηλαδή, της υφιστάμενης κατάστασης (διάθεση ανεπεξέργαστων λυμάτων στο περιβάλλον). Η επιλογή απορρίπεται καθώς οδηγεί σε συνεχή επιβάρυνση και υποβάθμιση το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Ως προς τη χωροθέτηση της ΕΕΛ επιλέχθηκε θέση παραπλεύρως του ρέματος βορείως της Ι. Μονής, καθώς δεν εξετάστηκαν εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης, καθώς δεν υπάρχουν εναλλακτικοί διαθέσιμοι χώροι, πλην χώρων στους αναβαθμούς καλλιεργειών ή στην κατωφέρεια κατόντη του βραχώδους υποβάθρου της Ι. Μονής, όπου η χωροθέτηση είναι απαγορευτική λόγω μεγάλης υψομετρικής διαφοράς με τα σημεία συλλογής και έλλειψης στοιχειώδους πρόσβασης.

Ως προς τη μέθοδο επεξεργασίας, μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών λύσεων (Α. Συμβατικά - Μηχανικά συστήματα όπως Συστήματα Ενεργού Ιλύος - παρατεταμένου αερισμού, αντιδραστήρας εναλλασσόμενων λειτουργιών (SBR), σύστημα αιωρούμενου βιολογικού फिल्म (MBBR-Moving Bed Bio Reactor), ύστημα μεμβρανών (MBR - Membrane - Bio reactor), περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι, Β. Φυσικά Συστήματα όπως Συστήματα Βραδείας Εφαρμογής, Ταχείας Διήθησης, Επιφανειακής Ροής, Συστήματα Τεχνητών Υδροβιότοπων, Συστήματα Επιπλεόντων Υδροχαρών Φυτών, Τεχνητές Λίμνες) επιλέχθηκε με κριτήριο την κατανάλωση ενέργειας και την ποιότητα εκροής η λύση των τεχνητών υδροβιότοπων .

Ως προς τη διάθεση των επεξεργασμένων, από τις κυριότερες λύσεις που εξετάστηκαν για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων στην περιοχή της μελέτης όπως επαναχρησιμοποίηση για άρδευση καλλιεργειών, διάθεση σε επιφανειακό αποδέκτη (ρέμα ή θάλασσα), διάθεση σε απορροφητικούς βόθρους ή τάφρους ή άλλο σύστημα διήθησης (τροφοδότηση -εμπλουτισμός υπόγειου υδροφορέα), επαναχρησιμοποίηση για άρδευση δασικής έκτασης στην περιοχή κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ., προτείνεται η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων να γίνεται στο παρακείμενο ρέμα.



## 2.7. Σύνοψη των συμπερασμάτων της ΕΟΑ του παραρτήματος 3.2.2 της σχετικής ΚΥΑ

Δασολόγος με Α' β.

Τόσο στη φάση της κατασκευής του έργου όσο και στη φάση της λειτουργίας του δεν απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων.

Οι επεμβάσεις που θα γίνουν τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και στο βιοτικό περιβάλλον (χλωρίδα - πανίδα), είναι πολύ μικρής έκτασης και αφορούν κυρίως στην περίοδο κατασκευής του έργου. Επιπρόσθετα, δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος σε ότι αφορά στον πληθυσμό του προστατευόμενου είδους πανίδας αλλά και σε κανένα άλλο είδος πανίδας.

Μετά την ολοκλήρωση του έργου, η λειτουργία του, θα επηρεάσει συνολικά και θετικά το περιβάλλον με την λύση του προβλήματος της ανεξέλεγκτης διάθεσης λυμάτων στον περιβάλλον.

### Επιπτώσεις του έργου στην περιοχή Natura

Με την κατασκευή του έργου:

- ⬇ Δεν θα αλλάξει η μορφολογία της περιοχής.
- ⬇ Δεν θα επηρεαστούν οι φωλιές των προστατευόμενων ειδών.
- ⬇ Δεν θα αλλάξουν οι χρήσεις γης της περιοχής και οι καλλιέργειες, όπου βρίσκονται τα προστατευόμενα είδη που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η λήψη πρόσθετων μέτρων δεν κρίνεται απαραίτητη.

Συνεπώς, παραμένει αδιατάρακτη η ακεραιότητα της περιοχής Natura και το έργο δεν θα ελαττώσει ή κατακερματίσει τους τύπους οικοτόπων, δεν θα επηρεάσει την αντιπροσωπευτικότητα και το βαθμό διατήρησης της δομής και των λειτουργιών τους, δεν θα ελαττώσει το μέγεθος του πληθυσμού των ειδών, δεν θα επηρεάσει το βαθμό διατήρησης των βιοτόπων των ειδών, δεν θα επηρεάσει την ισορροπία μεταξύ των ειδών ή το βαθμό απομόνωσής τους και δεν θα προξενήσει αλλαγές σε ζωτικής σημασίας παραμέτρους (π.χ. ισορροπία θρεπτικών συστατικών, υποβάθμιση του εδάφους από πιθανή διάβρωση, δυναμική των σχέσεων μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων), οι οποίες καθορίζουν το πώς λειτουργεί η οικεία περιοχή Natura.

Η λύση του προβλήματος διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στο περιβάλλον θα επιδράσει με καταλυτικό τρόπο θετικά στην περαιτέρω προστασία και ανάπτυξη της οικείας περιοχής Natura.

Αρμόδιος μελέτης : Καραγεωργίου Α. Ευστράτιος, Χημικός Μηχανικός  
Ταχ. Δ/ση: Παπάφη 82, Θεσσαλονίκη, Τ.Κ. 54453,  
Τηλ.: 2310 902321  
Email: skarageo@gmail.com

Σφραγίδα - Υπογραφή

ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
ΔΙΠΛΩΜ.ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 87022  
ΠΑΠΑΦΗ 82 Κ.ΤΟΥΜΠΑ 544 53 ΘΕΣ/ΝΙΚΗ  
ΤΗΛ 2310.902.321  
Α.Φ.Μ. 149767005 Δ.Ο.Υ. ΣΤ.ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

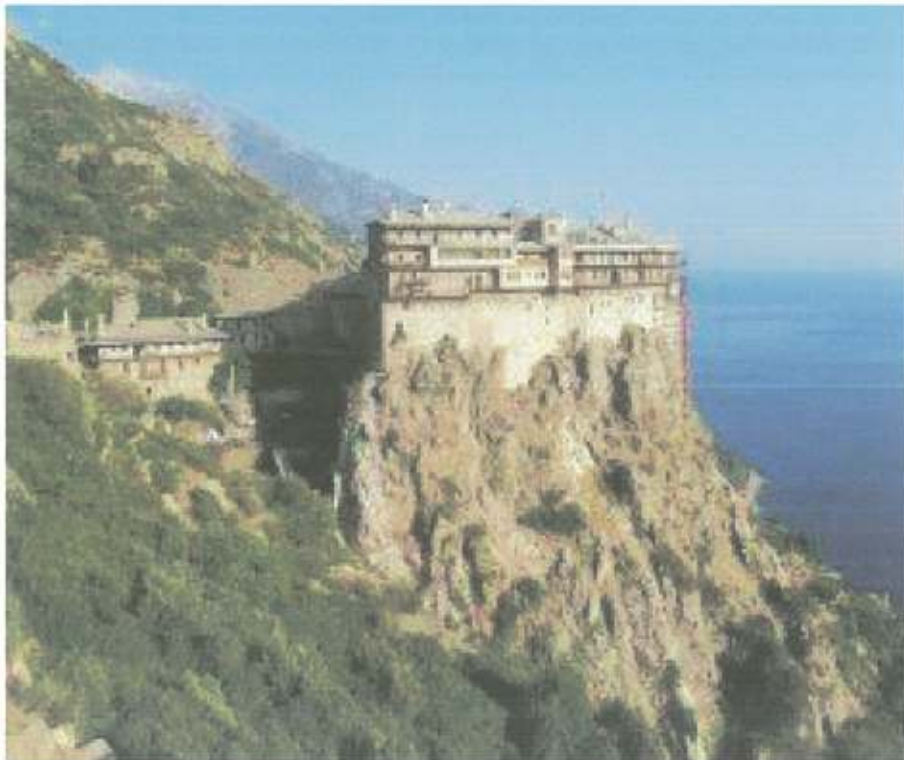


ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ  
Γεώργιος Ματραπάζης  
Πολιτικός Μηχανικός με Α' β.

ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ

**ΕΡΓΟ:  
«ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ  
ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ»**

***ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ  
ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι. Μ.  
ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ***



**ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΠΑΠΑΦΗ 82, 54453 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
email: [skarageo@gmail.com](mailto:skarageo@gmail.com)

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2021**





**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>9</b>
1.1. ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ .....	9
1.2. ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΡΓΟΥ .....	9
1.3. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ ΕΡΓΟΥ .....	9
1.3.1 Θέση .....	10
1.3.2 Διοικητική υπαγωγή .....	11
1.3.3 Βασικές γεωγραφικές συντεταγμένες έργων .....	11
1.3.3.1 Συντεταγμένες θέσης ΕΕΛ .....	11
1.3.3.2 Συντεταγμένες αγωγού τελικής διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων .....	11
1.4. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	12
1.5. ΦΟΡΕΑΣ ΕΡΓΟΥ .....	13
1.6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΕΡΓΟΥ .....	13
<b>2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	<b>14</b>
<b>3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ</b> .....	<b>15</b>
3.1. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	15
3.1.1 Περιγραφή υφιστάμενων έργων αποχέτευσης .....	15
3.1.2 Περιγραφή προτεινόμενων έργων επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων Ε.Ε.Λ. ....	15
3.2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....	16
3.2.1 Περιγραφή λειτουργίας .....	16
3.3. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΥΔΩΝ, ΝΕΡΟΥ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ .....	18
3.3.1 Απαιτούμενες ποσότητες πρώτων υλών .....	18
3.3.2 Ποσότητες αποβλήτων .....	18
<b>4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ</b> .....	<b>20</b>
4.1. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ .....	20
4.1.1 Στόχος και σκοπιμότητα πραγματοποίησης του εξεταζόμενου έργου .....	20
4.1.2 Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια που συνιηγούν υπέρ της υλοποίησης του έργου .....	20
4.1.3 Οφέλη που αναμένονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο .....	20
4.2. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	21
4.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ .....	21
4.3.1 Εκτίμηση συνολικού προϋπολογισμού .....	21
4.3.2 Εκτίμηση επιμέρους δράσεων για το περιβάλλον .....	21
4.3.3 Τρόπος χρηματοδότησης .....	21
4.4. ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΆΛΛΑ ΕΡΓΑ .....	22
<b>5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ</b> .....	<b>23</b>
5.1. ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	23
5.1.1 Όρια οικισμών .....	23
5.1.2 Όρια προστατευόμενων περιοχών .....	23
5.1.3 Δασικές εκτάσεις .....	23
5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής .....	23
5.1.4.1 Οδικό δίκτυο .....	23
5.1.4.2 Θαλάσσιες συγκοινωνιακές μεταφορές .....	23
5.1.4.3 Δίκτυα τεχνικής Υποδομής Απορρίμματα .....	23
5.1.4.4 Αποχέτευση .....	23
5.1.4.5 Ύδρευση .....	24
5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος .....	24
5.2. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	24
5.2.1 Προβλέψεις .....	24
5.2.2 Θεσμικό καθεστώς .....	24
5.2.3 Ειδικά σχέδια και οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων .....	25
5.2.4 Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων .....	25



<b>6.</b>	<b>ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>26</b>
6.1.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ – ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	26
6.1.1	Περιγραφή υφιστάμενων έργων αποχέτευσης	26
6.1.2	Περιγραφή προτεινόμενων νέων έργων επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων	26
6.2.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΥΡΙΩΝ, ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ / ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ	28
6.3.	ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	28
6.3.1	Κτριακά έργα	28
6.3.2	Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών	28
6.3.3	Χώροι στάθμευσης	29
6.3.4	Τεχνική περιγραφή – διάγραμμα μηχανολογικών εγκαταστάσεων	29
6.3.4.1	Έργα πρωτοβάθμιας επεξεργασίας	29
6.3.4.2	Βιολογική επεξεργασία	29
6.3.4.3	Τελική διάθεση επεξεργασμένων	31
6.3.4.4	Κλίνη ξήρανσης με υδροχρή φυτά	31
6.3.5	Συνολική εκτίμηση και κατανομή της επιφάνειας εδάφους που καταλαμβάνεται	32
6.4.	ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΕΡΓΩΝ	32
6.4.1	Προγραμματισμός υλοποίησης – χρονοδιάγραμμα εργασιών	32
6.4.2	Επιμέρους τεχνικά έργα	32
6.4.3	Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις κατασκευής	32
6.4.4	Αναγκαία υλικά κατασκευής	33
6.4.5	Εκροές υγρών αποβλήτων	34
6.4.6	Πλεονάζοντα υλικά	34
6.4.7	Εκπομπές αερίων ρύπων	34
6.4.8	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων	35
6.4.9	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας	35
6.5.	ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	35
6.5.1	Αναλυτική περιγραφή λειτουργίας – διαχείρισης του έργου	35
6.5.2	Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου	36
6.5.3	Εκροές υγρών αποβλήτων	36
6.5.4	Εκροές στερεών αποβλήτων	36
6.5.5	Εκροές αερίων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου	37
6.5.6	Εκπομπές θορύβου και δονήσεων	37
6.5.7	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας	37
6.6.	ΠΑΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	37
6.6.1	Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας	37
6.6.2	Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών	37
6.6.3	Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης έργου	38
6.7.	ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	38
6.7.1	Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας	38
6.7.2	Εκδήλωση πυρκαγιάς	38
6.7.3	Διακοπή ηλεκτροδότησης	38
6.7.4	Αστοχία έργων συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων	38
6.8.	ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΟΙΤΕΣ ΡΕΜΑΤΩΝ	39
<b>7.</b>	<b>ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ</b>	<b>40</b>
7.1.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΛΥΣΗΣ	40
7.1.1	Μηδενική λύση	40
7.1.2	Εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης ΕΕΛ	40
7.1.3	Εναλλακτικές λύσεις μεθόδου επεξεργασίας	41
7.1.3.1	Γενικά	41
7.1.3.2	Σύστημα ενεργού υλός	42
7.1.3.3	Σύστημα αιωρούμενου βιολογικού φίλμ (MBBR-Moving Bed Bio Reactor)	48
7.1.3.4	Σύστημα επεξεργασίας με μεμβράνες (MBR-Membrane Bio Reactor)	50
7.1.3.5	Περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι	52
7.1.4	Φυσικά συστήματα	56
7.1.4.1	Συστήματα Βραδείας Εφαρμογής	56
7.1.4.2	Συστήματα Ταχείας Διήθησης	58
7.1.4.3	Συστήματα Επιφανειακής Ροής	59
7.1.4.4	Τεχνητοί Υγροβιότοποι	60



7.1.4.5	Συστήματα Επιπλέοντων Υδροχαρών Φυτών.....	64
7.1.4.6	Τεχνητές Λίμνες (Λίμνες Σταθεροποίησης).....	66
7.1.5	Εναλλακτικές λύσεις διάθεσης των επεξεργασμένων.....	67
7.1.5.1	Γενικά.....	67
7.1.5.2	Διάθεση σε επιφανειακό ή υδάτινο αποδέκτη.....	67
7.1.5.3	Διάθεση με επαναχρησιμοποίηση (σύμφωνα με τις επιταγές της ΚΥΑ 145116/2011).....	68
7.2.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.....	70
7.2.1	Αναλυτική περιγραφή των βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν.....	70
7.2.1.1	Ως προς τη χωροθέτηση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.....	70
7.2.1.2	Ως προς τη μέθοδο επεξεργασίας.....	71
7.2.1.3	Ως προς τη διάθεση των επεξεργασμένων.....	74
7.2.2	Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος για κάθε βιώσιμη εναλλακτική λύση.....	77
7.2.3	Εκτίμηση και αξιολόγηση των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για κάθε βιώσιμη λύση.....	77
<b>8.</b>	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....</b>	<b>78</b>
8.1.	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	78
8.1.1	Ακτίνα περιοχής μελέτης.....	78
8.1.2	Σημειακό έργο.....	79
8.1.3	Κατηγορία έργου.....	79
8.1.4	Προστατευόμενη περιοχή.....	79
8.1.5	Υδροτοπική περιοχή.....	79
8.1.6	Άλλες προστατευόμενες περιοχές.....	79
8.2.	ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	79
8.3.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	81
8.3.1	Καταγραφή τοπίου αναφοράς.....	81
8.3.2	Ευρωπαϊκή σύμβαση τοπίου.....	81
8.3.3	Τοπολογικές εξάρσεις.....	82
8.3.4	Σημαντικότητα – τρωτότητα τοπίου.....	82
8.4.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	83
8.4.1	Γεωλογικά χαρακτηριστικά.....	83
8.4.2	Εδαφολογικά χαρακτηριστικά.....	85
8.4.3	Τεκτονικά χαρακτηριστικά.....	86
8.5.	ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	87
8.5.1	Γενικά στοιχεία.....	87
8.5.2	Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευομένων περιοχών.....	88
8.5.2.1	Χάρτης προστατευόμενης περιοχής.....	90
8.5.2.2	Σύνοψη των οικολογικών στοιχείων της επηρεαζόμενης περιοχής Natura 2000.....	90
8.5.2.3	Αξιολόγηση ακεραιότητας της περιοχής.....	96
8.5.3	Δασικές εκτάσεις.....	97
8.5.3.1	Χαρακτήρας της έκτασης του έργου.....	98
8.5.3.2	Τεκμηρίωση της ζώνης κατάληψης με βάση τη δασική νομοθεσία.....	98
8.5.4	Άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές.....	98
8.5.4.1	Για εκτάσεις ξηράς και των εσωτερικών υδάτων.....	98
8.5.4.2	Για θαλάσσιες εκτάσεις.....	99
8.6.	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	99
8.6.1	Χωροταξικός σχεδιασμός.....	99
8.6.1.1	Υφιστάμενες χρήσεις γης.....	99
8.6.1.2	Θεσμικό καθεστώς – υφιστάμενη κατάσταση.....	99
8.6.2	Διάθροση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος.....	99
8.6.2.1	Χαρακτηριστικά πόλεων και οικισμών.....	100
8.6.2.2	Προστατευόμενα τμήματα.....	100
8.6.2.3	Λειτουργίες αστικού και εξωαστικού χώρου.....	100
8.6.3	Πολιτιστική κληρονομιά.....	100
8.6.3.1	Αρχαιολογικοί χώροι – ζώνες.....	100
8.6.3.2	Θέσεις ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος.....	101
8.7.	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	101
8.7.1	Δημογραφική κατάσταση.....	101
8.7.2	Παραγωγική διάθροση.....	102
8.7.2.1	Παραγωγικοί τομείς.....	102
8.7.2.2	Επιδράσεις στο περιβάλλον των τομέων.....	102
8.7.3	Στοιχεία απασχόλησης.....	102
8.7.4	Κατά κεφαλήν εισόδημα.....	102



8.8.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ.....	102
8.8.1	Υποδομές μεταφορών.....	102
8.8.2	Υποδομές περιβαλλοντικών υποδομών.....	103
8.8.3	Δίκτυα ύδρευσης.....	103
8.9.	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	103
8.9.1	Υπάρχουσες πιές ρύπανσης.....	103
8.9.2	Εκμετάλλευση φυσικών πόρων.....	103
8.10.	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ – ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΑΕΡΑ.....	103
8.10.1	Κύριες πηγές ρύπανων.....	104
8.10.2	Εκτίμηση και αξιολόγηση υφιστάμενης ποιότητας αέρα.....	104
8.10.3	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης.....	104
8.11.	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΟΝΗΣΕΙΣ.....	104
8.11.1	Πηγές θορύβου.....	104
8.11.2	Εκτίμηση και αξιολόγηση υφιστάμενης ποιότητας ακουστικού περιβάλλοντος.....	104
8.11.3	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης.....	105
8.12.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΛΔΙΑ.....	105
8.12.1	Κύριες πηγές εκπομπής.....	105
8.12.2	Εκτίμηση και αξιολόγηση υφιστάμενης ποιότητας ηλεκτρομαγνητικού υπόβαθρου.....	105
8.13.	ΥΔΑΤΑ.....	105
8.13.1	Σχέδια διαχείρισης.....	105
8.13.1.1	Παρουσίαση προβλέψεων.....	105
8.13.1.2	Έλεγχος συμβατότητας του έργου με εγκεκριμένα σχέδια διαχείρισης υδάτων.....	105
8.13.1.3	Έλεγχος συμβατότητας του έργου με εγκεκριμένα σχέδια διαχείρισης πλημμύρας.....	105
8.13.2	Επιφανειακά ύδατα.....	106
8.13.2.1	Περιγραφή υδρογραφικού δικτύου.....	106
8.13.2.2	Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων.....	106
8.13.2.3	Διαθέσιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία.....	106
8.13.2.4	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις.....	106
8.13.3	Υπόγεια ύδατα.....	106
8.13.3.1	Περιγραφή υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών.....	106
8.13.3.2	Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων.....	107
8.13.3.3	Διαθέσιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία.....	107
8.13.3.4	Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις.....	107
8.14.	ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η / ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ.....	107
8.15.	ΤΑΣΕΙΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΕΡΓΟ.....	108
8.15.1	Εκτίμηση των τάσεων εξέλιξης στο περιβάλλον.....	108
8.15.2	Θεματικές διαχρονικές μεταβολές.....	108
9.	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....</b>	<b>109</b>
9.1.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	109
9.2.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	110
9.2.1	Επιπτώσεις στο μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά.....	110
9.2.2	Επιπτώσεις που αφορούν σε εκπομπές θερμών ή ψυχρών αερίων και σε σημαντικές μεταβολές της θερμοχωρητικότητας.....	110
9.2.3	Εκπομπές αερίου του θερμοκηπίου.....	110
9.2.3.1	Φάση κατασκευής.....	110
9.2.3.2	Φάση λειτουργίας.....	111
9.3.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	111
9.3.1	Εκτίμηση και αξιολόγηση.....	111
9.3.2	Τοπιολογικές μεταβολές.....	111
9.3.3	Σύγκριση εικόνων μέσω φωτορεαλιστικής απεικόνισης.....	111
9.3.4	Αξιολόγηση διάσπασης τοπίου.....	111
9.3.5	Συμβατότητα με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση Τοπίου.....	112
9.4.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	112
9.4.1	Μακροσκοπικές παρατηρήσεις.....	112
9.4.1.1	Αλλοίωση, κατάτμηση επιφάνειας πετρομάτων.....	112
9.4.1.2	Καταστροφή ειδικών γεωλογικών χαρακτηριστικών.....	112
9.4.1.3	Καταστροφή ειδικών γεωλογικών χαρακτηριστικών.....	112
9.4.2	Ποιοτικά χαρακτηριστικά εδαφών.....	112
9.4.2.1	Πιθανότητα ρύπανσης των εδαφών.....	112



9.4.2.2	Πιθανότητα υποβάθμισης των εδαφών	113
9.4.2.3	Πιθανότητα διάβρωσης των εδαφών	113
9.5.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	113
9.5.1	Εκτίμηση των επιπτώσεων	113
9.5.2	Προστατευόμενες περιοχές	113
9.5.2.1	Ειδικά στοιχεία	113
9.5.2.2	Αξιολόγηση οικολογικών λειτουργιών	114
9.5.2.3	Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον	114
9.5.3	Δάση και δασικές περιοχές	115
9.5.3.1	Επιπτώσεις σε δάσος	115
9.5.3.2	Ακεραιότητα και συνεκτικότητα δασικού σχηματισμού	115
9.5.4	Άλλες σημαντικές περιοχές	115
9.5.4.1	Σε εκτάσεις ξηράς και των εσωτερικών υδάτων	115
9.5.4.2	Σε θαλάσσιες εκτάσεις	115
9.6.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	115
9.6.1	Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης	115
9.6.1.1	Μεταβολές στις χρήσεις γης	115
9.6.1.2	Επιπτώσεις	115
9.6.2	Διάθροση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος	116
9.6.2.1	Εκτίμηση επιπτώσεων	116
9.6.2.2	Διάσπαση πολεοδομικού ιστού	116
9.6.3	Πολιτιστική κληρονομιά	116
9.6.3.1	Επιπτώσεις	116
9.6.3.2	Επιπτώσεις στα ιστορικά μνημεία	116
9.6.3.3	Ειδική εκτίμηση	117
9.7.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	117
9.7.1	Μέγεθος επηρεαζόμενου πληθυσμού	117
9.7.2	Διάθροση της τοπικής οικονομίας	117
9.7.3	Θέσεις εργασίας	117
9.7.4	Συμβολή στην περιφερειακή και εθνική οικονομίας	117
9.7.5	Ποιότητα ζωής	117
9.7.6	Συμβατότητα με αναπτυξιακές τάσεις	117
9.8.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ	117
9.8.1	Επιπτώσεις	117
9.8.2	Επάρκεια	117
9.9.	ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	118
9.9.1	Πιθανότητα ενίσχυσης	118
9.9.2	Δημιουργία νέων πιέσεων	118
9.10.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ	118
9.10.1	Επιπτώσεις	118
9.10.2	Υπολογισμός συγκεντρώσεων	119
9.10.3	Πιθανότητες υπέρβασης – ποσοστιαίας μεταβολής	119
9.11.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ Η ΔΟΝΗΣΕΙΣ	119
9.11.1	Υπολογισμοί τιμών στα όρια της εγκατάστασης	119
9.11.2	Επιπτώσεις	120
9.12.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΛΙΑ	120
9.12.1	Επιπτώσεις	120
9.12.2	Πιθανότητα	120
9.13.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ	120
9.13.1	Επιπτώσεις στους στόχους	120
9.13.2	Επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα	120
9.13.2.1	Επιπτώσεις στο δίκτυο	120
9.13.2.2	Επιπτώσεις διαθεσιμότητας	121
9.13.2.3	Εκτίμηση μεταβολών	121
9.13.2.4	Τάσεις μελλοντικής εξέλιξης	121
9.13.3	Επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα	121
9.13.3.1	Συσχέτιση φάσεων	121
9.13.3.2	Ανάλυση εκτίμησης επιπτώσεων	121
9.13.3.3	Επιπτώσεις στη στάθμη υδροφορέων	122
9.13.3.4	Εκτίμηση μεταβολών	122
9.13.3.5	Τάσεις μελλοντικής εξέλιξης	122
9.14.	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ, ΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΗ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑ Η	



/ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ, ΚΥΡΙΩΣ ΛΟΓΩ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ .....	122
9.15. ΣΥΝΟΨΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΠΙΝΑΚΕΣ .....	122
<b>10. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....</b>	<b>125</b>
10.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΜΕΤΡΑ .....	125
10.2. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΚΑΙ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	127
10.3. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	127
10.4. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΕ ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ, ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	128
10.5. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	128
10.6. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	129
10.7. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	130
10.8. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ .....	130
10.9. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	131
10.10. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ .....	131
10.11. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΘΟΥΡΥΒΟ Η ΔΟΝΗΣΕΙΣ .....	132
10.12. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ .....	133
10.13. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΥΔΑΤΑ .....	133
10.14. ΜΕΤΡΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΠΟΥ ΑΠΟΡΡΕΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΠΑΘΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ ΣΟΒΑΡΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ .....	134
10.15. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΩΝ .....	134
<b>11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....</b>	<b>161</b>
11.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ .....	161
11.2. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....	161
11.2.1 Παρακολούθηση αέριας ρύπανσης .....	161
11.2.1.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων .....	161
11.2.1.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων .....	161
11.2.1.3 Θέση λήψης μετρήσεων .....	161
11.2.1.4 Οριακές τιμές μετρήσεων .....	161
11.2.2 Παρακολούθηση ποιότητας επεξεργασμένων εκροών .....	162
11.2.2.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων .....	162
11.2.2.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων .....	162
11.2.2.3 Θέση λήψης μετρήσεων .....	163
11.2.2.4 Οριακές τιμές μετρήσεων .....	163
11.2.3 Παρακολούθηση συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων .....	163
11.2.3.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων .....	163
11.2.3.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων .....	163
11.2.3.3 Θέση λήψης μετρήσεων .....	163
11.2.3.4 Οριακές τιμές μετρήσεων .....	164
11.2.4 Παρακολούθηση θορύβου .....	164
11.2.4.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων .....	164
11.2.4.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων .....	164
11.2.4.3 Θέση λήψης μετρήσεων .....	164
11.2.4.4 Οριακές τιμές μετρήσεων .....	164
11.2.5 Παρακολούθηση οσμών .....	164
11.2.5.1 Σχεδιαστικές προβλέψεις για την αντιμετώπιση των οσμών .....	164
11.2.5.2 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων .....	165
11.2.5.3 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων .....	165
11.2.5.4 Θέση λήψης μετρήσεων .....	165
11.3. ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΠΕΡΙΣΤΑΤΙΚΩΝ .....	165
11.3.1 Εισαγωγή .....	165
11.3.2 Αντικείμενο του Σχεδίου .....	165
11.3.3 Ενεργοποίηση του Σχεδίου .....	165
11.3.4 Απενεργοποίηση του Σχεδίου .....	167
11.3.5 Εξέταση εναλλακτικών λύσεων για την αποφυγή ή ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων .....	168
<b>12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ .....</b>	<b>175</b>



12.1.	ΘΕΜΑ – ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΡΓΟΥ Η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ.....	175
12.2.	ΕΠΩΝΥΜΙΑ ΦΟΡΕΑ Η ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ.....	175
12.2.1	Κατάταξη έργου.....	175
12.2.2	Γεωγραφικός προσδιορισμός της θέσης του έργου ή της δραστηριότητας.....	175
12.2.2.1	Συντεταγμένες θέσης ΕΕΛ.....	175
12.2.2.2	Συντεταγμένες αγωγού τελικής διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων.....	176
12.2.3	Περιγραφή Έργου.....	176
12.2.4	Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου καθώς και των ευαίσθητων στοιχείων του περιβάλλοντος.....	178
12.2.5	Οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.....	178
12.2.5.1	Αέρια απόβλητα.....	178
12.2.5.2	Υγρά απόβλητα.....	178
12.2.6	Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.....	179
12.2.7	Όροι, Μέτρα και Περιορισμοί που πρέπει να λαμβάνονται για την ελαχιστοποίηση και την αντιμετώπιση των δονητικών περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.....	180
12.2.7.1	Κατά τη φάση Κατασκευής.....	180
12.2.7.2	Φάση κατασκευής οργανωτικές απαιτήσεις.....	180
12.2.7.3	Κατά τη φάση Λειτουργίας.....	183
12.2.7.4	Πέρασ λειτουργίας του έργου και αποκατάσταση.....	187
12.2.8	Χρονικό διάστημα ισχύος της χορηγούμενης απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων- Προϋποθέσεις για την ανανέωση/ τροποποίησης της & άλλες διατάξεις - Έλεγχος τήρησης των περιβαλλοντικών όρων της ΑΕΠΟ.....	188
13.	<b>ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....</b>	<b>189</b>
13.1.	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ.....	189
13.2.	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ.....	189
14.	<b>ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....</b>	<b>190</b>
15.	<b>ΧΑΡΤΕΣ – ΣΧΕΔΙΑ.....</b>	<b>191</b>
15.1.	ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ.....	191
15.2.	ΧΑΡΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	191
15.3.	ΧΑΡΤΗΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ.....	191
15.4.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ.....	191
15.5.	ΧΑΡΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ.....	191
15.6.	ΣΧΕΔΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ Η ΤΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ.....	191
15.7.	ΧΑΡΤΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	191
15.8.	ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	191
16.	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>200</b>
16.1.	ΥΠΕΙΘΟΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ.....	201
16.2.	ΠΤΥΧΙΟ ΜΕΛΕΤΗΤΗ.....	202
16.3.	ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	203

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη συντάσσεται για την περιβαλλοντική αδειοδότηση του υποέργου «ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι. Μ. ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ» του έργου «ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ». Το εξεταζόμενο έργο αφορά στην προτεινόμενη εγκατάσταση επεξεργασίας μέρους των παραγόμενων αστικών λυμάτων της Ι. Μονής με τη μέθοδο των τεχνητών υγροβιότοπων, στον αγωγό τελικής διάθεσης και τον αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων της Ιεράς Μονής Σίμωνος Πέτρας. Μετά την επεξεργασία τους, τα επεξεργασμένα λυματα θα διατίθενται στο παρακείμενο ρέμα μέσω αγωγού βαρύτητας μήκους περίπου 11 m.

Η παρούσα ΜΠΕ έχει συνταχτεί σύμφωνα με της οδηγίες των υπηρεσιών έλεγχου και έκδοσης ΑΕΠΟ και σύμφωνα με το νόμο Ν4014/2011, την ΚΥΑ 1958/13/1/12 την ΚΥΑ 170225 (135B/27/1/2014) και τον Ν1650/1986.

### 1.1. Τίτλος έργου

Το υπό μελέτη υποέργο έχει ως τίτλο «ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ».

### 1.2. Είδος και μέγεθος έργου

Το έργο αφορά συνοπτικά τα παρακάτω:

#### **ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ**

- Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ), η οποία θα κατασκευαστεί σε νέο αναβαθμό παραπλεύρως του ρέματος, σε ευθεία απόσταση 25 μέτρα περίπου από το βόρειο άκρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής, με τη μέθοδο των τεχνητών υγροβιότοπων, δυναμικότητας 65 ισοδύναμων κατοίκων για την επόμενη 40ετία.
- Αγωγό διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων στο παρακείμενο ρέμα, από πολυπροπυλένιο Φ200 SN8, συνολικού μήκους περίπου 11 m

### 1.3. Γεωγραφική θέση και διοικητική υπαγωγή έργου

Το έργο διοικητικά υπάγεται στην Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας Αγίου Όρους, Χερσονήσου Άθω, Περιφερειακής Ενότητας Χαλκιδικής της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

Σύμφωνα με το άρθρο 105 του Συντάγματος της Ελλάδας, το Άγιο Όρος αποτελεί «αυτοδιοίκητο τμήμα του Ελληνικού Κράτους». Διοικητικά τελεί υπό την εποπτεία του Κράτους και πνευματικά υπό την ανώτατη εποπτεία του Οικουμενικού Πατριαρχείου Κωνσταντινουπόλεως.

Το αυτοδιοίκητο του Αγίου Όρους έγκειται στο ότι η διοίκησή του ασκείται μέσω των αντιπροσώπων των είκοσι Ιερών Μονών του, οι οποίοι αποτελούν την Ιερά Κοινότητα.

Από ιδιοκτησιακής άποψης το έδαφος της χερσονήσου του Άθω είναι αναπαλλοτρίωτο και κατανεμημένο μεταξύ των είκοσι Ιερών Μονών του (άρθρο 105 παρ. 2 εδ. α' Συντ.). Σε καθεμιά από τις είκοσι αυτές εδαφικές περιοχές υπάρχουν και άλλα μοναστικά ιδρύματα (σκήτες, κελιά, καλύβες, καθίσματα και ησυχαστήρια), τα οποία αποτελούν εξαρτήματα των μονών.

Από το 1988 συγκαταλέγεται στον κατάλογο των Μνημείων Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς.

Επίσης ανήκει στην προστατευόμενη περιοχή GR1270003 που υπόκεινται σε διαχείριση για τη διασφάλιση ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης των προστατευτέων οικοτόπων και ειδών.



Το έργο λαμβάνει χώρα στην Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας. Το έργο έχει ως σκοπό την επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων της Μονής με το σύστημα της προσκολλημένης βιομάζας σε προκατασκευασμένο σύστημα περιστρεφόμενων βιοδίσκων.

### 1.3.1 Θέση

Η θέση του έργου βρίσκεται νοτιοανατολικά της χερσονήσου του Άθω στην Χαλκιδική στο Αγιο Όρος. Ειδικότερα βρίσκεται 25 μέτρα από βόρειο άκρο της Ι. Μονής Σίμωνος Πέτρας. Η πρόσβαση στο έργο γίνεται μόνο πεζή από τα προσαρτήματα της Ι. Μονής.



**Εικόνα 1.1:** Χάρτης προσανατολισμού





**Εικόνα 1.2:** Δορυφορική απεικόνιση θέσης έργου

### 1.3.2 Διοικητική υπαγωγή

Δημογραφικά η περιοχή του έργου ανήκει στην Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας του Αγίου Όρους. Φορέας του έργου είναι η Ιερά Κοινότητα Αγίου Όρους Άθω.

### 1.3.3 Βασικές γεωγραφικές συντεταγμένες έργων

#### 1.3.3.1 Συντεταγμένες θέσης ΕΕΛ

Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες για το προτεινόμενο σημείο θέσης έργου σε EGSA 87 είναι  $X = 520895,35$  και  $Y = 4448690,24$ .

#### 1.3.3.2 Συντεταγμένες αγωγού τελικής διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων

Οι συντεταγμένες αρχής και τέλους του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στον τελικό αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα) είναι:

Κωδικός σημείου	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87	
	X	Y
Έξοδος από ΕΕΛ	520882,25	4448672,78
Σημείο διάθεσης	520871,92	4448675,58

## 1.4. Κατάταξη του έργου

Το έργο κατατάσσεται σύμφωνα με την απόφαση Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1958/13-01-2012, όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. ΔΙΠΑ/οικ. 37674/2016 (ΦΕΚ 2471/10-8-2016) απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Σύμφωνα με την ανωτέρω απόφαση, τα έργα και οι δραστηριότητες κατατάσσονται σε:

- 12 Ομάδες και
- 2 Κατηγορίες:
  - ο 1<sup>η</sup> κατηγορία (Α) με δύο υποκατηγορίες (Α1 και Α2) και
  - ο 2<sup>η</sup> κατηγορία (Β)

με σκοπό να διευκολύνεται ο καθορισμός των προδιαγραφών για τις μελέτες και προμελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αλλά και ο έλεγχος και η αξιολόγηση των μελετών αυτών από τις αρμόδιες αρχές.

Όσον αφορά την κατηγοριοποίηση του προτεινόμενου έργου, αυτή γίνεται, σύμφωνα με το Παράρτημα VI της ανωτέρω απόφασης, βάσει του τελικού εξυπηρετούμενου πληθυσμού, και η κατηγοριοποίησή του παρουσιάζεται στον πίνακα που ακολουθεί:

<b>ΟΜΑΔΑ 4<sup>η</sup> : ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ</b>				
<b>ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΟΥ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ</b>	<b>ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α1</b>	<b>ΥΠΟΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α2</b>	<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β</b>	<b>ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ</b>
<b>α/α : 19</b>  Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων (πόλεων και οικισμών) με διάθεση επεξεργασμένων υγρών σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη ή τη θάλασσα	$\Pi \geq 100.000$ ι.κ.	$\Pi < 100.000$ ι.κ.		Π: Μονάδες Ισοδύναμου Πληθυσμού (ΜΙΠ) α) Συμπαρασύρονται με την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ): - οι κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί εκτός σχεδίου πόλεων και ορίων οικισμών - οι αγωγοί διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων β) Οι ΕΕΛ ιδιωτικών πολεοδομήσεων, οικοδομικών συνεταιρισμών, τουριστικών εγκαταστάσεων, κ.λ.π., συμπαρασύρονται από τις αντίστοιχες δραστηριότητες γ) Για το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης δεν απαιτείται περιβαλλοντική αδειοδότηση

Συνεπώς το συνολικό έργο της ΕΕΛ και του αποχετευτικού δικτύου κατατάσσεται στην **4<sup>η</sup> Ομάδα – 1<sup>η</sup> Κατηγορία και Υποκατηγορία Α2**.

Επίσης, το έργο κατατάσσεται με τους ακόλουθους κωδικούς κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και NACE Rev.2:

### **Κατάταξη κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και NACE Rev.2**

1. 37.00 Επεξεργασία λυμάτων



### **1.5. Φορέας έργου**

Κύριος του έργου είναι η Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας του Αγίου Όρους.

Εργοδότης-Αναθέτουσα Αρχή είναι η Ιερά Κοινότητα Αγίου Όρους Άθως

Διευθύνουσα Αρχή ως προς την επίβλεψη είναι το ΚΕΔΑΚ με έδρα το Υπουργείο Μακεδονίας Θράκης.

### **1.6. Περιβαλλοντικός μελετητής έργου**

Αρμόδιος μελέτης : Καραγεωργίου Α. Ευστράτιος, Χημικός Μηχανικός

Δ/νση : Παπάφη 82, Θεσσαλονίκη, Τ.Κ. 54453

Τηλ. επικοινωνίας : 2310 902321 / 6976801783

e-mail : [skarageo@gmail.com](mailto:skarageo@gmail.com)

## **2. ΜΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η μη-τεχνική περίληψη αποτελεί αυτοτελές τμήμα της ΜΠΕ και υποβάλλεται σε ξεχωριστό τεύχος,



### 3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

#### 3.1. Βασικά στοιχεία του έργου

##### 3.1.1 Περιγραφή υφιστάμενων έργων αποχέτευσης

Η Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας σήμερα διαθέτει αγωγούς συλλογής λυμάτων, οι οποίοι τα οδηγούν ανεπεξέργαστα σε παρακείμενους αποδέκτες. Η διάταξη του αποχετευτικού δικτύου της Ι. Μονής είναι ιδιαίτερος περίπλοκη και σε συνδυασμό με την μορφολογία του εδάφους και του κτιριακού συγκροτήματος καθιστά ιδιαίτερος δυσχερή την ενοποίηση των απολήξεων και την συγκέντρωση του συνόλου των αποχετεύσεων

Πιο συγκεκριμένα:

- i. Τέσσερις απολήξεις εντοπίζονται στο βραχώδες υπόβαθρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και καταλήγουν ανεπεξέργαστα στο ρέμα. Η μία απόληξη εντοπίζεται στο νότιο άκρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και οι υπόλοιπες τρεις στο ανατολικό και βόρειο.
- ii. Σειρά απολήξεων από βοηθητικά κτίρια (π.χ. εργαστήρια, κτίριο ενέργειας, λαδαριό, ξενώνας, κ.λ.π.) κατά μήκος της οδού πρόσβασης έως την κεντρική είσοδο της Ι. Μονής, συνδέονται σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό στην περιοχή πλησίον και παράλληλα στην κοίτη του παρακείμενου ρέματος και απολήγει σε αυτό στην περιοχή του βορείου άκρου της Ι. Μονής

Λόγω αντικειμενικών δυσκολιών στην συλλογή των απολήξεων επί του βραχώδους υποβάθρου της Ι. Μονής, επιλέγεται να πραγματοποιηθεί διαχείριση και επεξεργασία των λυμάτων από τις απολήξεις των βοηθητικών κτιρίων της Ι. Μονής.

##### 3.1.2 Περιγραφή προτεινόμενων έργων επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων Ε.Ε.Λ.

Η προτεινόμενη μονάδα θα εξυπηρετεί συγκεκριμένα κτίρια – προσαρτήματα της Ι. Μονής, όπως αυτά υποδείχθηκαν από τους Πατέρες, και συγκεκριμένα το κτίριο φιλοξενίας, το λαδαριό, τα τεχνικά εργαστήρια και το κτίριο ενέργειας. Ο πληθυσμός που υποδείχθηκε από τους Πατέρες και τελικά επιλέγεται για την εξυπηρέτηση των ανωτέρω χώρων για τις ανάγκες της 40ετίας ανέρχεται σε περίπου 65 ισοδύναμους κατοίκους.

Τα δεδομένα σχεδιασμού της Ε.Ε.Λ. παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα:

**Πίνακας 3.1.:** Παράμετροι σχεδιασμού ΕΕΛ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός αιχμής	κατ.	65,00
Μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	9,75
Μέγιστη ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	14,63
Μέγιστη ωριαία παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /h	0,61
Παροχή αιχμής Q <sub>p</sub>	m <sup>3</sup> /h	2,20

Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο BOD <sub>5</sub>	gr/κατ/d	60
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TSS	gr/κατ	70
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TN	gr/κατ/d	10
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TP	gr/κατ/d	3
Φορτίο BOD <sub>5</sub> σχεδιασμού	kg/d	3,90
Φορτίο TSS σχεδιασμού	kg/d	4,55
Φορτίο TN σχεδιασμού	kg/d	0,65
Φορτίο TP σχεδιασμού	kg/d	0,20

Η ΕΕΛ, αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες – εγκαταστάσεις:

- Προεπεξεργασία : τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης – εξισορρόπησης.
- Βιολογική Βαθμίδα: Κλίνες υγροβιοτόπων Α' και Β' βαθμίδας.
- Κλίνη ξήρανσης και χουμποποίησης πρωτοβάθμιας ιλύος

### **3.2. Βασικά στοιχεία κατασκευής και λειτουργίας**

Τα κατασκευαστικά στοιχεία του έργου περιλαμβάνουν:

#### Φάση Α' : Χωματοουργικές εργασίες

Η φάση αυτή περιλαμβάνει τις προκαταρκτικές εργασίες οργάνωσης του εργοταξίου, τις εκσκαφές όλων των ορυγμάτων στα απαιτούμενα βάθη και πλάτη σύμφωνα με την μελέτη, μαζί με τις απαιτούμενες αντιστηρίξεις και αντλήσεις τυχόν υπόγειων νερών.

#### Φάση Β' : Κατασκευή θεμελίωσης

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την κατασκευή και τοποθέτηση μικροπασσάλων και αγκυρίων καθώς και την τοποθέτηση στραγγιστηρίων, για την εξασφάλιση στατικής ευστάθειας της κατασκευής.

#### Φάση Γ' : Σκυροδέματα τεχνικών έργων

Η φάση αυτή περιλαμβάνει τις σκυροδετήσεις του δομικού μέρους της Ε.Ε.Λ., την τοποθέτηση του πληρωτικού υλικού και την φύτευση των φυτών εντός αυτής

#### Φάση Δ' : Εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμού

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ., τους ηλεκτρικούς πίνακες – πίνακες αυτοματισμών, σύνδεση με δίκτυο ηλεκτρικής τροφοδοσίας, την κατασκευή γειώσεων, αντικεραυνικής προστασίας, την εγκατάσταση συστήματος τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού και τις απαραίτητες δοκιμές λειτουργίας όλου του εξοπλισμού.

#### **3.2.1 Περιγραφή λειτουργίας**

Τα λύματα από τον αγωγό προσαγωγής οδηγούνται με ελεύθερη ροή σε τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, σε έναν από τους υπό διαμόρφωση αναβαθμούς.



Εναλλακτικά, δύναται να διαμορφωθεί και διθάλαμη δεξαμενή. Η δεξαμενή προκαθίζησης χρησιμοποιείται στην κατακράτηση των αιωρούμενων στερεών, τα οποία υφίστανται αναερόβια αποδόμηση στον πυθμένα της. Ο τρίτος θάλαμος της δεξαμενής αποτελεί και τον θάλαμο εξισορρόπησης, ο οποίος είναι εξοπλισμένος με μηχανισμό σίφωνα, μέσω του οποίου γίνεται η τροφοδοσία της κυρίως μονάδας επεξεργασίας (βιολογική βαθμίδα).

Στον πρώτο και τον δεύτερο θάλαμο καθίζησης τοποθετούνται δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων, ανοξείδωτες, με πτερωτή τύπου vortex ή με κοπήρες, που θα τροφοδοτούν περιοδικά την συλλεγόμενη λάσπη από τον πυθμένα των δύο θαλάμων στην κλίνη ξήρανσης με φυτά.

Από τον τελευταίο θάλαμο της δεξαμενής προκαθίζησης τα λύματα οδηγούνται στις κλίνες επεξεργασίας με φυτά μέσω μηχανισμού σίφωνα.

Η προτεινόμενη μέθοδος είναι μία μέθοδος επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων με φυσικές μεθόδους και αποτελεί μία εναλλακτική και αποτελεσματική λύση, σε σύγκριση με τις συμβατικές εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού.

Κατασκευάζονται πέντε (5) διαδοχικές κλίνες συνολικής επιφάνειας περίπου 125 τ.μ..

Κάθε κλίνη πρωτοβάθμιας επεξεργασίας φέρει διάτρητο σύστημα αγωγών τροφοδοσίας PE Φ110, εμπιέχει πληρωτικά υλικά πυριτικής, ασβεστολιθικής και φυτικής φύσεως ως φορέα των υδροχαρών φυτών είδος ψαθιού *Typha angustifolia*, νεροκάλαμα, βούρλα και *Calamus Australis* που ευδοκιμεί στην περιοχή, και σύστημα εντατικού αερισμού και συλλογής επεξεργασμένου νερού από διάτρητους σωλήνες PVC Φ75.

Έχει επιλεγεί ο τύπος τεχνητού υγροβιότοπου συνδυασμού αντίστροφης - κάθετης – οριζόντιας ταχείας ροής ο οποίος είναι ο πιο αποδοτικός και χωρίς προβλήματα δυσσομιών και δυσλειτουργιών τον χειμώνα.

Από τις κλίνες πρωτοβάθμιας επεξεργασίας τα λύματα θα οδηγούνται μέσω φρεατίων εξόδου και αγωγών βαρύτητας PVC Φ200 στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας δευτεροβάθμιων κλινών και ανακυκλοφορίας, όπου είναι εγκατεστημένη μία αντλία περιοδικής λειτουργίας για την επανακυκλοφορία των λυμάτων και την τροφοδοσία των κλινών πρωτοβάθμιας επεξεργασίας. Η επανακυκλοφορία των λυμάτων (καταιονισμός στην είσοδο του υγροβιότοπου κάθετης ροής) αποσκοπεί στην περαιτέρω επεξεργασία (νιτροποίηση, αποφωσφάτωση, απολύμανση) σε περίπτωση μικρών παροχών.

Οι κλίνες επεξεργασίας θα διαμορφωθούν στους υπό κατασκευή αναβαθμούς και θα στεγανοποιηθούν στον πυθμένα μέσω πλαστικής γεωμεμβράνης από PE. Μετά την τοποθέτηση των απαραίτητων δικτύων αγωγών διανομής των λυμάτων και δικτύων αερισμού θα τοποθετηθεί σύνθετο πληρωτικό υλικό μέσου ύψους 0,80 μ, όπου θα γίνει η φύτευση των φυτών. Τονίζεται ότι δεν θα υπάρχει υπερκείμενο υγρό και θα αποφεύγεται η δημιουργία κουνουπιών και κατά προέκταση η καταπολέμησή τους. Η αφαίρεση της φυτικής βλάστησης (συντήρηση) θα γίνεται ετησίως.

Το συνολικό βάθος των δεξαμενών υγροβιότοπων θα είναι 1,20 μ.

Η ποικιλία των φυτών που επιλέγεται και είναι κατάλληλη για τέτοιου είδους υγροβιότοπους και που ευδοκιμούν στην περιοχή είναι το είδος ψαθιού.

Τα επεξεργασμένα λύματα από την έξοδο της τελευταίας κλίνης – αναβαθμού επεξεργασίας, θα οδηγούνται μέσω αγωγού βαρύτητας, στο παρακείμενο ρέμα.

Η λάσπη που παράγεται στη δεξαμενή προκαθίζησης υφίσταται αφυδάτωση σε κλίνη ξήρανσης. Παράλληλα υφίσταται χουμποποίηση μέσω των ριζωμάτων των υδρόφυτων.

Διαμορφώνεται στον πρώτο υπό κατασκευή αναβαθμό ξηραντική κλίνη διαστάσεων 5.5 m x 4.6 m, συνολικής επιφάνειας 25 m<sup>2</sup>, η οποία θα τροφοδοτείται από τον πυθμένα της δεξαμενής προκαθίζησης μέσω αντλιών. Το πληρωτικό υλικό και η φύτευση στην ξηραντική κλίνη είναι ανάλογη

με αυτή των κλινών επεξεργασίας λυμάτων με υδροχαρή φυτά.

### **3.3. Απαιτούμενες ποσότητες πρώτων υλών, νερού, ενέργειας και αποβλήτων**

#### **3.3.1 Απαιτούμενες ποσότητες πρώτων υλών**

Για τα έργα επεξεργασίας λυμάτων οι κύριες πρώτες ύλες και υλικά που προβλέπεται να απαιτηθούν είναι:

- Θραυστό υλικό λατομείου 210 m<sup>3</sup>
- Άμμος λατομείου 60 m<sup>3</sup>
- Φίλτρα στραγγιστηρίων 6 m<sup>3</sup>
- Γεωύφασμα στραγγιστηρίων 50 m<sup>2</sup>
- Γεωύφασμα βάρους 300 gr/m<sup>2</sup> 500 m<sup>2</sup>
- Μεμβράνη HDPE με κωνικές ή σφαιρικές προεξοχές 120 m<sup>2</sup>
- Στεγανωτική μεμβράνη PE 2.0 mm 200 m<sup>2</sup>
- Στεγανωτική μεμβράνη PE 2.0 mm 200 m<sup>2</sup>
- Μικροπάσσαλοι διαμέτρου 220 mm 266 m.
- Μόνιμα αγκύρια σταθεροποίησης 182 m.
- Φυτά ενδεικτικού τύπου *Fragmites Australis* 605 τεμ.
- Σκυρόδεμα C25/30 163 m<sup>3</sup>.
- Λιθοδομές 200 m<sup>2</sup>

#### Χρήση ενέργειας

Η συνολική κύρια ισχύς του εξοπλισμού, για την φάση της 40ετίας, συμπεριλαμβανομένων και των καταναλώσεων του αντλιοστασίου προσαγωγής λυμάτων της βόρειας απόληξης θα ανέρχεται σε περίπου 2.2 kW και η υπολογιζόμενη ετήσια και μέση ημερήσια κατανάλωση ενέργειας σε περίπου 2.195 kWh και 6 kWh αντίστοιχα.

#### Χρήση χημικών

Δεν προβλέπεται η χρήση χημικών προσθέτων στην εγκατάσταση.

#### **3.3.2 Ποσότητες αποβλήτων**

Στην εγκατάσταση τα μοναδικά απόβλητα που παράγονται είναι η λάσπη που συγκεντρώνεται στη δεξαμενή προκαθίζησης (πρωτοβάθμια).

#### Λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων

##### **Κωδικός Ε.Κ.Α.: 19.08.05**

Ο μέγιστος παραγόμενος ημερήσιος όγκος ιλύος (πρωτοβάθμιας) ανέρχεται σε 2,73 kg στερεών/ημέρα ή περίπου 0.11 m<sup>3</sup>/d. Η ιλύς υφίσταται χώνευση εντός της δεξαμενής προκαθίζησης και ο όγκος της μειώνεται κατά τουλάχιστον 60%, οπότε η παραγόμενη μέγιστη ημερήσια ποσότητα ανέρχεται σε 1.64 kg στερεών/ημέρα ή περίπου 11 m<sup>3</sup>/έτος. Οι ανωτέρω ποσότητες βασίζονται σε παραδοχή λειτουργίας της εγκατάστασης στις μέγιστες παροχές και φορτία καθόλη τη διάρκεια του έτους, γεγονός το οποίο δεν είναι ρεαλιστικό, συνεπώς οι αναμενόμενες πραγματικές ποσότητες λάσπης αναμένεται να είναι δραματικά μικρότερες (περίπου 1 m<sup>3</sup>/έτος).



Η τελική διάθεση της ιλύος θα γίνεται στη κλίνη ξήρανσης με φυτά όπου βιοαποικοδομείται με φυσικό τρόπο.

#### Υγρά απόβλητα

Υγρά απόβλητα από την κατασκευή του έργου παράγονται μόνο κατά την πλήση των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς τσιμέντου (μπετονιέρες), ενώ τυχόν εργασίες συντήρησης οχημάτων δεν θα γίνονται εντός του εργοταξιακού χώρου.

Δεν υπάρχουν εκροές υγρών αποβλήτων ή λυμάτων από την λειτουργία της ΕΕΛ, καθώς αυτή καθ' αυτή αποτελεί εγκατάσταση επεξεργασίας των εν λόγω αποβλήτων. Τα εξερχόμενα από την εγκατάσταση υγρά είναι υψηλής ποιότητας και διατίθενται μέσω του αγωγού διάθεσης στον τελικό αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα).

#### Αέρια απόβλητα

Τα αέρια απόβλητα από την κατασκευή των έργων αποχέτευσης και ΕΕΛ συνίστανται κυρίως σε σκόνη από χωματοουργικές εργασίες και τη χρήση αδρανών υλικών:

- Η σκόνη αδρανών προκαλείται κατά την εκφόρτωση αδρανών υλικών εντός του εργοταξίου και την χύδην προσωρινή αποθήκευσή τους. Προέρχεται κυρίως από την διασπορά αυτής της σκόνης, και ανάλογα με τις επικρατούσες ατμοσφαιρικές συνθήκες στην περιοχή (ένταση και διεύθυνση ανέμων).
- Επίσης, κατά τις χωματοουργικές εργασίες και τη διακίνηση φορτηγών οχημάτων σε ακάλυπτες εδαφικές επιφάνειες παράγεται σκόνη η οποία σε ποσότητα και διάχυση επηρεάζεται άμεσα από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες.
- Μικρές εκπομπές καπνού και αέριων ρύπων παράγονται στο χώρο λόγω της μετακίνησης φορτηγών οχημάτων εντός του εργοταξιακού χώρου, από τη λειτουργία εκσκαπτικών μηχανημάτων και οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος.

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν υπάρχουν εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου. Η λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου γίνεται με ηλεκτρικό ρεύμα από το υπάρχον δίκτυο ηλεκτρικής τροφοδοσίας της Ι. Μονής.

## 4. ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΥΡΥΤΕΡΕΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

### 4.1. Στόχος και σκοπιμότητα

#### 4.1.1 Στόχος και σκοπιμότητα πραγματοποίησης του εξεταζόμενου έργου

Ένας από τους πιο αποτελεσματικούς τρόπους αντιμετώπισης της ρύπανσης των υδάτινων πόρων και του εδάφους από τα απόβλητα είναι οι βιολογικοί καθαρισμοί αστικών αποβλήτων ή αλλιώς Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ). Οι ΕΕΛ έχουν ως σκοπό τον καθαρισμό των αστικών λυμάτων από τα "βλαβερά" συστατικά που περιέχουν, ώστε αυτά να διατεθούν ακίνδυνα στο περιβάλλον. Ως "βλαβερά" συστατικά των αποβλήτων θεωρούνται τα ογκώδη αντικείμενα, η άμμος, τα μικρού μεγέθους στερεά που αιωρούνται στη μάζα των αποβλήτων (αιωρούμενα στερεά), τα οργανικά – φυσικά συστατικά (όπως οι υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη) οι παθογόνοι μικροοργανισμοί και τα θρεπτικά στοιχεία (άζωτο και φώσφορο).

Ο στόχος και η σκοπιμότητα των έργων που υλοποιήθηκαν στη συγκεκριμένη περίπτωση (αποχέτευσης και επεξεργασίας λυμάτων) ήταν η οριστική επίλυση του προβλήματος ρύπανσης της περιοχής διάθεσης των ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Η εγκατάσταση της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων, έχει ως σκοπό την επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις στο οικοσύστημα από την ανεξέλεγκτη διάθεση αυτών.

#### 4.1.2 Αναπτυξιακά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά και άλλα κριτήρια που συνηγορούν υπέρ της υλοποίησης του έργου

Εκτός των παραπάνω στόχων, η κατασκευή και λειτουργία των παραπάνω υποδομών διαχείρισης των λυμάτων, θα συμβάλλει:

α) Στη διαφύλαξη του φυσικού, ανθρωπογενούς και αρχαιολογικού περιβάλλοντος της περιοχής, και της ιδιαίτερης ταυτότητάς της, που αποτελεί πολύτιμη κληρονομιά για τον τόπο

β) Στην προστασία της δημόσιας υγείας

γ) Στην ενδυνάμωση της τοπικής οικονομίας, της ήπιας τουριστικής ανάπτυξης και της γενικότερης αναπτυξιακής πορείας της περιοχής.

Γενικότερα, η ανάπτυξη σωστών και λειτουργικών υποδομών διαχείρισης των λυμάτων αποτελούν σήμερα κρίσιμο παράγοντα για τη βιωσιμότητα της περιοχής. Δεν είναι θέμα απλά κάλυψης τυπικών υποχρεώσεων, αλλά ουσιαστικό εργαλείο για τη βιώσιμη ανάπτυξη της.

#### 4.1.3 Οφέλη που αναμένονται σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο

Η υφιστάμενη κατάσταση (διάθεση ανεπεξέργαστων λυμάτων στον τελικό αποδέκτη) εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους μόλυνσης του παρακείμενου ρέματος και γενικά αποτελεί παράγοντα υποβάθμισης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής, της ταυτότητάς της και των αναπτυξιακών προοπτικών της. Με δεδομένη και την προβλεπόμενη περαιτέρω διατήρηση και ανάπτυξη της, επιβάλλει την εξεύρεση άμεσης λύσης, με την κατασκευή και τη λειτουργία κατάλληλων έργων διαχείρισης λυμάτων σε μία νέα, σύγχρονη, Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων για την επεξεργασία τους και στη συνέχεια την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων με τρόπο ασφαλή και περιβαλλοντικά αποδεκτό.



## **4.2. Ιστορική εξέλιξη των έργων**

Η ίδρυση της οφείλεται στον Όσιο Σίμωνα, που ασκήτεψε στα μέσα του 13ου αιώνα σε σπήλαιο κοντά στη μονή, ο οποίος σε όραμα διείδε τη μελλοντική της ανοικοδόμηση.

Κατά τα έτη 1365 - 1371 η μονή ανακαινίστηκε και επεκτάθηκε από τον Σέρβο ηγεμόνα των Σερρών Ιωάννη Ούγγλεση. Το 1581 καταστράφηκε από πυρκαγιά στην οποία σκοτώθηκε μεγάλος αριθμός μοναχών. Τότε ο ηγούμενος της μονής, Ευγένιος, ταξίδεψε στις Παραδουνάβιες Ηγεμονίες για τη διενέργεια εράνου. Ο τότε ηγεμόνας της Βλαχίας Μιχαήλ ο Γενναίος ενδιαφέρθηκε για το μοναστήρι και του δώρισε σημαντική ακίνητη περιουσία, καθώς και τα ποσά για την ανοικοδόμηση της μονής. Η Μονή κάηκε συνολικά τρεις φορές. Τη σημερινή της μορφή την πήρε μετά την τελευταία μεγάλη πυρκαγιά του 1891.

Το αρχικό δίκτυο αποχέτευσης αποτελείται από κτιστά πλακοσκεπή κανάλια ορθογωνικής διατομής τα οποία κατασκευάστηκαν ταυτόχρονα με την ανέγερση των πτερύγων της Μονής. Τα κανάλια αυτά οδεύουν παράλληλα προς το εξωτερικό περιγράμμα του κτιρίου όπου καταλήγουν όλες οι αποχετεύσεις όμβριων και ακαθάρτων. Παλαιότερα τα αποχωρητήρια τοποθετούνταν σε εξοχές του εξωτερικού περιγράμματος του κτιρίου ώστε να βρίσκονται σε κατακόρυφη ευθεία προς το κανάλι που βρίσκεται στη βάση του κτιρίου και έτσι αποχετεύονταν κατ'ευθείαν σ'αυτό.

Επειδή δεν υπήρχε τρεχούμενο νερό στα αποχωρητήρια μπορούμε να χαρακτηρίσουμε το σύστημα της αποχέτευσης "ξηρό".

Ο καθαρισμός και πλύσιμο του δικτύου από τα απόβλητα γίνονταν με νερό από δεξαμενές, κατά διαστήματα. Το ίδιο γίνονταν και σε περίπτωση βροχόπτωσης δεδομένου ότι στα κανάλια διοχετεύονταν και όλα τα όμβρια της αυλής. Τα νερά αυτά μετά το πλύσιμο των καναλιών κατέληγαν με ένα σύστημα θυρίδων, είτε στους κήπους, είτε στο παρακείμενο ρέμα.

Το ίδιο σύστημα καναλιών εκτείνονταν και στα παρακείμενα εργατόσπιτα.

Οι κουζίνες των ιδιόρρυθμων κελιών και των εργατόσπιτων δεν αποχετεύονταν στα κανάλια αλλά μέσω οπών στην τοιχοποιία κατέληγαν ελεύθερα στη βάση των κτιρίων.

Προ μερικών ετών υλοποιήθηκε έργο κατασκευής δικτύου αποχέτευσης στο οποίο καταλήγουν όλες οι αποχετεύσεις των ακαθάρτων του μοναστηριακού συνόλου.

Το δίκτυο αποτελείται από πλαστικούς σωλήνες PVC υπονόμων.

Οι κεντρικοί αγωγοί των υπονόμων οδεύουν παράλληλα του εξωτερικού περιγράμματος του μοναστηριακού συγκροτήματος και καταλήγουν στην νότια απόληξη. Στην βόρεια απόληξη καταλήγουν οι αποχετεύσεις από τον εξωτερικό ξενώνα και τις εξωτερικές τουαλέτες επισκεπτών.

## **4.3. Οικονομικά στοιχεία των έργων**

### **4.3.1 Εκτίμηση συνολικού προϋπολογισμού**

Ο εκτιμώμενος προϋπολογισμός του υποέργου, με Γ.Ε. και Ο.Ε. 18% και απρόβλεπτα 9% ανέρχεται σε 289.000,00 Ευρώ.

### **4.3.2 Εκτίμηση επιμέρους δράσεων για το περιβάλλον**

Μέρος των δαπανών για την κατασκευή της μονάδος αλλά και την λειτουργία της θα δαπανηθεί για την προστασία των εργαζομένων και το περιβάλλον.

### **4.3.3 Τρόπος χρηματοδότησης**

Ο τρόπος χρηματοδότησης του έργου θα πραγματοποιηθεί από δημοσιές επενδύσεις και ευρωπαϊκά προγράμματα.

#### **4.4. Συσχέτιση του έργου με άλλα έργα**

Το εν λόγω έργο αποτελεί υποέργο του έργου συνολικής διαχείρισης αστικών λυμάτων στο Άγιο Όρος.

Δεν υπάρχουν στην περιοχή συσσωρευτικά έργα τα οποία έχουν αρνητικές παραμέτρους στο περιβάλλον της περιοχής.

Το υπό μελέτη έργο αποτελεί βασικό έργο υποδομής της περιοχής, απαραίτητο για την ομαλή διαβίωση, την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς του περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας και των αναπτυξιακών προοπτικών της. Ο σχεδιασμός του, αφορά όλα τα στάδια διαχείρισης των παραγόμενων λυμάτων αστικού τύπου (συλλογή, μεταφορά, επεξεργασία, διάθεση προϊόντων επεξεργασίας). Είναι συμβατό τόσο με τα υπόλοιπα έργα υποδομής της περιοχής, όσο και με το χαρακτήρα της τελευταίας και τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στην περιοχή.



## **5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΕΣ ΧΩΡΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΔΕΣΜΕΥΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

### ***5.1. Θέση του έργου***

Η θέση της Ε.Ε.Λ. είναι 25 μέτρα βόρεια από την Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας στην περιοχή πλησίον του ρέματος.

#### **5.1.1 Όρια οικισμών**

Η θέση του έργου βρίσκεται σε ένα από τα είκοσι Μοναστήρια του Αγίου Όρους στην Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας ανατολικά της χερσονήσου Άθω.

#### **5.1.2 Όρια προστατευόμενων περιοχών**

Η περιοχή του έργου ανήκει σε προστατευόμενη περιοχή. Το έργο βρίσκεται σε ζώνη περιβαλλοντικής προστασίας GR 1270003 ΕΖΔ χερσονήσο Άθω έκτασης 33567 εκτάρια (ΦΕΚ 60Α/31/3/2011). Η προτεινόμενη κατασκευή είναι επιτρεπόμενη χρήση.

#### **5.1.3 Δασικές εκτάσεις**

Υπάρχουν εκτεταμένα δασικά οικοσυστήματα στην ευρύτερη περιοχή μελέτης του έργου κατά τμήματα εντός της χερσονήσου του Άθω. Δεν υπάρχουν εκτεταμένοι υδροβιότοποι. Στις εκβολές των χειμάρρων εμφανίζονται καλαμιώνες.

#### **5.1.4 Εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής**

##### ***5.1.4.1 Οδικό δίκτυο***

Η κατάσταση του οδικού δικτύου στην χερσονήσο του Άθω είναι υποβαθμισμένη στο πεδινό τμήμα ενώ στις ορεινές περιοχές το οδικό δίκτυο είναι κακό έως ανύπαρκτο. Η πρόσβαση είναι επιλεκτική και γίνεται και με πλωτά μέσα. Από το λιμάνι της Δάφνης έως τον κεντρικό οικισμό Καρυές μόνο σε ορισμένες περιοχές υπάρχουν υποδομές τσιμεντοστρώσεων, αλλά ο δρόμος αυτός παρουσιάζει σημαντικό κυκλοφοριακό φορτίο. Αξίζει να σημειωθεί ότι σημαντικές βελτιώσεις και έργα λαμβάνουν χώρα στο οδικό δίκτυο για την αναβάθμιση του. Η κυκλοφορία των οχημάτων γίνεται σε χωματόδρομο.

Δεν υπάρχουν υποδομές όπως σιδηροδρομικό δίκτυο και εναέριες συγκοινωνίες

##### ***5.1.4.2 Θαλάσσιες συγκοινωνιακές μεταφορές***

Οι θαλάσσιες συγκοινωνίες του Αγίου Όρους εξυπηρετούνται από τα λιμάνια της Ουρανουπολης, Ιερισσού και Τρυπητής.

##### ***5.1.4.3 Δίκτυα τεχνικής Υποδομής Απορρίμματα***

Η συλλογή απορριμμάτων γίνεται σε κάθε Μονή ξεχωριστά.

##### ***5.1.4.4 Αποχέτευση***

Τα λύματα των βοηθητικών κτιρίων της Μονής μέσω του υφιστάμενου δικτύου συγκεντρώνονται θα οδηγούνται βαρυτικά στην μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.

#### 5.1.4.5 Υδρευση

Η ύδρευση της Μονής πραγματοποιείται από πηγή του Αθω.

#### 5.1.5 Θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος

Αξιόλογοι αρχαιολογικοί χώροι είναι όλο το Άγιο Όρος και η Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας. Η περιοχή εμπίπτει στις διαταξεις του Ν. 3028/2002 (ΦΕΚ Α 153/28-06-2002) για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς.

### 5.2. Ισχύουσες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις της περιοχής του έργου

Η περιοχή του έργου ανήκει σε προστατευόμενη περιοχή Το έργο βρίσκεται σε ζώνη περιβαλλοντικής προστασίας GR 1270003 ΕΖΔ χερσόνησο Άθω έκτασης 33567 εκτάρια (ΦΕΚ 60α/3 1/3/2011). Η προτεινόμενη κατασκευή είναι επιτρεπόμενη χρήση. Επιτρέπονται η κατασκευή έργων δικτύων και υποδομών.

Υπάρχει η ΖΟΕ (Αγίου Όρους) περιοχή του Δήμου Σταγείρων - Ακάνθου Ν. Χαλκιδικής ΦΕΚ 326 Δ/26.04.2002 δεν έχει σχέση με την περιοχή ενδιαφέροντος.

Δεν υπάρχουν επιχειρηματικά πάρκα, δεν υπάρχουν άλλες ειδικές οικιστικές ζώνες στην άμεση περιοχή, λατομικές ζώνες δεν υπάρχουν ούτε λατομεία, ούτε περιοχές οργανωμένης τουριστικής ανάπτυξης, ούτε υδατοκαλλιέργειες.

#### 5.2.1 Προβλέψεις

Σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), ο μόνιμος πληθυσμός του Αγίου Όρους ανέρχεται σε 1811 άτομα, όπως αυτός προέκυψε από την Απογραφή Πληθυσμού-Κατοικιών το 2011. Ο αντίστοιχος αριθμός της απογραφής του 2001 ήταν 2262 άτομα. Συγκριτικά ο πραγματικός μοναχικός πληθυσμός του Αγίου Όρους, το 1900, ήταν οι 3.276 είναι Έλληνες στην καταγωγή, οι 3.496 Ρώσοι, οι 286 Ρωμούνιοι, οι 307 Βούλγαροι, οι 16 Σέρβοι και οι 51 Γεωργιανοί. Υπάρχουν δηλαδή συνολικά 4.156 αλλοεθνείς, από τους οποίους οι 1786 είναι υποτελείς στις 17 ελληνικές Μονές και οι 2.370 στις τρεις σλαβικές. Τα στοιχεία αυτά διαφέρουν κατά άλλους δίνοντας μια αύξηση 4% ανά δεκαετία.

#### 5.2.2 Θεσμικό καθεστώς

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχουν εγκεκριμένες χωροταξικές και πολεοδομικές ρυθμίσεις (ΓΠΣ, ΣΧΟΟΑΠ, ΠΕΡΠΟ κ.τ.λ.).

Πέρα από τα Γενικά και Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, αρκετά ζητήματα που αφορούν το προστατευμένο θεσμικό καθεστώς στο Άγιο Όρος καθορίζονται από συγκεκριμένα νομικά εργαλεία όπως ο Ν. 3937/11 για την διατήρηση της βιοποικιλότητας ο οποίος προσεγγίζει το τοπίο ως ιδιαίτερα κρίσιμο στοιχείο που απαιτεί προστασία. Σύμφωνα με το Νόμο αυτό, η βιοποικιλότητα, η φύση και το τοπίο προστατεύονται και διατηρούνται, ώστε να διασφαλίζονται οι φυσικές διεργασίες, η αποδοτικότητα των φυσικών πόρων, η ισορροπία και η εξέλιξη των οικοσυστημάτων, καθώς και η ποικιλομορφία, η ιδιαιτερότητα ή η μοναδικότητα των συνιστωσών τους. Χερσαίες, υγροτοπικές, θαλάσσιες ή μεικτού χαρακτήρα περιοχές, μεμονωμένα στοιχεία ή σύνολα της φύσης και του τοπίου, μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενα προστασίας και διατήρησης λόγω της οικολογικής, βιολογικής, γεωλογικής, γεωμορφολογικής, εν γένει επιστημονικής ή αισθητικής σημασίας τους. Οι περιοχές, τα στοιχεία ή τα σύνολα μπορούν να χαρακτηρίζονται, σύμφωνα με τα κριτήρια του άρθρου 19, ως:



- Περιοχές απόλυτης προστασίας της φύσης
- Περιοχές προστασίας της φύσης
- Φυσικά πάρκα και ειδικότερα ως: εθνικά ή περιφερειακά πάρκα
- Περιοχές προστασίας οικοτύπων και ειδών και ειδικότερα ως: ειδικές ζώνες διατήρησης (Ε.Ζ.Δ.), ζώνες ειδικής προστασίας (Ζ.Ε.Π.) ή καταφύγια άγριας ζωής ή συνδυασμός αυτών.
- Προστατευόμενα τοπία και στοιχεία τοπίου ή προστατευόμενοι φυσικοί σχηματισμοί.

### **5.2.3 Ειδικά σχέδια και οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων**

Το τοπίο και η προστασία του είναι ζητήματα σχετικά νέα για την ελληνική νομοθεσία και προσεγγίζουν το καθεστώς της χερσονήσου του Άθω. Είναι χαρακτηριστικό ότι η Ευρωπαϊκή Σύμβαση για το Τοπίο, η οποία θέτει τους γενικούς άξονες πάνω στους οποίους δομείται η πολιτική για το τοπίο στην Ευρώπη και που ψηφίστηκε στην Φλωρεντία το 2000, υιοθετήθηκε από το Ελληνικό κοινοβούλιο το 2010 δηλαδή μόλις 10 χρόνια αργότερα πριν αποτελέσει τον Νόμο 3827/10.

Σε ότι αφορά στο υπόλοιπο νομοθετικό πλαίσιο που διέπει την προστασία του τοπίου στην Ελλάδα, το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, ΦΕΚ 128/Α/3.7.2008, προσεγγίζει το ζήτημα σε επίπεδο χώρας χωρίς ειδικό συσχετισμό με το τοπίο της περιοχής εκτός της αναφοράς του στις περιοχές φυσικού πλούτου στη φάση του σχεδιασμού.

Δεν υπάρχουν άλλα ειδικά σχέδια και οργανωμένοι φορείς υποδοχής δραστηριοτήτων στην χερσόνησο του Άθω.

### **5.2.4 Οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων**

Δεν υπάρχουν οργανωμένοι υποδοχείς δραστηριοτήτων δεν υπάρχουν ΒΙΠΕ ΒΙΟΠΑ λατομικές ζώνες,

## 6. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 6.1. Αναλυτική περιγραφή τεχνικών – γεωμετρικών στοιχείων

#### 6.1.1 Περιγραφή υφιστάμενων έργων αποχέτευσης

Η Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας σήμερα διαθέτει αγωγούς συλλογής λυμάτων, οι οποίοι τα οδηγούν ανεπεξέργαστα σε παρακείμενους αποδέκτες. Η διάταξη του αποχετευτικού δικτύου της Ι. Μονής είναι ιδιαίτερος περίπλοκη και σε συνδυασμό με την μορφολογία του εδάφους και του κτιριακού συγκροτήματος καθιστά ιδιαίτερος δυσχερή την ενοποίηση των απολήξεων και την συγκέντρωση του συνόλου των αποχετεύσεων

Πιο συγκεκριμένα:

- i. Τέσσερις απολήξεις εντοπίζονται στο βραχώδες υπόβαθρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και καταλήγουν ανεπεξέργαστα στο ρέμα. Η μία απόληξη εντοπίζεται στο νότιο άκρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και οι υπόλοιπες τρεις στο ανατολικό και βόρειο.
- ii. Σειρά απολήξεων από βοηθητικά κτίρια (π.χ. εργαστήρια, κτίριο ενέργειας, λαδαριό, ξενώνας, κ.λ.π.) κατά μήκος της οδού πρόσβασης έως την κεντρική είσοδο της Ι. Μονής, συνδέονται σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό στην περιοχή πλησίον και παράλληλα στην κοίτη του παρακείμενου ρέματος και απολήγει σε αυτό στην περιοχή του βορείου άκρου της Ι. Μονής

Λόγω αντικειμενικών δυσκολιών στην συλλογή των απολήξεων επί του βραχώδους υποβάθρου της Ι. Μονής, επιλέγεται να πραγματοποιηθεί διαχείριση και επεξεργασία των λυμάτων από τις απολήξεις των βοηθητικών κτιρίων της Ι. Μονής.

#### 6.1.2 Περιγραφή προτεινόμενων νέων έργων επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων

Η ΕΕΛ θα κατασκευαστεί σε χώρο σε απόσταση περίπου 25 μέτρων από το βόρειο άκρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής, σε χώρο πλησίον του ρέματος, σε μέσο απόλυτο υψόμετρο περί τα +244.00 μ.. Η πρόσβαση στο χώρο θα γίνεται μόνο πεζή, μέσω των κτιρίων της Μονής. Ο τελικός αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι το παρακείμενο ρέμα μέσω του αγωγού διάθεσης, μήκους περίπου 11 m.

Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες για το προτεινόμενο σημείο θέσης έργου σε EGSA 87 είναι  $X = 520895,35$  και  $Y = 4448690,24$ .

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων σχεδιάζεται έτσι ώστε να μπορεί να επεξεργασθεί τα λύματα 65 ισοδύναμων κατοίκων, από τα βοηθητικά κτίρια της Μονής, για την επόμενη 40ετία (έτος 2060).

Τα λύματα θα οδηγούνται μέσω του υφιστάμενου δικτύου προσαγωγής θα οδηγούνται στα έργα πρωτοβάθμιας επεξεργασίας.

Το σύστημα επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι αυτό των τεχνητών υγροβιοτόπων σε πέντε (5) διαδοχικές κλίνες, πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, συνολικής επιφάνειας περίπου 125 τ.μ..

Η μέθοδος βασίζεται στη βιολογική αποικοδόμηση των αποβλήτων μέσω βακτηριακού και φυτικού μεταβολισμού και συνδυάζει ταυτόχρονα φυσικές και χημικές διεργασίες. Οι βιολογικές διεργασίες μείωσης του ρυπαντικού φορτίου υποστηρίζονται από τις φυσικοχημικές διεργασίες που οφείλονται αποκλειστικά στην προσρόφηση – υδρόλυση, στη διήθηση – αφομοίωση των ρύπων στα εδαφικά υλικά του βιοαντιδραστήρα και στα φυτικά ριζώματα, στην ρύθμιση του βαθμού οξύτητας και στις οξειδοαναγωγικές καθώς επίσης και φωτοχημικές αντιδράσεις.



Για την προεπεξεργασία των λυμάτων επιλέχθηκε η τοποθέτηση προκατασκευασμένης τριθάλαμης ή διθάλαμης δεξαμενής προκαθίζησης όπου λαμβάνει χώρα κατακράτηση των αιωρούμενων στερεών, τα οποία υφίστανται αναερόβια αποδόμηση στον πυθμένα της και απομακρύνονται περιοδικά (μία ή δύο φορές το χρόνο) με αντλίες προς κλίνη ξήρανσης με φυτά. Η δεξαμενή θα είναι εξ' ολοκλήρου υπόγεια τοποθετημένη και θα είναι απολύτως κλειστή και στεγανή για την αποφυγή διαρροής οσμών. Η συγκεκριμένη διάταξη προεπεξεργασίας επιλέχθηκε καθώς απαιτεί μηδαμινή ανθρώπινη παρέμβαση κατά τη λειτουργία.

Η μονάδα συνοπτικά περιλαμβάνει τα ακόλουθα τμήματα:

- Προεπεξεργασία : τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης – εξισορρόπησης.
- Βιολογική Βαθμίδα: Κλίνες υγροβιοτόπων Α' και Β' βαθμίδας
- Κλίνη ξήρανσης και χουμοποίησης πρωτοβάθμιας ιλύος

Οι παράμετροι σχεδιασμού της εγκατάστασης παρουσιάζονται ακολούθως:

**Πίνακας 6.1.** Παροχές λυμάτων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός αιχμής	κατ.	65,00
Μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	9,75
Μέγιστη ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	14,63
Μέγιστη ωριαία παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /h	0,61
Παροχή αιχμής Q <sub>p</sub>	m <sup>3</sup> /h	2,20
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο BOD <sub>5</sub>	gr/κατ/d	60
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TSS	gr/κατ	70
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TN	gr/κατ/d	10
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TP	gr/κατ/d	3
Φορτίο BOD <sub>5</sub> σχεδιασμού	kg/d	3,90
Φορτίο TSS σχεδιασμού	kg/d	4,55
Φορτίο TN σχεδιασμού	kg/d	0,65
Φορτίο TP σχεδιασμού	kg/d	0,20

Δεδομένης της αδυναμίας χρήσης των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση, τα επεξεργασμένα λύματα προτείνεται να έχουν ποιοτικά χαρακτηριστικά κατάλληλα για διάθεση σε μη ευαίσθητο επιφανειακό αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα).

Ως εκ τούτου, επιλέγεται ποιότητα εκροής συμβατή με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 5673/400/97 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων».

**Πίνακας 6.2.** Νομοθετημένα όρια ποιότητας εκροής επεξεργασμένων λυμάτων

Παράμετρος	ΚΥΑ 5673/400/97
Αποδέκτης	Επιφ. υδάτινα σώματα (μη ευαίσθητος αποδέκτης)
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	≤ 25
COD (mg/l)	≤ 125
Αιωρούμενα στερεά (mg/l)	≤ 35

## 6.2. Αναλυτική περιγραφή κύριων, βοηθητικών και υποστηρικτικών / συνοδών εγκαταστάσεων και έργων

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης (των δύο αντλίων απομάκρυνσης ιλύος) θα γίνεται μέσω τοπικού πίνακα από ανοξειδωτο χάλυβα, τοποθετημένου σε σημείο ή χώρο που θα υποδειχθεί από την Ι. Μονή.

Θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω σε δοκούς από σίδηρο μορφής, τοποθετημένους στην στέψη του καναλιού καλωδιώσεων.

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα έχουν προστασία IP 55.

Ο Ηλεκτρικός πίνακας διαθέτει πεδίο άφιξης, πεδίο αυτοματισμού και πεδίο τροφοδοσίας του εξοπλισμού.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινους ζυγούς με επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με το άθροισμα των ονομαστικών εντάσεων των γενικών διακόπτων του πίνακα.

### Εγκαταστάσεις υποδομής και περιβάλλοντος χώρου

Θα κατασκευαστούν τα παρακάτω έργα υποδομής και περιβάλλοντος χώρου :

- Τοπικός φωτισμός
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Σύστημα γείωσης

## 6.3. Επιμέρους έργα

### 6.3.1 Κτιριακά έργα

Δεν υπάρχουν στο έργο κτιριακές υποδομές.

### 6.3.2 Συνδέσεις με οδικό δίκτυο και δίκτυα υποδομών

Η ΕΕΛ θα κατασκευαστεί σε χώρο σε απόσταση περίπου 25 μέτρων από το βόρειο άκρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής, σε χώρο πλησίον του ρέματος, σε μέσο απόλυτο υψόμετρο περί τα +244.00 μ..

Όσον αφορά τα δίκτυα υποδομών το ίδιο το έργο αποτελεί βελτίωση δικτύου υποδομών.



### 6.3.3 Χώροι στάθμευσης

Δεν προβλέπονται χώροι στάθμευσης λόγω μικρού μεγέθους του έργου.

### 6.3.4 Τεχνική περιγραφή – διάγραμμα μηχανολογικών εγκαταστάσεων

Ακολουθώς παρατίθεται αναλυτική περιγραφή των επιμέρους τμημάτων της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

#### 6.3.4.1 Έργα πρωτοβάθμιας επεξεργασίας

Τα λύματα από τον αγωγό προσαγωγής οδηγούνται με ελεύθερη ροή σε τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, σε έναν από τους υπό διαμόρφωση αναβαθμούς. Εναλλακτικά, δύναται να διαμορφωθεί και διθάλαμη δεξαμενή.

Η δεξαμενή προκαθίζησης χρησιμοποιείται στην κατακράτηση των αιωρούμενων στερεών. Συνεπώς είναι σημαντικό να δημιουργηθούν συνθήκες ηρεμίας (αποφυγή μεγάλων ταχυτήτων και στροβιλισμών) για την εύκολη καθίζηση των αιωρούμενων στερεών.

Επίσης η σωστή διαμόρφωση του πυθμένα είναι ιδιαίτερης σημασίας. Πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να διευκολύνει τη συγκέντρωση λάσπης και έτσι από αυτό το σημείο να μπορεί να απομακρύνεται με αναρρόφηση ή άντληση.

Η δεξαμενή θα είναι ολικών εσωτερικών διαστάσεων (Μ x Π) 4.8 x 4.6 m και μεταβλητού βάρους 1.4 – 2.3 m. Θα διαμορφωθούν τρεις διαδοχικοί θάλαμοι που επικοινωνούν μεταξύ τους, ένα θάλαμο καθίζησης ενεργού όγκου ίσου με το 1/2 του συνολικού ενεργού όγκου, ένα θάλαμο καθίζησης ενεργού όγκου ίσου με το 1/4 του συνολικού ενεργού όγκου και μία δεξαμενή εξισορρόπησης ενεργού όγκου ίσου με το 1/4 του συνολικού ενεργού όγκου, η οποία αποτελεί τη δεξαμενή εκροής – εξισορρόπησης και τροφοδοσίας της κατάντη μονάδας δευτεροβάθμιας επεξεργασίας. Τα χωρίσματα μεταξύ των θαλάμων θα είναι είτε μεταλλικά είτε κατασκευασμένα από σκυρόδεμα.

Στον πρώτο και στο δεύτερο θάλαμο της δεξαμενής καθιζάνουν τα στερεά, όπου και επιτυγχάνεται μείωση του BOD5 μέχρι και 25% και των στερεών μέχρι και 60%, ενώ ο τρίτος θάλαμος αποτελεί τον θάλαμο τροφοδοσίας του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας. Οι θάλαμοι τροφοδοσίας των δύο δεξαμενών θα επικοινωνούν υδραυλικά.

Από τον τρίτο θάλαμο τροφοδοσίας τροφοδοτούνται οι κατάντη κλίνες δευτεροβάθμιας επεξεργασίας μέσω μηχανισμού σίφωνα.

Στον πρώτο και τον δεύτερο θάλαμο καθίζησης τοποθετούνται δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων, ανοξειδωτες, με πτερωτή τύπου vortex ή με κοπήρες, εγκατεστημένης ισχύος 0.37 kW, ελάχιστης παροχής 1.2 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 6,5 ΜΥΣ, που θα τροφοδοτούν περιοδικά την συλλεγόμενη λάσπη από τον πυθμένα των δύο θαλάμων στην κλίνη ξήρανσης με φυτά.

Ο όγκος της δεξαμενής διαστασιοποιείται κατάλληλα και εξαρτάται από την καθιζησιμότητα των στερεών και την αναμενόμενη ωριαία παροχή αιχμής.

Τα λύματα περνούν μέσα από τους χώρους της δεξαμενής διαδοχικά, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με σωλήνες μορφής ταυ. Ταυτόχρονα και σε επαρκή χρόνο παραμονής των λυμάτων εντός της δεξαμενής καθιζάνουν τα στερεά με αποτέλεσμα την μείωση του οργανικού φορτίου και των στερεών πριν την είσοδό τους στις κλίνες βιολογικής επεξεργασίας.

#### 6.3.4.2 Βιολογική επεξεργασία

Από τον τελευταίο θάλαμο της δεξαμενής προκαθίζησης τα λύματα οδηγούνται στις κλίνες επεξεργασίας με φυτά μέσω μηχανισμού σίφωνα.

Η προτεινόμενη μέθοδος είναι μία μέθοδος επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων με φυσικές



μεθόδους και αποτελεί μία εναλλακτική και αποτελεσματική λύση, σε σύγκριση με τις συμβατικές εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού.

Η εν λόγω μέθοδος αντικαθιστά τη μέθοδο της ενεργού ιλύος (δευτεροβάθμιας επεξεργασίας), με την προϋπόθεση ότι τα υγρά απόβλητα υποβάλλονται σε πρωτοβάθμια επεξεργασία - καθίζηση (αφαίρεση σε ικανοποιητικό βαθμό των στερεών).

Η μέθοδος βασίζεται στη βιολογική αποικοδόμηση των αποβλήτων μέσω βακτηριακού και φυτικού μεταβολισμού και συνδυάζει ταυτόχρονα φυσικές και χημικές διεργασίες. Οι βιολογικές διεργασίες μείωσης του ρυπαντικού φορτίου υποστηρίζονται από τις φυσικοχημικές διεργασίες που οφείλονται αποκλειστικά στην προσρόφηση – υδρόλυση, στη διήθηση – αφομοίωση των ρύπων στα εδαφικά υλικά του βιοαντιδραστήρα και στα φυτικά ριζώματα, στην ρύθμιση του βαθμού οξύτητας και στις οξειδοαναγωγικές καθώς επίσης και φωτοχημικές αντιδράσεις.

Σε εδαφικά υλικά με συγκεκριμένη σύνθεση, υδατοδιαπερατότητα και υδραυλικότητα καλλιεργούνται διάφορα υδροχαρή φυτά όπως καλάμια, βούρλα, ηλιόφυτα και άλλα είδη ψαθών. Σε συγκεκριμένες στιβάδες του βιοαντιδραστήρα και ιδιαίτερα στα ριζώματα των φυτών διοχετεύονται και αναπτύσσονται ειδικοί πληθυσμοί βακτηριδίων οι οποίοι δρουν σαν βιολογικοί δίσκοι και υποβοηθούν επιπρόσθετα το φιλτράρισμα και την προσκόλληση των ρύπων στις αερόβιες ζώνες όπου και λαμβάνει χώρα η βιοαποικοδόμηση τους. Τα υδροχαρή φυτά βοηθούν και συμβάλλουν στην οξυγόνωση του αντιδραστήρα έτσι ώστε να υφίστανται οι απαιτούμενες αερόβιες συνθήκες.

Η τριτοβάθμια επεξεργασία κατά την οποία απομακρύνονται τα φωσφορικά και πληθώρα βαρέων μετάλλων στηρίζεται στην διεργασία της προσρόφησης στο έδαφος, της δέσμευσης με χημικό τρόπο, της βιοσυσσώρευσης καθώς επίσης και της αφομοίωσης τους μέσω των φυτών και βακτηρίων.

Επίσης, η απομείωση του μικροβιακού φορτίου των λυμάτων στηρίζεται στις τοξικές για τους παθογόνους μικροοργανισμούς συνθήκες στα ριζώματα των φυτών (παραγωγή τοξικών οξέων από τα ριζώματα των φυτών όπως βενζοϊκό, κινναμωμικό, κ.α.), στην μείωση του pH σε διάφορες στιβάδες της κλίνης λόγω της εναλλαγής αερόβιων και ανοξικών συνθηκών, στη διατήρηση σε μεγάλο βαθμό των κλινών σε αερόβιες συνθήκες, με τον επιπρόσθετο αερισμό του πληρωτικού υλικού, στη φύση του υλικού πλήρωσης και στον μεγάλο χρόνο παραμονής εντός των κλινών.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την πλήρωση του βιοαντιδραστήρα όπου είναι φυτεμένα τα φυτά "καθαρισμού", μπορεί να είναι διάφορα είδη άμμου και πυριτικά, αργιλικό έδαφος, πέτρες διαφορετικού μεγέθους, χαλίκια αναμεμιγμένα με άλλα υλικά, τύρφη, ανακυκλωμένα υλικά από βιομηχανίες (εμπλουτισμένα με σίδηρο και μαγγάνιο), ρινίσματα ξύλου, χουμοειδή υλικά (άχυρα, ανακυκλωμένα χαρτιά, κτλ.), φυσικά κροκιδωτικά και άλλα υδροχαρή υλικά. Από την πληθώρα αυτών των υλικών επιλέγεται ο κατάλληλος συνδυασμός τους έτσι ώστε να επιτευχθεί αρμονία μεταξύ της διαπερατότητας, της υδραυλικότητας (υδραυλικός χρόνος παραμονής) και του ρυθμού του υδραυλικού φορτίου.

Αυτά τα τεχνητά οικοσυστήματα αν και αποτελούν την εναλλακτική τεχνολογία επεξεργασίας λυμάτων στο μεσογειακό χώρο λόγω των ευνοϊκών κλιματολογικών συνθηκών δεν εφαρμόζονται ευρέως στην Ελλάδα όπως γίνεται στις ΗΠΑ και σε βορειοευρωπαϊκές χώρες.

Μια εγκατάσταση με υδρόφυτα σε σύγκριση με τους άλλους συμβατικούς βιολογικούς καθαρισμούς παρέχει μεγάλα πλεονεκτήματα όσον αφορά τη συντήρησή της, γιατί αυτή η εγκατάσταση αναζωογονείται και λειτουργεί από μόνη της χρησιμοποιώντας μόνο την ενέργεια του ήλιου και των λυμάτων ή υγρών αποβλήτων που περιέχουν τις θρεπτικές ύλες. Μία τέτοια εγκατάσταση έχει πολύ καλή απόδοση με μεγάλη διάρκεια ζωής και λειτουργεί συνεχώς, ακόμη και στις πιο δυσμενείς καιρικές συνθήκες του χειμώνα. Ο βιοαντιδραστήρας δημιουργεί επίσης ένα μικρο-οικοσύστημα με αξιόλογο ζωτικό χώρο. Τα επεξεργασμένα απόβλητα δεν περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς και μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν ή να δημιουργηθούν πανέμορφοι υδροβιότοποι με βελτίωση του μικροκλίματος στην περιοχή.



Κατασκευάζονται πέντε (5) διαδοχικές κλίνες συνολικής επιφάνειας περίπου 125 τ.μ..

Κάθε κλίνη πρωτοβάθμιας επεξεργασίας φέρει διάτρητο σύστημα αγωγών τροφοδοσίας PE Φ110, εμπεριέχει πληρωτικά υλικά πυριτικής, ασβεστολιθικής και φυτικής φύσεως ως φορέα των υδροχαρών φυτών είδος ψαθιού *Typha angustifolia*, νεροκάλαμα, βούρλα και *Calamus Australis* που ευδοκίμει στην περιοχή, και σύστημα εντατικού αερισμού και συλλογής επεξεργασμένου νερού από διάτρητους σωλήνες PVC Φ75.

Έχει επιλεγεί ο τύπος τεχνητού υγροβιότοπου συνδυασμού αντίστροφης - κάθετης – οριζόντιας ταχείας ροής ο οποίος είναι ο πιο αποδοτικός και χωρίς προβλήματα δυσσομιών και δυσλειτουργιών τον χειμώνα.

Οι βασικοί μηχανισμοί επεξεργασίας των λυμάτων στους υγροβιότοπους δημιουργούνται από τα φυτά και είναι : α) η μεταφορά οξυγόνου με το ριζικό τους σύστημα στον πυθμένα των υγροβιότοπων, β) οι ρίζες τους δημιουργούν το υπόστρωμα συγκράτησης των μικροοργανισμών που διενεργούν τη βιολογική επεξεργασία και τέλος γ) μέσω του εδάφους και των πληρωτικών υλικών επιτυγχάνεται φιλτράρισμα και προσρόφηση των βιοδιαθέσιμων συστατικών του αποβλήτου.

Από τις κλίνες πρωτοβάθμιας επεξεργασίας τα λύματα θα οδηγούνται μέσω φρεατίων εξόδου και αγωγών βαρύτητας PVC Φ200 στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας δευτεροβάθμιων κλινών και ανακυκλοφορίας, όπου είναι εγκατεστημένη μία αντλία περιοδικής λειτουργίας για την επανακυκλοφορία των λυμάτων και την τροφοδοσία των κλινών πρωτοβάθμιας επεξεργασίας. Η επανακυκλοφορία των λυμάτων (καταιονισμός στην είσοδο του υγροβιότοπου κάθετης ροής) αποσκοπεί στην περαιτέρω επεξεργασία (νιτροποίηση, αποφωσφάτωση, απολύμανση) σε περίπτωση μικρών παροχών.

Οι κλίνες επεξεργασίας θα διαμορφωθούν στους υπό κατασκευή αναβαθμούς και θα στεγανοποιηθούν στον πυθμένα μέσω πλαστικής γεωμεμβράνης από PE. Μετά την τοποθέτηση των απαραίτητων δικτύων αγωγών διανομής των λυμάτων και δικτύων αερισμού θα τοποθετηθεί σύνθετο πληρωτικό υλικό μέσου ύψους 0,80 μ, όπου θα γίνει η φύτευση των φυτών. Τονίζεται ότι δεν θα υπάρχει υπερκείμενο υγρό και θα αποφεύγεται η δημιουργία κουνουπιών και κατά προέκταση η καταπολέμηση τους. Η αφαίρεση της φυτικής βλάστησης (συντήρηση) θα γίνεται ετησίως.

Το συνολικό βάθος των δεξαμενών υγροβιότοπων θα είναι 1,20 μ.

Η ποικιλία των φυτών που επιλέγεται και είναι κατάλληλη για τέτοιου είδους υγροβιότοπους και που ευδοκίμουν στην περιοχή είναι το είδος ψαθιού.

#### 6.3.4.3 Τελική διάθεση επεξεργασμένων

Τα επεξεργασμένα λύματα από την έξοδο της τελευταίας κλίνης – αναβαθμού επεξεργασίας, θα οδηγούνται μέσω αγωγού βαρύτητας, στο παρακείμενο ρέμα.

#### 6.3.4.4 Κλίνη ξήρανσης με υδροχαρή φυτά

Η λάσπη που παράγεται στη δεξαμενή προκαθίζησης υφίσταται αφυδάτωση σε κλίνη ξήρανσης. Παράλληλα υφίσταται χουμποποίηση μέσω των ριζωμάτων των υδρόφυτων.

Διαμορφώνεται στον πρώτο υπό κατασκευή αναβαθμό ξηραντική κλίνη διαστάσεων 5.5 m x 4.6 m, συνολικής επιφάνειας 25 m<sup>2</sup>, η οποία θα τροφοδοτείται από τον πυθμένα της δεξαμενής προκαθίζησης μέσω αντλιών. Το πληρωτικό υλικό και η φύτευση στην ξηραντική κλίνη είναι ανάλογη με αυτή των κλινών επεξεργασίας λυμάτων με υδροχαρή φυτά

Διάγραμμα ροής της εγκατάστασης παρατίθεται στο κεφ. 15 του παρόντος τεύχους.



### 6.3.5 Συνολική εκτίμηση και κατανομή της επιφάνειας εδάφους που καταλαμβάνεται

Η συνολική έκταση ανέρχεται σε περίπου 150 m<sup>2</sup>.

## 6.4. Φάση κατασκευής των νέων έργων

### 6.4.1 Προγραμματισμός υλοποίησης – χρονοδιάγραμμα εργασιών

Ο προγραμματισμός υλοποίησης του έργου δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστεί επακριβώς, καθώς η έκδοση της ΑΕΠΟ είναι προϋπόθεση ώστε τα νέα έργα να λάβουν χρηματοδότηση από το Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων, διαδικασία η οποία είναι αδύνατον να καθοριστεί χρονικά εκ των προτέρων. Εφόσον εξασφαλιστεί χρηματοδότηση, ακολουθούν διαδικασίες δημοπράτησης και ανάθεσης της σύμβασης (4 – 6 μήνες) και η κατασκευή του υποέργου με τουλάχιστον 6μηνη δοκιμαστική λειτουργία που ανέρχεται σε 24 μήνες (δίκτυα αποχέτευσης + νέα έργα ΕΕΛ).

### 6.4.2 Επιμέρους τεχνικά έργα

Τα νέα έργα αποχέτευσης περιλαμβάνουν:

#### Φάση Α' : Χωματοургικές εργασίες

Η φάση αυτή περιλαμβάνει τις προκαταρκτικές εργασίες οργάνωσης του εργοταξίου, τις εκσκαφές όλων των ορυγμάτων στα απαιτούμενα βάθη και πλάτη σύμφωνα με την μελέτη, μαζί με τις απαιτούμενες αντιστηρίξεις και αντλήσεις τυχόν υπόγειων νερών.

#### Φάση Β' : Κατασκευή θεμελίωσης

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την κατασκευή και τοποθέτηση μικροπασσάλων και αγκυρίων καθώς και την τοποθέτηση στραγγιστηρίων, για την εξασφάλιση στατικής ευστάθειας της κατασκευής.

#### Φάση Γ' : Σκυροδέματα τεχνικών έργων

Η φάση αυτή περιλαμβάνει τις σκυροδετήσεις του δομικού μέρους της Ε.Ε.Λ., την τοποθέτηση του πληρωτικού υλικού και την φύτευση των φυτών εντός αυτής

#### Φάση Δ' : Εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμού

Η φάση αυτή περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ., τους ηλεκτρικούς πίνακες – πίνακες αυτοματισμών, σύνδεση με δίκτυο ηλεκτρικής τροφοδοσίας, την κατασκευή γειώσεων, αντικεραυνικής προστασίας, την εγκατάσταση συστήματος τηλεέγχου-τηλεχειρισμού και τις απαραίτητες δοκιμές λειτουργίας όλου του εξοπλισμού.

### 6.4.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις κατασκευής

Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις της κατασκευής θα είναι ένας μικρής έκτασης εργοταξιακός χώρος εντός του χώρου κατασκευής της ΕΕΛ που θα υποδειχθεί από την Ι. Μονή καθώς και προμήθεια αδρανών από κατάλληλα σημεία και ποσότητες ετοιμού σκυροδέματος από αδειοδοτημένες μονάδες παραγωγής σκυροδέματος. Τέλος οι πλεονάζουσες ποσότητες προϊόντων εκσκαφών θα οδηγηθούν σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Ι. Μονή.

Λόγω της ιδιαιτερότητας των συνθηκών, στην περιοχή του Αγίου Όρους, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η φύση και το μέγεθος των εργασιών, καθώς και η τοποθέτηση του εργοταξίου κατά τη φάση κατασκευής. Η θέση του εργοταξίου και των εργασιών φορτοεκφόρτωσης των υλικών, αποτελούν κρίσιμο στοιχείο για το είδος της παρέμβασης στον περιβάλλοντα χώρο και το αποτέλεσμα από την



υλοποίηση του έργου. Στόχος είναι η κατά το δυνατό ηπιότερη παρέμβαση και για αυτό ο χώρος του εργοταξίου πρέπει να είναι κατάλληλα περιορισμένος και μετά το πέρας των κατασκευαστικών εργασιών, να έχει αποκατασταθεί πλήρως, ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η όχληση και να μην απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα περιβαλλοντικής αποκατάστασης. Επιπλέον η κατασκευή πραγματοποιείται σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) των επί μέρους εργασιών (π.χ. έργα από σκυρόδεμα) και με τις απαιτήσεις του Νέου Κανονισμού Σκυροδέματος ΚΤΣ 2016.

Όσον αφορά τη χωροθέτηση του εργοταξίου, μπορεί να δημιουργηθεί σε υφιστάμενο αναβαθμό ανάντη της θέσης της ΕΕΛ. Το εργοτάξιο επειδή έχει βοηθητικό και υποστηρικτικό ρόλο, εκτείνεται πέρα της θέσης κατασκευής του έργου και σε κοντινή απόσταση από την περίμετρο των εκσκαφών, καταλαμβάνοντας την επιφάνεια του πλατώματος δίπλα. Στο πλάτωμα αυτό δύναται να τοποθετηθεί και προσωρινό λυόμενο υπόστεγο (τύπου *isobau*), για την φύλαξη υλικών και εργαλείων, πιθανώς ευαίσθητων στην υγρασία. Τα σημεία στα οποία θα τοποθετηθούν οι ανωτέρω δραστηριότητες και υλικά, επιλέγονται πάντα με κριτήριο την διευκόλυνση των εργασιών και την μικρότερη επίπτωση στον περιβάλλοντα χώρο.

Όσον αφορά την οργάνωση και ασφάλεια του εργοταξίου, ο χώρος θα περιφραχθεί με πετάσματα πλέγματος ή λαμαρίνας σε ύψος 2 μέτρων για λόγους ασφαλείας. Η τοποθέτηση και στήριξη του πετάσματος θα πρέπει να γίνει με ανεξάρτητο τρόπο, ώστε κατά την αφαίρεσή του μετά το πέρας των εργασιών, να μην προκύψει καμία αλλοίωση στο περιβάλλον. Επειδή στο εργοτάξιο θα εργαστούν συνεργεία διαφορετικών και εξειδικευμένων ειδικοτήτων, είναι απαραίτητο το κάθε συνεργείο να διασφαλίσει την ορθή και ασφαλή εκτέλεση των εργασιών του ακολουθώντας πιστά τις οδηγίες της επίβλεψης και του σχεδίου και φακέλου ασφαλείας και υγείας (ΣΑΥ και ΦΑΥ) που θα εκπονηθεί.

Η πρόσβαση στο εργοτάξιο γίνεται πεζή. Όσον αφορά τις χωματουργικές εργασίες και την προετοιμασία του εδάφους, θα εκτελεστούν χειρωνακτικά και με μηχανικά μέσα, ενώ αφορά μόνο γαιώδη-ημιβραχώδη εδάφη. Η ποσότητα των προϊόντων εκσκαφής, θα χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη περιμετρικών επιχώσεων θεμελίωσης και θα φυλαχθεί εντός του κτήματος. Οι βασικές εργασίες κατασκευής όπως η σκυροδέτηση, εγκατάσταση χαλύβδινου οπλισμού και ξυλότυπων, θα πραγματοποιηθούν χειρωνακτικά, ενώ το ενεργειακό μέρος του έργου και η ανάγκη ύδρευσης, θα καλυφθούν από το δίκτυο της Μονής. Επιπλέον για τη χρήση μηχανημάτων, μπορεί να απαιτηθεί ενισχυτικά η λειτουργία γεννήτριας. Τα μηχανήματα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, θα ακολουθούν τα πρότυπα της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και θα είναι επαρκώς συντηρημένα, ώστε να μην επιβαρύνουν τα βιοτικά και αβιοτικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής, κατά τη λειτουργία τους, ενώ οποιαδήποτε συντήρηση ή καθαρισμός τους, θα γίνεται εκτός Αγίου Όρους ή σε κατάλληλους για αυτό, αδειοδοτημένους χώρους, που θα υποδειχθούν από την ΙΚΑΟ.

#### 6.4.4 Αναγκαία υλικά κατασκευής

Για τα έργα επεξεργασίας λυμάτων οι κύριες πρώτες ύλες και υλικά που προβλέπεται να απαιτηθούν είναι:

- Θραυστό υλικό λατομείου 210 m<sup>3</sup>
- Άμμος λατομείου 60 m<sup>3</sup>
- Φίλτρα στραγγιστηρίων 6 m<sup>3</sup>
- Γεώφασμα στραγγιστηρίων 50 m<sup>2</sup>
- Γεώφασμα βάρους 300 gr/m<sup>2</sup> 500 m<sup>2</sup>
- Μεμβράνη HDPE με κωνικές ή σφαιρικές προεξοχές 120 m<sup>2</sup>
- Στεγανωτική μεμβράνη PE 2.0 mm 200 m<sup>2</sup>

- Στεγανωτική μεμβράνη PE 2.0 mm 200 m<sup>2</sup>
- Μικροπάσσαλοι διαμέτρου 220 mm 266 m.
- Μόνιμα αγκύρια σταθεροποίησης 182 m.
- Φυτά ενδεικτικού τύπου *Fragmites Australis* 605 τεμ.
- Σκυρόδεμα C25/30 163 m<sup>3</sup>.
- Λιθοδομές 200 m<sup>2</sup>

#### 6.4.5 Εκροές υγρών αποβλήτων

Υγρά απόβλητα από την κατασκευή του έργου παράγονται μόνο κατά την πλήση των φορτηγών οχημάτων μεταφοράς τσιμέντου (μπετονιέρες), ενώ τυχόν εργασίες συντήρησης οχημάτων δεν θα γίνονται εντός του εργοταξιακού χώρου.

#### 6.4.6 Πλεονάζοντα υλικά

Τα προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά την κατασκευή του έργου υπολογίζονται σε περίπου 170 m<sup>3</sup>.

Τα υλικά των εκσκαφών για την προετοιμασία του χώρου που θα υποδεχθεί την ΕΕΛ, θα συσσωρεύονται προσωρινά σε χώρους που θα υποδείξει η Μονή για την περαιτέρω διαλογή, επεξεργασία, χρησιμοποίηση ή μεταφορά τους. Ο τελικός προορισμός των μη χρήσιμων χύδην υλικών και μπάζων, θα είναι εκτός Αγίου Όρους, σε ενδεδειγμένους χώρους (ΧΥΤΑ, εργαστήρια ανακύκλωσης ή καταστροφής υλικών κλπ), που είναι κατάλληλοι για την ορθή περιβαλλοντικά διαχείριση τέτοιων υλικών. Η μεταφορές, θα γίνονται με φορτηγά οχήματα, μέσω ακτοπλοϊκού και οδικού δικτύου (Ουρανούπολη-Δάφνη-Καρυές και αντίστροφα), όπως θα προβλέπεται από την κάθε είδους εργασία.

#### 6.4.7 Εκπομπές αέριων ρύπων

Τα αέρια απόβλητα από την κατασκευή του έργου συνίστανται κυρίως σε σκόνη από χωματοουργικές εργασίες και τη χρήση αδρανών υλικών:

- Η σκόνη αδρανών προκαλείται κατά την εκφόρτωση αδρανών υλικών εντός του εργοταξίου και την χύδην προσωρινή αποθήκευσή τους. Προέρχεται κυρίως από την διασπορά αυτής της σκόνης, και ανάλογα με τις επικρατούσες ατμοσφαιρικές συνθήκες στην περιοχή (ένταση και διεύθυνση ανέμων).
- Επίσης, κατά τις χωματοουργικές εργασίες και τη διακίνηση φορτηγών οχημάτων σε ακάλυπτες εδαφικές επιφάνειες παράγεται σκόνη η οποία σε ποσότητα και διάχυση επηρεάζεται άμεσα από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες.
- Μικρές εκπομπές καπνού και αέριων ρύπων παράγονται στο χώρο λόγω της μετακίνησης φορτηγών οχημάτων εντός του εργοταξιακού χώρου, από τη λειτουργία εκσκαπτικών μηχανημάτων και οχημάτων μεταφοράς σκυροδέματος.



### 6.4.8 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων

Ο θόρυβος που παράγεται κατά τη φάση της κατασκευής των έργων, προέρχεται κυρίως από τη λειτουργία των μηχανημάτων του εργοταξίου, την κίνηση των βαρέων οχημάτων από και προς το εργοτάξιο και την οδική κίνηση από την μετακίνηση του προσωπικού του εργοταξίου. Σημαντικότερες από τις παραπάνω πηγές θορύβου είναι συνήθως τα μηχανήματα και τα οχήματα του εργοταξίου.

Σύνθεση εργοταξίου (εκτίμηση):

- 1 Μηχανικός εκσκαφείας
- 1 Ανατρεπόμενο - φορτηγό για την μεταφορά αδρανών υλικών και υλικών καθαίρεσης (στον χώρο στάθμευσης της Μονής)

Ακολουθώς παρατίθεται εκτίμηση των εκπομπών θορύβου από την λειτουργία των ανωτέρω μηχανημάτων κατά τη φάση κατασκευής των έργων.

**Πίνακας 6.3.:** Πίνακας εργοταξιακού θορύβου κατά την κατασκευή

Μηχάνημα	LW <sub>a</sub> dBA	Leq/LW <sub>a</sub>	Σύνολο				Διάρκεια			dB(A)
			Res.Laeq dBA	Dist. Ratio	Equiv. On-time	Equiv. On-time	Active dur.	Corr. On-time	PNi	
Εκσκαφέας 200kW	109	Lwa	61.00	4.00	0.32	0.32	8	21.6%	0.02	54
Ανατρεπόμενο 25tn 120kw	108	Lwa	60.00	4.00	0.32	0.32	8	21.6%	0.02	53
Χρονική περίοδος: 8h										
Combined (Leq): <b>59 dBA</b>										

Με βάση τους παραπάνω υπολογισμούς, προκύπτει ότι δεν αναμένεται υπέρβαση του ορίου των 60 dB(A) σε απόσταση 25 m από το εργοτάξιο.

Κατά τη φάση λειτουργίας δεν αναμένονται εκπομπές θορύβου δυσμενέστερου από τα όρια που σχετίζονται στη σχετική νομοθεσία (ΠΔ 1180 ΦΕΚ 293/Α/06- 10-81).

### 6.4.9 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Από την κατασκευή του έργου δεν αναμένονται εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

## 6.5. Φάση λειτουργίας

### 6.5.1 Αναλυτική περιγραφή λειτουργίας – διαχείρισης του έργου

Αναλυτική περιγραφή λειτουργίας – διαχείρισης του έργου, παρατίθεται στην παρ. 6.4.3. της παρούσας μελέτης.

Η κεντρική διαχείριση της Ε.Ε.Λ. και του αντλιοστασίου προσαγωγής λυμάτων θα γίνεται μέσω

συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου.

### 6.5.2 Εισροές υλικών, ενέργειας και νερού κατά τη λειτουργία του έργου

#### Χρήση ενέργειας

Η συνολική κύρια ισχύς του εξοπλισμού, για την φάση της 40ετίας θα ανέρχεται σε περίπου 2.2 kW και η υπολογιζόμενη ετήσια και μέση ημερήσια κατανάλωση ενέργειας σε περίπου 2.195 kWh και 6 kWh αντίστοιχα.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ							
ΕΕΛ Τμήματος Ιεράς Μονής Σίμωνος Πέτρας							
A/A	Ονομασία μηχανήματος	Τιμάχια σε λειτουργία	Εγκατεστημένη Ισχύς /τιμ.	Απορροφόμενη Ισχύς/τιμ.	Συνολική απορροφόμενη Ισχύς	Χρόνος λειτουργίας	Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας
	Περιγραφή	Τιμ.	kW	kW	kW	h/d	kWh/d
1	Υποβρύχια αντλία τροφοδοσίας κλίνης ξήρανσης	1	0,37	0,30	0,30	0,5	0,1
2	Αυτοματισμός	1	0,25	0,25	0,25	24	6,0
ΣΥΝΟΛΟ					ημερήσια κατανάλωση		6

#### Χρήση χημικών

Δεν προβλέπεται η χρήση χημικών προσθέτων στην εγκατάσταση.

### 6.5.3 Εκροές υγρών αποβλήτων

Δεν υπάρχουν εκροές υγρών αποβλήτων ή λυμάτων από την λειτουργία της ΕΕΛ, καθώς αυτή καθ' αυτή αποτελεί εγκατάσταση επεξεργασίας των εν λόγω αποβλήτων. Τα εξερχόμενα από την εγκατάσταση υγρά είναι υψηλής ποιότητας και διατίθενται μέσω του υφιστάμενου αγωγού διάθεσης στον τελικό αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα).

### 6.5.4 Εκροές στερεών αποβλήτων

Στην εγκατάσταση τα μοναδικά απόβλητα που παράγονται είναι η λάσπη που συγκεντρώνεται στη δεξαμενή προκαθίζησης (πρωτοβάθμια).

#### Λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων

##### Κωδικός Ε.Κ.Α.: 19.08.05

Ο μέγιστος παραγόμενος ημερήσιος όγκος ιλύος (πρωτοβάθμιας) ανέρχεται σε 2,73 kg στερεών/ημέρα ή περίπου 0.11 m<sup>3</sup>/d. Η ιλύς υφίσταται χώνευση εντός της δεξαμενής προκαθίζησης και ο όγκος της μειώνεται κατά τουλάχιστον 60%, οπότε η παραγόμενη μέγιστη ημερήσια ποσότητα ανέρχεται σε 1.64 kg στερεών/ημέρα ή περίπου 11 m<sup>3</sup>/έτος. Οι ανωτέρω ποσότητες βασίζονται σε παραδοχή λειτουργίας της εγκατάστασης στις μέγιστες παροχές και φορτία καθόλη τη διάρκεια του έτους, γεγονός το οποίο δεν είναι ρεαλιστικό, συνεπώς οι αναμενόμενες πραγματικές ποσότητες λάσπης αναμένεται να είναι δραματικά μικρότερες (περίπου 1 m<sup>3</sup>/έτος).

Η τελική διάθεση της ιλύος θα γίνεται στη κλίνη ξήρανσης με φυτά όπου βιοαποικοδομείται με φυσικό τρόπο.



### 6.5.5 Εκροές αερίων ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν υπάρχουν εκπομπές ρύπων και αερίων του θερμοκηπίου. Η λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου γίνεται με ηλεκτρικό ρεύμα από τον υπάρχον δίκτυο ηλεκτρικής τροφοδοσίας της Ι. Μονής.

### 6.5.6 Εκπομπές θορύβου και δονήσεων.

Στον χώρο των εγκαταστάσεων δεν υφίστανται πηγές θορύβου.

### 6.5.7 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Οι μόνες εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από τη λειτουργία της ΕΕΛ είναι τα σήματα του συστήματος τηλεμετρίας για τον τηλεέλεγχο της ΕΕΛ που είναι πολύ χαμηλής έντασης.

## 6.6. Παύση λειτουργίας – αποκατάσταση

### 6.6.1 Εκτίμηση χρόνου ή συνθηκών παύσης λειτουργίας.

Ο χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων (εκτός Η/Μ) εκτιμάται σε τουλάχιστον 50 έτη.

Ο χρόνος ζωής του Η/Μ εξοπλισμού εκτιμάται σε τουλάχιστον 40 έτη.

Δεν υπάρχει περίπτωση παύσης λειτουργίας του έργου, επειδή αποτελεί προστατευτικό έργο υποδομής και η κατασκευή και λειτουργία του είναι σημαντική και απαραίτητη, καθώς αποτελεί ένα κοινωφελές έργο που θα λύσει το πρόβλημα της ανεξέλεγκτης διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στο περιβάλλον. Η ενδεχόμενη παύση στη λειτουργία του εάν δεν ήταν προσωρινή λόγω βλάβης στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης, λογικά θα προέρχονταν είτε από ανεπανόρθωτη βλάβη ή από αδυναμία της ΕΕΛ να επεξεργαστεί αποδοτικά τα εισερχόμενα σε αυτή λύματα με κίνδυνο την τελική διάθεση στον αποδέκτη ημιεπεξεργασμένων ή ανεπεξέργαστων λυμάτων, με ότι αυτό συνεπάγεται από περιβαλλοντικής άποψης. Εάν υπάρξει περίπτωση αναγκαστικής παύσης λειτουργίας του έργου, πρωτίστως θα πρέπει να έχει μελετηθεί και υλοποιηθεί εναλλακτική παρόμοια εγκατάσταση επεξεργασίας, η οποία θα αντικαταστήσει την μελετώμενη.

Επιπλέον, λόγω της φύσης των συγκεκριμένων έργων δεν προβλέπεται παύση της λειτουργίας τους, παρά μόνον αν προκύψουν αστοχίες υλικών ή εξαιρετικά ακραία καιρικά φαινόμενα, όπου εκεί μπορεί να προκύψουν ζημιές στις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Εντούτοις, στην περίπτωση που παρατηρηθούν φθορές στο έργο ή προκληθούν σε αυτό ζημιές τότε θα αποκατασταθούν άμεσα εντός 15 ημερών, ενώ θα αποκατασταθούν στο βαθμό που αυτό είναι δυνατόν με κάποιες πιθανές σχετικές αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η αποκατάσταση θεωρείται εύκολη υπόθεση καθώς θα γίνει αντικατάσταση του εξοπλισμού που έχει υποστεί βλάβη με νέο εξοπλισμό. Οι ποσότητες του εξοπλισμού για αντικατάσταση εξαρτώνται από το μέγεθος των ζημιών.

### 6.6.2 Καθαίρεση μόνιμων κατασκευών.

Εφόσον απαιτηθεί αντικατάσταση ή παύση λειτουργίας της εγκατάστασης, τα υλικά που θα καθαιρεθούν θα είναι κυρίως σκυροδέματα, αγωγοί, μέταλλα, πλαστικά, ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, οι προκατασκευασμένες μονάδες επεξεργασίας λυμάτων, τα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια λυμάτων και ο λοιπός εξοπλισμός επεξεργασίας. Τα υλικά αυτά θα απομακρυνθούν και θα οδηγηθούν σε αδειοδοτημένους χώρους ΑΕΚΚ, ενώ όσα υλικά είναι ανακυκλώσιμα θα οδηγηθούν προς ανακύκλωση.

### 6.6.3 Αποκατάσταση εδάφους ή χώρου κατάληψης έργου.

Εφόσον απαιτηθεί αντικατάσταση ή παύση λειτουργίας της εγκατάστασης, ο χώρος των έργων θα πρέπει να αποκατασταθεί από τυχόν εσκαφές και άλλες παρεμβάσεις που πιθανόν να γίνουν για την απομάκρυνση των διαφόρων υλικών και στη συνέχεια να αποδοθεί για όποια χρήση κριθεί σκόπιμη από την Ιερά Μονή.

Όσο αναφορά τον εργοταξιακό χώρο, μετά το πέρας των εργασιών, θα αποκατασταθεί στην πρότερη μορφή του, με την άρση όλων των βοηθητικών εγκαταστάσεων, υλικών και εφοδίων καθώς και των τμημάτων τα οποία έχουν διαταραχθεί. Πιο συγκεκριμένα ο πιθανός εργοταξιακός οικίσκος, οι ξυλότυποι-σιδηρότυποι, τα μηχανήματα, τα υλικά που θα περισσέψουν, οι σκαλοσιές κλπ, θα απομακρυνθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα με φορτηγό, για την χρησιμοποίηση του σε άλλα έργα ή για την τελική απομάκρυνση εκτός Αγίου Όρους.

## 6.7. Έκτακτες συνθήκες και κίνδυνοι για το περιβάλλον

Όσο και αν λαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα μέτρα με βάση την τεχνική και την επιστήμη για την αποφυγή εκτάκτων καταστάσεων ή γενικότερα αστοχιών, αυτές δεν πρέπει ποτέ να αποκλείονται πλήρως.

Στο υπό μελέτη έργο, οι έκτακτες καταστάσεις – αστοχίες αφορούν κυρίως τη λειτουργία των αντλιοστασίων ακαθάρτων και του βιολογικού, και συνίστανται στα ακόλουθα.

### 6.7.1 Εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Δεν αναμένεται να υπάρξουν εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

### 6.7.2 Εκδήλωση πυρκαγιάς

Μια πιθανή περίπτωση έκτακτης κατάστασης είναι η εκδήλωση πυρκαγιάς λόγω αστοχίας στο ηλεκτρικό δίκτυο της ΕΕΛ, για το λόγο αυτό θα προβλεφθεί η εγκατάσταση επαρκών συστημάτων πυρόσβεσης (π.χ. πυροσβεστήρες), όπου απαιτείται.

### 6.7.3 Διακοπή ηλεκτροδότησης

Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος ηλεκτροδότησης της ΕΕΛ ή των αντλιοστασίων προσαγωγής, όλα τα επιμέρους συστήματα εμφανίζουν αδυναμία λειτουργίας.

Γι' αυτό το λόγο υπάρχουν εφεδρικές πηγές ενέργειας (νέοι αντιστροφείς).

### 6.7.4 Αστοχία έργων συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων

Οι αστοχίες των έργων συλλογής και επεξεργασίας λυμάτων, μπορεί να αφορούν:

- Αστοχία του δικτύου συλλογής λυμάτων.
- Αστοχία της λειτουργίας τμημάτων ή του συνόλου της ΕΕΛ, με αποτέλεσμα την ανεπαρκή επεξεργασία των λυμάτων.
- Αστοχία της λειτουργίας του αντλιοστασίου με αποτέλεσμα αδυναμία άντλησης των λυμάτων.

Αστοχία του δικτύου συλλογής λυμάτων συνδέεται με θραύσεις αγωγών ακαθάρτων από απρόβλεπτα φυσικά ή μη αίτια. Γεγονότα αυτού του είδους έχουν συνήθως αρνητικές επιπτώσεις στην περιοχή πλησίον του συμβάντος, με αποτέλεσμα την δημιουργία οχλήσεων από διαρροές λυμάτων στην περιοχή όπου συνέβη το περιστατικό (π.χ. οσμές, καθιζήσεις, κ.λ.π.). Οι εν λόγω περιπτώσεις είναι σχετικά σπάνιες καθώς το δίκτυο θα είναι πλήρως καταγεγραμμένο και αποτυπωμένο και πλήρως ελεγχόμενο.



Αστοχίες σε τμήματα της ΕΕΛ και στα αντλιοστάσια δεν είναι σπάνιες και συνδέονται συνήθως με τη φυσιολογική φθορά λόγω λειτουργίας του εξοπλισμού. Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται προληπτικά μέσω οργανωμένων προγραμμάτων ελέγχου λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού καθώς και σε πραγματικό χρόνο μέσω των εγκατεστημένων συστημάτων τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού που είναι εγκατεστημένα στα αντλιοστάσια και στην ΕΕΛ.

Εκτεταμένη αστοχία της ΕΕΛ είναι απίθανο να συμβεί.

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να τηρούνται τα σχέδια εκτάκτου ανάγκης που περιγράφονται σε επόμενο κεφάλαιο.

### **6.8. Επίδραση του έργου σε κοίτες ρεμάτων**

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται στο παρακείμενο ρέμα μέσω του αγωγού διάθεσης, ο οποίος θα εκκινεί από το φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης. Εντούτοις λόγω του μικρού μεγέθους της εγκατάστασης, των ιδιαίτερα μικρών ποσοτήτων λυμάτων που θα διατίθενται και της υψηλής ποιότητας αυτών, δεν αναμένεται ουσιαστική επίδραση του έργου στην κοίτη του ρέματος.

Σε περιπτώσεις αστοχίας ή δυσλειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας και διάθεσης αποβλήτων, οι επιπτώσεις στον αποδέκτη δεν θα είναι αξιοσημείωτες, λόγω του μικρού μεγέθους της εγκατάστασης και θα είναι προσωρινές, έως ότου αποκατασταθεί η λειτουργία αυτής, συνεπώς δεν αναμένονται μεταβολές στα ποιοτικά ή ποσοτικά χαρακτηριστικά των υδάτων του ρέματος.

## 7. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΛΥΣΕΙΣ

### 7.1. Παρουσίαση βιώσιμης λύσης

#### 7.1.1 Μηδενική λύση

Η απλούστερη και μη δαπανηρή "λύση" είναι η μηδενική λύση, η διατήρηση, δηλαδή, της υφιστάμενης κατάστασης (Το υπάρχον δίκτυο καταλήγει στις υφιστάμενες αποληξεις και από εκεί στα παρακείμενα ρέματα). Η επιλογή διατήρησης της υφιστάμενης κατάστασης διαχείρισης των λυμάτων, θα έχει τις ακόλουθες συνέπειες:

- Συνεχιζόμενη ανεξέλεγκτη διαχείριση των λυμάτων της περιοχής μελέτης, με τη διάθεσή τους στο παρακείμενο ρέμα. Συνεχής επιδείνωση και υποβάθμιση του ιδιαίτερα αξιόλογου φυσικού, ανθρωπογενούς και αρχαιολογικού περιβάλλοντος της περιοχής και της ταυτότητάς της.
- Υγειονομικούς κινδύνους για τον κάτοικο και τον επισκέπτη της περιοχής
- Δυσφήμιση για την περιοχή, που αποτελεί πόλο έλξης για επισκέπτες, και εμπόδιο στην διατήρηση και αναπτυξιακή πορεία της
- Είναι προφανές ότι η διατήρηση της υφιστάμενης κατάστασης δεν αποτελεί κατάλληλη επιλογή για την περιοχή και επομένως θα πρέπει ως λύση να απορριφθεί. Αντίθετα, η προτεινόμενη λύση αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τα παραπάνω προβληματικά χαρακτηριστικά της σημερινής κατάστασης που στο μέλλον θα μεγιστοποιηθούν αν η κατάσταση διατηρηθεί ως έχει

#### 7.1.2 Εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης ΕΕΛ

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την τελική απόφαση χωροθέτησης της ΕΕΛ είναι:

- η δομή του «οικιστικού» δικτύου και η τάση ανάπτυξης
- η απόσταση από τα υφιστάμενα κτίρια
- η δομή του οδικού δικτύου
- η δομή του αποχετευτικού δικτύου και η απόσταση της θέσης της Ε.Ε.Λ. από την περιοχή εξυπηρέτησής του
- η δυνατότητα προσαγωγής των λυμάτων προς τη θέση της Ε.Ε.Λ. με δίκτυα βαρύτητας ή με τις ελάχιστες δυνατές αντλήσεις
- η διάταξη των περιοχών πιθανής διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων και η απόστασή τους από τη θέση της Ε.Ε.Λ.
- το ιδιοκτησιακό καθεστώς, το εμβαδόν, η ορατότητά της και η προσβασιμότητα της
- το γεωλογικό και υδρογεωλογικό καθεστώς της περιοχής (σεισμικότητα, περατότητα γεωλογικού υποβάθρου, υδροφορέας και χρήση του, γεωτρήσεις, πηγάδια, πηγές, κλπ)
- το ανάγλυφο, οι κλίσεις και γενική η γεωμορφολογία της περιοχής
- οι διάφοροι θεσμικοί και νομικοί περιορισμοί (αρχαιολογικές ζώνες, περιοχές προστασίας της φύσης, κλπ)
- οι υφιστάμενες και θεσμοθετημένες χρήσεις γης
- οι υποδείξεις και η επιθυμία της Ιεράς Μονής

Οι παραπάνω παράγοντες είναι οι σημαντικότεροι ίσως που καθορίζουν την επιλογή της βέλτιστης θέσης για την κατασκευή του έργου, αλλά όχι και οι μόνοι. Σε κάθε περίπτωση όμως, θα πρέπει να



πληρούνται οι ελάχιστες αποδεκτές προϋποθέσεις, ώστε η τελικά επιλεγόμενη έκταση να ενισχύει τη λειτουργικότητα, την αποτελεσματικότητα, την οικονομική κατασκευή και λειτουργία του έργου, όπως επίσης την προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων της περιοχής.

### 7.1.3 Εναλλακτικές λύσεις μεθόδου επεξεργασίας

#### 7.1.3.1 Γενικά

Η ολοένα μεγαλύτερη σημασία που αποδίδεται στην προστασία και διαφύλαξη των υδατικών πόρων αλλά και γενικότερα της προστασίας του περιβάλλοντος οδήγησαν στην εξέλιξη και εφαρμογή συστημάτων επεξεργασίας των αστικών λυμάτων, η ανεξέλεγκτη διάθεση των οποίων αποτελεί μια από τις κυριότερες αιτίες υποβάθμισης των υδατικών πόρων.

Οι ιδιαίτερες συνθήκες κάθε περιοχής, η φύση των προς επεξεργασία λυμάτων και τα προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εφαρμογή των μεθόδων επεξεργασίας οδήγησαν στην εξέλιξη διαφορετικών συστημάτων επεξεργασίας.

Τα συστήματα επεξεργασίας που χρησιμοποιούνται ευρέως μπορούν να διακριθούν σε κατηγορίες ανάλογα με την βασική μέθοδο που υιοθετούν για την επεξεργασία των λυμάτων. Η προσπάθεια βελτιστοποίησης της διαδικασίας, με σκοπό την καλύτερη απόδοση του συστήματος, οδήγησε στην εξέλιξη διαφόρων παραλλαγών του κάθε βασικού συστήματος.

Τα συστήματα επεξεργασίας αστικών λυμάτων, ανάλογα με τη φύση των διεργασιών που λαμβάνουν χώρα, μπορούν να διακριθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

1. στα συμβατικά ή μηχανικά συστήματα, και
2. στα φυσικά συστήματα επεξεργασίας.

Και στις δύο κατηγορίες οι διεργασίες που λαμβάνουν χώρα σε μεγάλο ποσοστό είναι ίδιες. Η κύρια διαφοροποίηση έγκειται στο γεγονός ότι οι διεργασίες στα φυσικά συστήματα πραγματοποιούνται συγχρόνως σε έναν αντιδραστήρα / δεξαμενή και με φυσική ταχύτητα ενώ στα συμβατικά συστήματα οι διεργασίες πραγματοποιούνται σε διαφορετικές δεξαμενές με αυξημένη ταχύτητα.

Με βάση την διεθνή πρακτική τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα συστήματα για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων και οι κύριες παραλλαγές αυτών είναι:

#### ☞ Συμβατικά - Μηχανικά συστήματα

1. Συστήματα Ενεργού Ιλύος
  - i. Συμβατικό σύστημα
  - ii. Σύστημα παρατεταμένου αερισμού
  - iii. Αντιδραστήρας εναλλασσόμενων λειτουργιών (SBR)
2. Σύστημα αιωρούμενου βιολογικού φιλμ (MBBR-Moving Bed Bio Reactor)
3. Σύστημα μεμβρανών (MBR – Membrane – Bio reactor)
4. Περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι

#### ☞ Φυσικά Συστήματα

1. Συστήματα Βραδείας Εφαρμογής
2. Συστήματα Ταχείας Διήθησης
3. Συστήματα Επιφανειακής Ροής
4. Συστήματα Τεχνητών Υγροβιότοπων

- i. Υγροβιότοποι επιφανειακής ροής (FWS)
  - ii. Υγροβιότοποι κατακόρυφης ροής (SFS)
5. Συστήματα Επιπλεόντων Υδροχαρών Φυτών
  6. Τεχνητές Λίμνες

Στη συνέχεια του παρόντος κεφαλαίου παρουσιάζεται συνοπτικά η λειτουργία των συστημάτων αυτών καθώς τα βασικά χαρακτηριστικά των συστημάτων που εξασφαλίζουν δευτεροβάθμια επεξεργασία των αστικών λυμάτων υπό μορφή πίνακα. Πραγματοποιείται διερεύνηση και αξιολόγηση της εφαρμογής του επικρατέστερου φυσικού και συμβατικού συστήματος.

### 7.1.3.2 Σύστημα ενεργού ιλύος

#### Συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος

Το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος είναι ευρέως χρησιμοποιούμενο διότι είναι αρκετά ευέλικτο και μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα μεγάλο εύρος περιπτώσεων επεξεργασίας λυμάτων.

Το συμβατικό σύστημα ενεργού ιλύος αποτελείται τη δεξαμενή αερισμού και τη δεξαμενή τελικής καθίζησης καθώς και τη γραμμή ανακυκλοφορίας της ιλύος. Πριν το συμβατικό σύστημα μπορεί να υπάρχει πρωτοβάθμια καθίζηση.

Η χρήση της πρωτοβάθμιας καθίζησης δεν είναι απαραίτητη από λειτουργικής απόψεως. Η χρήση της δεξαμενής πρωτοβάθμιας καθίζησης απομακρύνει σημαντικό μέρος των αιωρούμενων στερεών, που περιέχονται στα λύματα (40-70%) ενώ ελαττώνει σημαντικά και το οργανικό φορτίο (25-40% BOD<sub>5</sub>). Η χρήση της οδηγεί στην χρήση δεξαμενής αερισμού και τελικής καθίζησης μικρότερου όγκου, αφού απομακρύνει μέρος του οργανικού φορτίου. Συνήθως σε συστήματα μικρών οικισμών παραλείπεται κάνοντας απλούστερο το σύστημα.

Στη δεξαμενή αερισμού επιτελείται η διεργασία της αερόβιας διάσπασης των οργανικών ενώσεων που περιέχουν τα λύματα. Τα λύματα εισέρχονται στη δεξαμενή όπου οι υφιστάμενοι μικροοργανισμοί (κύρια βακτήρια) τα διασπούν. Το μίγμα λυμάτων- μικροοργανισμών ονομάζεται ανάμικτο υγρό και για την επίτευξη υψηλής απόδοσης στη δεξαμενή υπάρχει συνεχής παροχή αέρα ενώ οι μικροοργανισμοί διατηρούνται σε αιώρηση. Στην δεξαμενή αερισμού προσομοιάζεται η εμβολοειδής ροή με συνέπεια η ζήτηση οξυγόνου στην αρχή να είναι μεγαλύτερη από ότι στο τέλος. Ο αερισμός γίνεται συνήθως με τη χρήση διαχυτών (υποβρύχια διάχυση) ή επιφανειακών αεριστών. Χαρακτηριστικό στοιχείο της ενεργού ιλύος είναι η διάταξη των βακτηριδίων σε συσσωματώματα που ονομάζονται βιοκροκίδες.

Οι βιοκροκίδες από την δεξαμενή αερισμού εισέρχονται στην δεξαμενή τελικής καθίζησης όπου και καθιζάνουν στον πυθμένα αυτής, ενώ το υπερκείμενο υγρό υπερχειλίζει προς την έξοδο. Η βιομάζα που συγκεντρώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής ονομάζεται ενεργός ιλύς, μέρος της ενεργού ιλύος ανακυκλοφορεί στην δεξαμενή αερισμού για την διατήρηση στο ανάμικτο υγρό της επιθυμητής συγκέντρωσης βιομάζας. Η ανακυκλοφορία αυτή της ενεργού ιλύος αυξάνει το μέσο χρόνο παραμονής των μικροοργανισμών (χρόνος παραμονής) στο σύστημα, η υπόλοιπη ιλύς απομακρύνεται από το σύστημα.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του συμβατικού συστήματος Ε.Ι.



**Πίνακας 7.1.** Χαρακτηριστικά συμβατικού συστήματος Ε.Ι.

Απομάκρυνση BOD <sub>5</sub> (%)	Οργανική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /kg ιλύος ημέρα)	Ογκομετρική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> ημέρα)	Ανάμικτο υγρό MLSS (mg/lit)	Χρόνος Παραμονής (hr)	Ανακυκλοφορία ιλύος	Χρόνος Παραμονής ιλύος (ημέρες)
85 - 95	0.2 - 0.4	0.3 - 0.6	1500 - 3000	4 - 8	0.25 - 0.50	5 - 15

Το συμβατικό σύστημα της ενεργού ιλύος εφαρμόζεται για την επεξεργασία αστικών λυμάτων χαμηλού φορτίου.

Τα κύρια πλεονεκτήματα του συμβατικού συστήματος ενεργού ιλύος είναι:

- ✓ σχετικά χαμηλή κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με αυτό του παρατεταμένου αερισμού.
- ✓ Υψηλό βαθμό απόδοσης ως προς την απομάκρυνση του οργανικού φορτίου εκφρασμένου σε BOD<sub>5</sub> (85-95%).
- ✓ Συχνή επίτευξη νιτροποίησης σε θερμά κλίματα (καλοκαίρι και φθινόπωρο στην Ελλάδα).
- ✓ Πιθανότητα βιολογικής απομάκρυνσης αζώτου και φωσφόρου.
- ✓ Απαιτεί μικρές εκτάσεις.
- ✓ Ευελιξία συστήματος.
- ✓ Σταθερή απόδοση με την απαραίτητη επίβλεψη.
- ✓ Μικρή πιθανότητα εμφάνισης οσμών, εντόμων κ.α.

Τα κύρια μειονεκτήματα του συμβατικού συστήματος ενεργού ιλύος είναι:

- ✗ Υψηλό κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος.
- ✗ Σχετικά υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις.
- ✗ Ανάγκη ύπαρξης εξειδικευμένου προσωπικού.
- ✗ Σχετικά ευαίσθητο σύστημα σε τοξικές ουσίες.
- ✗ Απαιτήση περαιτέρω επεξεργασίας για σταθεροποίηση τόσο της περίσσειας της ενεργού ιλύος όσο και της ιλύος που προέρχεται από την πρωτοβάθμια καθίζηση (όταν αυτή χρησιμοποιείται).
- ✗ Η χρήση του συμβατικού συστήματος με υψηλούς χρόνους παραμονής των στερεών (υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου) σε περιοχές με τα κλιματολογικά δεδομένα της Ελλάδας οδηγεί στην νιτροποίηση των λυμάτων που μπορεί να προκαλέσει λειτουργικά προβλήματα κύρια ανύψωσης της ιλύος στην δεξαμενή τελικής καθίζησης. Τα προβλήματα αυτά αντιμετωπίζονται *αποτελεσματικά* με την απομάκρυνση του αζώτου.
- ✗ Εμφάνιση προβλήματος κακής καθίζησης στην δεξαμενή τελικής καθίζησης. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με την χρήση αναερόβιας δεξαμενής.
- ✗ Έλλειψη σταθερότητας σε περιπτώσεις μεταβαλλόμενων φορτίων εισόδου, με συνέπεια την προβληματική λειτουργία τους σε μικρούς οικισμούς (>2000 ι.π.)
- ✗ Σημαντικούς απαιτούμενους όγκους μονάδων.

Για την αποφυγή του φαινομένου της ανύψωσης της ιλύος το μόνο δραστικό μέτρο είναι η προσθήκη ανοξικών αντιδραστήρων για την επίτευξη ελεγχόμενης απονιτροποίησης. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται επίσης μείωση της κατανάλωσης οξυγόνου (περίπου κατά 50% της ποσότητας που χρειάζεται για τη νιτροποίηση) και φυσικά επιτυγχάνεται η απομάκρυνση του αζώτου και η συμμόρφωση προς τα όρια για το άζωτο της οδηγίας της Ε.Ε. για ευαίσθητες περιοχές.

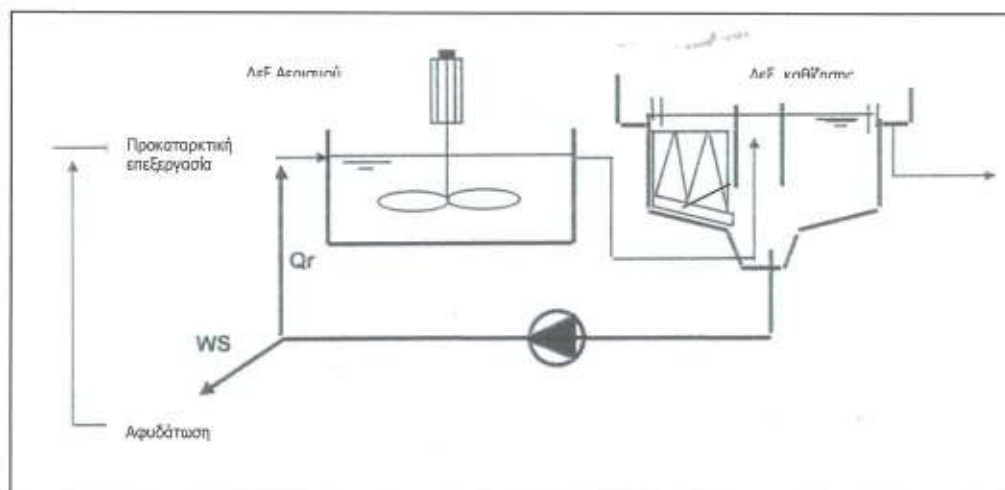
Η προσθήκη και αναερόβιων αντιδραστήρων για την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου, πέραν του προφανούς βασικού στόχου της απομάκρυνσης φωσφόρου, επιδρά με πολύ θετικό τρόπο στην καλή καθιζηματικότητα της ιλύος καθώς οι αντιδραστήρες δρουν ως δεξαμενές επιλογής μικροοργανισμών και περιορίζουν την ανάπτυξη μιας μεγάλης κατηγορίας νηματοειδών μικροοργανισμών που ευθύνονται για τα φαινόμενα διογκωμένης και κατά συνέπεια μη καθιζάνουσας ιλύος.

Προκύπτει κατά συνέπεια το συμπέρασμα ότι εκτός των απαιτήσεων που θέτει ο αποδέκτης, η απομάκρυνση και των δύο θρεπτικών συστατικών (N, P) δημιουργεί προϋποθέσεις για καλύτερη και σταθερότερη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας.

Η πρόσθετη δαπάνη για την απομάκρυνση των θρεπτικών αφορά το αρχικό κόστος κατασκευής και δεν υπερβαίνει το 20-25% του συνολικού κόστους της εγκατάστασης, ενώ σε ότι αφορά τις λειτουργικές δαπάνες και με δεδομένη την αναπόφευκτη σε κάθε περίπτωση νιτροποίηση, προκύπτει με την απομάκρυνση των θρεπτικών, σημαντική μείωση των ενεργειακών καταναλώσεων (της τάξεως του 10%).

### Σύστημα παρατεταμένου αερισμού

Το σύστημα παρατεταμένου αερισμού είναι ένα σύστημα ενεργού ιλύος που στηρίζεται στην αρχή της προσφοράς οξυγόνου σε μικρό οργανικό φορτίο με συνέπεια η ενεργός ιλύ να βρίσκεται στο στάδιο της ενδογενούς αναπνοής. Με την χρήση της συγκεκριμένης μεθόδου έχουμε ελάχιστη παραγωγή περίσσειας ιλύος, η οποία είναι σχετικά σταθεροποιημένη, μειώνοντας έτσι σημαντικά τις ανάγκες για την περαιτέρω επεξεργασία της (συνήθως απαιτείται πριν την διάθεση της μόνο η αφυδάτωσή της). Στις περισσότερες των περιπτώσεων δεν χρησιμοποιείται η πρωτοβάθμια καθίζηση.



Τα συστήματα αυτά είναι μερικές φορές και σε μικρό μέγεθος έργου προκατασκευασμένα, σαν ενιαίο σύνολο όπου οι επιμέρους μονάδες (βιολογικός αντιδραστήρας, δεξαμενή τελικής καθίζησης και δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης όταν υπάρχει) χωρίζονται με κοινά τοιχώματα. Ο αερισμός γίνεται με διαχυτήρες (υποβρύχια διάχυση) ή χρησιμοποιούνται επιφανειακοί αεριστήρες. Η περίσσεια ιλύος απομακρύνεται περιοδικά για λόγους λειτουργικής απλότητας. Ο μεγάλος χρόνος παραμονής  $\theta_c$  έχει ως συνέπεια την νιτροποίηση των λυμάτων, ενώ με την ενσωμάτωση ανοξικής δεξαμενής μπορεί να επιτευχθεί και απονιτροποίηση.

Σε πολλές εφαρμογές το σύστημα παρατεταμένου αερισμού εφαρμόζεται με τη μορφή οξειδωτικής τάφρου. Ο βιολογικός αντιδραστήρας διαμορφώνεται από κλειστή τάφρο τραπεζοειδούς διατομής με κεκλιμένα πρανή και επένδυση με σκυρόδεμα. Για τον αερισμό και την ανάδευση του ανάμικτου υγρού τοποθετούνται μηχανικοί αεριστήρες οριζόντιου άξονα, τύπου βούρτσας ή κατακόρυφου



άξονα με ειδικό σχεδιασμό, που επιτυγχάνουν την κυκλοφορία του ανάμικτου υγρού στην οξειδωτική τάφρο με ταχύτητα 0.30 – 0.50 m/sec. Με κατάλληλη ρύθμιση της λειτουργίας των επιφανειακών αεριστών μπορούν να επιτύχουν τη δημιουργία ανοξικών ζωνών μέσα στην οξειδωτική τάφρο για την απομάκρυνση του αζώτου με απονιτροποίηση.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος παρατεταμένου αερισμού.

**Πίνακας 7.1.** Χαρακτηριστικά συστήματος παρατεταμένου αερισμού.

Απομάκρυνση BOD <sub>5</sub> (%)	Οργανική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /kg ιλύος ημέρα)	Ογκομετρική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> ημέρα)	Ανάμικτο υγρό MLSS (mg/l)	Χρόνος Παραμονής (hr)	Ανακυκλοφορία ιλύος	Χρόνος Παραμονής ιλύος (ημέρες)
85-95	0.05-0.15	0.16-0.4	3000-6000	18-36	0.95-1.50	20-30

Το σύστημα του παρατεταμένου αερισμού εφαρμόζεται ευρέως σε εγκαταστάσεις καθαρισμού μικρής ή μεσαίας κλίμακας.

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει είναι τα εξής:

- ✓ Υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου.
- ✓ Νιτροποίηση λυμάτων.
- ✓ Απλούστερο από το τυπικό σύστημα ενεργού ιλύος.
- ✓ Μεγάλη ευστάθεια στις μεταβολές του υδραυλικού και οργανικού φορτίου αλλά και τοξικών λόγω του μεγάλου χρόνου αερισμού.
- ✓ Μικρή παραγωγή περίσσειας ιλύος και παράλληλα σταθεροποίηση αυτής στην δεξαμενή αερισμού, έτσι ώστε να μην απαιτεί περίπλοκα συστήματα επεξεργασίας.
- ✓ Δίνει την δυνατότητα για την εισαγωγή των ακατέργαστων λυμάτων στην δεξαμενή αερισμού χωρίς να παρεμβληθεί πρωτοβάθμια καθίζηση.
- ✓ Στην Ελλάδα υπάρχει σημαντική εμπειρία στο σχεδιασμό και κατασκευή συστημάτων επεξεργασίας παρατεταμένου αερισμού καθώς λόγω των πλεονεκτημάτων που αναφέρθηκαν προηγουμένως τυχάνει ευρείας εφαρμογής. *Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε σύνολο 140 περίπου εγκαταστάσεων δευτεροβάθμιας επεξεργασίας στην Ελλάδα δυναμικότητας από 1000 έως 10000 ισοδύναμους κατοίκους, οι 110 ΕΕΛ είναι σχεδιασμένες σύμφωνα με το σύστημα του παρατεταμένου αερισμού.*

Τα κυριότερα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι:

- ✗ Υψηλό κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος.
- ✗ Υψηλή κατανάλωση ενέργειας.
- ✗ Απαίτηση εξειδικευμένου προσωπικού.
- ✗ Εμφάνιση λειτουργικών προβλημάτων που εντοπίζονται κύρια στα φαινόμενα κακής καθίζησης της ιλύος και ενδεχόμενης ανύψωσης της στις ΔΤΚ. *Στη δεύτερη περίπτωση τα προβλήματα αντιμετωπίζονται αποτελεσματικά με την απομάκρυνση του αζώτου.*
- ✗ Εμφάνιση νιτροποίησης σε υψηλούς χρόνους παραμονής (ιδίως κατά τους θερινούς και φθινοπωρινούς μήνες), με συνέπεια την αυξημένη ζήτηση οξυγόνου και εμφάνιση του



φαινομένου ανύψωσης της ιλύος στις ΔΤΚ. Το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με την απονιτροποίηση και απομάκρυνση του αζώτου.

- ✘ Για την επίτευξη συγκέντρωσης BOD<sub>5</sub> στην εκροή μικρότερης από 25 mg/l (όπως απαιτεί η οδηγία της ΕΕ) απαιτούνται υψηλοί χρόνοι παραμονής, με συνέπεια την αύξηση των λειτουργικών δαπανών λόγω πρόσθετης απαίτησης οξυγόνου και την εμφάνιση του φαινομένου της νιτροποίησης.

Για την αποφυγή του φαινομένου της ανύψωσης της ιλύος το μόνο δραστικό μέτρο είναι η προσθήκη ανοξικών αντιδραστήρων για την επίτευξη ελεγχόμενης απονιτροποίησης. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται επίσης μείωση της κατανάλωσης οξυγόνου (περίπου κατά 50% της ποσότητας που χρειάζεται για τη νιτροποίηση) και φυσικά επιτυγχάνεται η απομάκρυνση του αζώτου και η συμμόρφωση προς τα όρια για το άζωτο της οδηγίας της Ε.Ε. για ευαίσθητες περιοχές.

Η προσθήκη και αναερόβιων αντιδραστήρων για την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου, πέραν του προφανούς βασικού στόχου της απομάκρυνσης φωσφόρου, επιδρά με πολύ θετικό τρόπο στην καλή καθιζήσιμότητα της ιλύος καθώς οι αντιδραστήρες δρουν ως δεξαμενές επιλογής μικροοργανισμών και περιορίζουν την ανάπτυξη μιας μεγάλης κατηγορίας νηματοειδών μικροοργανισμών που ευθύνονται για τα φαινόμενα διογκωμένης και κατά συνέπεια μη καθιζάνουσας ιλύος.

Προκύπτει κατά συνέπεια το συμπέρασμα ότι εκτός των απαιτήσεων που θέτει ο αποδέκτης, η απομάκρυνση και των δύο θρεπτικών συστατικών (N, P) δημιουργεί προϋποθέσεις για καλύτερη και σταθερότερη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας.

#### Αντιδραστήρας εναλλασσόμενων λειτουργιών (SBR)

Το σύστημα μπορεί να εφαρμοστεί και σε μεγάλους οικισμούς είναι όμως ιδιαίτερα ελκυστικό στην περίπτωση των μικρών οικισμών λόγω της απλότητάς του και της ικανότητάς του να ανταποκρίνεται πολύ καλά στις μεγάλες διακυμάνσεις παροχών και ρυπαντικών φορτίων που ιδιαίτερα χαρακτηρίζουν τους μικρούς οικισμούς. Χαρακτηριστικό του συστήματος είναι ο συνδυασμός σε κοινή δεξαμενή των λειτουργιών του βιολογικού αντιδραστήρα ενεργού ιλύος και της δεξαμενής δευτεροβάθμιας καθίζησης. Έχει 3 κύριες εναλλασσόμενες φάσεις λειτουργίας I, II και III.

Κατά τη φάση I η δεξαμενή εργάζεται ως αντιδραστήρας ενεργού ιλύος με ή χωρίς εισροή λυμάτων και χωρίς εκροή. Η βιομάζα διατηρείται σε αιώρηση με τον αερισμό ενώ σε υποπεριόδους διακοπής του μπορεί να επιδιώκονται ανοξικές συνθήκες για επίτευξη απονιτροποίησης των νιτρικών που είχαν προκύψει από την βιοχημική οξειδωση του αμμωνιακού αζώτου (νιτροποίηση) κατά τη φάση του αερισμού. Φαίνεται πάντως ότι μπορεί να επιτευχθεί και σύγχρονη νιτροποίηση-απονιτροποίηση με κατάλληλη συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου (DO) στο ανάμικτο υγρό, επαρκεί για την επίτευξη νιτροποίησης στο εξωτερικό των κροκίδων αλλά όχι για τη διάχυση του οξυγόνου στο εσωτερικό με αποτέλεσμα να επικρατούν εκεί ανοξικές συνθήκες και να πραγματοποιείται απονιτροποίηση. Όμως η επίτευξη της κατάλληλης συγκέντρωσης DO αποτελεί ένα όχι πολύ απλό λειτουργικό πρόβλημα.

Κατά τη φάση II και πάλι χωρίς εκροή, η εισροή και η κάθε είδους ανάδευση διακόπτονται με αποτέλεσμα η βιομάζα και τα λοιπά αιωρούμενα στερεά να καθιζάνουν γρήγορα υπό συνθήκες ηρεμίας στον πυθμένα.

Κατά τη φάση III απομακρύνεται υπό συνθήκες ηρεμίας το επεξεργασμένο επιπολάζον υγρό με τη βοήθεια τηλεσκοπικής δικλείδας, επιπλέοντος υπερχειλιστή ή άλλου κατάλληλου εξαρτήματος που εξασφαλίζει σταθερή παροχή απομάκρυνσης. Στη φάση III μπορεί να απομακρύνεται και η περίσσεια ιλύος.

Κανονικώς απαιτούνται δύο τουλάχιστον δεξαμενές και το πλήθος αυτό μπορεί να θεωρηθεί ως το σκόπιμο στους μικρούς οικισμούς αν βέβαια δεν υπάρχει σκοπιμότητα σταδιακής κατασκευής οπότε



θα κατασκευασθούν τελικώς περισσότερες δεξαμενές. Με δύο δεξαμενές ο όγκος του επιπολάζοντος υγρού στην κάθε μία θα είναι το ήμισυ του ημερήσιου όγκου των λυμάτων.

Η καθίζηση υπό συνθήκες ηρεμίας επιτρέπει να περιορισθεί η φάση II σε μισή ή το πολύ σε μία ώρα. Η διάρκεια της εκκένωσης (φάση III) μπορεί να είναι μικρή, ακόμη και μικρότερη από μία ώρα, αλλά τελικώς προσδιορίζεται και από τη λειτουργία των κατάντη έργων χειρισμού της εκροής.

Η καθίζηση της ιλύος είναι καλή έως πολύ καλή δεδομένου ότι αναφέρονται, ως κανόνας, χαμηλές τιμές ογκομετρικού δείκτη ιλύος (SVI) που δεν ξεπερνούν τα 80 ml/gr. Ερευνητές έχουν υποδείξει ως προϋπόθεση αποφυγής της διόγκωσης της ιλύος το να πραγματοποιείται το μεγαλύτερο μέρος της εισροής χωρίς ανάμιξη και αερισμό. Όμως σε μερικά έργα δεν παρατηρήθηκε ανάπτυξη νηματοδών αν και ο αερισμός πραγματοποιούνταν σε όλη τη διάρκεια της εισροής. Γεγονός πάντως είναι ότι ο χειριστής της εγκατάστασης έχει τη δυνατότητα, με μεταβολές στο καθεστώς εισροής-αερισμού να επιτυγχάνει σημαντικά αποτελέσματα στον έλεγχο της διόγκωσης.

Μπορεί να αναμένεται κατά τις φάσεις II και III καλός διαχωρισμός του επιπολάζοντος υγρού και του στρώματος ιλύος με συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών στο στρώμα αυτό μεγαλύτερη από 8000 mg/l και ίσως μεγαλύτερη από 10000 mg/l. Ένας εφαρμοζόμενος κανόνας είναι να αφήνεται για το στρώμα ιλύος το ήμισυ του βάθους της δεξαμενής.

Εκτός από την απομάκρυνση αζώτου με την απονιτροποίηση το σύστημα μπορεί να επιτυγχάνει και απομάκρυνση φωσφόρου. Ως γνωστόν με τους κύκλους φάσεων "ανασερόβια – ανοξική – ανασερόβια - αερόβια" κατηγορία μικροοργανισμών της ενεργού ιλύος πραγματοποιεί αντίστοιχους κύκλους "πρόσληψης – έκλυσης - πρόσληψης" φωσφόρου με καθαρή σημαντική περίσσεια πρόσληψης. Ο φωσφόρος απομακρύνεται από το σύστημα με την περισσεύουσα ιλύ.

Στις πλείστες περιπτώσεις μικρών οικισμών θα επιδιωχθεί να είναι η ιλύς αερόβια σταθεροποιημένη. Ένας εμπειρικός κανόνας για τον απαιτούμενο μέσο χρόνο παραμονής των μικροοργανισμών στο σύστημα,  $\Theta_c$ , είναι ο εξής:

$$\Theta_c = 300 / T \text{ ημερ.} \quad (1)$$

όπου T είναι η θερμοκρασία του ανάμικτου υγρού σε βαθμούς Κελσίου. Στην βόρεια και νότια Ελλάδα η ελάχιστη θερμοκρασία των λυμάτων είναι στα επίπεδα 12-13°C και 15-16°C αντιστοίχως, ενώ η θερινές θερμοκρασίες φθάνουν και ξεπερνούν τους 25°C. Για όλους τους δυνατούς συνδυασμούς  $\Theta_c$ , T της σχέσης (1) θα πραγματοποιείται πλήρης νιτροποίηση σε όλη την διάρκεια του έτους. Σε τουριστικούς οικισμούς με μεγάλη εποχική διακύμανση πληθυσμών η κρίσιμη τιμή T για τον σχεδιασμό των έργων μπορεί να είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη.

Το σύστημα χαρακτηρίζεται από υψηλό βαθμό απόδοσης απομάκρυνσης του οργανικού φορτίου, ο οποίος μπορεί να ξεπεράσει και τα 95%. Ο βαθμός απομάκρυνσης αζώτου και φωσφόρου εξαρτάται από τις εναλλαγές των φάσεων αερισμού, εισροής και λοιπών λειτουργιών. Η σχετική εμπειρία είναι περιορισμένη αλλά φαίνεται ότι δεν είναι δύσκολο να επιτυγχάνονται μέσες απομακρύνσεις 70-80%.

Για τον αερισμό χρησιμοποιούνται διαχυτήρες αέρα και λιγότερο συχνά επιπλέοντες μηχανικοί αεριστές. Για την παρεμπόδιση εισόδου αφρών στο σύστημα εκκένωσης, το στόμιο ή ο υπερχειλιστής εκροής περιβάλλονται από κατάλληλο διάφραγμα.

Τα έργα προκαταρκτικής επεξεργασίας μπορούν να περιορίζονται στην εσχάρωση και φαίνεται ότι αυτή είναι η συνηθέστερη επιλογή. Με την απουσία χωνευτών ιλύος και με την μικρή παρουσία σωλήνων μεταφοράς λυμάτων και ιλύος, μία μονάδα εξάμμισης θα πρόσφερε πολύ λίγα ενώ θα συνεπάγονταν προβλήματα λειτουργίας και δαπανών που θα ήταν σημαντικά για τον μικρό οικισμό. Οι μεγάλες ισχύεις ανάδευσης ανά  $m^3$  ανάμικτου υγρού που συνεπάγεται ο αερισμός ιδιαίτερα στις κατώτερες στάθμες δεν πρέπει κανονικώς να επιτρέπουν τη δημιουργία στρώματος άμμου.

Κατά τη διάρκεια της απομάκρυνσης των επεξεργασμένων λυμάτων μπορεί να απομακρύνεται η περισσεύουσα ιλύς σε ποσότητες που απαιτεί η επιθυμητή τιμή  $\Theta_c$ . Ο παραπέρα χειρισμός της ιλύος



εξαρτάται από τις ειδικές συνθήκες. Η αφυδάτωση μπορεί να γίνεται σε κλίνες ξήρανσης ή με μία ταινιοφιλτρόπρεσσα. Καλό είναι να εξετάζεται και η δυνατότητα και σκοπιμότητα μεταφοράς σε εγκατάσταση αφυδάτωσης γεγονικής μεγαλύτερης πόλης με ή χωρίς προηγούμενη αποθήκευση-πάχυνση.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του αντιδραστήρα εναλλασσόμενων λειτουργιών.

**Πίνακας 7.2.** Χαρακτηριστικά αντιδραστήρα εναλλασσόμενων λειτουργιών.

Απομάκρυνση BOD <sub>5</sub> (%)	Οργανική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /kg ιλύος ημέρα)	Ογκομετρική φόρτιση 9KgBOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> ημέρα)	Ανάμικτο υγρό MLSS (mg/l)	Χρόνος Παραμονής (hr)	Ανακυκλοφορία ιλύος	Χρόνος Παραμονής ιλύος (ημέρες)
85-95	0.05-0.30	0.08-0.24	1500-5000	12-50	-	-

Τα κύρια πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι:

- ✓ Υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου.
- ✓ Ικανοποιητική απομάκρυνση αζώτου, πιθανός και φωσφόρου.
- ✓ Μικρή απαιτούμενη έκταση.
- ✓ Η σχετική απλότητα του συστήματος. Περιλαμβάνει κατά βάση μία εσχάρα και δύο δεξαμενές αερισμού. Απουσιάζουν εξαμμητές, δεξαμενές καθίζησης, αγωγοί διακίνησης λυμάτων και επανακυκλοφορίας και το αντλιοστάσιο επανακυκλοφορίας.
- ✓ Η απαίτηση για ελάχιστη απασχόληση προσωπικού, διότι η κατά φάσεις λειτουργία εύκολα αυτοματοποιείται.
- ✓ Το σύστημα ελάχιστα επηρεάζεται από τις διακυμάνσεις της εισρέουσας παροχής και ρυπαντικών φορτίων.
- ✓ Λειτουργική ευελιξία του συστήματος.
- ✓ Τα προβλήματα διόγκωσης της ιλύος που συχνά ταλαιπωρούν τα τυπικά συστήματα ενεργού ιλύος είναι εδώ σχεδόν ανύπαρκτα και σε κάθε περίπτωση εύκολως ελεγχόμενα.

Τα κύρια μειονεκτήματα της μεθόδου του αντιδραστήρα εναλλασσόμενων λειτουργιών είναι:

- ✗ Υψηλό κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος.
- ✗ Η ενεργειακή κατανάλωση (ανάγκη υψηλότερης εγκατεστημένης ισχύος).
- ✗ Η απαίτηση αξιολογού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και συστημάτων αυτοματισμού.
- ✗ Απαίτηση περαιτέρω επεξεργασία της ιλύος πριν την διάθεσή της.

### 7.1.3.3 Σύστημα αιωρούμενου βιολογικού φίλμ (MBBR-Moving Bed Bio Reactor)

Το συμπαγές σύστημα κλειστών βιοαντιδραστήρων υψηλών ταχυτήτων και αποδόσεων αποτελεί μία νέα εξελιγμένη μέθοδο που συνδυάζει τα οφέλη των συστημάτων αιωρούμενης βιομάζας (π.χ. ενεργός ιλύς, SBR, παρατεταμένος αερισμός κλπ.) με εκείνα των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας (π.χ. βιοδίσκοι, βιορότορες κλπ.). Η τεχνολογία M.B.B.R. (Moving Bed Bio-Reactor) είναι μια δόκιμη και αποτελεσματική μέθοδος επεξεργασίας με πολλές εφαρμογές και εγκαταστάσεις σε 45



χώρες στον κόσμο. Πρόκειται για βιολογικούς αντιδραστήρες στους οποίους αιωρείται ειδικό πληρωτικό υλικό που δρα ως φορέας ανάπτυξης βιομάζας (βιολογικό φιλμ). Με την εμφύσηση αέρα ή με κατάλληλο μηχανισμό ανάδευσης, το πληρωτικό υλικό αυτό βρίσκεται σε αιώρηση εντός των δεξαμενών αερισμού και απονιτροποίησης αντίστοιχα. Έτσι, ουσιαστικά η διεργασία διαιρείται σε δύο υποσυστήματα: ένα σύστημα αιωρούμενης βιομάζας και ένα προσκολλημένης βιομάζας σε μορφή βιοφίλμ.

Οι βιοχημικές διεργασίες λαμβάνουν χώρα και στα δύο υποσυστήματα με εκείνο του βιολογικού φιλμ να κυριαρχεί. Με βάση αυτήν την υποδιαίρεση, οι παράμετροι σχεδιασμού του συνόλου του συστήματος προκύπτουν από έναν συνυπολογισμό των αντιστοιχών παραμέτρων κάθε υποσυστήματος. Έτσι για τη μεν αιωρούμενη βιομάζα ισχύουν όλα τα κριτήρια σχεδιασμού του τυπικού συστήματος ενεργού ιλύος ενώ για το βιολογικό φιλμ ισχύουν οι βασικές παράμετροι σχεδιασμού των συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας. Τελικά, όπως αποδεικνύεται και από την προαναφερθείσα βιβλιογραφία, οι παράμετροι – κριτήρια σχεδιασμού του συστήματος προκύπτουν από τις βασικές παραμέτρους της αιωρούμενης βιομάζας προσαυξημένες λόγω της ανάπτυξης του βιολογικού φιλμ στο φορέα ανάπτυξης ενώ προστίθενται επιπλέον και ορισμένες κρίσιμες παράμετροι σχεδιασμού συστημάτων προσκολλημένης βιομάζας.

Σε αντίθεση με τους περισσότερους βιοαντιδραστήρες προσκολλημένης βιομάζας (biofilm bioreactors) η μέθοδος MBBR χρησιμοποιεί το σύνολο του όγκου της δεξαμενής – βιοαντιδραστήρα, όπως ακριβώς στα συστήματα ενεργού ιλύος. Σε αντίθεση όμως με τα τελευταία, δεν απαιτεί ανακυκλοφορία ιλύος, όπως ακριβώς και όλα τα συστήματα προσκολλημένης βιομάζας. Για την επίτευξη αυτών των χαρακτηριστικών, οι δεξαμενές βιολογικών διεργασιών γεμίζονται με ειδικό πληρωτικό υλικό που παίζει τον ρόλο του φορέα ανάπτυξης της βιομάζας. Στις αερόβιες διεργασίες, το υλικό αυτό (φορέας βιολογικού στρώματος) κινείται εντός της δεξαμενής μέσω της ανατάραξης που προκαλεί ο εμφυσούμενος αέρας ενώ στις αναερόβιες και ανοξικές ζώνες, μέσω συστήματος ανάδευσης (συνήθως υποβρύχιος αναδευτήρας). Το υλικό παραμένει εντός του αντιδραστήρα και δεν διαφεύγει με την εκροή με τη βοήθεια κατάλληλης διάταξης κοσκίνισης της εκροής.

Το ειδικό πληρωτικό υλικό που χρησιμοποιείται έχει μεγάλη ενεργή επιφάνεια επαφής της τάξης των 800-900 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>, για τυπική τιμή πλήρωσης ίση με 65%. Ωστόσο, το ποσοστό πλήρωσης εν γένει μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες, γεγονός που αποτελεί και ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της μεθόδου αφού προσφέρει μεγάλη ευελιξία στα συστήματα επεξεργασίας. Επιπλέον, η ευελιξία αυτή κατατάσσει τη μέθοδο στις πλέον κατάλληλες για επέκταση σε υφιστάμενες μονάδες αφού με αύξηση του ποσοστού πλήρωσης αυξάνει και η δυναμικότητα της μονάδας. Σε κάθε περίπτωση, το ποσοστό αυτό δεν πρέπει να ξεπερνά το 70% για να επιτρέπεται η ανεμπόδιστη κίνηση του φορέα εντός της δεξαμενής.

Όπως σε κάθε διεργασία προσκολλημένης βιομάζας, έτσι κι εδώ το βασικότερο ρόλο στην διεργασία παίζει η διάχυση των συστατικών του οργανικού υποστρώματος από και προς το βιολογικό στρώμα (βιολογικό «φιλμ»). Λόγω της ικανότητας διείσδυσης του υποστρώματος (οργανικά συστατικά) μέχρι βάθους το πολύ 100μm, το ιδανικό βιολογικό «φιλμ» είναι ένα λεπτό και κατά το δυνατόν ομοιόμορφα κατανεμημένο στην επιφάνεια του φορέα. Για την επίτευξη αυτού, απαιτείται η διατήρηση έντονων συνθηκών τυρβώδους ροής εντός της δεξαμενής ώστε αφενός να ενισχύεται η μεταφορά των συστατικών στο βιολογικό «φιλμ», αφετέρου να διατηρείται ένα λεπτό στρώμα βιολογικού στρώματος στον φορέα μέσω των δυνάμεων συνάφειας.

Η τυπική συγκέντρωση στερεών στο ανάμικτο υγρό κυμαίνεται, σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες (Rusten et al., "Upgrading to nitrogen removal with KMT moving bed biofilm process", Water Science & Technology, Vol. 29, No 12, p.p.185-195), μεταξύ 0,2–1 kg/m<sup>3</sup>, τιμές μικρότερες εκείνων των συμβατικών συστημάτων ενεργού ιλύος. Ωστόσο, λόγω του πολλαπλάσιου ογκομετρικού ρυθμού απομάκρυνσης στα συστήματα M.B.B.R. (Rusten et al., 1995), η βιομάζα στις διεργασίες αυτές είναι πολύ πιο «ενεργή» (ζώσα) απ' ό,τι στα συστήματα ενεργού ιλύος.



Λόγω της μικρής απαίτησης ωφέλιμου όγκου από τα συστήματα αυτά, ο χρόνος παραμονής κυμαίνεται σε συγκριτικά χαμηλά επίπεδα της τάξης των 15-90 λεπτών της ώρας, εξαρτώμενος πάντα από το οργανικό και λοιπό ρυπαντικό φορτίο των εισερχομένων λυμάτων. Τέλος, οι τιμές της οργανικής φόρτισης για το σχεδιασμό του συστήματος θα κυμαίνονται μεταξύ 7–10 gBOD<sub>5</sub>/m<sup>2</sup>.d, για θερμοκρασία στο εύρος 10-20°C.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος MBBR.

**Πίνακας 7.3.** Χαρακτηριστικά συστήματος MBBR

Απομάκρυνση BOD <sub>5</sub> (%)	Οργανική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /kg ιλύος ημέρα)	Ογκομετρική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> ημέρα)	Ανάμικτο υγρό MLSS (mg/l)	Χρόνος Παραμονής (hr)	Ανακυκλοφορία ιλύος	Χρόνος Παραμονής ιλύος (ημέρες)
85-97	0,05-0,3	-	2-10.000	0.25 – 1.5	0.95-1.50	20-30

Το σύστημα σε σχέση με τα κλασσικά συστήματα παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως:

- ✓ Υψηλή απόδοση επεξεργασίας.
- ✓ Χαμηλή παραγωγή ιλύος.
- ✓ Απλούστερη λειτουργία με λιγότερες απαιτήσεις συντήρησης.
- ✓ Μικρότερη κατανάλωση ενέργειας.
- ✓ Μικρότερος απαιτούμενος όγκος λόγω της υψηλής συγκέντρωσης βιομάζας και μεγαλύτερης επιτρεπόμενης φόρτισης λειτουργίας.
- ✓ Μικρότερη απαιτούμενη επιφάνεια εγκατάστασης.

Στα αρνητικά του συγκεκριμένου συστήματος συγκαταλέγονται τα εξής:

- ✗ Το σύστημα είναι περισσότερο κατάλληλο για μικρούς οικισμούς με πληθυσμό μέχρι 6.000 ι.κ.
- ✗ Ανάγκη ύπαρξης δεξαμενής εξισορρόπησης

#### 7.1.3.4 Σύστημα επεξεργασίας με μεμβράνες (MBR-Membrane Bio Reactor)

Το σύστημα MBR αποτελεί εφαρμογή της εφαρμοσμένης τεχνολογία μεμβρανών στην επεξεργασία λυμάτων για την επίτευξη τριτοβάθμιας επεξεργασίας. Είναι συνδυασμός του κλασσικού συστήματος της ενεργού ιλύος και της υπερδιήθησης με μεμβράνες.

Οι βιολογικές διεργασίες οι οποίες λαμβάνουν χώρα είναι, όπως και στα κλασσικά συστήματα, η οξειδωση του οργανικού φορτίου, η νιτροποίηση και η απονιτροποίηση. Η βασική διαφορά είναι ο διαχωρισμός της ενεργού ιλύος (βιομάζας) από τα επεξεργασμένα, η οποία γίνεται μέσω της διήθησης του ανάμικτου υγρού (βιομάζα – επεξεργασμένα) μέσα από σύστημα μεμβρανών. Τα επεξεργασμένα διέρχονται μέσα από τις μεμβράνες και απομακρύνονται, ενώ η βιομάζα κατακρατείται και παραμένει στο σύστημα επεξεργασίας (βιοαντιδραστήρα). Σαν αποτέλεσμα των παραπάνω, δεν χρησιμοποιείται σύστημα καθίζησης στο οποίο ο διαχωρισμός γίνεται με την βαρύτητα.

Τα τρία βασικότερα πλεονεκτήματα του συστήματος, σε σχέση με τα κλασσικά συστήματα ενεργού ιλύος είναι τα κάτωθι:

- Λόγω της απουσίας της καθίζησης, ο βιοαντιδραστήρας μπορεί να λειτουργήσει με συγκέντρωση βιομάζας (ανάμικτου υγρού - MLSS) μέχρι και 15.000 mg/l, σε αντίθεση με τα



συστήματα παρατεταμένου αερισμού όπου πρακτικά δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποδοτικά με συγκέντρωση πάνω από 5.000 mg/l. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι για τα ίδια φορτία χρειάζεται λιγότερος από τον μισό όγκο βιοαντιδραστήρα.

- Λόγω του μικρού ανοίγματος των πόρων των μεμβρανών, πρακτικά γίνεται και απολύμανση των επεξεργασμένων αφού τα προς απομάκρυνση κολοβακτηρίδια έχουν μεγαλύτερο μέγεθος.
- Η εκροή από την μονάδα MBR είναι ιδιαίτερα υψηλής ποιότητας και ισοδυναμεί με προχωρημένη τριτοβάθμια εκροή

Σήμερα υπάρχουν αρκετές τεχνολογίες και συστήματα MBR, τα οποία συνεχώς «κερδίζουν» έδαφος σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα. Ως προς τον τύπο των μεμβρανών υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες, οι μεμβράνες επίπεδου τύπου (flat sheets) και οι κυλινδρικές μεμβράνες (hollow fibers).

Ως προς την διαμόρφωση του συστήματος, επίσης υπάρχουν δύο βασικές εναλλακτικές διαμορφώσεις, στην μία εκ των οποίων το σύστημα των μεμβρανών εγκαθίσταται εντός του βιοαντιδραστήρα, ενώ στην δεύτερη, το σύστημα των μεμβρανών εγκαθίσταται σαν εξωτερική μονάδα, μεταξύ της οποίας και του βασικού βιοαντιδραστήρα υπάρχει εξαναγκασμένη κυκλοφορία με αντλιοστάσιο.

Μέρος του αέρα που απαιτείται για την οξειδωση του οργανικού φορτίου και την νιτροποίηση οδηγείται στο σύστημα των μεμβρανών για τον καθαρισμό του συστήματος. Πιο συγκεκριμένα, με την είσοδο του αέρα στο σύστημα δημιουργείται κυκλοφορία στα όρια των μεμβρανών, η οποία βοηθά στην αποκόλληση (απολέπιση) των στερεών που κάθονται στην επιφάνεια αυτών. Εκτός του συνεχούς αυτού καθαρισμού, γίνεται και περιοδικός χημικός καθαρισμός των μεμβρανών.

Τυπική ποιότητα εκροής από ένα σύστημα MBR φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 7.5.** Ποιότητα εκροής συστήματος MBR.

Παράμετρος	Τιμή	Διεργασία που απαιτείται
Θολότητα	< 1 NTU	Αερισμός + σύστημα μεμβρανών
Απολύμανση	> LRV 5	
BOD	< 5 mg / l	
Αμμωνιακά [NH <sub>4</sub> ]	< 1 mg / l	
Ολικό άζωτο	< 5 mg / l	Απονιτροποίηση + Αερισμός + σύστημα μεμβρανών
Ολικός φώσφορος	< 1 mg / l	Αναερόβια αποφωσφόρωση + Απονιτροποίηση + Αερισμός + σύστημα μεμβρανών

**Πίνακας 7.6.** Χαρακτηριστικά συστήματος MBR.

Απομάκρυνση BOD <sub>5</sub> (%)	Οργανική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /kg ιλύος ημέρα)	Ογκομετρική φόρτιση (KgBOD <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> ημέρα)	Ανάμικτο υγρό MLSS (mg/l)	Χρόνος Παραμονής (hr)	Ανακυκλοφορία ιλύος	Χρόνος Παραμονής ιλύος (ημέρες)
95-99	0,02-0,06	0,2 – 0,4	5-15.000	6-30	3-5	20-50

Το σύστημα σε σχέση με τα κλασσικά συστήματα παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως:

- ✓ Πολύ Υψηλή απόδοση επεξεργασίας.
- ✓ Τριτοβάθμια ποιότητα εκροής χωρίς την προσθήκη τριτοβάθμιας βαθμίδας (π.χ. φίλτρα)
- ✓ Χαμηλή παραγωγή ιλύος.
- ✓ Απλούστερη λειτουργία με λιγότερες απαιτήσεις συντήρησης (απουσία δεξαμενών καθίζησης, αντλιοστασίου επανακυκλοφορίας ιλύος, μηχανική ανάδευση).
- ✓ Σχετικά μικρότερη κατανάλωση ενέργειας.
- ✓ Μικρότερος απαιτούμενος όγκος λόγω της υψηλής συγκέντρωσης βιομάζας και μεγαλύτερης επιτρεπόμενης φόρτισης λειτουργίας.
- ✓ Μικρότερη απαιτούμενη επιφάνεια εγκατάστασης.

Στα αρνητικά του συγκεκριμένου συστήματος συγκαταλέγονται τα εξής:

- ✗ Το κόστος συντήρησης παραμένει μεγάλο λόγω του κόστους αντικατάστασης των μεμβρανών, στοιχείο που διαφοροποιείται με την συνεχή μείωση των τιμών των μεμβρανών.
- ✗ Ευαισθησία στην παρουσία στερεών – ανάγκη για υψηλού βαθμού προεπεξεργασία (εσχάρωση)
- ✗ Ανάγκη ύπαρξης δεξαμενής εξισορρόπησης

#### 7.1.3.5 Περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι

Οι βιολογικοί δίσκοι είναι ένα σύστημα που συνδυάζει αρκετά από τα πλεονεκτήματα των παραδοσιακών συστημάτων της ενεργού ιλύος (μικρή απαιτούμενη έκταση) και των βιολογικών φίλτρων (απλότητα λειτουργίας, χαμηλό λειτουργικό κόστος). Με την περιστροφή των βιολογικών δίσκων πραγματοποιείται αποτελεσματικός αερισμός και ικανοποιητική επαφή λυμάτων και βιομάζας ώστε να επιτυγχάνεται υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου και σε ορισμένες περιπτώσεις νιτροποίηση. Σε μια περίοδο που η εξοικονόμηση ενέργειας έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία, το κύριο πλεονέκτημα του συστήματος που είναι η σχετικά μικρή απαιτούμενη ενέργεια κατά την λειτουργία του, αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα στις οικονομοτεχνικές συγκρίσεις για την επιλογή διάφορων συστημάτων βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων.

Η εξέλιξη του συστήματος των βιολογικών δίσκων βρίσκεται σε στενή συσχέτιση με την ανακάλυψη και δυνατότητα χρησιμοποίησης διάφορων νέων υλικών κατασκευής των δίσκων. Νέα ώθηση και εφαρμογή του συστήματος σε εγκαταστάσεις μεγαλύτερης κλίμακας επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση, στη δεκαετία του 70, σαν υλικού κατασκευής των δίσκων ρυτιδοειδών φύλλων αδρανούς υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο, HDPE, με μεγάλη ειδική επιφάνεια. Με τον τρόπο αυτό διευρύνθηκαν τα πεδία εφαρμογής του συστήματος, έτσι ώστε στα τέλη της δεκαετίας του 70 να χρησιμοποιούνται στις ΗΠΑ οι δίσκοι με ικανοποιητικά αποτελέσματα, σε εγκαταστάσεις για την επεξεργασία αστικών (για πληθυσμούς μέχρι 100.000 κατοίκους) και βιομηχανικών λυμάτων. Στην Ευρώπη η χρήση των δίσκων περιορίζεται κυρίως σε μικρά συστήματα επεξεργασίας καθώς το κατασκευαστικό τους κόστος κρίνεται ασύμφορο για μεγάλα συστήματα σε σχέση με τα συστήματα



της ενεργού ιλύος.

Οι περιστρεφόμενοι δίσκοι έχουν σημαντικές ομοιότητες με τα βιολογικά φίλτρα καθώς και τα δύο συστήματα βασίζονται στη δημιουργία στρώματος προσκολλημένης βιομάζας για την βιολογική επεξεργασία των λυμάτων. Σε αντίθεση με τα βιολογικά φίλτρα όμως, οι περιστρεφόμενοι δίσκοι απαιτούν πολύ μικρότερες εκτάσεις καθώς η διαμόρφωση των δίσκων επιτρέπει τη συγκράτηση μεγάλων ποσοτήτων βιομάζας σε σχετικά περιορισμένο όγκο και δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα προσέλκυσης εντόμων γιατί η εναλλασσόμενη βύθιση των δίσκων στο υγρό εμποδίζει την ανάπτυξη εντόμων.

Η βασική μονάδα των συστημάτων επεξεργασίας λυμάτων με περιστρεφόμενους βιολογικούς δίσκους είναι οι κυκλικοί μεγάλης διαμέτρου δίσκοι (μέχρι 4 m) από ελαφρύ πλαστικό υλικό περασμένοι εν σειρά σε έναν οριζόντιο άξονα, και τοποθετημένοι σε μία δεξαμενή, συνήθως κατασκευασμένη από σκυρόδεμα. Ο άξονας περιστροφής των δίσκων κυμαίνεται από 1.5 - 8.2 m, ανάλογα με το απαιτούμενο μέγεθος του συστήματος και τον κατασκευαστή. Το πλαστικό υλικό των δίσκων διακρίνεται ανάλογα με το τύπο σε κανονικού τύπου, και σε μέσης ή υψηλής πυκνότητας υλικά. Τα κανονικού τύπου πλαστικά μέσα διακρίνονται από μικρότερη ειδική επιφάνεια που φθάνει τα 1100 m<sup>2</sup> επιφάνειας/ m μήκους άξονα και χρησιμοποιούνται κυρίως στα ανάντη στάδια της εγκατάστασης όπου λόγω των υψηλών φορτίων αναπτύσσεται στρώμα βιομάζας μεγάλου πάχους. Τα μέσης και υψηλής πυκνότητας υλικά χαρακτηρίζονται από υψηλότερη ειδική επιφάνεια που κυμαίνεται από 1400 – 2000 m<sup>2</sup> επιφάνειας/ m μήκους άξονα και χρησιμοποιούνται κυρίως σε κατάντη στάδια επεξεργασίας όπου η αναπτυσσόμενη βιομάζα έχει μικρότερο πάχος. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και πρακτική ο όγκος των δεξαμενών των δίσκων ανέρχεται σε 0.0049 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup> επιφάνειας.

Ο οριζόντιος άξονας περιστρέφεται αργά ενώ περίπου το 40% της επιφάνειας του πλαστικού υλικού βρίσκεται βυθισμένο στα λύματα. Τα συνήθη βάθη των δεξαμενών των βιοδίσκων κυμαίνονται μεταξύ 1.4 – 1.8 m. Με την περιστροφή γίνεται αλληπάλληλη βύθιση διαδοχικών τμημάτων της επιφάνειας των δίσκων μέσα στα διερχόμενα από την λεκάνη ροής λύματα και μετέπειτα ανάδυση και έκθεση στον ατμοσφαιρικό αέρα. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται ένα στρώμα βιομάζας πάχους μερικών χιλιοστών και συγκεντρώσεως δεκάδων χιλιάδων mg/l.

Κατά τη λειτουργία με την περιστροφή οι δίσκοι κατά την ανάδυσή τους παρασέρνουν ένα λεπτό στρώμα λυμάτων στον αέρα έτσι ώστε ατμοσφαιρικό οξυγόνο διαλύεται στο λεπτό υγρό στρώμα. Στη συνέχεια οι μικροοργανισμοί της επιφάνειας προσλαμβάνουν το διαλυμένο οξυγόνο καθώς και τις οργανικές ουσίες του στρώματος των λυμάτων και με τον τρόπο αυτό επιτελούν αερόβια την διαδικασία της σύνθεσης νέου πρωτοπλάσματος και την βιοαποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Με τη διαδικασία αυτή επιτυγχάνονται υψηλοί βαθμοί απομάκρυνσης οργανικής τροφής από την υγρή φάση, που κυμαίνονται από 90 έως 95% ως προς το BOD.

Η περιστροφή αποτελεί επίσης και το μηχανισμό απομάκρυνσης της περίσσειας βιομάζας καθώς κατά τη περιστροφή δημιουργούνται διατμητικές δυνάμεις που υπερνικούν τις δυνάμεις συνάφειας στην επιφάνεια των δίσκων με αποτέλεσμα να έχουμε την αποκόλληση στρωμάτων μικροοργανισμών. Ο τρόπος αυτός αποκόλλησης δημιουργεί μία τραχεία και κατακερματισμένη εξωτερική επιφάνεια μικροβιακού στρώματος που διευκολύνει τη μεταφορά και χρησιμοποίηση τόσο των οργανικών ουσιών όσο και του οξυγόνου. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο μηχανισμός αυτός αποκόλλησης της βιομάζας διαφέρει σημαντικά από τον αντίστοιχο μηχανισμό που είναι υπεύθυνος για την αποκόλληση της βιομάζας στα βιολογικά φίλτρα και δημιουργεί λειτουργικά πλεονεκτήματα στους περιστρεφόμενους βιολογικούς δίσκους.

Η βιομάζα που αποκολλάται από την επιφάνεια των δίσκων εισέρχεται στα λύματα της δεξαμενής και παραμένει σε αιώρηση λόγω της ανάμιξης που προκαλείται από την περιστροφή των δίσκων. Η διατήρηση των μικροοργανισμών σε αιώρηση έχει διπλό αποτέλεσμα καθώς αφενός αυτοί έρχονται σε επαφή με τις οργανικές ουσίες των λυμάτων και συνεχίζουν τη βιολογική επεξεργασία και



αφετέρου είναι δυνατή η απομάκρυνσή τους με υπερχειλίση προς τη δεξαμενή τελικής καθίζησης. Γενικά πάντως γίνεται δεκτό ότι λόγω της χαμηλής συγκεντρώσεως των μικροοργανισμών στο ανάμικτο υγρό (της τάξεως των 100 mg/l) σε σύγκριση με τη συγκέντρωση των μικροοργανισμών της επιφάνειας των δίσκων η επίδραση των πρώτων στην απόδοση του συστήματος είναι πολύ μικρή.

Λόγω της παρουσίας των αιωρούμενων μικροοργανισμών στην υγρή φάση, γίνεται αναγκαία η παρεμβολή δεξαμενών τελικής καθίζησης πριν από την τελική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων κατ' αναλογία με τα συστήματα ενεργού ιλύος και βιολογικών φίλτρων. Στην περίπτωση όμως των βιολογικών δίσκων η αυξημένη πυκνότητα των αιωρούμενων μικροβιακών συσσωρευμάτων έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ταχύτητας καθίζησής τους με συνέπεια τη δυνατότητα σχεδιασμού της δεξαμενής τελικής καθίζησης με σχετικά υψηλό οργανικό και υδραυλικό φορτίο (16 – 32 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-ημ, 90 – 140 kgSS/m<sup>2</sup>-ημ). Επιπρόσθετα στις δεξαμενές τελικής καθίζησης επιτυγχάνεται συνήθως ικανοποιητική συμπύκνωση της ιλύος (4-5%) και έτσι είναι δυνατό σε πολλές περιπτώσεις να αποφευχθεί η εγκατάσταση παχυντών ιλύος.

Μία τυπική εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων με περιστρεφόμενους δίσκους απαρτίζεται από διάφορες εν σειρά τοποθετημένες μονάδες περιστρεφόμενων δίσκων, που η κάθε μία αποτελεί ένα διακριτό στάδιο επεξεργασίας. Ο συνθηθέστερα εφαρμοζόμενος αριθμός σταδίων σε μία εγκατάσταση βιολογικών δίσκων κυμαίνεται από 3-6 στάδια. Σε κάθε στάδιο οι μικροοργανισμοί που αναπτύσσονται προσαρμόζονται τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά στα χαρακτηριστικά του ανάμικτου υγρού του κάθε σταδίου. Έτσι στα πρώτα στάδια, όπου συναντώνται υψηλές συγκεντρώσεις τροφής στα λύματα η βιομάζα των δίσκων αποτελείται κυρίως από μία μεγάλη ποσότητα και ποικιλία βακτηριδίων ενώ στα μεταγενέστερα στάδια εμφανίζονται και υψηλότερες μορφές ζωής συμπεριλαμβανομένων των πρωτόζωων και των νιτροποιητικών βακτηριδίων. Τα τελευταία στάδια επεξεργασίας όπου η βιομάζα των δίσκων αποτελείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από νιτροποιητικά βακτηρίδια, δεν επιτυγχάνουν σε σοβαρό βαθμό απομάκρυνση οργανικών ουσιών, ο δε σκοπός τους είναι η επίτευξη της νιτροποίησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να ακολουθεί και ένα τελευταίο στάδιο από περιστρεφόμενους δίσκους που στόχο έχει την επίτευξη της απονιτροποίησης. Στο στάδιο αυτό λόγω των απαιτούμενων αναερόβιων συνθηκών οι περιστρεφόμενοι βιολογικοί δίσκοι βρίσκονται πλήρως βυθισμένοι στο ανάμικτο υγρό.

Οι βιολογικοί δίσκοι αντιμετωπίζουν λειτουργικά προβλήματα που σχετίζονται κυρίως με καταστροφή του μηχανισμού στήριξης και περιστροφής των δίσκων και παραγωγής δυσσομιών. Καταστροφή του μηχανισμού στήριξης και περιστροφής των φίλτρων προκαλείται συνήθως από υπερβολική ανάπτυξη βιομάζας στους δίσκους, μη ικανοποιητική λίπανση του μηχανισμού περιστροφής, υπερβολική καταπόνηση του άξονα περιστροφής και ατελή στήριξη. Για τον περιορισμό αυτών των προβλημάτων συνηθίζεται τα τελευταία χρόνια η αυξημένη βύθιση των δίσκων ώστε να ελαττώνονται τα φορτία λόγω άνωσης. Προβλήματα δυσσομιών οφείλονται κυρίως σε υπερβολική οργανική φόρτιση του πρώτου σταδίου επεξεργασίας με βιοδίσκους. Για την αποφυγή εμφράξεων των δίσκων και ελάττωσης της οργανικής φόρτισης τα συστήματα αυτά συνοδεύονται από προεπεξεργασία και πρωτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος των βιολογικών δίσκων για διαφορετικά επίπεδα επεξεργασίας.



**Πίνακας 7.7.** Χαρακτηριστικά σχεδιασμού βιολογικών δίσκων.

	Επίπεδο Επεξεργασίας		
	Δευτεροβάθμιο	Δευτεροβάθμιο με ταυτόχρονη νιτροποίηση	Δευτεροβάθμιο με νιτροποίηση σε ξεχωριστό στάδιο
Υδραυλική φόρτιση ( $m^3/m^2 d$ )	0.08-0.16	0.03-0.08	0.04-0.1
Οργανική φόρτιση			
• $Kg SBOD_5/m^3 d$	0.003-0.01	0.002-0.007	0.0005-0.001
• $Kg TBOD_5/m^3 d$	0.01-0.017	0.007-0.015	0.001-0.003
Μέγιστη Οργανική φόρτιση στο πρώτο στάδιο			
• $Kg SBOD_5/m^3 d$	0.02-0.03	0.02-0.03	
• $Kg TBOD_5/m^3 d$	0.04-0.06	0.04-0.06	
Φόρτιση αμμωνίας ( $Kg SBOD_5/m^3 d$ )		0.0007-0.0015	0.001-0.002
Υδραυλικός χρόνος παραμονής (hr)	0.7-1.5	1.5-4	1.2-2.9
$BOD_5$ Εξόδου (mg/l)	15-30	7-15	7-15
Αμμωνία Εξόδου (mg/l)		<2	1-2

Οι βιολογικοί δίσκοι παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- ✓ Μικρή απαιτούμενη έκταση.
- ✓ Απλότητα λειτουργίας.
- ✓ Χαμηλό λειτουργικό κόστος.
- ✓ Υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου.
- ✓ Δυνατότητα νιτροποίησης.
- ✓ Εύκολος διαχωρισμός βιομάζας και εκροής.
- ✓ Σταθερότητα του συστήματος τόσο σε υδραυλικές διακυμάνσεις όσο και σε διακυμάνσεις του οργανικού φορτίου.
- ✓ Ευελιξία συστήματος.
- ✓ Δυνατότητα απονιτροποίησης με τη χρήση κατάλληλης διάταξης.

Τα κυριότερα μειονεκτήματα των βιολογικών δίσκων είναι:

- ✗ Εμφάνιση λειτουργικών προβλημάτων, κύρια στο μηχανισμό στήριξης και περιστροφής των δίσκων.
- ✗ Πρόβλημα οσμών.

Ο σχεδιασμός των περιστρεφόμενων βιολογικών δίσκων γίνεται κυρίως με εμπειρικά κριτήρια σχεδιασμού.

#### 7.1.4 Φυσικά συστήματα

Όπως έχει αναφερθεί και στην εισαγωγή του παρόντος κεφαλαίου τα φυσικά συστήματα κάνουν χρήση των διαφόρων φυσικών, χημικών και βιολογικών διεργασιών που συμβαίνουν στην φύση για την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων. Το σύνολο των διεργασιών αυτών στα φυσικά συστήματα λαμβάνουν χώρα σε ένα «οικοσυστηματικό» αντιδραστήρα. Στα φυσικά συστήματα οι ταχύτητες αυτών των διεργασιών είναι φυσικές.

##### 7.1.4.1 Συστήματα Βραδείας Εφαρμογής

Η βραδεία εφαρμογή περιλαμβάνει την ελεγχόμενη εφαρμογή των προεπεξεργασμένων λυμάτων σε έδαφος με φυτική βλάστηση, με σκοπό την περαιτέρω επεξεργασία των με ταυτόχρονη ικανοποίηση των εξατμησοδιαπνευστικών αναγκών της φυτικής βλάστησης. Επιπλέον τα εφαρμοζόμενα λύματα διηθείται και κατεισδύει στο έδαφος και σε βαθύτερους γεωλογικούς σχηματισμούς. Πιθανή επιφανειακή απορροή των λυμάτων συγκεντρώνεται και επαναεφαρμόζεται στο σύστημα. Εάν η απορροή οφείλεται σε φυσικά κατακρημνίσματα τότε αυτή αφήνεται ελεύθερη.

Η επεξεργασία των λυμάτων διενεργείται με την διήθηση αυτών στο έδαφος. Η εφαρμογή των αποβλήτων γίνεται με μια ποικιλία μεθόδων όπως οι επιφανειακές (λεκάνες, αύλακες κ.α.) ή με καταιονισμό. Για την εφαρμογή των λυμάτων χρησιμοποιούνται διάφορα φυτικά συστήματα που μπορούν να καταταχθούν σε τρεις κύριες κατηγορίες.

1. Γεωργικά συστήματα. Η εφαρμογή γίνεται σε ξηροθερμικές περιοχές όπου υπάρχει σημαντική έλλειψη νερού. Σε υγρές περιοχές η εφαρμογή γίνεται με σκοπό την χρησιμοποίηση των θρεπτικών συστατικών των λυμάτων.
2. Χλοοτάπητες. Η εφαρμογή σε τέτοια συστήματα απαιτεί ιδιαίτερα αυξημένα ποιοτικά κριτήρια με συνέπεια την χρήση εξελιγμένης προεπεξεργασίας και την λήψη ειδικών μέτρων στο χώρο εφαρμογής.
3. Δασικά συστήματα. Η διάθεση σε δασικά συστήματα προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα αφού η διηθητική ικανότητα τους είναι συνήθως μεγαλύτερη, τα συστήματα διανομής εγκαθίσταται ευκολότερα κ.α. Όμως τα δασικά συστήματα έχουν μικρότερες ανάγκες σε νερό και μικρότερη ανεκτικότητα στα άλατα, ενώ και η απομάκρυνση αζώτου είναι περιορισμένη.

Η διήθηση και η προσρόφηση είναι πρωταρχικής σημασίας για την απομείωση του οργανικού φορτίου, όμως η βακτηριδιακή αποδόμηση είναι η τελική διεργασία. Ο κύριος μηχανισμός απομάκρυνσης αζώτου είναι η πρόσληψή του από τις ρίζες των φυτών και η απονιτροποίηση του. Σημαντικός παράγοντας για την απομάκρυνση του αζώτου είναι η επιλογή των σωστών φυτών. Η απομάκρυνση του φωσφόρου γίνεται με την προσρόφηση του στο έδαφος αλλά και στην χημική κατακρήμνιση του, η απομάκρυνσή του εξαρτάτε από τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους.

Τα συστήματα διάθεσης επεξεργασίας με βραδεία εφαρμογή ταξινομούνται στους παρακάτω βασικούς τύπους:

1. Άρδευσης. Που εφαρμόζονται κύρια σε ξηρικές και ημιξηρικές περιοχές, με σκοπό την ικανοποίηση των υδατικών αναγκών της χρησιμοποιούμενης καλλιέργειας.
2. Διήθησης. Εφαρμόζονται σε υγρές περιοχές, και εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του εδάφους.
3. Σε εξειδικευμένα συστήματα. Εφαρμόζονται στις περιπτώσεις παρουσίας κάποιου επικίνδυνου τοξικού.



Η αποφυγή του κορεσμού του εδάφους επιβάλλει την μη συνεχή εφαρμογή των λυμάτων.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία των συστημάτων βραδείας εφαρμογής σε συνάρτηση με τον τύπο διάθεσης των λυμάτων.

**Πίνακας 7.8.** Στοιχεία σχεδιασμού των κυριότερων συστημάτων της βραδείας εφαρμογής.

Στοιχεία σχεδιασμού	Συστήματα βραδείας εφαρμογής	
	Άρδευσης	Διήθησης
Τεχνική εφαρμογής	Καταιονισμός ή επιφανειακές μέθοδοι	Καταιονισμός ή επιφανειακές μέθοδοι
Υδραυλικό φορτίο (m/έτος)	0.60-2.00	1.70-6.00
Απαιτούμενη επιφάνεια (στρ./10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> d)	170-550	56-200
Ελάχιστη προεπεξεργασία	Πρωτοβάθμια επεξεργασία	Πρωτοβάθμια επεξεργασία
Φυτική βλάστηση	Απαιτείται	Απαιτείται

Τα βασικότερα στοιχεία για την σωστή και αποδοτική λειτουργία των συστημάτων βραδείας εφαρμογής είναι και η ανεύρεση κατάλληλου εδάφους και η επιλογή της κατάλληλης φυτικής βλάστησης.

Για την αποδοτική λειτουργία ενός συστήματος βραδείας εφαρμογής απαιτούνται εδάφη με μέση υδραυλική αγωγιμότητα (5-50 mm/h), αφού εξισορροπούν το ποσοστό της εκροής που κατακρατείται στο έδαφος με αυτό που στραγγίζει. Τα συστήματα βραδείας εφαρμογής θα πρέπει να εγκαθίσταται σε περιοχές με επαρκές βάθος εδάφους (ελάχιστο 0.9-1.2 m) και χαμηλό υδροφόρο ή που διαθέτουν αδιαπέραστη στρώση. Το επιθυμητό pH του εδάφους κυμαίνεται μεταξύ 5.5 και 8.4.

Σημειώνεται ότι αναλόγως του στόχου του συστήματος επιλέγονται και τα επιθυμητά φυτά. Έτσι για το σύστημα της διήθησης συμβατά είναι είδη φυτών με υψηλές αζωτούχες ανάγκες, ενώ στο σύστημα της άρδευσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια ποικιλία φυτών και δένδρων.

Τα κύρια πλεονεκτήματα των συστημάτων βραδείας εφαρμογής είναι:

- ✓ Η υψηλή απομάκρυνση οργανικού φορτίου.
- ✓ Η υψηλή απομάκρυνση αζώτου, υπό την προϋπόθεση της προσεκτικής επιλογής της φυτικής καλλιέργειας.
- ✓ Σχετικά ικανοποιητική απομάκρυνση φωσφόρου.
- ✓ Ταυτόχρονη επεξεργασία λυμάτων και διάθεση αυτών.
- ✓ Απλό σύστημα κατασκευαστικά και λειτουργικά με χαμηλό κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος.
- ✓ Μηδαμινές απαιτήσεις συντήρησης.
- ✓ Δεν οδηγεί στην παραγωγή ιλύος.
- ✓ Γονιμοποίηση εδάφους.
- ✓ Άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων.
- ✓ Εμπλουτισμός υπόγειων υδροφορέων.

Τα κύρια μειονεκτήματα αφορούν την:

- ✗ Χαμηλή εφαρμοζόμενη υδραυλική φόρτιση, με συνέπεια την ανάγκη ανεύρεσης εκτεταμένων εκτάσεων για εφαρμογή της μεθόδου (60-590 στρ./10<sup>3</sup> m<sup>3</sup> d).
- ✗ Αναγκαία ύπαρξη φυτικής βλάστησης.
- ✗ Εξάρτηση από κλιματολογικούς παράγοντες και ποιότητα εδάφους.
- ✗ Πιθανότητα εμφάνισης προβλημάτων οσμών, εντόμων.
- ✗ Κίνδυνος για την δημόσια υγεία από την εφαρμογή του σε καλλιέργειες χωρίς εποπτεία και έλεγχο.

- ✘ Μείωση εφαρμογής ή και διακοπή σε περιόδους βροχοπτώσεων.

#### 7.1.4.2 Συστήματα Ταχείας Διήθησης

Η ταχεία διήθηση είναι η ελεγχόμενη διάθεση μερικώς επεξεργασμένων λυμάτων (π.χ. μετά από καθίζηση) σε αβαθείς λεκάνες κατάκλισης που έχουν δημιουργηθεί σε εδάφη μέσης και υψηλής διαπερατότητας. Τα λύματα κατεισδύουν και διηθούνται μέσα στο εδαφικό στρώμα και αποδομούνται με τη βοήθεια των βακτηριδίων του εδάφους. Σχεδόν πάντοτε εφαρμόζεται ένα κυκλικό σχήμα φόρτισης των λεκανών έτσι ώστε να υπάρχει χρόνος για την αποκατάσταση των αερόβιων συνθηκών στη ζώνη διήθησης και τη μεγιστοποίηση της βιολογικής δράσης.

Λόγω των σχετικώς υψηλών φορτίσεων που επιβάλλονται στα συστήματα αυτά και της μεγάλης διαπερατότητας του εδάφους είναι απαραίτητη η καλή γνώση των υδρογεωλογικών συνθηκών της περιοχής ώστε να αποφευχθεί τυχόν μόλυνση των υπογείων νερών, πηγών, φρεάτων κ.λ.π.

Η ύπαρξη βλάστησης δεν είναι απαραίτητη στη λειτουργία των συστημάτων ταχείας διήθησης αλλά η ανάπτυξη χλόης ή ζιζανίων δεν προκαλεί προβλήματα. Ο απαιτούμενος βαθμός προεπεξεργασίας των λυμάτων είναι τουλάχιστον πρωτοβάθμια καθίζηση ή μερική βιολογική επεξεργασία με αεριζόμενες λίμνες. Εδάφη κατάλληλα για την εφαρμογή της ταχείας διήθησης είναι αυτά με διαπερατότητες στην περιοχή από 0.05-0.2 m/h. Οι δόσεις εφαρμογής των λυμάτων κυμαίνονται αντίστοιχα 0.03-0.4 m/ημέρα. Συνήθως, αφού έχει εκτιμηθεί η ταχύτητα διήθησης του εδάφους εφαρμόζεται ένας συντελεστής ασφαλείας που κυμαίνεται από 4-10%. Έτσι προσδιορίζεται η δόση εφαρμογής και στην συνέχεια η απαιτούμενη επιφάνεια.

Η συνολική επιφάνεια χωρίζεται συνήθως σε επτά ή περισσότερες επιμέρους κλίνες έτσι ώστε να φορτίζεται η κάθε κλίνη επί μία ημέρα και να παραμένει ελεύθερη τις υπόλοιπες ώστε να αποκατασταθεί η αφομοιωτική της ικανότητα. Οι κλίνες σχηματίζονται με χωμάτινα φράγματα όσο το δυνατόν χαμηλότερου ύψους. Το φράγμα προς την εξωτερική πλευρά έχει αρκετό πλάτος ώστε να επιτρέπει τη κυκλοφορία σχημάτων. Το υγρό βάθος δεν ξεπερνά 0.5-0.9m. Ειδικά όταν χρησιμοποιούνται λεκάνες η εφαρμογή του λύματος γίνεται για μια περίοδο 1-7 ημερών και διακόπτεται για 6-20 ημέρες.

Στο σημείο της εισόδου των λυμάτων θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη διάταξη ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση του πυθμένα. Κατά την κατασκευή των κλινών θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την απομάκρυνση λεπτόκοκκων υλικών που θα μειώσουν τη διαπερατότητα. Τυπικές φορτίσεις των συστημάτων ταχείας διήθησης φαίνονται στον Πίνακα 3.12.

**Πίνακας 7.9.** Τυπικές φορτίσεις συστημάτων ταχείας διήθησης.

Παράμετρος	Φόρτιση (Kg/στρ.η μ)	Βαθμός απόδοσης (%)	Παρατηρήσεις
BOD <sub>5</sub>	4.50-18.0	86 - 100	Υψηλές τιμές αφορούν άρτια σχεδιασμένα συστήματα
Αζωτο	0.33-4.10	10 - 93	Εξαρτάται από: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Το επίπεδο προεπεξεργασίας</li> <li>• Την αναλογία BOD/N</li> <li>• Τον κύκλο λειτουργίας</li> <li>• Το υδραυλικό φορτίο</li> </ul>



Φωσφόρος	0.11-1.34	29 - 99	εξαρτάται από το μήκος της διαδρομής
Κολοβακτηριοειδή		2 - 6 φορές	Η απομάκρυνση σχετίζεται: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ με την υφή του εδάφους,</li> <li>▪ το μήκος της διαδρομής</li> <li>▪ την περίοδο ξήρανσης</li> </ul>

Τα κύρια πλεονεκτήματα του συστήματος είναι γενικά παρόμοια με αυτά της βραδείας εφαρμογής (εκτός από την χαμηλότερη απομάκρυνση παθογόνων), επιπλέον όμως εμφανίζει:

- ✓ Οι σχετικά περιορισμένες αναγκαίες εκτάσεις (4-60 στρ./10<sup>3</sup> m<sup>3</sup>. d), σε σύγκριση με τα συστήματα βραδείας εφαρμογής.
- ✓ Η δυνατότητα εφαρμογής της μεθόδου και σε εκτάσεις χωρίς φυτική κάλυψη.
- ✓ Η σχετικά υψηλή απόδοση στην απομάκρυνση τόσο του οργανικού φορτίου αλλά και αζώτου και φωσφόρου (υπό προϋποθέσεις).
- ✓ Δυνατότητα εφαρμογής και σε εκτάσεις με μεγαλύτερες κλίσεις.
- ✓ Εφαρμογή καθόλη την περίοδο του έτους.

Τα κύρια μειονεκτήματα της μεθόδου είναι γενικά παρόμοια με αυτά της βραδείας εφαρμογής (εκτός από τις μικρότερες απαιτούμενες εκτάσεις) αφορούν:

- ✗ Στην ανάγκη διαμόρφωσης των εκτάσεων που θα γίνει η εφαρμογή της μεθόδου (λεκάνες διήθησης, αύλακες).
- ✗ Στην μέτρια απομάκρυνση των παθογόνων.
- ✗ Εξάρτηση από κλιματολογικούς παράγοντες.
- ✗ Στην πιθανότητα ρύπανσης των υπόγειων υδροφορέων με νιτρικά.

#### 7.1.4.3 Συστήματα Επιφανειακής Ροής

Με τα συστήματα επιφανειακής ροής είναι δυνατό να επιτευχθεί δευτεροβάθμια ή τριτοβάθμια επεξεργασία υγρών αποβλήτων. Με τέτοια συστήματα μπορούν να απομακρυνθούν σημαντικές ποσότητες BOD (80-95%), αιωρούμενων στερεών (80-95%) και αζώτου (75-90%). Αντίθετα, η απομάκρυνση φωσφόρου και παθογόνων είναι σχετικά περιορισμένη. Σημειώνεται ότι η απομάκρυνση φωσφόρου απαιτεί συμπληρωματική επεξεργασία, προ ή μετά την εφαρμογή του υγρού αποβλήτου σε σύστημα επιφανειακής ροής.

Τα συστήματα αυτά αποδίδουν καλά αποτελέσματα σε εδάφη με μικρή έως μέτρια υδραυλική αγωγιμότητα και σχετικά αδιαπέρατες στρώσεις σε κάποιο βάθος τους. Πριν από την εφαρμογή του αποβλήτου, το έδαφος διευθετείται σε τμήματα με ομαλές κλίσεις και αναπτύσσεται σε αυτά φυτική βλάστηση. Η εκροή, που ανακτάται από τέτοια συστήματα, είναι κατάλληλη για διάθεση σε ελεύθερους αποδέκτες ή άλλες χρήσεις. Με την επιφανειακή ροή το υγρό απόβλητο εφαρμόζεται στην πλευρά με το μεγαλύτερο υψόμετρο μιας κεκλιμένης εδαφικής επιφάνειας με φυτοκάλυψη. Η επεξεργασία διενεργείται κατά τη διάρκεια ροής του αποβλήτου στην επιφάνεια του εδάφους και τη συλλογή του σε στραγγιστικό αυλάκι, που βρίσκεται κατά μήκος της πλευράς με το μικρότερο υψόμετρο. Η ανάκτηση του υγρού αποβλήτου γίνεται με φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες, καθώς αυτό ρέει στην εδαφική επιφάνεια με φυτική βλάστηση. Η διήθηση του απόβλητου στο έδαφος είναι περιορισμένη, εξαιτίας της μικρής υδραυλικής αγωγιμότητας του εδάφους ή και του υπεδάφους της υφιστάμενης επιφανειακής κλίσης. Το σύστημα έχει μεγάλες απαιτήσεις σε έκταση,



και εμφανίζει συχνά έκλυση έντονων οσμών.

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος της επιφανειακής ροής είναι γενικά παρόμοια με αυτά της ταχείας διήθησης (με την διαφορά της παραγωγής εκροής που πρέπει να διατεθεί σε αποδέκτη) και επιπλέον έχει:

- ✓ Χαμηλότερη εξάρτηση από τα χαρακτηριστικά του εδάφους
- ✓ Ικανοποιητική απόδοση της απομάκρυνσης του οργανικού φορτίου καθώς και των αιωρούμενων στερεών, αλλά και του αζώτου.

Τα μειονεκτήματα του συστήματος είναι γενικά παρόμοια με της ταχεία διήθησης, ενώ παρουσιάζει και:

- ✗ Περιορισμένη απομάκρυνση φωσφόρου και παθογόνων
- ✗ Απαιτηση μεγάλων εκτάσεων με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (κλίσεις) και διαμόρφωσή τους.
- ✗ Η συχνή εμφάνιση έντονων οσμών.
- ✗ Εξάρτηση από κλιματολογικούς παράγοντες.
- ✗ Παραγωγή εκροής που χρειάζεται διάθεση.

#### 7.1.4.4 Τεχνητοί Υγροβιότοποι

Οι υγροβιότοποι είναι τμήματα εδάφους κατακλυζόμενα με νερό συνήθως μικρού βάθους (<0.6m), στα οποία αναπτύσσονται φυτά όπως: διάφορα είδη κύπερης (φυτά της οικογένειας *Cyperaceae* κυρίως του γένους *Carex spp.*), καλάμια (φυτά του γένους *Phragmites* κυρίως του είδους *P. communis*), είδη βούρλων (φυτά του γένους *Scirpus*) και άλλα όπως είναι είδη ψαθιού και αφράτου (φυτά του γένους *Typha*).

Η φυτική βλάστηση προσφέρει το βασικό υπόστρωμα ανάπτυξης των βακτηριδιακών μεμβρανών, βοηθά στο φιλτράρισμα και την προσρόφηση συστατικών του αποβλήτου, μεταφέρει οξυγόνο στη μάζα νερού και περιορίζει την ανάπτυξη αλγών με τον έλεγχο της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας. Στην επεξεργασία των υγρών αποβλήτων έχουν χρησιμοποιηθεί τόσο τεχνητοί όσο και φυσικοί υγροβιότοποι.

Οι φυσικοί ή και τεχνητοί υγροβιότοποι χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο τα τελευταία χρόνια. Αποτελούν μία απλή και αποτελεσματική λύση για την δευτεροβάθμια επεξεργασία αποβλήτων οικισμών έως και 2000 κατοίκων, για την τριτοβάθμια επεξεργασία, όταν απαιτούνται εκροές πολύ χαμηλές σε οργανικό φορτίο ( $BOD_5 < 5 \text{mg/l}$ ) και στερεά ( $TSS < 10 \text{mg/l}$ ), για την επεξεργασία πλημμυρικών απορροών, για τη σταθεροποίηση της ιλύος, ακόμα και για τις ειδικές περιπτώσεις επεξεργασίας απορροών από αυτοκινητοδρόμους και αγροτικών απορροών πλούσιων σε θρεπτικά και φυτοφάρμακα.

#### Μηχανισμοί απομάκρυνσης των ρύπων σε τεχνητούς υγροβιότοπους

Η διαδικασία απομάκρυνσης των ρύπων σε συστήματα υγροβιότοπων περιλαμβάνει αρκετά πολύπλοκες φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες. Η κατανόηση αυτών των διεργασιών είναι απαραίτητη για τον σωστό σχεδιασμό των υγροβιότοπων και την αποτελεσματικότερη απομάκρυνση των ρύπων.

Στους υγροβιότοπους κατακόρυφης ροής, τα αιωρούμενα στερεά απομακρύνονται κυρίως με φιλτράρισμά τους στο έδαφος ή το υπέδαφος.

Το οργανικό φορτίο διαλυμένο ή σε αιώρηση που αποτελεί συστατικό των υγρών αποβλήτων, απομακρύνεται μέσω βιολογικών διεργασιών. Οι μικροοργανισμοί που συμμετέχουν στις διεργασίες



αυτές, αναπτύσσονται υπό την μορφή λεπτών μεμβρανών ή γλοιωδών εκκρίσεων στις επιφάνειες των εδαφικών σωματιδίων ή της φυτικής βλάστησης και προϋποθέτουν την επικράτηση ακόρεστων συνθηκών. Γενικά τα φυσικά συστήματα επεξεργασίας σχεδιάζονται και λειτουργούν συνήθως υπό αερόβιες συνθήκες, με σκοπό να προάγεται η διάσπαση με αερόβιους μικροοργανισμούς που είναι πιο ταχεία και πλήρης σε σχέση με την αναερόβια διάσπαση, περιορίζοντας ταυτόχρονα τις ανεπιθύμητες οσμές. Η ικανότητα των φυσικών συστημάτων για αερόβια διάσπαση οργανικής ουσίας περιορίζεται όταν το οξυγόνο προέρχεται κατευθείαν από την ατμόσφαιρα. Για τον λόγο αυτό τα συστήματα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε η ταχύτητα εφαρμογής του φορτίου BOD να είναι μικρότερη από την εκτιμώμενη ταχύτητα μεταφοράς οξυγόνου προς το σύστημα.

Παράλληλα ορισμένα συστήματα σχεδιάζονται με σκοπό τη μεγιστοποίηση της απομάκρυνσης αζώτου μέσω απονιτροποίησης, οπότε στις περιπτώσεις αυτές ευνοούνται περιοδικά και τοπικά ανοξικές συνθήκες.

Ανάλογες διεργασίες με αυτές των οργανικών ουσιών παρατηρούνται και στην περίπτωση αζώτου στο περιβάλλον έδαφος-νερό. Η μετατροπή και απομάκρυνση αζώτου σε ένα φυσικό σύστημα περιλαμβάνει πολύπλοκες διεργασίες και αντιδράσεις. Οι μηχανισμοί που αναπτύσσονται σχετίζονται με τις μορφές αζώτου.

Το οργανικό άζωτο, που περιέχεται στα αιωρούμενα στερεά των υγρών αποβλήτων, απομακρύνεται σε μεγάλο ποσοστό με τις διαδικασίες της καθίζησης και διήθησης. Επίσης, το οργανικό άζωτο, με τη μορφή στερεών συστατικών του αποβλήτου, που συνήθως περιέχεται σε πολύπλοκες μεγαλομοριακές οργανικές ενώσεις (υδατάνθρακες, πρωτεΐνες κ.λ.π.) μπορεί να απορροφάται κατευθείαν στην οργανική μάζα ή στο χούμο του εδάφους. Ένα ποσοστό του οργανικού αζώτου υδρολύεται σε διαλυτά αμινοξέα και μπορεί να υποστεί περαιτέρω διάσπαση κατά την οποία απελευθερώνεται ιόντα αμμωνίου ( $\text{NH}_4^+$ ).

Το αμμωνιακό άζωτο απομακρύνεται με διαφορετικούς τρόπους στα φυσικά συστήματα επεξεργασίας. Διαλυμένη αμμωνία μπορεί να απομακρυνθεί με εξάτμισή της, ως αέρια αμμωνία, κατευθείαν στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο το ποσοστό απομάκρυνσης με αυτόν τον τρόπο είναι σχετικά μικρό (<10%), ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό του εισερχόμενου και παραγόμενου, σε ένα φυσικό σύστημα αμμωνίου, προσροφάτε προσωρινά δια μέσου αντιδράσεων ανταλλαγής ιόντων σε εδαφικά οργανικά και αργιλικά σωματίδια. Το προσροφημένο αμμώνιο είναι διαθέσιμο για πρόσληψή του από τα φυτά ή μικροοργανισμούς ή για μετατροπή του σε νιτρικό άζωτο, δια μέσου της βιολογικής νιτροποίησης. Επειδή το δυναμικό προσρόφησης αμμωνίου σε φυσικά συστήματα είναι πεπερασμένο, είναι απαραίτητη η νιτροποίησή του για περαιτέρω απελευθέρωσή του και αναγέννηση νέων περιοχών προσρόφησης. Αυτός ο κύκλος προσρόφησης-απόδοσης είναι ιδιαίτερα σημαντικός στα συστήματα επιφανειακής ροής, όπου η προσρόφηση περιορίζεται στην κεκλιμένη επιφάνεια ροής του υγρού αποβλήτου και επομένως το δυναμικό προσρόφησης είναι περιορισμένο.

Το νιτρικό άζωτο φέρει αρνητικό φορτίο, συνήθως παραμένει σε διάλυση και μεταφέρεται με τη ροή του νερού. Έτσι, όταν το νιτρικό άζωτο δεν απομακρύνεται με πρόσληψή του από τα φυτά ή απονιτροποίηση, καταλήγει στους υποκείμενους υπόγειους υδροφορείς. Το νιτρικό άζωτο προσλαμβάνεται από τα φυτά, αλλά η απομάκρυνσή του με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται στις περιοχές ανάπτυξης των ριζών και την περίοδο ενεργού φυτικής βλάστησης. Ο τρόπος απομάκρυνσης των νιτρικών από το σύστημα σχετίζεται πρακτικά με τη συγκομιδή και απομάκρυνση της παραγόμενης φυτικής βλάστησης. Αντίθετα όταν η φυτική βλάστηση παραμένει στο σύστημα, το άζωτο που περιέχεται σε αυτήν επανεισάγεται στο σύστημα κυρίως ως οργανικό άζωτο.

Η διαδικασία της απονιτροποίησης και η μετέπειτα απελευθέρωση του αζώτου στην ατμόσφαιρα κυρίως ως οξείδιο του αζώτου ή ελεύθερο άζωτο αποτελεί τον κύριο μηχανισμό απομάκρυνσης αζώτου σε υδροβιότοπους με υδροχαρή φυτά, χωρίς να είναι απαραίτητο να επικρατούν ανοξικές συνθήκες σε όλο το σύστημα. Έτσι η απονιτροποίηση μπορεί να επιτυγχάνεται από επαμφοτερίζοντα βακτήρια σε ανοξικές μικροπεριοχές, παρακείμενες σε ευρύτερες αερόβιες περιοχές (Rolston et



al.,1976). Υπό τις συνθήκες αυτές και για την αποτελεσματική απονιτροποίηση απαιτείται αυξημένη αναλογία άνθρακα/αζώτου, τουλάχιστον 2:1 (Smith et al.,1988). Η βιομάζα που δημιουργείται από τη φυτική βλάστηση ορισμένων συστημάτων, όπως αυτά των υδροχαρών φυτών, μπορεί να αποτελέσει μια μερική πηγή άνθρακα.

Ο φώσφορος στο έδαφος βρίσκεται συνήθως υπό μορφή ορθοφωσφορικών αλάτων, που μπορούν να προσροφώνται από αργιλικά και ορισμένα οργανικά εδαφικά σωματίδια και να μεταφέρεται στη στερεά εδαφική μάζα. Οι κύριοι μηχανισμοί απομάκρυνσης φωσφόρου σε φυσικά συστήματα επεξεργασίας, είναι η χημική κατακρήμνιση και η προσρόφηση. Μικρότερες ποσότητες φωσφόρου είναι δυνατόν να απομακρυνθούν με πρόσληψή του από τα φυτά. Χημική κατακρήμνιση φωσφόρου με ασβέστιο (σε ουδέτερο προς αλκαλικό pH) και σίδηρο ή αλουμίνιο (σε όξινο pH) μπορεί να επιτυγχάνεται σε μικρότερο βαθμό.

Η απομάκρυνση ανόργανων στοιχείων, κυρίως μετάλλων, επιτυγχάνεται με προσρόφηση και χημική κατακρήμνιση και σε μικρότερο βαθμό μέσω της πρόσληψής τους από τις ρίζες των φυτών. Γενικά τα μέταλλα παραμένουν στο έδαφος ή στα ιζήματα των συστημάτων υδροχαρών φυτών. Η απομάκρυνση μετάλλων στα διάφορα φυσικά συστήματα ποικίλει και εξαρτάται από την αρχική συγκέντρωσή τους και τις τοπικές συνθήκες. Τα ποσοστά απομάκρυνσης κυμαίνονται από 80-95%. Μικρότερα ποσοστά επιτυγχάνονται στους υδροβιότοπους FWS και στα συστήματα υδροχαρών φυτών, κάτι που οφείλεται στην περιορισμένη επαφή του αποβλήτου με το έδαφος και τα ιζήματα, καθώς και στις αναερόβιες συνθήκες που συνήθως επικρατούν.

Οι μηχανισμοί απομάκρυνσης των βακτηρίων και παρασίτων, όπως πρωτόζωα και helminth eggs, που είναι συνήθη στα περισσότερα συστήματα φυσικής επεξεργασίας, περιλαμβάνουν καθίζηση, προσρόφηση, ακτινοβολία, ξήρανση, εμπλοκή, ανταγωνιστικές επιδράσεις, φυσική φθορά και γενικά έκθεσή τους σε διάφορες αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι ιοί απομακρύνονται μόνο με φυσική φθορά και καταστροφή τους. Στην περίπτωση των υδροβιότοπων παρατηρούνται διαφοροποιούμενα ποσοστά απομάκρυνσης μικροοργανισμών, αλλά γενικά όχι σε τέτοιο βαθμό που να μην απαιτείται συμπληρωματική απολύμανση των λαμβανόμενων από αυτά τελικών εκρών.

#### Υδροβιότοποι επιφανειακής ροής (FWS)

Στους υδροβιότοπους οριζόντιας ροής τα υγρά απόβλητα τροφοδοτούνται από τη μία άκρη του βιότοπου και οδηγούνται στην έξοδο (αντιδιαμετρικά της εισόδου) καλύπτοντας μία οριζόντια πορεία. Κατά τη διάρκεια αυτής της πορείας έρχονται σε επαφή με ένα σύστημα αερόβιων, ανοξικών και αναερόβιων ζωνών. Οι αερόβιες ζώνες βρίσκονται γύρω από τις ρίζες των αναπτυσσόμενων φυτών του υδροβιότοπου. Το φυτό που συνήθως χρησιμοποιείται είναι το *Phragmites australis*, το κοινώς λεγόμενο καλάμι, το οποίο έχει την ικανότητα να μεταφέρει οξυγόνο από τα φύλλα και μέσω των ριζωμάτων στις ρίζες. Φαίνεται ότι στην περιοχή γύρω από τα ριζώματα, στη λεγόμενη ριζόσφαιρα, αναπτύσσονται οι βακτηριδιακοί πληθυσμοί. Το οργανικό φορτίο οξειδώνεται από τους ετεροτροφικούς μικροοργανισμούς, ενώ οι νιτροποιητές οξειδώνουν την αμμωνία σε νιτρώδη και νιτρικά. Σε περιοχές γύρω και μακριά από τις ρίζες, όπου οι συνθήκες είναι ανοξικές γίνεται η απονιτροποίηση, δηλαδή η μετατροπή των νιτρικών και νιτρωδών ενώσεων σε αέριο άζωτο. Αυτός είναι και ο κύριος μηχανισμός απομάκρυνσης αζώτου αφού η πρόσληψή του από τα φυτά θεωρείται αμελητέα. Τα αιωρούμενα στερεά απομακρύνονται μέσω καθίζησης και σε μικρές αποστάσεις από το σημείο εισροής του αποβλήτου στο σύστημα, ενώ η απομάκρυνση φωσφόρου σε τέτοια συστήματα είναι εξαιρετικά περιορισμένη, λόγω της περιορισμένης επαφής του αποβλήτου με το έδαφος.

Τα αιωρούμενα στερεά σε συστήματα υδροβιότοπων ελεύθερης επιφάνειας απομακρύνονται αφενός μεν με καθίζηση, που ευνοείται από τις επικρατούσες μικρές ταχύτητες ροής και το μικρό βάθος νερού και αφετέρου δε με διήθηση διαμέσου του εδαφικού βιολογικού φίλτρου και της φυτικής βλάστησης.

Οι υδροβιότοποι οριζόντιας ροής έχουν περιορισμένη δυνατότητα μεταφοράς οξυγόνου και δεν μπορούν να νιτροποιήσουν σε υψηλούς ρυθμούς, ούτε και να επεξεργαστούν αποτελεσματικά



απόβλητα με μεγάλες συγκεντρώσεις οργανικού φορτίου. Η αδυναμία αυτή οδήγησε τα τελευταία χρόνια στον σχεδιασμό υγροβιότοπων κατακόρυφης ροής.

Τα πλεονεκτήματα του υγροτόπου οριζόντιας ροής είναι:

- ✓ Συστήματα χαμηλού κόστους κατασκευής και λειτουργίας.
- ✓ Σχετικά αξιόπιστα συστήματα.
- ✓ Έχουν ικανοποιητική απόδοση στην απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και των διαλυμένων στερεών.

Τα μειονεκτήματα του υγροτόπου οριζόντιας ροής είναι:

- ✗ Η αδυναμία υψηλού ρυθμού νιτροποίησης.
- ✗ Η αδυναμία επεξεργασίας λυμάτων με μεγάλο οργανικό φορτίο.
- ✗ Η περιορισμένη απομάκρυνση φωσφόρου.
- ✗ Σημαντική πιθανότητα οχλήσεων από έντομα και οσμών.
- ✗ Απαιτήση για περιοδική καταστροφή της ξηρής βλάστησης με σκοπό την διατήρηση των συνθηκών ελεύθερης ροής.
- ✗ Εγκατάσταση των υγροτόπων σε επίπεδες εκτάσεις.
- ✗ Ισχυρή εξάρτηση από κλιματολογικούς παράγοντες.

#### Υγροβιότοποι κατακόρυφης ροής (SWS)

Οι υγροβιότοποι κατακόρυφης ροής αποτελούνται συνήθως από στρώσεις διαβαθμισμένων υλικών (έδαφος, άμμος, χονδρόκοκκα, αδρανή, πλαστικά κ.λ.π.), ενώ τα καλάμια φυτεύονται στην άνω στρώση που είναι συνήθως από άμμο. Τα υγρά απόβλητα διερχόμενα κατακόρυφα του υγροβιότοπου συλλέγονται σε ένα δίκτυο αποστράγγισης τοποθετημένο στη βάση του. Οι στρώσεις διαβαθμισμένων υλικών αποστραγγίζουν πλήρως και έτσι επιτρέπεται η είσοδος νέου αέρα ανάμεσα στους πόρους των υλικών. Η επόμενη δόση υγρών αποβλήτων που θα διέλθει του υγροβιότοπου, παγιδεύει τον αέρα στους πόρους, που σε συνδυασμό με τον αερισμό που δημιουργείται από την απότομη εφαρμογή της δόσης δημιουργεί άριστες συνθήκες οξυγόνωσης, διάσπασης του οργανικού φορτίου και νιτροποίησης. Η απομάκρυνση του αζώτου επιτυγχάνεται και στην περίπτωση αυτή μέσω νιτροποίησης – απονιτροποίησης, ενώ η απομάκρυνση φωσφόρου εξαρτάται από τη φύση του εφαρμοζόμενου υποστρώματος. Η απομάκρυνση μετάλλων ποικίλει και επιτυγχάνεται κυρίως με κατακρήμνιση και προσρόφηση, ενώ η απομάκρυνση των παθογόνων οργανισμών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη δομή του υποστρώματος και την ταχύτητα ροής. Τα αιωρούμενα στερεά απομακρύνονται κυρίως με φιλτράρισμά τους στο έδαφος ή το υπέδαφος.

Οι υγροβιότοποι κατακόρυφης ροής πλεονεκτούν ως προς τη μεταφορά οξυγόνου, ωστόσο απαιτείται προσεκτική μελέτη της ποσότητας των υγρών αποβλήτων που θα εφαρμοστεί και της χρονικής περιόδου εφαρμογής της επόμενης δόσης. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το σύστημα δεν είναι και τόσο αποτελεσματικό, όσον αφορά την απομάκρυνση αιωρούμενων στερεών, με αποτέλεσμα τις περισσότερες περιπτώσεις να συνδυάζεται με υγροβιότοπο οριζόντιας ροής .

Τα πλεονεκτήματα του υγροτόπου κατακόρυφης ροής είναι:

- ✓ Συστήματα χαμηλού κόστους κατασκευής και λειτουργίας.
- ✓ Σχετικά αξιόπιστα συστήματα.
- ✓ Ικανοποιητική απόδοση στην απομάκρυνση του οργανικού φορτίου και των διαλυμένων στερεών.
- ✓ Λόγω του σχεδιασμού δεν παρατηρούνται οχλήσεις από έντομα.

Τα μειονεκτήματα του υγροτόπου κατακόρυφης ροής είναι:

- ✘ Η αδυναμία υψηλού ρυθμού νιτροποίησης.
- ✘ Η αδυναμία επεξεργασίας λυμάτων με μεγάλο οργανικό φορτίο.
- ✘ Η περιορισμένη απομάκρυνση φωσφόρου.
- ✘ Απαιτήση για περιοδική καταστροφή της ξηρής βλάστησης με σκοπό την διατήρηση των συνθηκών ελεύθερης ροής.
- ✘ Εγκατάσταση των υγροτόπων σε επίπεδες εκτάσεις.
- ✘ Αναμενόμενες μικρές οχλήσεις από οσμές.
- ✘ Ισχυρή εξάρτηση από κλιματολογικούς παράγοντες.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία σχεδιασμού των δύο ειδών τεχνητών υγροβιότοπων.

**Πίνακας 7.10.** Βασικά στοιχεία σχεδιασμού τεχνητών υγροβιότοπων για την απομάκρυνση οργανικού φορτίου

Παράμετροι σχεδιασμού	Μονάδες	Σύστημα FWS	Σύστημα SFS
Υδραυλικός χρόνος παραμονής	ημέρες	5 - 14	5 - 14
Βάθος νερού	m	0.1 - 0.5	0.3 - 0.8
Οργανική φόρτιση	kgBOD/στρ.d	8	8
Υδραυλική φόρτιση	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d	0.01 - 0.06	0.01 - 0.06
Απαιτούμενη έκταση	στρ./m <sup>3</sup> .d	0.02 - 0.14	0.02 - 0.14
Κάτοψη ( μήκος / πλάτος )	-	2:1 - 10:1	<1
Έλεγχος κουνουπιών	-	Απαιτείται	Δεν απαιτείται
Συχνότητα συγκομιδής φυτικής βλάστησης	yr	3 - 5	1 - 2

#### 7.1.4.5 Συστήματα Επιπλέοντων Υδροχαρών Φυτών

Το σύστημα των επιπλέοντων υδροχαρών φυτών είναι ουσιαστικά ένας τεχνητός υγροβιότοπος που διαφέρει στον τύπο της φυτικής βλάστησης που χρησιμοποιείται. Στα εν λόγω συστήματα χρησιμοποιούνται υδροχαρή φυτά όπως το είδος *Eichhornia crassipes*, είδη του γένους *Hydrocotyle* και είδη της οικογένειας *Lemnaceae*.

Τα συστήματα με επιπλέοντα υδροχαρή φυτά είναι αποτελεσματικά στη μείωση του BOD, του αζώτου καθώς και διαφόρων μετάλλων και οργανικών. Στην ουσία τα επιπλέοντα φυτά μετατρέπουν διαλυμένες ανόργανες ουσίες σε φυτική μάζα, ενώ οι ρίζες παρέχουν την επιφάνεια όπου συντελείται η «βιολογική δράση», ενώ ταυτόχρονα βοηθούν στη συσσωμάτωση και την συγκράτηση των αιωρούμενων στερεών. Η αποδοτικότητα των συστημάτων αυξάνει σε θερμά κλίματα. Με την χρήση των υδροχαρών φυτών περιορίζονται τα προβλήματα ανάπτυξης αλγών.



Ανάλογα με το επίπεδο του διαλυμένου οξυγόνου και τη μέθοδο αερισμού της δεξαμενής τα συστήματα χωρίζονται σε:

1. Αερόβια (μη αεριζόμενα),
2. αερόβια (αεριζόμενα), και
3. επαμφοτερίζοντα αναερόβια.

Ένα μη αεριζόμενο, αερόβιο σύστημα υακίνθων μπορεί να αποδίδει εκροή επιπέδου δευτεροβάθμιας επεξεργασίας ή / και υψηλής απομάκρυνσης θρεπτικών ανάλογα με το εφαρμοζόμενο οργανικό φορτίο. Ο συγκεκριμένος τύπος είναι και ο πιο διαδεδομένος, κύριο πλεονέκτημά του είναι η καλή ποιότητα εκροής με παράλληλο περιορισμό κουνουπιών και δυσάρεστων οσμών.

Στην περίπτωση η εμφάνιση κουνουπιών και οσμών δεν θεωρείται σημαντική λόγω της θέσης του συστήματος τα αερόβια-αεριζόμενα συστήματα είναι καταλληλότερα αφού μπορεί να εφαρμοστεί σε αυτά μεγαλύτερο οργανικό φορτίο με συνέπεια την ελάττωση της απαιτούμενης έκτασης.

Η εφαρμογή του τρίτου τύπου είναι περιορισμένη αφού η χρήση του συνδυάζεται με την εμφάνιση έντονων οσμών και μεγάλου πλήθους κουνουπιών. Τα συστήματα αυτά μπορούν πάντως να λειτουργήσουν με υψηλά οργανικά φορτία.

Το υδραυλικό φορτίο κυμαίνεται σε συστήματα επιπλέοντων υδροχαρών από 24 έως 360m<sup>3</sup>/στρ. ημέρα. Για την επίτευξη όμως εκροής σε επίπεδο δευτεροβάθμιας επεξεργασίας (BOD<sub>5</sub> και SS<30 mg/l) το εφαρμοζόμενο υδραυλικό φορτίο κυμαίνεται από 20-60 m<sup>3</sup>/στρ. ημέρα. Αντίστοιχα ο ρυθμός εφαρμογής του οργανικού φορτίου σε συστήματα υακίνθων (που είναι και το πλέον διαδεδομένο σύστημα) κυμαίνεται μεταξύ 1.0-30.0 Kg/στρ. ημέρα, για την αποφυγή προβλημάτων οσμών πρέπει η φόρτιση να παραμένει κάτω από 16 Kg/στρ. ημέρα.

Θα πρέπει πάντως να τονιστεί ότι είναι αναγκαία η περιοδική συγκομιδή μέρους των υδροχαρών φυτών για την διατήρηση της υψηλής μεταβολικής ικανότητας των φυτών για πρόσληψη θρεπτικών. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των συγκομιδών εξαρτάτε από την ταχύτητα ανάπτυξης των φυτών, τα απαιτούμενα κριτήρια εκροής, αλλά και της επίδρασης των αρπακτικών εντόμων. Τα φυτά, εφόσον το επιτρέπει η ποιότητά τους που εξαρτάτε κύρια από την ύπαρξη τοξικών ουσιών στα λύματα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ζωτροφές. Άλλες χρήσεις τους είναι η παραγωγή λιπάσματος ή μεθανίου σε ειδικό χωνευτήρα. Η ετήσια στρεμματική απόδοση σε ξηρό προϊόν για υακίνθους, που αποτελούν και τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα υδροχαρή, κυμαίνεται από 6-22 τόνους.

**Πίνακας 7.11.** Τυπικά κριτήρια σχεδιασμού και αναμενόμενη εκροή από διάφορα συστήματα με επιπλέοντα φυτά.

Παράμετροι	Τύποι συστημάτων υακίνθων νερού			
	<i>Β' βάθμιο αερόβιο</i>	<i>Β' βάθμιο αεριζόμενο</i>	<i>Αερόβιας Απομάκρυνσης (χωρίς αερισμό)</i>	<i>Συστήματα με φυτά της οικογένειας Lemnaceae</i>
<i>Τυπικά κριτήρια σχεδιασμού</i>				
<i>Απαίτηση Προεπεξεργασίας</i>	Εσχάρωση ή Καθίζηση	Εσχάρωση ή Καθίζηση	Β' βάθμια	Εκροή από επαμφοτερίζουσες λίμνες
<i>BOD<sub>5</sub> εισόδου (mg/l)</i>	130 - 180	130 - 180	30	40

Οργανική φόρτιση (Kg BOD <sub>5</sub> /στρ. d)	4.5 - 9.0	16.8 - 33.6	1.12 - 4.50	2.24 - 3.36
Βάθος νερού (m)	0.5 - 1.0	1.0 - 1.22	0.6 - 1.0	1.22 - 1.83
Χρόνος παραμονής (d)	10 - 36	4 - 8	6 - 18	20 - 25
Υδραυλικό φορτίο (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> d)	0.019 - 0.056	0.094 - 0.28	0.037 - 0.15	0.056 - 0.084
Θερμοκρασία λυμάτων (°C)	>10	>10	>10	>7
Πρόγραμμα συγκομιδής	Εποχιακή έως ετήσια	Δύο φορές το μήνα έως συνεχώς	Δύο φορές το μήνα έως συνεχώς	Εβδομαδιαία έως μηνιαία
Αναμενόμενη ποιότητα εκροής				
BOD <sub>5</sub> εισόδου (mg/l)	<20	<15	<10	<30
SS (mg/l)	<20	<15	<10	<30
TN (mg/l)	<15	<15	<5	<15
TP (mg/l)	<6	<1-6	<2-5	<6

Τα πλεονεκτήματα του συστήματος των υδροχαρών φυτών είναι:

- ✓ Το χαμηλό κόστος κατασκευής.
- ✓ Το χαμηλό λειτουργικό κόστος.
- ✓ Η επίτευξη υψηλής απομάκρυνση οργανικού φορτίου, υπό κατάλληλες συνθήκες.
- ✓ Η υψηλή απομάκρυνση θρεπτικών.

Τα μειονεκτήματα του συστήματος είναι:

- ✗ Σημαντικές απαιτήσεις σε έκταση.
- ✗ Πιθανό πρόβλημα οσμών και εντόμων.
- ✗ Ισχυρή εξάρτηση από κλιματολογικούς παράγοντες.
- ✗ Δυσκολία στην διάθεση των υδροχαρών φυτών για χρήση τους σαν λίπασμα – ζωοτροφή.

#### 7.1.4.6 Τεχνητές Λίμνες (Λίμνες Σταθεροποίησης)

Τα πιο διαδεδομένα φυσικά συστήματα επεξεργασίας υγρών αποβλήτων είναι τα συστήματα των τεχνητών λιμνών. Είναι συνήθως χωμάτινες λεκάνες οι οποίες για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων αλλά και βιομηχανικών. Οι τεχνητές λίμνες ανάλογα με τη συχνότητα εκκένωσής τους



ταξινομούνται σε: λίμνες ολικού περιεχομένου, ελεγχόμενης εκκένωσης, υδρογραφικά ελεγχόμενης εκροής και συνεχούς εκκένωσης.

Οι λίμνες ολικού περιεχομένου ή οι λίμνες εξάτμισης είναι εφαρμόσιμες μόνο σε κλίματα που η συνολικά εξάτμιση σε ετήσια βάση ξεπερνά τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα. Οι λίμνες ελεγχόμενης εκκένωσης είναι όμοιες με τις προηγούμενες και υπό κατάλληλες συνθήκες εκκενώνονται μια ή δυο φορές το χρόνο. Οι υδρογραφικά ελεγχόμενες λίμνες, είναι ουσιαστικά μια παραλλαγή των λιμνών ελεγχόμενης εκκένωσης, στις οποίες η ταχύτητα εκκένωσης είναι συμπληρωματική της ταχύτητας ροής δεδομένων υδατορευμάτων. Η διάθεση της επεξεργασμένης εκροής εξαρτάται από τη ροή του υδατορεύματος, η οποία κυμαίνεται από μια ελάχιστη τιμή έως και την πραγματική ροή του υδατορεύματος. Τέλος, στις λίμνες συνεχούς εκκένωσης η εκροή, συνυπολογιζόμενης της εξάτμισης και της διήθησης στην περιοχή της λίμνης, ισούται με την εισροή του απόβλητου στη λίμνη.

Συνήθως όμως οι τεχνητές λίμνες ταξινομούνται ανάλογα με το βάθος τους και τις βιολογικές διεργασίες που συμβαίνουν σε αυτές. Έτσι έχουμε τις επαμφοτερίζουσες, τις αερόβιες, τις αναερόβιες και τις αεριζόμενες.

Τα πλεονεκτήματα των τεχνητών λιμνών είναι:

- ✓ Το χαμηλό κατασκευαστικό κόστος.
- ✓ Το χαμηλό λειτουργικό κόστος.
- ✓ Η δυνατότητα ρύθμισης της εκροής.
- ✓ Η σταθερότητα σε μεταβολές του οργανικού φορτίου, λόγω αραιώσης.

Τα μειονεκτήματα των τεχνητών λιμνών είναι:

- ✗ Η μεγάλη απαιτούμενη έκταση (μικρότερη έκταση απαιτείται στις αερόβιες λίμνες).
- ✗ Οι πιθανές οχλήσεις από οσμές (ιδίως όπου λαμβάνει χώρα αναερόβια διάσπαση).
- ✗ Η υψηλή συγκέντρωση των αιωρούμενων στερεών της εξόδου (κύρια άλγη).
- ✗ Ισχυρή εξάρτηση από κλιματολογικούς παράγοντες.

## 7.1.5 Εναλλακτικές λύσεις διάθεσης των επεξεργασμένων

### 7.1.5.1 Γενικό

Η βασική νομοθεσία που διέπει την διάθεση λυμάτων στην Ελλάδα είναι:

1. Η Κοινή Υπουργική Απόφαση 5673/400/1977 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων» (που αφορά στους όρους διάθεσης αστικών λυμάτων σε επιφανειακούς ή υδάτινους αποδέκτες)
2. Η Κοινή Υπουργική Απόφαση 145116/2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις»).

Με βάση τα ανωτέρω, εξετάζονται οι ακόλουθες εναλλακτικές επιλογές ως προς την τελική διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων:

### 7.1.5.2 Διάθεση σε επιφανειακό ή υδάτινο αποδέκτη

Με βάση τα αναφερόμενα στην ΚΥΑ 5673/400/1977 ο ελάχιστος βαθμός επεξεργασίας για τη διάθεση λυμάτων σε επιφανειακό ή υδάτινο αποδέκτη συνίσταται σε δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία, δηλαδή απομάκρυνση οργανικού φορτίου και στερεών και σε περίπτωση διάθεσης σε ευαίσθητο αποδέκτη, περιλαμβανομένου σε σχετικό κατάλογο της ΚΥΑ 5673/400/1997, απομάκρυνση αζώτου

και φωσφόρου.

#### 7.1.5.3 Διάθεση με επαναχρησιμοποίηση (σύμφωνα με τις επιταγές της ΚΥΑ 145116/2011)

Οι εναλλακτικές όσον αφορά την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων είναι οι εξής

- Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση
- Επαναχρησιμοποίηση με τροφοδότηση ή εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων

#### Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση

Για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για άρδευση, διακρίνουμε δύο τύπους άρδευσης με βάση το είδος των καλλιεργειών, το σύστημα άρδευσης και την προσβασιμότητα του κοινού στην αρδευόμενη περιοχή:

- Άρδευση με περιορισμούς (περιορισμένη), σε καλλιέργειες που τα προϊόντα τους δεν προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, όπως λιβάδια, δέντρα μη σπυροφόρα. Στο εν λόγω σύστημα άρδευσης απαγορεύεται ο καταϊωνισμός και πρέπει να αποφεύγεται η πρόσβαση στην αρδευόμενη έκταση ή να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας, όπως περίφραξη, ορισμός απαγορευτικής ζώνης κ.λ.π..

Για την εφαρμογής της περιορισμένης άρδευσης η κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία των λυμάτων συνίσταται σε δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία και απολύμανση, βάσει των προδιαγραφών της ΚΥΑ 5673/400/1997.

- Άρδευση χωρίς περιορισμούς (απεριόριστη), η οποία αφορά σε όλα τα άλλα είδη βρώσιμων καλλιεργειών, και στην οποία δεν υπάρχουν περιορισμοί στη μέθοδο άρδευσης και στην πρόσβαση.

Για την εφαρμογής της απεριόριστης άρδευσης η κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία των λυμάτων συνίσταται σε δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία ακολουθούμενη από τριτοβάθμια επεξεργασία (π.χ. επεξεργασία με χημικά, διύλιση) και απολύμανση.

- Αστική χρήση, η οποία αφορά άρδευση μεγάλων αστικών εκτάσεων (γήπεδα, εγκαταστάσεις αναψυχής, πάρκα, συστήματα πυρόσβεσης, κ.λ.π.).

Για την εφαρμογής της απεριόριστης άρδευσης η κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία των λυμάτων συνίσταται σε πλήρη υψηλού βαθμού επεξεργασία αποτελούμενη από δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία ακολουθούμενη από προχωρημένη επεξεργασία (π.χ. σύστημα υπερδιήθησης με μεμβράνες) και απολύμανση.

Για την περιορισμένη ή απεριόριστη άρδευση με επεξεργασμένα υγρά απόβλητα απαιτείται η εκτίμηση του υδατικού ισοζυγίου, σε συνάρτηση και με τις αρδευόμενες καλλιέργειες και το ισοζύγιο οργανικού φορτίου και θρεπτικών καθώς και κρίσιμων ιχνοστοιχείων, προκειμένου να προσδιορισθεί η ανά μονάδα αρδευόμενης επιφάνειας επιτρεπόμενη φόρτιση με επεξεργασμένα υγρά απόβλητα και ο τελικός υπολογισμός της απαιτούμενης εδαφικής έκτασης.

#### Επαναχρησιμοποίηση με τροφοδότηση ή εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων (υπεδάφια διάθεση)

Η επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων με τροφοδότηση ή εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων συνίσταται στις ακόλουθες δύο βασικές μεθόδους:

- Άμεσος εμπλουτισμός μέσω γεωτρήσεων υπό πίεση ή με βαρύτητα.
- Διήθηση μέσω στρώματος εδάφους.

Η κατ' ελάχιστον απαιτούμενη επεξεργασία των λυμάτων είναι όμοια με αυτή που απαιτείται για την



περιορισμένη άρδευση, δηλ., δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία και απολύμανση, βάσει των προδιαγραφών της ΚΥΑ 5673/400/1997, υπό την προϋπόθεση ότι ο υπόγειος υδροφορέας δεν χρησιμοποιείται για ύδρευση.

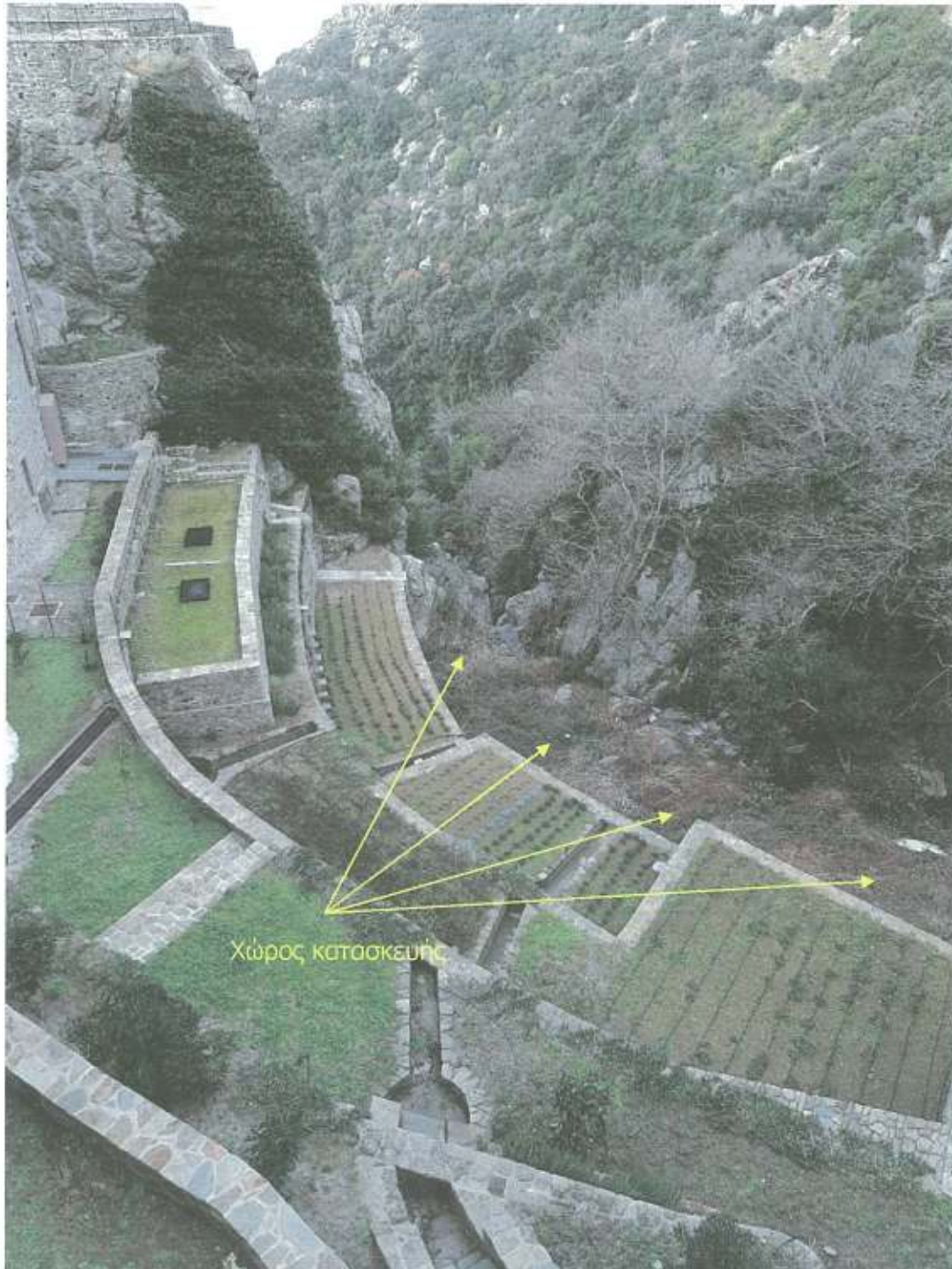
Στην περίπτωση τροφοδότησης ή εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων μέσω στρώματος εδάφους, οι διαθέσιμες τεχνικές είναι η χρήση πεδίου διάτρητων αγωγών υπεδάφιας διάθεσης και η κατασκευή απορροφητικού βόθρου.

## 7.2. Αξιολόγηση και αιτιολόγηση της τελικής επιλογής

### 7.2.1 Αναλυτική περιγραφή των βιώσιμων εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν

#### 7.2.1.1 Ως προς τη χωροθέτηση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων

Από την Ι. Μονή υποδείχθηκε για την κατασκευή της Ε.Ε.Λ. των προσαρτημάτων της Ι. Μονής, θέση παραπλεύρως του ρέματος βορείως της Ι. Μονής,



Εικόνα 7.1: Θέση προτεινόμενου χώρου κατασκευής Ε.Ε.Λ. (ΕΝΑΛ. ΘΕΣΗ 1)



Δεν εξετάστηκαν εναλλακτικές λύσεις χωροθέτησης, καθώς δεν υπάρχουν εναλλακτικοί διαθέσιμοι χώροι, πλην χώρων στους αναβαθμούς καλλιεργειών ή στην κατωφέρεια κατάντη του βραχώδους υποβάθρου της Ι. Μονής, όπου η χωροθέτηση είναι απαγορευτική λόγω μεγάλης υψομετρικής διαφοράς με τα σημεία συλλογής και έλλειψης στοιχειώδους πρόσβασης.

**Για τους ανωτέρω λόγους επιλέγεται η υποδειχθείσα από την Ιερά Μονή θέση βόρεια της Ι. Μονής και παραπλεύρως του ρέματος.**

*7.2.1.2 Ως προς τη μέθοδο επεξεργασίας*

Συμβατικά συστήματα ενεργού ιλύος & παρατεταμένου αερισμού

**Απορρίφθηκε** η λύση του συμβατικού συστήματος ενεργού ιλύος, λόγω:

- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας, ελέγχους και συντήρηση, από εξειδικευμένο προσωπικό, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα.
- ευαισθησίας σε εισροή τοξικών ουσιών
- απαίτησης χρήσης δεξαμενής καθίζησης
- απαίτηση σημαντικού όγκου και επιφάνειας μονάδων
- των αυξημένων ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- της παραγωγής μεγαλύτερων ποσοτήτων παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- του μεγαλύτερου κινδύνου οχλήσεων από θόρυβο λόγω της χρήσης φυσητήρων.
- οι ανοικτές δεξαμενές που διαθέτει, σε συνδυασμό με τις διατάξεις ανάδευσης και αερισμού, αυξάνουν τους κινδύνους οχλήσεων (σταγονίδια, οσμές, έντομα, κλπ).
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί

Σύστημα αντιδραστήρα εναλλασσόμενων λειτουργιών (SBR)

**Απορρίφθηκε** η λύση του συστήματος αντιδραστήρα εναλλασσόμενων λειτουργιών (SBR), λόγω:

- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας, ελέγχους και συντήρηση, από εξειδικευμένο προσωπικό, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα.
- της δυσκολίας ρύθμισης της διαδικασίας επεξεργασίας λόγω χρονικής αλληλουχίας των διαφόρων σταδίων επεξεργασίας
- ευαισθησίας σε εισροή τοξικών ουσιών
- των αυξημένων ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- της παραγωγής μεγαλύτερων ποσοτήτων παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- του μεγαλύτερου κινδύνου οχλήσεων από θόρυβο λόγω της χρήσης φυσητήρων.

- οι ανοικτές δεξαμενές που διαθέτει, σε συνδυασμό με τις διατάξεις ανάδευσης και αερισμού, αυξάνουν τους κινδύνους οχλήσεων (σταγονίδια, οσμές, έντομα, κλπ).
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί.

#### Σύστημα αιωρούμενου βιολογικού φίλμ (MBBR-Moving Bed Bio Reactor)

**Απορρίφθηκε** η λύση του συστήματος αιωρούμενου βιολογικού φίλμ (MBBR-Moving Bed Bio Reactor), λόγω:

- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας, ελέγχους και συντήρηση, από εξειδικευμένο προσωπικό, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα.
- ευαισθησίας σε εισροή τοξικών ουσιών
- των αυξημένων ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- της παραγωγής μεγαλύτερων ποσοτήτων παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- του μεγαλύτερου κινδύνου οχλήσεων από θόρυβο λόγω της χρήσης φυσητήρων.
- οι ανοικτές δεξαμενές που διαθέτει, σε συνδυασμό με τις διατάξεις ανάδευσης και αερισμού, αυξάνουν τους κινδύνους οχλήσεων (σταγονίδια, οσμές, έντομα, κλπ).
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί

#### Σύστημα προσκολλημένης βιομάζας σε περιστρεφόμενους βιοδίσκους

**Απορρίφθηκε** η λύση του συστήματος προσκολλημένης βιομάζας σε περιστρεφόμενους βιοδίσκους, λόγω:

- των ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, δεδομένης της περιορισμένης διαθεσιμότητας ηλεκτρικής ενέργειας.
- της παραγωγής παραπροϊόντων (κυρίως περίσσειας ιλύος) προς διαχείριση, που αυξάνει τον κίνδυνο δημιουργίας οχλήσεων, καθώς και τη δυσκολία και το κόστος διαχείρισής τους.
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί

#### Σύστημα επεξεργασίας με μεμβράνες (MBR-Membrane Bio Reactor)

**Απορρίφθηκε** η λύση του συστήματος επεξεργασίας με μεμβράνες (MBR-Membrane Bio Reactor), λόγω:

- των αυξημένων απαιτήσεων σε επίβλεψη της λειτουργίας, ελέγχους και συντήρηση, από εξειδικευμένο προσωπικό, ιδιαίτερα σε σχέση με άλλα σύγχρονα συστήματα.
- ευαισθησίας σε εισροή τοξικών ουσιών
- του πολύ υψηλού κόστους κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης, σε σχέση με άλλα εναλλακτικά συστήματα.



- των πολύ υψηλών ενεργειακών απαιτήσεων για τη λειτουργία, σε σχέση με άλλα εναλλακτικά συστήματα, που οδηγεί σε αυξημένες λειτουργικές δαπάνες και μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- του μεγαλύτερου κινδύνου οχλήσεων από θόρυβο λόγω της χρήσης φυσητήρων.
- οι ανοικτές δεξαμενές που διαθέτει, σε συνδυασμό με τις διατάξεις ανάδευσης και αερισμού, αυξάνουν τους κινδύνους οχλήσεων (σταγονίδια, οσμές, έντομα, κλπ).
- της συνήθους απαίτησης περαιτέρω επεξεργασίας για την επίτευξη των προδιαγραφών της νομοθεσίας, για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής που έχει οριστεί

#### Συστήματα βραδείας εφαρμογής στο έδαφος

**Απορρίφθηκε** η λύση των συστημάτων βραδείας εφαρμογής στο έδαφος, λόγω:

- ανάγκης ανεύρεσης εκτεταμένων εκτάσεων για εφαρμογή της μεθόδου.
- ανάγκης ύπαρξη φυτικής βλάστησης.
- εξάρτησης από κλιματολογικούς παράγοντες και ποιότητα εδάφους.
- εμφάνισης προβλημάτων οσμών, εντόμων.
- κινδύνων για την δημόσια υγεία από την εφαρμογή σε καλλιέργειες.
- αδυναμίας διάθεσης σε περιόδους βροχοπτώσεων.

#### Συστήματα ταχείας διήθησης στο έδαφος

**Απορρίφθηκε** η λύση των συστημάτων ταχείας διήθησης στο έδαφος, λόγω:

- χαμηλού βαθμού απόδοσης επεξεργασίας
- ανάγκης ανεύρεσης εκτεταμένων εκτάσεων για εφαρμογή της μεθόδου.
- ανάγκης διαμόρφωσης λεκανών διάθεσης.
- εξάρτησης από κλιματολογικούς παράγοντες και ποιότητα εδάφους.
- εμφάνισης προβλημάτων οσμών, εντόμων.
- αδυναμίας διάθεσης σε περιόδους βροχοπτώσεων.
- πιθανής ρύπανσης υπόγειων υδροφορέων

#### Συστήματα επιφανειακής ροής

**Απορρίφθηκε** η λύση των συστημάτων επιφανειακής ροής, λόγω:

- χαμηλού βαθμού απόδοσης επεξεργασίας
- ανάγκης ανεύρεσης εκτεταμένων εκτάσεων για εφαρμογή της μεθόδου και ανάγκης διαμόρφωσής τους.
- εξάρτησης από κλιματολογικούς παράγοντες και ποιότητα εδάφους.
- εμφάνισης προβλημάτων οσμών, εντόμων.
- αδυναμίας διάθεσης σε περιόδους βροχοπτώσεων.
- πιθανής ρύπανσης υπόγειων υδροφορέων

#### Τεχνητοί υγροβιότοποι & συστήματα υδροχαρών φυτών

**Απορρίφθηκε** η λύση των τεχνητών υγροβιοτόπων και συστημάτων υδροχαρών φυτών, λόγω:

- ανάγκης ανεύρεσης εκτεταμένων εκτάσεων για εφαρμογή της μεθόδου και ανάγκης διαμόρφωσής τους.
- εξάρτησης από κλιματολογικούς παράγοντες και ποιότητα εδάφους.
- εμφάνισης προβλημάτων οσμών, εντόμων.

#### Τεχνητές λίμνες σταθεροποίησης

**Απορρίφθηκε** η λύση των τεχνητών λιμνών σταθεροποίησης, λόγω:

- ανάγκης ανεύρεσης εκτεταμένων εκτάσεων για εφαρμογή της μεθόδου και ανάγκης διαμόρφωσής τους.
- εξάρτησης από κλιματολογικούς παράγοντες και ποιότητα εδάφους.
- υψηλής συγκέντρωσης των αιωρούμενων στερεών της εξόδου (κύρια άλγη).
- εμφάνισης προβλημάτων οσμών, εντόμων.

**ΕΠΙΛΕΧΘΗΚΕ: με κριτήριο την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και την ποιότητα εκροής η λύση των τεχνητών υγροβιοτόπων, επειδή:**

- Απαιτείται μειωμένη επιφάνεια κάλυψης σε σχέση με την πλειοψηφία των συμβατικών μηχανικών συστημάτων και του συνόλου των φυσικών συστημάτων επεξεργασίας.
- Η λύση δεν συμπεριλαμβάνει ελεύθερη στάθμη υγρών αλλά ροή εντός του πληρωτικού υλικού και των ριζωμάτων των φυτών, με το οποίο μειώνεται η πιθανότητα δημιουργίας οχλήσεων που πιθανά θα προκαλούσαν και αντιδράσεις και δυσκολία στην αποδοχή του συστήματος.
- Η απόδοση επεξεργασίας είναι πολύ υψηλή, υπερκαλύπτοντας τις προδιαγραφές της νομοθεσίας για την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα εκροής.
- Η κατανάλωση ενέργειας είναι μηδαμινή.
- Ελάχιστη παραγωγή ιλύος, η οποία υφίσταται εξουδετέρωση μέσω χουμοποίησης με φυσικές μεθόδους
- Μεγάλη ανθεκτικότητα και ελαστικότητα σε μεταβολές του υδραυλικού και βιολογικού φορτίου (ακόμη και σε απότομες μεταβολές φορτίων), καθώς και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εισερχόμενων λυμάτων.
- Μεγάλη απλότητα στο χειρισμό.
- Χαμηλό κόστος κατασκευής και ελάχιστο κόστος λειτουργίας έναντι των περισσότερων διαθέσιμων τεχνολογιών επεξεργασίας.
- Υψηλή ποιότητα εκροής, δεν απαιτούνται αναλώσιμα.

#### 7.2.1.3 Ως προς τη διάθεση των επεξεργασμένων

Οι κυριότερες λύσεις που εξετάστηκαν για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων στην περιοχή της μελέτης είναι οι εξής:



A) Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση καλλιεργειών

B) Διάθεση σε επιφανειακό αποδέκτη (ρέμα ή θάλασσα)

Γ) Διάθεση σε απορροφητικούς βόθρους ή τάφρους ή άλλο σύστημα διήθησης (τροφοδότηση - εμπλουτισμός υπόγειου υδροφόρου).

Δ) Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση δασικής έκτασης στην περιοχή κοντά στη θέση της Ε.Ε.Λ.

Η επιλογή της βέλτιστης δυνατής λύσης διάθεσης των επεξεργασμένων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, που συνοπτικά οι σημαντικότεροι σχετίζονται με:

- Την ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων και το βαθμό ασφάλειας που προσφέρει.
- Την καλύτερη δυνατή προστασία του περιβάλλοντος (υπόγεια και επιφανειακά νερά, ποιότητα ζωής, κ.λ.π.).
- Τους λιγότερους δυνατούς υγειονομικούς και άλλους κινδύνους.
- Τη συνάφεια με τα δεδομένα και τους στόχους του Σχεδίου Διαχείρισης Υδάτων της περιοχής και με τις γενικότερες νομικές και θεσμικές ρυθμίσεις (εάν υπάρχουν).
- Το βαθμό ευκολίας εφαρμογής της κάθε λύσης, που εξαρτάται από τις δυνατότητες του φορέα διαχείρισης, τις δραστηριότητες που αναπτύσσονται στη γύρω περιοχή, τη διαθεσιμότητα των απαραίτητων χώρων για κάθε μέθοδο διάθεσης, τη δυνατότητα ελέγχου και παρακολούθησης, την αποδοχή από τους τελικούς χρήστες, κλπ.
- Το κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης του όποιου τρόπου διάθεσης.
- Τις ενδεχόμενες ανάγκες που υπάρχουν στη γύρω περιοχή και που θα μπορούσαν να εξυπηρετηθούν με την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων.

A) Επαναχρησιμοποίηση για άρδευση καλλιεργειών

Η επαναχρησιμοποίηση της εκροής για άρδευση καλλιεργειών αποτελεί γενικότερα μία πολύ ωφέλιμη λύση, διότι το νερό δεν απορρίπτεται αλλά αντιμετωπίζεται ως υδατικός πόρος, μειώνοντας την χρήση των συμβατικών πηγών αρδευτικού νερού. Ωστόσο, για την εφαρμογή της πρέπει να συντρέχουν ορισμένες προϋποθέσεις, που οι σημαντικότερες σχετίζονται με την ποιότητα και την ποσότητα της εκροής, το είδος και το μέγεθος των καλλιεργειών προς άρδευση, την εγγύτητά τους στη θέση της Ε.Ε.Λ., τις δυνατότητες του φορέα διαχείρισης του αρδευτικού νερού, την αποδοχή από τους τελικούς χρήστες, κ.ά.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση δεν υφίστανται εκτάσεις προς άρδευση πλησίον του χώρου κατασκευής της ΕΕΛ ενώ κάποιες καλλιεργούμενες εκτάσεις σε αναβαθμούς στο νότιο τμήμα της Ι. Μονής δεν μπορούν να εξυπηρετηθούν λόγω θέσης και υψηλού λειτουργικού κόστους.

B) Διάθεση σε επιφανειακό αποδέκτη (ρέμα ή θάλασσα).

Στην περίπτωση της συγκεκριμένης περιοχής, προκειμένου να εξεταστεί η πιθανότητα διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων σε ρέμα της περιοχής, θα πρέπει αρχικά να αξιολογηθούν σημαντικές παράμετροι που επηρεάζουν τόσο τα κατασκευαστικά όσο και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του έργου. Οι κυριότερες από αυτές είναι:

- Απόσταση του ρέματος από την Ε.Ε.Λ.
- Πρόσβαση στην περιοχή του ρέματος που θα χρησιμοποιηθεί για τη διάθεση της εκροής και δυνατότητες ελέγχου
- Δυνατότητες κατασκευής αγωγού μεταφοράς από την Ε.Ε.Λ. έως το ρέμα



- Γεωμετρικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά ρέματος
- Γεωλογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής
- Απόσταση της περιοχής διάθεσης στο ρέμα από γεωτρήσεις, πηγές, πηγάδια και γενικότερα υδροληψίες με χρήση του νερού για ανθρώπινη κατανάλωση
- Απόσταση της περιοχής διάθεσης στο ρέμα από οικισμούς, κατοικίες ή άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες.
- Απόσταση της περιοχής διάθεσης στο ρέμα από το σημείο εκβολής του στη θάλασσα ή σε άλλη λεκάνη.
- Χρήση των νερών του ρέματος κατάντι της περιοχής διάθεσης. Πιθανότητα επηρεασμού υπόγειων υδάτων
- Πιθανότητα επηρεασμού μορφολογικών και φυσικών χαρακτηριστικών του ρέματος και της ποιότητας των υδάτων του
- Πιθανότητες αντιδράσεων από κατοίκους της ευρύτερης περιοχής ή από άλλους φορείς και υπηρεσίες
- Απαιτούμενες διαδικασίες για τον καθορισμό της περιοχής διάθεσης της εκροής στο ρέμα ως αποδέκτη επεξεργασμένων λυμάτων, όροι-περιορισμοί και απαιτήσεις που απορρέουν από τη σχετική διαδικασία
- Συμβατότητα των επιτρεπόμενων χαρακτηριστικών των επεξεργασμένων λυμάτων για διάθεση σε ρέμα σε σχέση με το είδος των λυμάτων που καταλήγουν προς επεξεργασία στην Ε.Ε.Λ. και τις δυνατότητες επεξεργασίας της τελευταίας

Οι παραπάνω παράμετροι είναι οι κύριες που εξετάζονται για την επιλογή της καταλληλότερης λύσης για τη διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων σε πρηνές της περιοχής. Σε κάθε περίπτωση όμως, θα πρέπει να πληρούνται οι ελάχιστες αποδεκτές προϋποθέσεις, ώστε να επιτυγχάνεται αποτελεσματική προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, της δημόσιας υγείας και των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων της περιοχής, συμπεριλαμβανομένης της παραλιακής και θαλάσσιας ζώνης.

Η λύση της διάθεσης στη θάλασσα, σύμφωνα με την υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65 (ΦΕΚ 138 Β'), επιτρέπεται εφόσον το σημείο εκβολής των λυμάτων απέχει τουλάχιστον 300 μέτρα από όρια περιοχών που χρησιμοποιούνται για αλιεία εδωδιμων οστρακόδερμων και 200 μέτρα από όρια περιοχών που χρησιμοποιούνται για κολύμβηση και τοποθετείται σε βάθος μεγαλύτερο του ενός (1) μέτρου από την κατώτατη στάθμη της θάλασσας.

Στην περιοχή πλησίον της προτεινόμενης θέσης κατασκευής της Ε.Ε.Λ. εντοπίζονται ένας πιθανός επιφανειακός αποδέκτης, το παρακείμενο ρέμα.

Καθώς το ρέμα δεν είναι ενταγμένο σε κάποιο κατάλογο ευαίσθητων αποδεκτών, είναι δυνατή η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων σε αυτό, προερχόμενων από σύστημα δευτεροβάθμιας βιολογικής επεξεργασίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 5673/400/1977 και της υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65.

Γ) Διάθεση σε απορροφητικούς βόθρους ή τάφρους ή άλλο σύστημα διήθησης (τροφοδότηση - εμπλουτισμός υπόγειου υδροφορέα).

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων με διήθηση διαμέσου στρώματος εδάφους με κατάλληλα χαρακτηριστικά και επαρκές βάθος (που εμπίπτει στην κατηγορία τροφοδότησης ή εμπλουτισμού υπόγειου υδροφορέα του άρθ. 5 της ΚΥΑ 145116/2011), είτε με απορροφητικούς βόθρους ή τάφρους είτε με άλλη μέθοδο διήθησης, απαιτεί εκτάσεις αρκετών στρεμμάτων με ευνοϊκό έδαφος, μορφολογία και υπέδαφος στην περιοχή. Κρίνεται ακατάλληλη ως λύση η κατασκευή έργων υπεδάφιας διάθεσης στη γύρω έκταση, που θα απαιτούσαν αποψίλωση εκτάσεων αρκετών



στρεμμάτων και ιδιαίτερες παρεμβάσεις στο έδαφος και το ανάγλυφο για την κατασκευή έργων διάθεσης, όπως βόθρων, τάφρων ή λεκανών.

Επίσης, δεν εξετάζεται στην συγκεκριμένη περίπτωση ο άμεσος εμπλουτισμός μέσω γεωτρήσεων καθώς απαιτεί προχωρημένες μεθόδους επεξεργασίας, όπως υπερδιήθηση με μεμβράνες, αρκετά πολύπλοκες και με υψηλό λειτουργικό κόστος (αυξημένη κατανάλωση ενέργειας, εξειδικευμένο προσωπικό, χρήση χημικών, κ.λ.π.).

**Με βάση τα ανωτέρω, προτείνεται η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων να γίνεται στο παρακείμενο ρέμα.**

### **7.2.2 Καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του περιβάλλοντος για κάθε βιώσιμη εναλλακτική λύση**

Η υφιστάμενη κατάσταση του περιβάλλοντος για τις εναλλακτικές λύσεις που προτάθηκαν είναι ίδια με των επιλεγμένων λόγω του μικρού μεγέθους της εγκατάστασης.

### **7.2.3 Εκτίμηση και αξιολόγηση των σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων για κάθε βιώσιμη λύση**

Όσον αφορά τις κλιματικές αλλαγές δεν υπάρχει καμία επίπτωση.

Όσον αφορά την μορφολογία του χώρου, η εναλλακτική λύση με αυτήν που τελικά επιλέχθηκε παρουσιάζει όμοιες κλίσεις στο ίδιο περιβάλλον και τα ίδια τοποιολογικά χαρακτηριστικά.

Σημαντική διαφορά είναι η θέση της επιλεγθείσας λύσης ότι είναι σε θέση πλησιέστερα στην απόληξη με τον κύριο όγκο των παραγόμενων λυμάτων και με μη άμεση οπτική επαφή με τους κύριους χώρους κυκλοφορίας της Ι. Μονής.

Για τις παραμέτρους των γεωλογικών και εδαφολογικών χαρακτηριστικών δεν υπάρχει καμία επίπτωση.

Στην περίπτωση του φυσικού περιβάλλοντος η εξεταζόμενη εγκατάσταση αποτελεί μια θετική επίπτωση για το περιβάλλον της περιοχής.

Το ίδιο ισχύει και για τις χρήσεις γης και το δομημένο περιβάλλον. Στη περίπτωση του ιστορικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος κρίνονται θετικές οι επιπτώσεις.

Στο κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον το έργο αναβαθμίζει την περιοχή και την καθιστά πιο βιώσιμη περιβαλλοντικά.

Στις τεχνικές υποδομές οι επιπτώσεις είναι μηδαμινές για κάθε λύση που εξετάστηκε.

Οι πιέσεις στο περιβάλλον περιορίζονται συνεπώς υφίσταται μια θετική επίπτωση σε όλες τις περιπτώσεις.

Στην περίπτωση του ατμοσφαιρικού περιβάλλοντος και του θορύβου η λύση που επιλέχθηκε είναι βέλτιστη, διότι η απόσταση από την Μονή είναι επαρκής και οι επιπτώσεις λιγότερες. Ηλεκτρομαγνητικά πεδία δεν υπάρχουν.

Τέλος σε κάθε περίπτωση το έργο αποφέρει μόνο θετικές επιπτώσεις για τα ύδατα.

Συμπερασματικά η επιλεγθείσα θέση και μέθοδος επεξεργασίας έχει τις μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις αλλά ίσως να αυξάνει το κόστος του έργου.

## 8. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 8.1. Περιοχή μελέτης

Η περιοχή της Χερσονήσου του Άθω ανήκει στην προστατευόμενη περιοχή GR1270003 του δικτύου νατουρα, που υπόκειται σε διαχείριση για τη διασφάλιση ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης των προστατευτέων οικοτόπων και ειδών. Επίσης ανήκει στην «Παγκόσμια Πολιτιστική Κληρονομιά UNESCO Αγίον Όρος - Αθως (Χρονολογία ένταξης 1988) και υπαγεται στην Εφορεία Αρχαιοτήτων Χαλκιδικής και Αγίου Όρους. Το μνημείο Ι.Μ. Σίμωνος Πέτρας, όπως και τα υπόλοιπα βυζαντινά και μεταβυζαντινά κτίσματα της χερσονήσου του Άθω, είναι κηρυγμένο ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο με την ΥΑ 5980/16-10-1965 - ΦΕΚ 714/Β/29-10-1965.

#### 8.1.1 Ακτίνα περιοχής μελέτης

Σε ακτίνα 500 μέτρων από την θέση του έργου παρατηρούμε στα νότια την Ι.Μ. Σίμωνος Πέτρας με τα προσαρτήματά της, στα 500 μέτρα νότια τον αρσανά της Ι.Μονής και στα ανατολικά, δυτικά και βόρεια δασική έκταση και φυσική βλάστηση.

Άλλες δραστηριότητες εντός της ζώνης των 500 μέτρων είναι οικίες, αγροτικές καλλιέργειες, λαχανόκηποι. Υπάρχει μόνο ένας αγροτικός δρόμος πρόσβασης προς την Ι. Μονή.

Η περιοχή είναι ορεινή στην περιοχή της Μονής. Ο χώρος εγκατάστασης είναι με αρκετή κλίση προς το ρέμα. Σχετική δορυφορική απεικόνιση ακολουθεί στην ακόλουθη εικόνα.



**Εικόνα 8.1:** Η περιοχή σε ακτίνα 500 μέτρων.



### 8.1.2 Σημειακό έργο

Το έργο λαμβάνεται ως σημειακό εκτός ορίου οικισμού σχεδίου πόλης.

### 8.1.3 Κατηγορία έργου

Το έργο είναι κατηγορίας A2 με υποχρέωση την περιγραφή 1000 μέτρων από την σημειακή πηγή.

### 8.1.4 Προστατευόμενη περιοχή

Η προστατευόμενη περιοχή είναι ολόκληρη η χερσόνησος του Αθω. Το έργο βρίσκεται στο ανατολικό μέρος της χερσονήσου το οποίο φέρει στα νοτιοανατολικά του την κορυφή του Όρους Αθω. Βέβαια το έργο είναι πολύ μικρό και έχει στενή σχέση με τις δραστηριότητες της Μονής και δεν επεκτείνεται σε κανένα φυσικό όριο ούτε και επηρεάζει κανένα φυσικό ενδιαίτημα. Βρίσκεται παραπλεύρως καλλιεργήσιμων εκτάσεων της Μονής, της χωμάτινης οδού πρόσβασης και του ρέματος.

### 8.1.5 Υγροτοπική περιοχή

Δεν υπάρχει υγροτοπική περιοχή σαν προστατευόμενη περιοχή.

### 8.1.6 Άλλες προστατευόμενες περιοχές

Δεν υπάρχει σχέση του έργου με άλλες προστατευόμενες περιοχές εκτός από αυτή της χερσονήσου του Αθω.

## 8.2. Κλιματολογικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά

Το κλίμα της Ελλάδας χαρακτηρίζεται γενικά ως μεσογειακό, με εαρινοφθινοπωρινές βροχοπτώσεις, ήπιο χειμώνα, ζεστό καλοκαίρι και μια περισσότερο ή λιγότερο εκτεταμένη ξηρή περίοδο. Μέσα στο γενικό αυτό κλίμα διαμορφώνονται ειδικότερα επιμέρους κλίματα, τα οποία διατηρούν άλλα περισσότερο και άλλα λιγότερο ή και καθόλου το μεσογειακό χαρακτήρα, επηρεάζοντας σημαντικά την εμφάνιση της βλάστησης.

Κατά τον Μαριολόπουλο (1938), στην Ελλάδα διακρίνονται οι εξής πέντε κλιματικές περιοχές:

α) Η ορεινή περιοχή, στην οποία περιλαμβάνεται η μεγάλη οροσειρά, η οποία εκτεινόμενη από ΒΒΑ προς ΝΝΑ χωρίζει τη χώρα σε δύο κλιματικές περιοχές, καθώς και τα λοιπά όρη της βόρειας και κεντρικής Ελλάδας, της Πελοποννήσου και της Κρήτης. Εδώ, όσο ανεβαίνει κανείς σε ύψος, το καλοκαίρι γίνεται δροσερότερο, ο χειμώνας δριμύτερος, οι βροχοπτώσεις αυξάνουν και η κατανομή τους γίνεται κανονικότερη. Το όλο κλίμα, ιδιαίτερα στη Β Ελλάδα πλησιάζει προς το αντίστοιχο Ηπειρωτικό-Μεσευρωπαϊκό.

β) Η περιοχή της βόρειας Ελλάδας, η οποία περιλαμβάνει το εσωτερικό της Ηπείρου, Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Θράκης. Το κλίμα της περιοχής αυτής αποτελεί μετάβαση από το Μεσογειακό προς το ηπειρωτικό και χαρακτηρίζεται από μεγάλο σχετικά ετήσιο εύρος θερμοκρασίας (μεγαλύτερο των 20 °C), κανονικότερη κατανομή των βροχοπτώσεων και μείωση της ξηρής περιόδου σε 1-2 μήνες,

γ) Η περιοχή του Ιονίου (θαλάσσια μεσογειακή), η οποία περιλαμβάνει τις δυτικές ακτές της Ελλάδας και τα νησιά του Ιονίου πελάγους. Το κλίμα της περιοχής αυτής χαρακτηρίζεται από ήπιο χειμώνα,

αυξημένες βροχοπτώσεις, οι οποίες πέφτουν κυρίως κατά τη διάρκεια του χειμώνα αλλά και την άνοιξη και το φθινόπωρο, και από το σχετικά μικρό ετήσιο εύρος της θερμοκρασίας, το οποίο ανέρχεται σε 16- 17 °C.

δ) Η περιοχή του Αιγαίου (χερσαία μεσογειακή). Η περιοχή αυτή περιλαμβάνει ολόκληρη τη ΝΑ Ελλάδα μέχρι τη Θεσσαλία και τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη. Το κλίμα της περιοχής αυτής πλησιάζει προς εκείνο της προηγούμενης, είναι όμως ψυχρότερο το χειμώνα και ξηρότερο. Το ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων είναι σημαντικά μικρότερο και ανέρχεται σχεδόν στο μισό εκείνου της Δ Ελλάδας. Το ετήσιο εύρος της θερμοκρασίας κυμαίνεται μεταξύ 13,7-19 ο C, είναι δε ελάχιστο στα νησιά του Αιγαίου. Εξαιτίας της ξηρότητας του κλίματος, ο ουρανός της περιοχής έχει μοναδική διαύγεια ατμόσφαιρας και αποκτά ξεχωριστό γαλάζιο χρώμα.

ε) Η Νοτιοκρητική περιοχή (ημιορεινή μεσογειακή) περιλαμβάνει την ΝΑ Κρήτη και αποτελεί κλιματικά μια μετάβαση από το μεσογειακό προς το ημιορεινικό κλίμα. Χαρακτηρίζεται από μικρό ύψος βροχοπτώσεων, ήπιο χειμώνα και ξηρή περίοδο μεγάλης διάρκειας.

Η Ελλάδα συνεπώς, χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλία κλιματικών τύπων, οι οποίοι εκτείνονται από τον καθαρά μεσογειακό (θαλάσσιο και χερσαίο) μέχρι τον μεταβατικό μεσοευρωπαϊκό και ηπειρωτικό. Μέσα στις παραπάνω κλιματικές περιοχές και ανάλογα με το υπερθαλάσσιο ύψος, το ανάγλυφο του εδάφους και τη φύση του πετρώματος, διαμορφώνονται πολλές τοπικές παραλλαγές, οι οποίες απεικονίζονται και στην εξάπλωση της βλάστησης.

Η υπό μελέτη περιοχή ανήκει στον κλιματικό τύπο της Βορείου Ελλάδας, ο οποίος σύμφωνα με το Μαριολόπουλο (1983) περιλαμβάνει το εσωτερικό της Ηπείρου, Θεσσαλίας, Μακεδονίας και Θράκης. Το κλίμα της περιοχής αυτής αποτελεί μετάβαση από το Μεσογειακό προς το ηπειρωτικό και χαρακτηρίζεται από μεγάλο σχετικά ετήσιο εύρος θερμοκρασίας (μεγαλύτερο των 20°C), κανονικότερη κατανομή των βροχοπτώσεων και μείωση της ξηρής περιόδου σε 1-2 μήνες.

Στην περιοχή του Αγ. Όρους λειτουργεί πρόσφατα σταθμός μετεωρολογικών δεδομένων στην Μονή Βατοπεδίου. Για την μελέτη επιλέχθηκαν τα δεδομένα του σταθμού Αρναίας Χαλκιδικής λόγω της μεγάλης διάρκειας των δεδομένων αυτών.

Ανεμοί: Οι επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή είναι βορειοανατολικοί με ποσοστό 23,38% ενώ ακολουθούν με μικρότερο ποσοστό οι νοτιοδυτικοί και βόρειοι. Η συχνότερη ένταση των επικρατούντων ανέμων είναι 1-4 Beaufort. Ανεμοί μεγάλης εντάσεως δεν αποτελούν γνώρισμα της περιοχής και σπάνια εμφανίζονται άνεμοι εντάσεως μεγαλύτερης των 6 Beaufort.

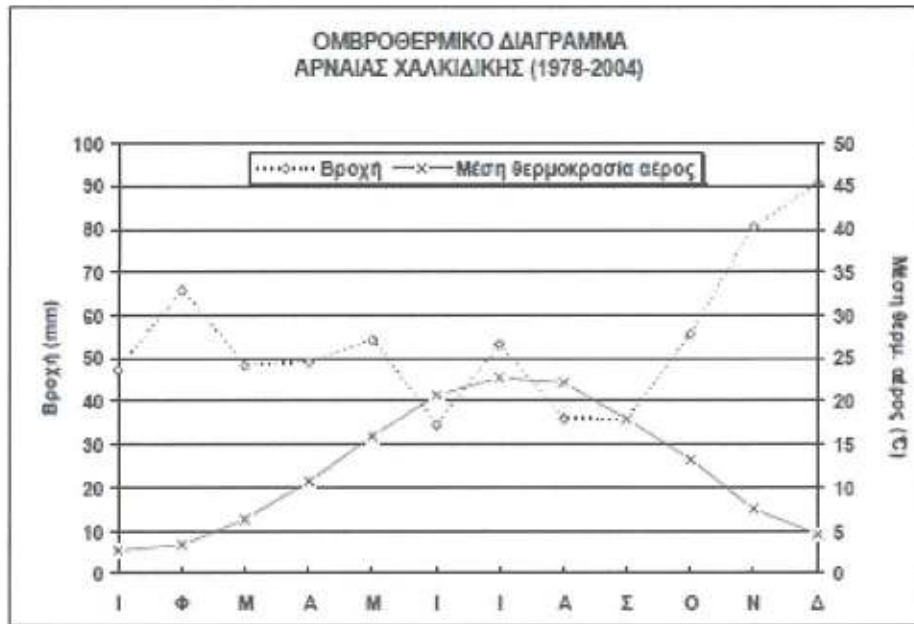
**Πίνακας 8.1.** Μετεωρολογικά δεδομένα από τον σταθμό Αρναίας

Περίοδος 1978-2004	Μέσες μηνιαίες τιμές βασικών κλιματολογικών χαρακτηριστικών			
	Θερμοκρασία (°C)	Ύψος βροχής	Σχετική υγρασία αέρος	Εξάτμιση (mm)
Ιανουάριος	2,6	47	85	21
Φεβρουάριος	3,4	55	83	21
Μάρτιος	6,5	50	80	34
Απρίλιος	11,0	51	73	51
Μάιος	16,2	50	71	59
Ιούνιος	20,9	41	66	76
Ιούλιος	22,9	54	65	84
Αύγουστος	22,3	38	67	50
Σεπτέμβριος	18,6	31	72	63
Οκτώβριος	13,3	56	80	40



Νοέμβριος	7,6	84	85	20
Δεκέμβριος	4,7	90	86	23
<b>Μέση (ολική)</b>	<b>12,5</b>	<b>649</b>	<b>76</b>	<b>568</b>

Εικόνα 8.2. Ομβροθερμικό διάγραμμα Μ.Σ. Αρναίας



### 8.3. Μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

#### 8.3.1 Καταγραφή τοπίου αναφοράς

Η μορφολογία της χερσονήσου του Αθω περιλαμβάνει εκτάσεις ημιπεδινές και ημιλοφώδεις (14,4%) με μικρές κλίσεις εδάφους. Η ορεινή περιοχή (3% >1000 m) βρίσκεται πάνω από την ημιλοφώδη περιοχής και κατέχει το ορεινό τμήμα της χερσονήσου. Στην περιοχή αυτή κυριαρχούν ισχυρές κλίσεις. Στην ορεινή και ημιορεινή ζώνη υπάρχουν χαράδρες μέσω των οποίων κατέρχονται οι επιφανειακές απορροές προς την ημιπεδινή ζώνη.

#### 8.3.2 Ευρωπαϊκή σύμβαση τοπίου

Η Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου που υπεγράφη στη Φλωρεντία στις 20 Οκτωβρίου 2000, κυρώθηκε και τέθηκε σε ισχύ στην Ελλάδα με το Νόμο 3827/2010 (ΦΕΚ-30/Α/25-2-2010). Ο Νόμος αυτός εξαιρεί την σημασία του τοπίου διαπιστώνοντας ότι «το τοπίο διαδραματίζει ένα σημαντικό ρόλο δημοσίου συμφέροντος από άποψη πολιτισμική, οικολογική, περιβαλλοντική και κοινωνική και ότι συνιστά πόρο ευνοϊκό για την οικονομική δραστηριότητα, του οποίου η προστασία, η διαχείριση και ο σχεδιασμός μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία θέσεων εργασίας. Έχοντας επίγνωση ότι το τοπίο συμβάλλει στη διαμόρφωση της τοπικής κουλτούρας και ότι αποτελεί ένα βασικό συστατικό στοιχείο της Ευρωπαϊκής φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς, συνεισφέροντας στην ανθρώπινη ευημερία και παγίωση της Ευρωπαϊκής ταυτότητας. Αναγνωρίζοντας ότι το τοπίο είναι ένα σημαντικό μέρος της ποιότητας ζωής των ανθρώπων οπουδήποτε, σε αστικές περιοχές και στην ύπαιθρο, σε

υποβαθμισμένες περιοχές, όπως και σε περιοχές υψηλής ποιότητας, σε περιοχές αναγνωρισμένες ως εξαιρετικού φυσικού κάλλους, όπως και σε περιοχές χωρίς ιδιαιτερότητες».

Πέρα από τα Γενικά και Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης, αρκετά ζητήματα που αφορούν στο τοπίο καθορίζονται από συγκεκριμένα νομικά εργαλεία όπως ο Ν. 3937/11 για την διατήρηση της βιοποικιλότητας ο οποίος προσεγγίζει το τοπίο ως ιδιαίτερα κρίσιμο στοιχείο που απαιτεί προστασία. Η περιοχή του Αγ. Όρους είναι ενταγμένη στο Δίκτυο Natura και προστατεύεται από αυτό.

### 8.3.3 Τοπιολογικές εξάρσεις

Η περιοχή του Αγίου Όρους παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο μόνο στο νότιο άκρο της χερσονήσου. Διατρέχεται κατά μήκος από μια ελαφρώς κυματοειδή και βαθμιαία ανυψούμενη λοφοσειρά, με βαθμιαία ανερχόμενο υπερθαλάσσιο ύψος από 450 έως 990 για να καταλήξει, στο νοτιοανατολικό της άκρο, στο υπερθαλάσσιο ύψος των 2.033 της απότομης έως απόκρημνης κωνοειδούς κορυφής του Αθω.

### 8.3.4 Σημαντικότητα – τρωτότητα τοπίου

Η ευρύτερη περιοχή του έργου παρουσιάζει ένα αξιόλογο περιβάλλον, το οποίο κατά θέσεις επιδεικνύει περιοχές ανυπολόγιστης αξίας. Η στενή λωρίδα γης της χερσονήσου περιλαμβάνει ποικίλους τύπους βλάστησης οι οποίοι εξαπλώνονται στην ζώνη της *Quercion ilicis* (μεσογειακή βλάστηση. Η μεσογειακή αυτή ζώνη βλάστησης υποδιαιρείται σε δύο οικολογικά, χλωριδικά και φυσιογνωμικά καλά διακρινόμενες υποζώνες: στην *Oleo-Ceratonion* υποζώνη της ελιάς και της χαρουπιάς, η οποία καταλαμβάνει την ξηρότερη ΝΑ και Α Ελλάδα ις χαμηλότερες θέσεις των χερσονήσων της Χαλκιδικής *Quercion ilicis* υποζώνη της αριάς ,τη χαμηλότερη περιοχή του Αγίου Όρους ). Εσωτερικά της παράκτιας ζώνης ο τύπος βλάστησης ανήκει στην *Ostryo-Carpinion* (υπό μεσογειακή βλάστηση) και όσο το υψόμετρο ανεβαίνει ο τύπος βλάστησης ανήκει στην υπό ορεινή δηλαδή *Quercion fraineto* ζώνη.

Η χερσονήσος του Άθω περιλαμβάνει καλά διατηρημένα δάση, που φιλοξενούν μία από τις αρχαιότερες μοναστικές κοινότητες του κόσμου, που διαχειρίζεται προσεκτικά το δάσος εφαρμόζοντας όλους τους κανόνες της βιώσιμης δασοκομίας και της διαχείρισης των φυσικών πόρων. Όσον αφορά τα φυτά άγριας χλωρίδας, η ποιότητα του τόπου υποδηλώνεται από την εμφάνιση αρκετών σημαντικών taxa.

Το φυσικό τοπίο αντανακλά το σύνολο των παραγόντων του περιβάλλοντος που δρουν σε ένα τόπο και συγκεκριμένα του κλίματος, της γεωλογίας και του ανθρώπου. Ο τελευταίος επιδρά αποφασιστικά με το ρόλο του στην ιστορική, οικονομική και κοινωνική εξέλιξη μιας περιοχής.

Η περιοχή του έργου είναι σημαντική για το τοπίο το οποίο έχει διατηρηθεί λόγω της ύπαρξης των Μοναχών. Όσο αφορά την τρωτότητα του τοπίου δηλαδή απειλές ανθρωπογενούς προέλευσης πάλι υπάρχει το αυστηρό καθεστώς των Μονών το οποίο δεν επιτρέπει την καθολική επέμβαση στο τοπίο.

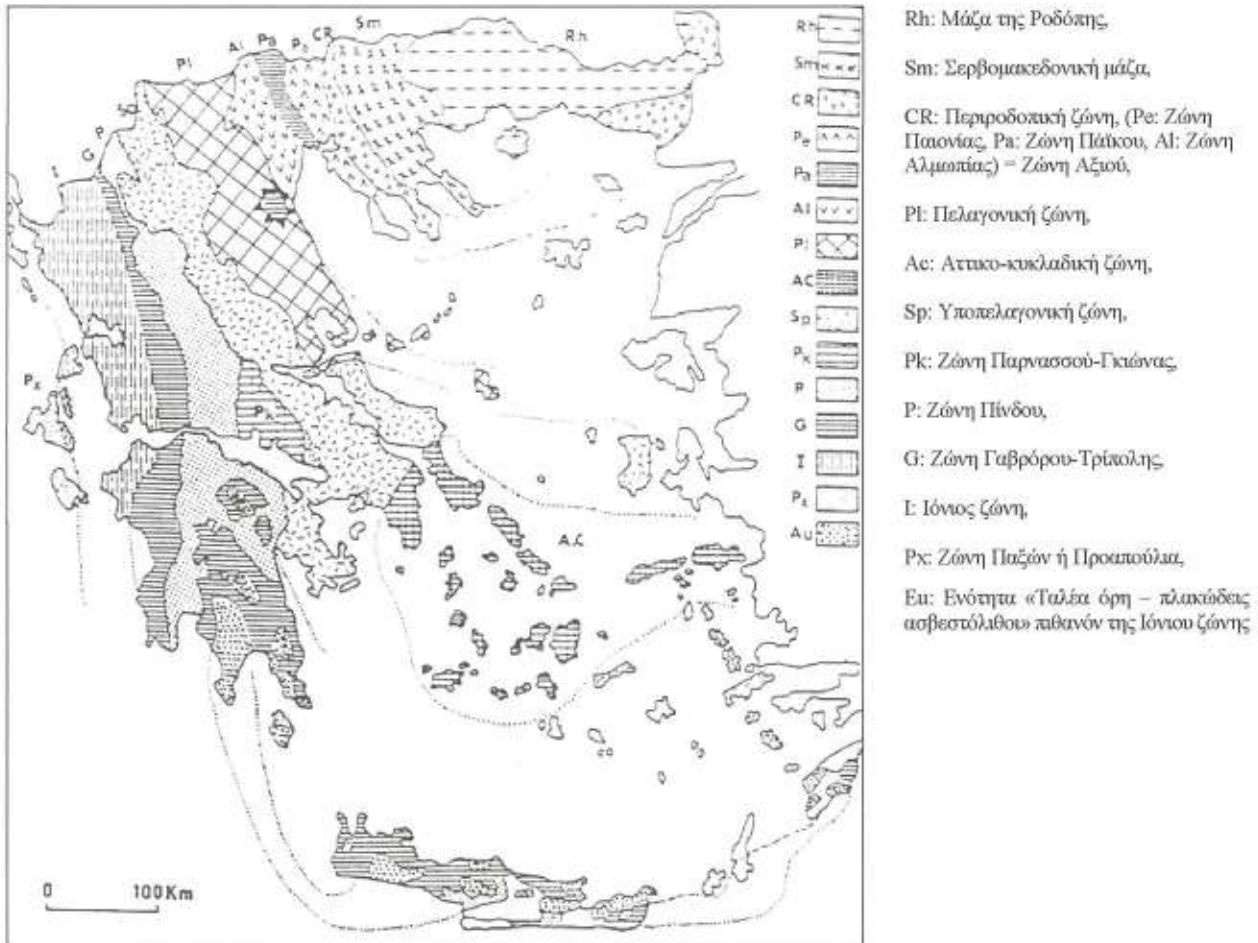
Πέριξ των Μονών και για λόγους επικοινωνίας και βασικών αναγκών υπάρχει μια αλλαγή δηλαδή η εμφάνιση ελαιώνων και κήπων σε μικρή κλίμακα και δρόμων χωμάτινων. Τα στοιχεία αυτά είναι μηδαμινά για την τρωτότητα του τοπίου και σε ένα τέτοιο στοιχείο θα γίνει και η εγκατάσταση της επεξεργασίας λυμάτων. Δηλαδή η εγκατάσταση δεν επηρεάζει την τρωτότητα του τοπίου διότι είναι πολύ μικρή και βρίσκετε παραπλεύρως δρόμου και ρέματος.



## 8.4. Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά

### 8.4.1 Γεωλογικά χαρακτηριστικά

Η Χαλκιδική καλύπτεται από μεταμορφωμένα πετρώματα της Σερβο-Μακεδονικής Μάζας, της Περιροδοπικής ζώνης και της Ζώνης Παιονίας. Τα πετρώματα της Σερβομακεδονικής Μάζας καλύπτουν τον ανατολικό χώρο του νομού. Η Περιροδοπική, βρίσκεται δυτικά της ΣερβοΜακεδονικής Μάζας, έχει διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και πλάτος περί τα 20 χλμ. Η επαφή της με τη ΣερβοΜακεδονική είναι τεκτονική και παρουσιάζει στρωματογραφικό κενό. (Kockel et al. 1977). Η ζώνη Παιονίας βρίσκεται δυτικά της Περιροδοπικής και περιλαμβάνει μεγάλη ποικιλία μιμεταμορφωμένων Αλπικών ιζημάτων, τα οποία αποτέθηκαν στην ωκεάνια αύλακα του Μεσοζωϊκού.

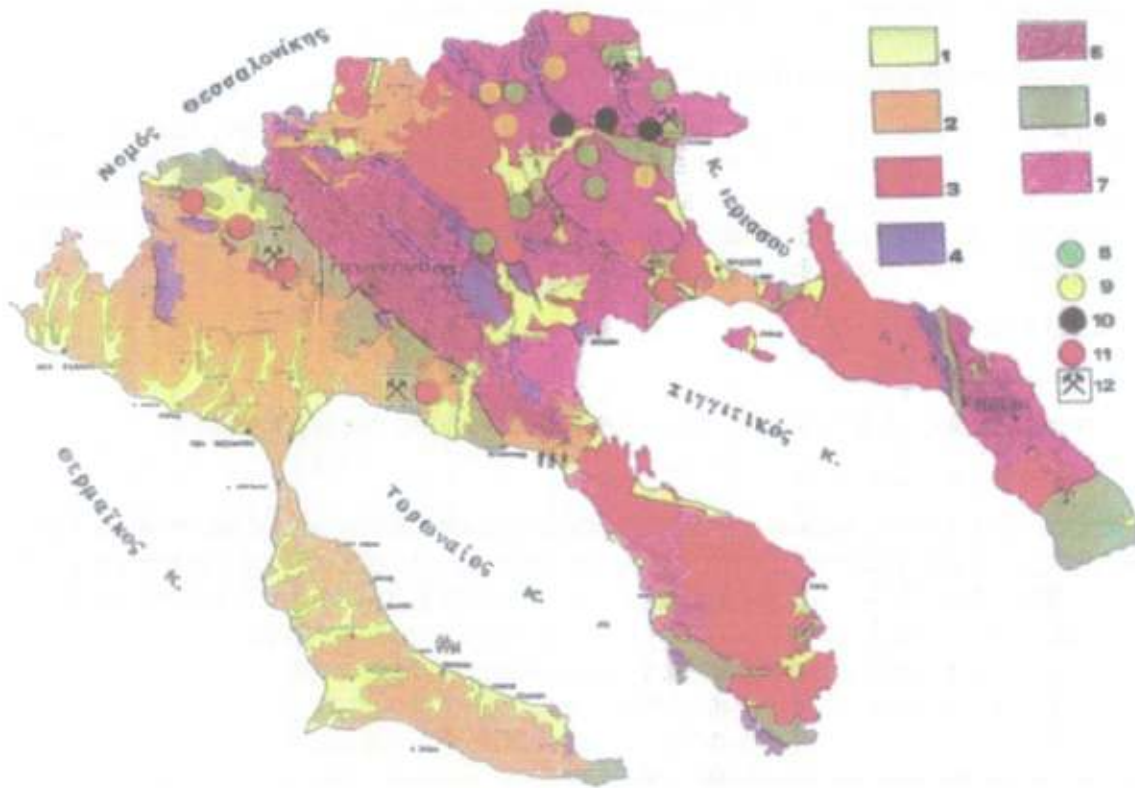


**Εικόνα 8.3.** Γεωτεκτονικό σχήμα των Ελληνίδων ζωνών κατά Μουντράκη (1983).

Η περιοχή μελέτης και ο ευρύτερος χώρος, από γεωτεκτονικής πλευράς, ανήκουν στη Σειρά Βερτίσκου της Σερβομακεδονικής Μάζας, Παλαιοζωϊκής ή και Προκάμβριας ηλικίας.

Τα πετρώματα της Σερβομακεδονικής που συναντώνται στην ευρύτερη, περιοχή καλύπτονται από σημαντικού πάχους Νεογενείς και Τεταρτογενείς αποθέσεις.

Εκτός από τα μεταμορφωμένα πετρώματα συναντώνται και Παλαιογενή, Νεογενή και Τεταρτογενή ιζημάτα τα οποία είναι συμπαγή, ημιχαλαρά και χαλαρά αντίστοιχα (Βεράνης 1994). Ακολούθως παρατίθεται ο γεωλογικός χάρτης της Π.Ε. Χαλκιδικής (ΙΓΜΕ 1999).



Εικόνα 8.4. Γεωλογικός χάρτης ευρύτερης περιοχής (ΙΓΜΕ 1999).

1. Λιμναίες, χερσαίες και σύγχρονες αποθέσεις: άργιλοι, άμμοι, κροκαλοπαγή, κοκκινόχωματα, μάργες, πλευρικά κορήματα, κώνοι κορημάτων και παράκτιες αποθέσεις (ΠΛΕΙΟΣΤΟΚΑΙΝΟ-ΟΛΟΚΑΙΝΟ)
2. Λιμναίες και χερσαίες αποθέσεις: κροκαλοπαγή, άμμοι, μάργες, κοκκινόχωματα, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι και άργιλοι (ΜΕΙΟΠΛΕΙΟΚΑΙΝΟ)
3. Γρανίτες: γρανίτες, γρανοδιορίτες και μονζονίτες (ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ – ΤΡΙΤΟΓΕΝΕΣ)
4. Ανθρακικά πετρώματα: ασβεστόλιθοι, κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι και μάρμαρα (ΤΡΙΑΔΙΚΟ – ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ)
5. Μετακλαστικά πετρώματα: σχιστόλιθοι, ψαμμίτες, χαλαζίτες, φυλλίτες, διαβάσες, αμμούχες μάργες και κερατόλιθοι (ΤΡΙΑΔΙΚΟ – ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ)
6. Πρασινοπετρώματα: γάββροι, σπιλίτες, pillow lava, περιδοτίτες, σερπεντίνιτες, δουνίτες, ολιβινίτες, πυροξενίτες, χλωριτικοί σχιστόλιθοι και αμφιβολίτες (ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟ-ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ)
7. Γνευσιοσχιστόλιθοι: γνεύσιοι, σχιστόλιθοι, μιγματίτες και αμφιβολίτες (ΠΑΛΑΙΟΖΩΙΚΟ-ΤΡΙΑΔΙΚΟ)
8. Εμφάνισεις και κοιτάσματα Pb-Zn
9. Εμφάνισεις και κοιτάσματα Fe-Cu
10. Εμφάνισεις και κοιτάσματα Mn
11. Εμφάνισεις και κοιτάσματα Cr και
12. Μεταλλεία.



Στην περιοχή μελέτης απαντώνται πετρώματα της κατηγορίας 3.

#### 8.4.2 Εδαφολογικά χαρακτηριστικά

Η Χερσόνησος του Άθω παρουσιάζει, σε σχέση με την έκτασή της, μεγάλη ποικιλία γεωλογικών σχηματισμών και πετρωμάτων τα οποία σε συνδυασμό με το κλίμα και το ανάγλυφο επηρεάζουν την εδαφογένεση και την παραγωγικότητα των εδαφών και συνεπώς την εμφάνιση της βλάστησης και τη δυναμική της. Ακολούθως παρουσιάζονται οι κυριότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί που απαντούν στο Άγιο Όρος (Ι.Γ.Μ.Ε. 1978, Ντάφης κ.ά 1999).

##### Ιζηματογενή πετρώματα

- Αλλουβιακές αποθέσεις

Εμφανίζονται σε περιορισμένη έκταση κυρίως στο βόρειο τμήμα της χερσονήσου.

- Πλειστοκαινικές αποθέσεις

Οι αποθέσεις αυτές, κυρίως κροκαλοπαγείς, εμφανίζονται στο ΝΑ άκρο της χερσονήσου από την Ι. Μονή Μεγίστης Λαύρας μέχρι τη Σκήτη Τίμιου Προδρόμου (Ρουμανική) και κατά θέσεις στη νότια πλευρά του Άθω (Άγιο Νείλο). Χαρακτηρίζονται από τη σαθρότητα και την τάση κατολίσθησης (βλ. κατολίσθηση Αγίου Νείλου). Δίνουν μέτριας σύνθεσης και παραγωγικότητας εδάφη με καλές φυσικές ιδιότητες. Αυτά έχουν μια σχετικά περιορισμένη εμφάνιση στη Χερσόνησο του Άθω και περιορίζονται στον σχηματισμό του κυρίως όγκου του Άθω. Αποτελούνται από αποκρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους και μάρμαρα. Δημιουργούν βαριά αργιλώδη εδάφη, πλούσια σε βάσεις, αρκετά γόνιμα. Στη νότια πλευρά κατά τόπους επιτείνουν την ξηρασία του θέρους συμβάλλοντας στην εμφάνιση δενδρώδους τοπίου.

##### Έδαφος

Τα εδάφη του Αγίου Όρους χαρακτηρίζονται αμμοαργιλώδη έως αργιλοαμμώδη ενώ κατά θέσεις εμφανίζονται και αμμοπηλώδη. Είναι κατά κανόνα αυτόχθονα με εξαίρεση μικροθέσεις σε χαμηλότερα υψόμετρα όπου έχουν υπάρξει μικρομετακινήσεις και τις εκβολές των χειμάρρων στις οποίες απαντούν αλλουβιακές αποθέσεις.

Το βάθος του εδάφους κυμαίνεται ανάλογα με την τοπογραφική διαμόρφωση και το ιστορικό διαχείρισης κάθε περιοχής (γεωργική χρήση, αποψιλωτικές υλοτομίες, πυρκαγιές κ.ά.) Ειδικότερα, στη ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων επικρατούν μεσογειακά εδάφη με επιφανειακό ορίζοντα με ελάχιστο χούμο ο οποίος αποσυντίθεται γρήγορα. Παρατηρείται ωστόσο το φαινόμενο κατά θέσεις να συσσωρεύονται μεγάλες ποσότητες νεκρής οργανικής ουσίας που δεν αποσυντίθεται λόγω της σχετικά χαμηλής υγρασίας. Η συσσώρευση αυτή αυξάνει τους κίνδυνο πυρκαγιάς. Στις περιοχές όπου επικρατεί η δρυς απαντούν κυρίως καστανόχρωσα εδάφη με έντονα ερυθρό ή ορφνέρυθρο ορίζοντα εμπλουτισμού ο οποίος φέρει σημάδια έκπλυσης αλάτων και διαπήλωση κολλοειδών. Εδώ οι ορίζοντες διαφοροποιούνται περισσότερο και υπάρχει μεγαλύτερη ποσότητα χούμου.

Ο γεωλογικός σχηματισμός που κυριαρχεί στην άμεση περιοχή γειτνίασης του έργου είναι ο Γρανίτης (τύπου Γρηγορίου).

**γ-bi:** Γρανίτης τύπου Γρηγορίου, κυρίως βιοπιτικός γρανίτης, με μεταβάσεις προς βιοπιτικό-κεροσιλβικό γρανίτη.

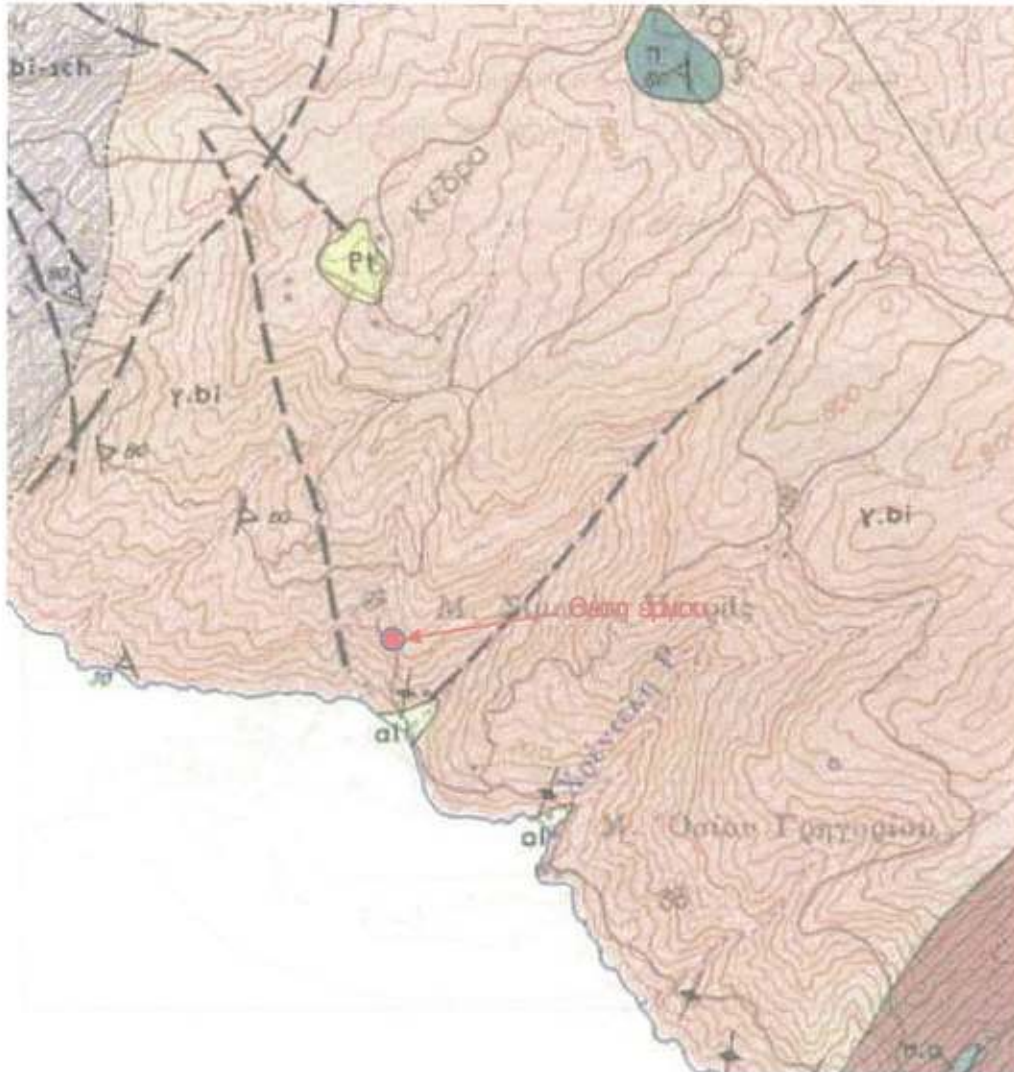
Άλλοι σχηματισμοί που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου, σύμφωνα με τον Γεωλογικό χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε. που ακολουθεί (Φύλλο ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩ, Κλ.1:50.000) είναι οι εξής:

**γ-bi-sch:** Φλεβες, παρείσακτες κοίτες και αποφύσεις του γρανίτη τύπου Γρηγορίου, που διεισδύουν στα μεταίζηματα.

**π:** Περιδοτίτες και δουνίτες.

**Pt:** Πλειστοκαινικές αποθέσεις, αδιαίρετες.

**al:** Αλλουβιακές αποθέσεις (στην περιοχή του αρσανά).



**Εικόνα 8.5.** Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη Ι.Γ.Μ.Ε. (φύλλο «ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩ» κλίμακας 1:50.000)

Από άποψη μηχανικής συμπεριφοράς οι γεωλογικοί σχηματισμοί που θα συναντήσει η κατασκευή του έργου είναι γρανιτικά εδάφη του Κατώτερου Μεσοζωϊκού, τα οποία συνίστανται σε εκρηξιγενή μεταμορφωμένα και σχιστώδη πετρώματα.

### 8.4.3 Τεκτονικά χαρακτηριστικά

Ως προς τη σεισμικότητα παρατηρούμε ότι στην ευρύτερη περιοχή δεν υπάρχουν επίκεντρα ισχυρών σεισμών και επίσημα καταγεγραμμένα στοιχεία για την ύπαρξη σεισμολογικών πεδίων ή ρηγμάτων.

Με βάση, όμως, το νέο αναθεωρημένο Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας η περιοχή μελέτης κατατάσσεται στη ζώνη ΙΙ, που χαρακτηρίζεται ως περιοχή μέσης σεισμικής επικινδυνότητας.



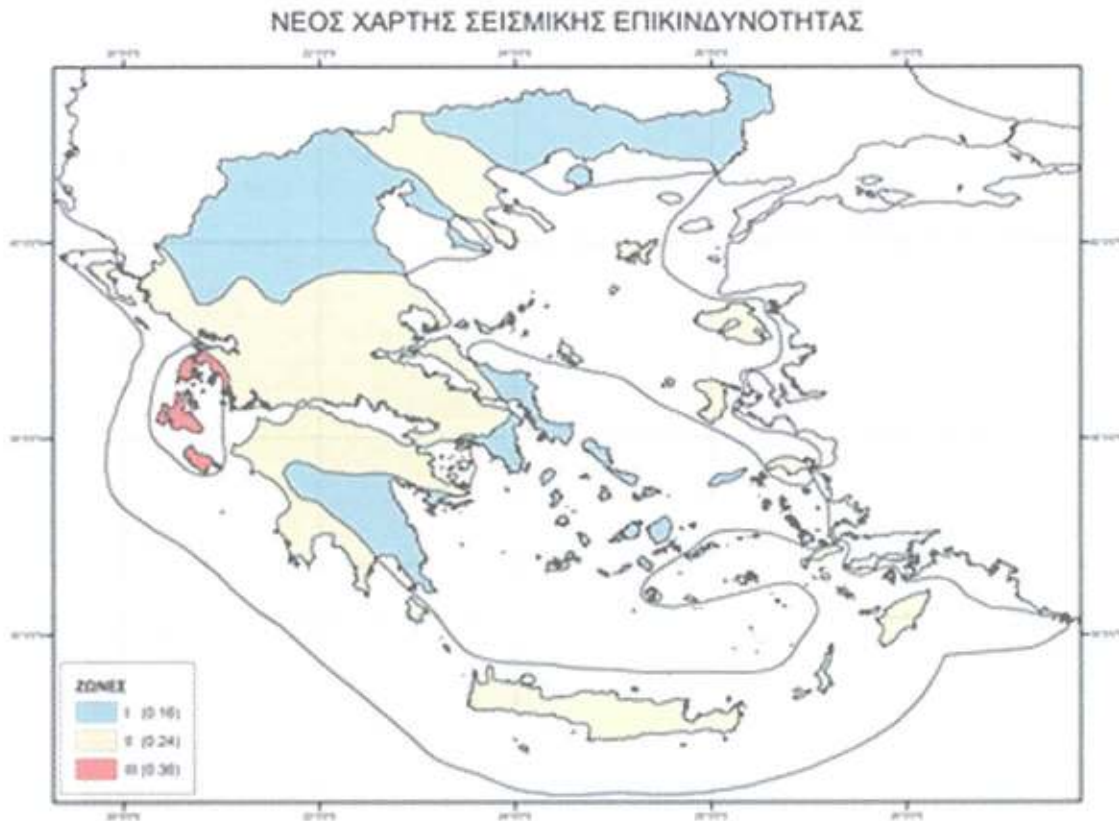
Η αναμενόμενη σεισμική επιτάχυνση για την κατηγορία ΙΙ σεισμικής επικινδυνότητας δίνεται από τη σχέση:

$$A = a \cdot g$$

Όπου: g: επιτάχυνση βαρύτητας και

a = σεισμικός συντελεστής σχεδιασμού (ή συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης).

Για τη ζώνη ΙΙ ο δείκτης σεισμικής επικινδυνότητας είναι  $a = 0.24$ .



## 8.5. Φυσικό περιβάλλον

### 8.5.1 Γενικά στοιχεία

Τα σημαντικότερα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος του Αγίου Όρους είναι η χλωρίδα και η βλάστησή του. Η χλωρίδα του Αγίου Όρους είναι ιδιαίτερως πλούσια. Περιλαμβάνει 1453 τάξα εκ των οποίων 14 τοπικά ενδημικά, 43 ελληνικά ενδημικά και 70 βαλκανικά ενδημικά είδη. Η βλάστηση περιλαμβάνει όλες σχεδόν τις ζώνες βλάστησης που απαντούν στην Ελλάδα. Το ιδιαίτερο και σημαντικότερο γνώρισμα της βλάστησης είναι τα δάση αείφυλλων πλατύφυλλων, ιδιαίτερως αυτά όπου κυριαρχεί η αριά, τα οποία παρά τη μετατροπή τους τα τελευταία 100 περίπου έτη σε πρεμνοφυή αποτελούν τα καλύτερα διατηρημένα δάση του τύπου αυτού στη Μεσόγειο. Μεγάλη σημασία έχει επίσης η δρυς η οποία σχηματίζει αμιγείς ή μεικτές συστάδες υψηλής φυσικότητας και μεγάλης σημασίας για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

### 8.5.2 Περιοχές του εθνικού συστήματος προστατευομένων περιοχών

Η περιοχή ανήκει στην προστατευόμενη περιοχή GR1270003 που υπόκειται σε διαχείριση για τη διασφάλιση ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης των προστατευτέων οικοτόπων και ειδών.

#### Χλωρίδα

Η χλωρίδα του Αγίου Όρους είναι επίσης χαρακτηριστική της ιδιομορφίας του. Το ποικιλόμορφο, δύσκολα προσιτό φυσικό περιβάλλον, βρίσκεται σε αρμονία με την υπερχλιετή παρουσία των Ιερών Μονών με τέτοιον καταπληκτικό τρόπο, ώστε ο επισκέπτης να νιώθει ότι βρίσκεται πράγματι πιο κοντά στον Θεό. Όπως η πνευματική ζωή στο Άγιο Όρος παρέμεινε επί αιώνες αναλλοίωτη, έτσι και το φυσικό περιβάλλον διατήρησε, πλην ελάχιστων εξαιρέσεων, τη φυσικότητά του. Το ποικιλόμορφο ανάγλυφο με τα πολυάριθμα ρέματα, τις απόκρημνες πλαγιές με τις ποικίλες εκθέσεις, τα φαράγγια και η υψομετρική διαφορά από την επιφάνεια της θάλασσας έως τα 2033 m του Αθω και η μεγάλη ποικιλία πετρωμάτων, συνετέλεσαν στη δημιουργία μεγάλης ποικιλότητας ενδιαιτημάτων. Τα παραπάνω αίτια μαζί με τη γεωγραφική απομόνωση και την επί αιώνες έλλειψη βοσκής αιγοπροβάτων εξηγούν την πλούσια και άκρως ενδιαφέρουσα χλωρίδα της περιοχής. Η χλωρίδα περιλαμβάνει πολλά σπάνια, ενδημικά και άλλα ενδιαφέροντα είδη φυτών, τα οποία σχηματίζουν κατά τόπους διάφορους τύπους βλάστησης και προσδίδουν στο τοπίο μοναδική φυσική ομορφιά.

Σύμφωνα με τους Μπαμπαλώνα κ.ά. (1995) η χλωρίδα του Αγίου Όρους περιλαμβάνει 1453 είδη και υποείδη που αντιπροσωπεύουν στην περιοχή 539 γένη φυτών και 109 οικογένειες. Από τα παραπάνω τάξα, 26 ανήκουν στα πτεριδόφυτα, 12 στα γυμνόσπερμα και 1415 στα αγγειόσπερμα.

Η ποικιλόμορφη αυτή χλωρίδα περιλαμβάνει τοπικά ενδημικά, ελληνικά ενδημικά και βαλκανικά ενδημικά, με εξάπλωση σε τμήμα ή σε ολόκληρη τη βαλκανική χερσόνησο.

Σύμφωνα με τον Γκανιάτσα (1963), η χλωρίδα του Αγίου Όρους αποτελείται από Μεσογειακά στοιχεία (70%), στοιχεία Βορειοανατολικής προέλευσης (15%), Βαλκανικά στοιχεία (9%), Μεσευρωπαϊκά (4%) και τοπικά ενδημικά (2%).

Με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία και γενικά με βάση τον χλωριδικό πλούτο της Χερσονήσου και ειδικά τον αριθμό των σημαντικών και ενδιαφερόντων ειδών, όπως είναι τα ενδημικά, τα σπάνια και τα κινδυνεύοντα, η περιοχή χαρακτηρίζεται ως μια από τις πλουσιότερες του Ελλαδικού χώρου.

#### Απειλούμενα και προστατευόμενα είδη

Η Χερσόνησος του Αγίου Όρους, λόγω της γεωγραφικής της θέσης και της ορεογραφικής της διαμόρφωσης, ευρισκόμενη εντός του μεσογειακού χώρου συγκεντρώνει πέρα από τα πολλά μεσογειακά, αρκετά βαλκανικά και ευρωπαϊκά χλωριδικά στοιχεία και επιπρόσθετα δέχεται την επίδραση από το ευρύτερο χώρο της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και των εύξεινων περιοχών (Μπαμπαλώνας 1998).

Ειδικότερα, σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα η χλωρίδα του Αγίου Όρους περιλαμβάνει 14 τοπικά ενδημικά, 43 ελληνικά ενδημικά και 70 βαλκανικά ενδημικά είδη.

Στον παρακάτω Πίνακα 8-2 παρουσιάζονται τα απειλούμενα και προστατευόμενα είδη που απαντούν στο Άγιο Όρος. Αναφέρεται επίσης η παρουσία τους στα δάση αριάς και δρυός.

#### **Πίνακας 8.2.** Τα απειλούμενα και προστατευόμενα είδη

α/α		1	2	3	4
1	<i>Abies cephalonica</i>		X		
2	<i>Aethionema orbiculatum</i>		X		
3	<i>Antehemis sibthorpii</i>			V	
4	<i>Asperula aristata</i> ssp. <i>thessala</i>		X		



5	<i>Astragalus thracicus</i> ssp. <i>monochorum</i>		X		
6	<i>Atropa belladonna</i>	Γ			ΑΔ
7	<i>Aubrieta erubescens</i>			R	
8	<i>Beta nana</i>		X	R	
9	<i>Campanula lavrensis</i>		X		
10	<i>Centaurea pannosa</i>		X		A
11	<i>Centaurea peucedanifolia</i>	A			A
12	<i>Cephalanthera longifolia</i>	B			A
13	<i>Cyclamen persicum</i>	B		V	A
14	<i>Digitalis leucophaea</i>		X		ΑΔ
15	<i>Fritillaria euboica</i>		X	R	
16	<i>Fritillaria graeca</i>		X		ΑΔ
17	<i>Helichrysum sibthorpii</i>			V	
18	<i>Hypericum athoum</i>		X		
19	<i>Isatis tinctoria</i> ssp. <i>athoa</i>		X		ΑΔ
20	<i>Limodorum abortivum</i>	B			A
21	<i>Linum leucanthum</i>		X		
22	<i>Linum olympicum</i> ssp. <i>athoum</i>		X		
23	<i>Neotinea maculata</i>	B			
24	<i>Neottia nidus-avis</i>	B			
25	<i>Polygonum icaricum</i>		X		A
26	<i>Silene echinosperma</i>		X		
27	<i>Silene multicaulis</i> ssp. <i>genistifolia</i>		X		
28	<i>Silene orphanidis</i>	A		V	
29	<i>Viola athois</i>		X		ΑΔ

#### Επεξηγήσεις Πίνακα

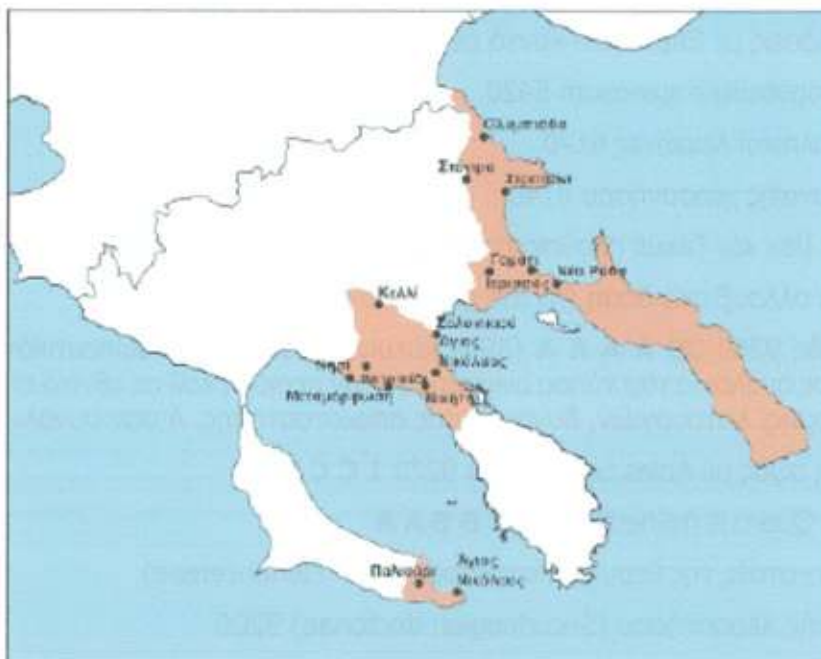
- Καθεστώς προστασίας. Το είδος περιλαμβάνεται Α: Στο παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, Β: Το είδος προστατεύεται από άλλες διεθνείς συμβάσεις συμπεριλαμβανομένης και της Σύμβασης της Βέρνης, Γ: Προεδρικό διάταγμα 67/80.
- Ενδημικό. Ναι: χ.
- Κατάσταση διατήρησης σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Τρωτό είδος (V), Α4: Μη επιβεβαιωμένα τρωτό είδος [(V)], Α5: Σπάνιο είδος (R).
- Απαντά στα δάση αριάς (Α), δρυός (Δ). Τα στοιχεία παρουσίας από Αθανασιάδη (1998) και Μπαμπαλώνα κ.ά. (1998)

#### Πανίδα

Αν και η απομόνωση της χερσονήσου του Αγίου Όρους και η ποικιλότητα των ενδιαιτημάτων που απαντούν σε αυτή παρουσιάζει ενδιαφέρον, η πανίδα δεν έχει μελετηθεί όσο η χλωρίδα. Συνοπτικά, στο Άγιο Όρος έχει καταγραφεί η παρουσία 131 ειδών πτηνών, 37 ειδών θηλαστικών, 14 ειδών ερπετών και 8 ειδών αμφιβίων. Ειδικότερες πληροφορίες για την κατανομή των ειδών δεν υπάρχουν με εξαίρεση την ορνιθοπανίδα του δάσους της Ιεράς Μονής Σίμωνος Πέτρας από τον ορνιθολόγο κ. Κ. Ποϊραζήδη (Ντάφης 1992α).

Σημαντικός πληθυσμός του είδους *canis aureus* (τσακάλι) εμφανίζεται στην περιοχή του Αγίου

Όρους, όπως επιβεβαιώνεται από άτομα που επισκέπτονται το Άγιο Όρος, (πιθανότατα πάνω από 100 ζώα) σε όλη την έκταση της χερσονήσου.



**Εικόνα 8.6.** Παρουσία του τσακαλιού (*canis aureus*) στο νομό Χαλκιδικής.

Πρώτη προτεραιότητα για τη διαφύλαξη των πληθυσμών αυτών είναι η διατήρηση και η κατά το δυνατόν βελτίωση της κατάστασης και της συνοχής των περιοχών.

Η αποκατάσταση των καμένων περιοχών και η αναδάσωση, όπου κρίνεται απαραίτητη, αποτελούν επίσης πολύ σημαντικά βήματα, ακόμα και σε περιοχές που πιθανώς να μην αποτελούσαν ενδιαφέροντα του τσακαλιού. Μεγάλες εκτάσεις χωρίς παροχή κάλυψης, όπως προκύπτουν μετά από πυρκαγιές, θα μπορούσαν να καταστούν φραγμοί στη διασπορά του είδους, εφόσον η κάλυψη για το ζώο είναι αναγκαία για να τις διασχίσει. Ιδιαίτερα σε πληγείσες περιοχές εξάπλωσης που αλληλεπικαλύπτονται με περιοχές του δικτύου NATURA 2000 και ήδη περιβάλλονται από κάποιο καθεστώς προστασίας, η αποκατάσταση και βελτίωση των περιοχών θα είχε σημαντική συνδρομή στην ανάκαμψη του είδους.

Το τσακάλι όπως αναφέρθηκε, δεν αποτελεί είδος κοινοτικής σημασίας σύμφωνα με την κοινοτική Οδηγία των Οικότοπων (92/43/ΕΟΚ). Περιλαμβάνεται μόνο στο παράρτημα V: είδη ζώων και φυτών κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η απόσπαση από το φυσικό τους περιβάλλον και η εκμετάλλευση είναι δυνατόν να ρυθμίζονται με διαχειριστικά μέτρα.

#### 8.5.2.1 Χάρτης προστατευόμενης περιοχής

Χάρτης της περιοχής που προστατεύεται (ολόκληρη η χερσόνησο Άθω) έχει παρατεθεί σε προηγούμενη παράγραφο.

#### 8.5.2.2 Σύνοψη των οικολογικών στοιχείων της επηρεαζόμενης περιοχής Natura 2000

ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ: ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ-GR 1270003 ΕΖΔ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟ ΆΘΩ

Παρουσιάζονται οι τύποι οικοτόπων του παραρτήματος I της Οδηγίας η παρουσία των οποίων οδήγησε στην θεσμοθέτηση της περιοχής ως ΕΖΔ:

- Διαπλάσεις Αρκεύθων 5210



- Θαμνώνες με *Laurus nobilis* 5230
- Συστάδες δάφνης 5310
- Χαμηλές διαπλάσεις με *Euphorbia* κοντά σε απόκρημνες βραχώδεις ακτές 5320
- Φρύγανα *Sarcopoterium spinosum* 5420
- Ασβεστούχοι αλπικοί λειμώνες 6170
- Λιθώνες Βαλκανικής χερσονήσου 8140
- Δάση οξιάς με *Ilex* και *Taxus* πλούσια σε επίφυτα (*Illici-Fagion*) 9120
- Υπολειμματικά αλλουβιακά δάση (*Alnion glutinoso-incanae*) 91E0
- Δάση καστανιάς 9260 **39 A A A A** (39% κάλυψη A σε αντιπροσωπευτικότητα - τυπικότητα οικότυπου, A σε αναλογία του τύπου οικότυπου στην περιοχή καθ σε εθνικό επίπεδο, A σε βαθμό διατήρησης δομής, λειτουργιών, δυνατότητας αποκατάστασης, A σαν συνολική αξιολόγηση)
- Ελληνικά δάση οξιάς με *Abies borisii-regis* 9270 **1 C C B C**
- Δάση οξιάς με *Quercus frainetto* 9280 **5 B B A A**
- Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamariceteae*)
- Δυτικής Ιβηρικής Χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*) 92D0
- Δάση με *Quercus brocchyrhylla* στην Κρήτη 9310
- Δάση με *Quercus ilex* 9340 **25 A B A B**
- Δάση με *Quercus macrolepis* 9350
- Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου συμπεριλαμβανομένου των *Pinus mugo* και *Pinus leucodermis* **7 B C B B**

Παρουσιάζονται τα είδη του παραρτήματος I και II της Οδηγίας η παρουσία των οποίων οδήγησε στην θεσμοθέτηση της περιοχής ως ΕΖΔ:

(αναφορά στην παρακάτω λίστα):

### **Είδη Βλάστησης**

*Abies borisii-regis* (Μακεδονικό έλατο)

*Abies cephalonica*

*Acinos alpinus nomismophyllus*

*Adenocarpus complicatus complicatus* (Αδενόκαρπος ο συμπεπτηγμένος)

*Aethionema orbiculatum*

*Allium guttatum sardoum*

*Allium moschatum*

*Allium chamaespathum*

*Alyssoides utriculata*

*Amelanchier ovalis ovalis* (Αμελάνχιερ το ωοειδές)

*Anthemis sibthorpii*

*Anthyllis montana jacquinii*

Anthyllis vulneraria pulchella  
Arabis brvoides  
Arctostaphylos uva-ursi (Αρκτοστάφυλος)  
Arenaria biflora  
Asperula aristata nestia  
Asperula suberosa  
Astragalus thracicus monachorum  
Atropa bella-dorma  
Aubrieta erubescens  
Aurinia corymbosa  
Beta nana  
Berberis cretica (Βερβερίς η κρητική)  
Bromus cappadocicus cappadocicus  
Buxus sempervirens (Πυξός)  
Calamintha hirta  
Campanula albanica sancta  
Campanula chalcidica  
Campanula lavrensis  
Campanula orphanidea  
Centaurea athoa athoa  
Centaurea chalcidicaea  
Centaurea huljakii  
Centaurea pannosa  
Centaurea peucedanifolia  
Cephalaria flava flava  
Cephalanthera longifolia  
Cephalanthera damasonium  
Cerastium banaticum speciosum  
Cleome ornithopodioides (Κλεόμη η ορνιθοποδιοειδής)  
Colchicum doerfleri  
Convallaria maialis  
Coronilla varia  
Corydalis integra  
Crepis athoa  
Cruciata glabra



Cruciata pedemontana  
Cyclamen graecum graecum  
Cyclamen persicum  
Danthonia alpina  
Delphinium fissum  
Dianthus gracilis gracilis  
Dianthus pinifolius pinifolius  
Dianthus stefanoffii  
Digitalis leucophaea  
Erysimum calycinum  
Erysimum drenowskii  
Euphorbia amygdaloides amygdaloides  
Euphorbia deflexa  
Festucopsis sancta  
Fritillaria euboica  
Fritillaria graeca  
Fumana procumbens (Φουμάνα η έρπουσα)  
Gagea bohemica  
Gagea pusilla  
Gagea villosa  
Galium asparagifolium  
Galium demissum  
Galium incanum incanum  
Galium insularae  
Galium pycnotrichum  
Genista Lydia (Γενίστα της Λυδίας)  
Geocarvum capillifolium  
Globularia bisnagarica  
Helianthemum nitidum (Ηλιάνθεμο)  
Helichrysum sibthorpii  
Heracleum humile (Ηράκλειο το χαμηλό)  
Heracleum sphondylium ternatum  
Hypericum athoum  
Hypericum cerastoides  
Hypericum montbretii

Hypericum rumeliacum rumeliacum

Hypericum vesiculosum

Isatis tinctoria athoa

Juniperus communis hemisphaerica (Βουνόκεδρο το ημισφαιρικό)

Juniperus foetidissima (Βουνοκυπάρισσο)

Linum elegans

Linum olvmpticum athoum

Matthiola fruticulosa valesiaca

Melica nutans

Neotinea maculata

Neottia nidus-avis Onosma paradoxum

Ophioglossum vulgatum

Orobanche purpurea

Orthilia secunda

Paeonia peregrina

Platanthera bifolia

Platanthera chlorantha

Phyllitis scolopendrium

Pimpinella tragiium polyclada

Pinus brutia (Τραχεία πεύκη)

Pinus nigra pallasiana (Ανατολικό μαυρόπευκο)

Poa compressa

Poa hybrida

Poa thessala

Polygala nicaeensis mediterranea

Potentilla speciosa

Pterocephalus perrenis perrenis

Rhamnus saxatilis prunifolius (Ράμνος ο προυνόφυλλος)

Polygonum icaricum

Rosa villosa (ΑνριοιοιανταΦυλλιά η τριχωτή)

Satureia parnassica athoa

Saxifraga juniperifolia sancta

Saxifraga sempervivum

Scorzonera cana

Sedum cepaea



Sedum grisebachii grisebachii  
Sedum reflexum  
Sideritis perfoliata athoa  
Silene compacta  
Silene flavescens thessalonica  
Silene multicaulis genistifolia  
Silene orphanidis  
Silene vulgaris prostrata  
Sorbus aria cretica (Κρητική ασημοσορδιά)  
Sorbus aucuparia aucuparia (Αγριοσορβιά)  
Sorbus chamaemespilus (Χαμαιμέσιλος)  
Sorbus umbellata (Μικρή ασημοσορδιά)  
Stachys leucoglossa  
Taxus baccata (Ίταμος)  
Tephrosia integrifolia aucheri  
Teucrium divaricatum athoum  
Thymus praecox iankae  
Thymus thracicus  
Vaccinium myrtillus (Βακκίνιο ο μύρτιλλος)  
Veronica barrelieri  
Valeriana alliariifolia  
Veronica chamaedrys chamaedrys  
Veronica officinalis  
Vicia cracca stenophylla  
Viola arvensis  
Viola athis  
Viola delphinantha  
Viola orphanidis orphanidis  
Viola reichenbachiana  
Viola sieheana  
**Είδη θηλαστικών**  
Canis lupus (Λύκος)  
Sus scrofa (Αγριογούρουνο)  
Mustela nivalis  
Felis silvestris

Capreolus capreolus

**Είδη Αμφιβίων**

Bombina variegata

Triturus karelinii

Triturus alpestris

**Είδη ερπετών**

Podarcis muralis

Lacerta viridis

Testudo graeca

Testudo hermanni

**Είδη ορνιθοπανίδας**

Accipiter brevipes (Σαΐνι)

Accipiter nisus nisus (Τσιχλογέρακο)

Apus melba melba (Σκετιαρνάς)

Aquila chrysaetos chrysaetos (Χρυσαιτός)

Bubo bubo bubo (Μπούφος)

Buteo buteo buteo (Γερακίνα)

Caprimulgus europaeus (Γυδοβυζάχτρα)

Ciconia nigra (Μαυροπελαργός)

Circaetus gallicus (Φιδαιτός)

Columba livia livia (Αγριοπερίστερο)

Corvus corax corax (Κόρακας)

Delichon urbica urbica (Σπιτοχελίδονο)

Emberiza cirlus (Σιρλοτσιχλονο)

Erithacus rubecula rubecula (Κοκκινολαίμης)

Falco eleonora (Μαυροπετρίτης)

Fringilla coelebs coelebs (Σπίνος)

Garrulus glandarius atricapillus (Κίσσα μαυροκέφαλη)

Hieraaetus fasciatus (Σπιζαιτός)

Lullula arborea arborea (Δεντροσταρήθρα)

Phalacrocorax aristotelis (θαλασσοκόρακας)

Tetrao urogallus (Αγριοκουρνός)

**8.5.2.3 Αξιολόγηση ακεραιότητας της περιοχής**

Για την αξιολογηση οικολογικής ακεραιότητας της περιοχής, παρακάτω παρουσιάζεται κατάλογος με



τους προστατευόμενους οικοτόπους του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ της ΕΖΔ, και την παρουσία τους (ΝΑΙ ή ΟΧΙ) εντός της ζώνης εργασίας του Έργου.

### **Οικότοποι που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας του Συμβουλίου 92/43/ΕΟΚ**

**1150** Παράκτιες λιμνοθάλασσες – ΟΧΙ

**1210** Μονοετής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και αμπώτιδας – ΟΧΙ

**1310** *Salicornia* και άλλες μονοετής αποικίες άμμου και λάσπης – ΟΧΙ

**1410** Μεσογειακά αλίπεδα (*Juncetalia maritimi*) – ΟΧΙ

**1420** Μεσογειακές και θερμοατλαντικές αλόφιλες λόχμες (*Arthrocnemetalia-fruticosi*) – ΟΧΙ

**2110** Υποτυπώδεις κινούμενες θίνες της Μεσογείου – ΟΧΙ

**2120** Κινούμενες θίνες της ακτογραμμής με *Ammophila arenaria* (λευκές θίνες) – ΟΧΙ

**2190** Υγρές κοιλότητες μεταξύ των θινών – ΟΧΙ

**2220** Θίνες με *Euphorbia terracina* – ΟΧΙ

**3130** Ολιγοτροφικά ύδατα σε μεσο-ευρωπαϊκές και περιαιλικές περιοχές με αμφίβια βλάστηση: *Littorella* ή *Isoetes* ή ετήσια βλάστηση σε εκτεθειμένα αναχώματα (*Nanocyperetalia*) – ΟΧΙ

**3150** Ευτροφικές φυσικές λίμνες με *Magnoportamion* \Hydrocharition-TUJιος βλάστησης ΟΧΙ

**3280** Οι ποταμοί της Μεσογείου με μόνιμη ροή: *Paspalo-Agrostidion* και πυκνή βλάστηση με μορφή παραπετάσματος από *Salix* και *Populus alba* κατά μήκος των οχθών τους – ΟΧΙ

**6420** Μεσογειακοί λειμώνες υψηλών χόρτων και βούρλων. (*Molinio - Holoschoenion*) – ΟΧΙ

**92A0** Στοές με *Salix alba* και *Populus alba* – ΟΧΙ

**92D0** Θερμό-Μεσογειακές παραποτάμιες στοές (*Nerio - Tamaricetea*) και παραποτάμιες στοές της νότιο - δυτικής Ιβηρικής Χερσονήσου (*Securinegiontinctoriae*) ΟΧΙ:

### **8.5.3 Δασικές εκτάσεις**

Το τοπίο του Αγίου Όρους κυριαρχείται από τα εκτεταμένα δασικά οικοσυστήματα που καλύπτουν πάνω από το 90 % της έκτασής του και από την παρουσία των Ιερών Μονών.

Οι εκτάσεις που καλύπτονται από τα δάση στα οποία κυριαρχούν τα είδη *Quercus ilex* και *Quercus frainetto* ανέρχονται σε 6635 ha και απαντούν από το επίπεδο της θάλασσας έως περίπου τα 1400 m.

Το ποσοστό δασοκάλυψης του Αγίου Όρους ανέρχεται σε 90% περίπου, έναντι 40% της υπόλοιπης Χαλκιδικής και 26% της χώρας. Μεγάλο μέρος της ξυλείας οικοδόμησης των Ιερών Μονών προήλθε από τα δάση του Αγίου Όρους, κυρίως από τα δρυοδάση και τα δάση της καστανιάς. Οι επιλεκτικές υλοτομίες που εφαρμόστηκαν και οι δυσκολίες μεταφοράς της εποχής εκείνης, η οποία γινόταν με ζώα, επέτρεψε τη διατήρηση μεγάλων τμημάτων των δασών ουσιαστικά ανέπαφων.

Εκτός από τα δάση δρυός και καστανιάς τα οποία υλοτομούνταν για τεχνική ξυλεία, σοβαρή αλλοίωση υπέστησαν τα δάση των αειφύλλων πλατυφύλλων από τα οποία προσκομίζονταν καύσιμο ξύλο και ξυλοκάρβουνα για τις άμεσες και έμμεσες ανάγκες των Ιερών Μονών. Μέχρι πρόσφατα, μοναδική σχεδόν πηγή ενέργειας για πολλές Μονές, Σκήτες και Κελλιά (σπίτια) ήταν τα καυσόξυλα και τα ξυλοκάρβουνα.

Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι σχηματισμοί των αειφύλλων πλατυφύλλων γύρω από τις



Ιερές Μονές εμφανίζονται έντονα υποβαθμισμένοι (Αθανασιάδης 1998). Εκτός από τις υλοτομίες, ένα μικρό ποσοστό (5 -10%) των δασών εκχερσώθηκε για τη δημιουργία αγρών και των διαφόρων οικοδομημάτων (Ντάφης κ.ά. 1992).

Παρά τις επιδράσεις αυτές το τοπίο έμεινε μακροχρόνια αναλλοίωτο, διότι τα οικοσυστήματα ανορθώνονταν σχετικά γρήγορα, επειδή όλα τα είδη, εκτός των κωνοφόρων, που συνθέτουν τα οικοσυστήματα του Αγίου Όρους, πρεμνοβλαστώνουν και γενικά παραβλαστώνουν έντονα, με δεδομένη και την έλλειψη βοσκής ήμερων ζώων και ιδιαίτερα των γιδιών. Ακόμα και μετά από πυρκαγιά τα οικοσυστήματα αυτά, τα οποία είναι προσαρμοσμένα στις πυρκαγιές, αναλαμβάνουν και ανορθώνονται εύκολα, λόγω της υψηλής παραβλαστικής ικανότητας των ειδών που τα συνθέτουν.

**Νότια – νοτιοανατολικά και σε απόσταση μικρότερη των 1000 m από την θέση του έργου απαντά ζώνη του οικοτόπου προτεραιότητας με κωδικό 91E0 (Αλλουβιακά δάση με *Alnus glutinosa* και *Fraxinus excelsior*).** Σε ακτίνα περίπου 1000m από τη θέση του έργου, καταγράφονται οι τύποι οικοτόπου με κωδικό 5350 (Ψευδομακκί), με κωδικό 9260 (Δάση καστανιάς με *Castanea sativa*) και κωδικό 9280 (Δάση οξιός με *Quercus frainetto*), οι οποίοι δεν αποτελούν οικοτόπους προτεραιότητας, ενώ οι κωδικοί 1012 (χώροι εξυπηρέτησεων), 1068 (ελαιώνες αμιγείς), 1069 (ελαιώνες μικτοί), αντιστοιχούν στον ευρύτερο κωδικό 1020 (αγροτικές καλλιέργειες).

#### *8.5.3.1 Χαρακτήρας της έκτασης του έργου*

Το έργο θα πραγματοποιηθεί σε ζώνες όπου κυριαρχεί ο οικοτόπος 5350 (Ψευδομακκί). Η κατάληψη του εδάφους για την πραγματοποίηση του έργου θα το πολύ 140 τ.μ.. Δεν υπάρχουν στο οικόπεδο εγκατάστασης σπάνια η απειλούμενα με εξαφάνιση είδη.

Στην περιοχή εγκατάστασης δεν υπάρχουν φυσικά ενδιαίτηματα. Στην τριγύρω περιοχή κυριαρχούν καλλιέργειες και δάση καστανιάς. Η ύπαρξη της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων, λόγω του ιδιαίτερα μικρού μεγέθους της, δεν επιφέρει κατακερματισμό κανενός φυσικού περιβάλλοντος ούτε και περιορίζει την εξέλιξη πληθυσμού πανίδας η χλωρίδας.

#### *8.5.3.2 Τεκμηρίωση της ζώνης κατάληψης με βάση τη δασική νομοθεσία*

Η περιοχή του Αγ. Όρους δεν υπάγεται στο δασαρχείο Αρναίας οπότε δεν υπάρχουν πράξεις χαρακτηρισμού, διοικητικές πράξεις κλπ.

### **8.5.4 Άλλες σημαντικές φυσικές περιοχές**

#### *8.5.4.1 Για εκτάσεις ξηράς και των εσωτερικών υδάτων*

- i) **Προσδιορισμός φυτών και ζώων (φυσικών ενδιαιτημάτων) στην έκταση κατάληψης.** Δεν υπάρχουν στο χώρο των εγκαταστάσεων σπάνια η απειλούμενα με εξαφάνιση είδη.
- ii) **Συντελεστές φυσικού περιβάλλοντος.** Στην περιοχή εγκατάστασης δεν υπάρχουν φυσικά ενδιαίτηματα. Στην τριγύρω περιοχή κυριαρχούν καλλιέργειες και δάση καστανιάς. Η ύπαρξη της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων δεν επιφέρει κατακερματισμό κανενός φυσικού περιβάλλοντος ούτε και περιορίζει την εξέλιξη πληθυσμού πανίδας η χλωρίδας.
- iii) **Αξιολόγηση ποιοτικών κριτηρίων.** Όσον αφορά την συγκεκριμένη περιοχή εγκατάστασης δεν υπάρχει ιδιαίτερη σημασία σχετικά με την διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας στην περιοχή της χερσονήσου του Άθω. Ειδικότερα δεν υπάρχει σχέση με την περιοχή αφού αποτελεί περιοχής ελαιώνα. Όσον αφορά την χερσόνησο του Άθω σε όλη της την έκταση, αυτή αποτελεί παραδείγματα οικολογικής ισορροπίας αυτή καθεαυτή και όχι σε σύγκριση με άλλες περιοχές. Τούτο συμβαίνει λόγω της ιδιομορφίας της χερσόνησοι η οποία είναι αποκομμένη από το υπόλοιπο ηπειρώτικο μέρος της Ελλάδος. Η περιοχή προσφέρεται για επιστημονική μελέτη έτσι ώστε



αντίστοιχες πρακτικές και εφαρμογές να χρησιμοποιηθούν και αλλού, επιτυγχάνοντας ανάλογα αποτελέσματα. Διατηρώντας τα ενδιαφέροντα διατηρούμε και την χλωρίδα και την πανίδα και τον πληθυσμό σε ακεραιότητα.

#### 8.5.4.2 Για θαλάσσιες εκτάσεις

Το έργο δεν περιλαμβάνει επεμβάσεις σε θαλάσσιες εκτάσεις.

## 8.6. Ανθρωπογενές περιβάλλον

### 8.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός

Σύμφωνα με το άρθρο 105 του Συντάγματος της Ελλάδας, το Άγιο Όρος αποτελεί «αυτοδιοίκητο τμήμα του Ελληνικού Κράτους». Διοικητικά τελεί υπό την εποπτεία του Κράτους και πνευματικά υπό την ανώτατη εποπτεία του Οικουμενικού Πατριαρχείου Κωνσταντινουπόλεως.

Το αυτοδιοίκητο του Αγίου Όρους έγκειται στο ότι η διοίκησή του ασκείται μέσω των αντιπροσώπων των είκοσι Ιερών Μονών του, οι οποίοι αποτελούν την Ιερά Κοινότητα.

#### 8.6.1.1 Υφιστάμενες χρήσεις γης

Από ιδιοκτησιακής άποψης το έδαφος της χερσονήσου του Άθω είναι αναπαλλοτρίωτο και κατανεμημένο μεταξύ των είκοσι Ιερών Μονών του (άρθρο 105 παρ. 2 εδ. α' Συντ.). Σε καθεμιά από τις είκοσι αυτές εδαφικές περιοχές υπάρχουν και άλλα μοναστικά ιδρύματα (σκήτες, κελιά, καλύβες, καθίσματα και ησυχαστήρια), τα οποία αποτελούν εξαρτήματα των μονών.

Δεν υπάρχουν ΒΙΠΕ, ΒΓΟΠΑ, λατομικές ζώνες, γαίες υψηλής και χαμηλής παραγωγικότητας. Δεν υπάρχουν τομείς παραγωγικότητας.

#### 8.6.1.2 Θεσμικό καθεστώς – υφιστάμενη κατάσταση

Η πολιτική διοίκηση του Αγίου Όρους ανήκει στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Εξωτερικών, σύμφωνα με το άρθρο 5 παρ. Α στ. 26 του Οργανισμού του (άρθρο πρώτο Ν. 3566/2007), 1411 και ασκείται μέσω της Διοίκησης του Ανίου Όρους, η οποία αποτελεί αυτοτελή δημόσια αρχή και οργανώνεται με το Π.Δ. 227/1998 (ΦΕΚ Α' 176/28.7.1998). Στη Διοίκηση του Αγίου Όρους ανήκουν η από διοικητικής πλευράς εποπτεία ως προς την ακριβή τήρηση των αγιορειτικών καθεστώτων και η διαφύλαξη της δημόσιας τάξης και ασφάλειας. Σύμφωνα με το άρθρο 29 του Οργανισμού του Υπουργείου Εξωτερικών, η Διοίκηση του Αγίου Όρους απαρτίζεται από το Διοικητή του Ανίου Όρους (ο οποίος έχει βαθμό και αποδοχές Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης), τον Αναπληρωτή Διοικητή και το λοιπό προσωπικό της, μόνιμο ή με σύμβαση ιδιωτικού δικαίου αορίστου χρόνου, και εδρεύει στις Καρυές. Γραφεία της έχουν συσταθεί στη Θεσσαλονίκη και την Ουρανούπολη Χαλκιδικής.

### 8.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες ανθρωπογενούς περιβάλλοντος

Το Άγιο Όρος έχει κεντρική διοίκηση που αποτελείται από 20μελές Διοικητικό Συμβούλιο την Σύναξη των Ηγουμένων, η οποία είναι το μόνο κεντρικό όργανο αυτοδιοικήσεως του Άθω. Τα μέλη της διοίκησης (Ιερά Κοινότητα) απαρτίζονται από εκπροσώπους των μονών, που εκλέγονται μια φορά τον χρόνο από την εκάστοτε Μονή σύμφωνα με τον κανονισμό της και μένουν μόνιμα στις Καρυές, που είναι η πρωτεύουσα του Όρους. Εκπρόσωπος εκλέγεται αυτός που συγκεντρώνει τις απαραίτητες προϋποθέσεις: υψηλή επιστημονική μόρφωση και παιδεία, χρηστό ήθος.

### 8.6.2.1 Χαρακτηριστικά πόλεων και οικισμών

Δεν υπάρχουν οργανωμένες δομές πόλεων και οικισμών στην περιοχή του έργου, οι κάτοικοι του Αγ. Όρους είναι μοναχοί.

Σήμερα όλες ανεξαιρέτως οι Μονές του Αγίου Όρους είναι κοινόβιες και στα Εξαρτήματα των Κυρίαρχων αυτών Μονών, ανήκουν: Οι "Σκήτες", δηλαδή ένα σύνολο "καλυβών" ή και μικρότερων ακόμη οικημάτων, όπως είναι τα "ησυχαστήρια", τα "καθίσματα", τα "ερμητήρια" και οι "εγκλείστρες", το οποίο διέπεται από έναν Εσωτερικό Κανονισμό που εγκρίνεται από την Κυρίαρχη Μονή.

### 8.6.2.2 Προστατευόμενα τμήματα

Η περιοχή υπαγεται στην Εφορεία Αρχαιοτήτων Χαλκιδικής και Αγίου Όρους. Το μνημείο (εδώ η Ι.Μ. Σίμωνος Πέτρας), όπως και τα υπόλοιπα βυζαντινά και μεταβυζαντινά κτίσματα της χερσονήσου του Αθω, είναι κηρυγμένο ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο με την ΥΑ 5980/16-10-1965 - ΦΕΚ 714/Β/29-10-1965.

### 8.6.2.3 Λειτουργίες αστικού και εξωαστικού χώρου

Δεν υπάρχουν λειτουργίες και δομές αστικού και εξωαστικού χώρου. Υπάρχουν οι Μονές και αυτές ρυθμίζουν την λειτουργία του χώρου ανάλογα με την έκταση που διαθέτουν και τις ανάγκες που έχουν.

## 8.6.3 Πολιτισμική κληρονομιά

Στο Άγιον Όρος σήμερα υπάρχουν και λειτουργούν είκοσι συνολικά μονές. Η σειρά ιεραρχίας, όπως αυτή οριστικοποιήθηκε το 18ο αι. είναι η εξής: 1. Μεγίστη Λαύρα, 2. Βατοπεδίου, 3. Ιβήρων, 4. Χελανδαρίου (Σέρβικη), 5. Διονυσίου, 6. Κουπλουμουσίου, 7. Παντοκράτορας, 8. Ξηροποτάμου, 9. Ζωγράφου (Βουλγαρική), 10. Δοχειαρίου, 11. Καρακάλλου, 12. Φιλοθέου, 13. Σίμωνος Πέτρας, 14. Αγίου Παύλου, 15. Σταυρονικήτα, 16. Ξενοφώντος, 17. Γρηγορίου, 18. Εσφιγμένου, 19. Αγίου Παντελεήμονος (Ρωσική), 20. Κωνσταμονίτου. Πρόκειται για οικοδομικά συγκροτήματα, όπου οχυρωματικής μορφής πτέρυγες με πύργο ορίζουν μία εσωτερική αυλή, στο κέντρο της οποίας υψώνεται συνήθως ο κεντρικός ναός, το καθολικό. Εκτός από αυτόν, υπάρχουν η τράπεζα, παρεκκλήσια, φιάλες και άλλα βοηθητικά κτίρια.

Η ίδρυση της οφείλεται στον Όσιο Σίμωνα, που ασκήτευε στα μέσα του 13ου αιώνα σε σπήλαιο κοντά στη μονή, ο οποίος σε όραμα διείδε τη μελλοντική της ανοικοδόμηση.

Κατά τα έτη 1365 - 1371 η μονή ανακαινίστηκε και επεκτάθηκε από τον Σέρβο ηγεμόνα των Σερρών Ιωάννη Ούγγλεση. Το 1581 καταστράφηκε από πυρκαγιά στην οποία σκοτώθηκε μεγάλος αριθμός μοναχών. Τότε ο ηγούμενος της μονής, Ευγένιος, ταξίδεψε στις Παραδουνάβιες Ηγεμονίες για τη διενέργεια εράνου. Ο τότε ηγεμόνας της Βλαχίας Μιχαήλ ο Γενναίος ενδιαφέρθηκε για το μοναστήρι και του δώρισε σημαντική ακίνητη περιουσία, καθώς και τα ποσά για την ανοικοδόμηση της μονής. Η Μονή κάηκε συνολικά τρεις φορές. Τη σημερινή της μορφή την πήρε μετά την τελευταία μεγάλη πυρκαγιά του 1891.

### 8.6.3.1 Αρχαιολογικοί χώροι – ζώνες

Στον πρώτο όροφο της ανατολικής πτέρυγας στο ηγουμενείο, βρίσκεται το παρεκκλήσι της Αγίας Μαρίας Μαγδαληνής, της οποίας το αριστερό χέρι σώζεται άφθαρτο και ενίοτε σε θερμοκρασία ανθρώπινου χεριού εδώ και πολλούς αιώνες.

Στο δεύτερο όροφο βρίσκεται το παρεκκλήσι του Αγίου Χαράλαμπος. Στη μεσαία πτέρυγα, κάτω από την τράπεζα, βρίσκεται το παρεκκλήσι του Αγίου Γεωργίου. Το παρεκκλήσι του Κοιμητηρίου της



μονής Σίμωνος Πέτρας βρίσκεται νοτιοανατολικά, έξω από τα τείχη της και τιμάται στην Κοίμηση της Θεοτόκου. Ένα άλλο παρεκκλήσι του Αγίου Ιωάννου του Προδρόμου βρίσκεται στη νεώτερη τέταρτη πτέρυγα, που άρχισε, κατόπιν εγκρίσεως του Κέντρου Αγιορειτικής Κληρονομίας (ΚεΔΑΚ), που εδρεύει στη Θεσσαλονίκη, να κτίζεται το έτος 1996 και ολοκληρώθηκε το έτος 2000.

Η Μονή έχει ιστορική βιβλιοθήκη με αξιόλογα βιβλία, σκευοφυλάκιο, συλλογές ανθιδόλων και χαρακτηριστικά της αγιορειτικής πινακοθήκης της. Μάλιστα έχει εκδόσει κατά καιρούς η ίδια, ή διάφοροι εκδοτικοί οίκοι, βιβλία που επιμελήθηκαν Σιμωνοπετρίτες πατέρες.

### 8.6.3.2 Θέσεις ιστορικού και πολιτιστικού ενδιαφέροντος

Η Ι.Μ. Σίμωνος Πέτρας, όπως και τα υπόλοιπα βυζαντινά και μεταβυζαντινά κτίσματα της χερσονήσου του Αθω, είναι κηρυγμένο ως ιστορικό διατηρητέο μνημείο με την ΥΑ 5980/16-10-1965 - ΦΕΚ 714/Β/29-10-1965.

Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζονται οι θέσεις των μνημείων.



## 8.7. Κοινωνικό και οικονομικό περιβάλλον

### 8.7.1 Δημογραφική κατάσταση

Στα μέσα του 10ου αιώνα (963 μ.Χ.), με την ίδρυση της Ιεράς Μονής Μεγίστης Λαύρας, άρχισε η συστηματική ανάπτυξη της μοναχικής ζωής στο Άγιο Όρος. Αυτή ολοκληρώθηκε στα μέσα του 15ου αιώνα με την ίδρυση των 20 Ιερών Μονών, οι οποίες δημιούργησαν την αυτόνομη κοινότητα του Αγίου Όρους.

Σε περιόδους έξαρσης το σύνολο των μοναχών ξεπερνούσε τους 20.000, ενώ ο συνολικός πληθυσμός που διαβιούσε στο Άγιο Όρος πρέπει να ήταν πολύ μεγαλύτερος αν στους μοναχούς προστεθούν και οι λαϊκοί που εργάζονταν ως εργάτες, οικοδόμοι, υλοτόμοι κ.λπ. Η ικανοποίηση των αναγκών σίτισης ενός τόσο μεγάλου πληθυσμού, όπως ήταν φυσικό είχε συνέπειες στο φυσικό χώρο που περιέβαλλε τις Ιερές Μονές.

Ωστόσο φαίνεται ότι τόσο μεγάλος αριθμός μοναχών πρέπει να έζησε στο Άγιο Όρος για σχετικά μικρά χρονικά διαστήματα, αφού σύμφωνα με τον Πατρινέλη (1997) το 1525/1530 στο Άγιο Όρος ζούσαν 1442 μοναχοί, το 1764 2908, το 1808 2390 μοναχοί συν 315 κοσμικοί, ενώ το 1821 στο Άγιο Όρος ζούσαν περί τους 2980 μοναχούς οι οποίοι το 1826 ήταν μόλις 590 λόγω των τουρκικών διωγμών. Στους αριθμούς αυτούς θα πρέπει να προστεθεί ένα ακόμα 30% καθώς μεγάλος αριθμός μοναχών ταξίδευαν για διάφορες υποθέσεις των Ιερών Μονών για μεγάλα χρονικά διαστήματα και δεν καταγράφονταν (Πατρινέλης 1997).

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες ο αριθμός των κατοικούντων στη χερσόνησο κινείται στα επίπεδα του 16ου αιώνα, θα πρέπει ωστόσο να επισημανθεί ότι σήμερα στο Άγιο Όρος εργάζεται και μεγάλος αριθμός λαϊκών ο οποίος δεν μπορεί να εκτιμηθεί με ακρίβεια καθώς κυμαίνεται ανάλογα με την εποχή του έτους και τις ανάγκες των Ιερών Μονών. Τα τελευταία 20 έτη παρατηρείται μια σταθερή αύξηση των κατοικούντων (κυρίως των μοναχών) με ένα ρυθμό περίπου 4% κάθε 10 έτη

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι πέρα των μοναχών και των λίγων μόνιμα κατοικούντων λαϊκών στο Άγιο Όρος βρίσκονται μόνιμως και περίπου 1000 άτομα που εργάζονται στις Ιερές Μονές.

## **8.7.2 Παραγωγική διάρθρωση**

Δεν υπάρχει παραγωγική διάρθρωση.

### *8.7.2.1 Παραγωγικοί τομείς*

Δεν υπάρχουν παραγωγικοί τομείς.

### *8.7.2.2 Επιδράσεις στο περιβάλλον των τομέων*

Δεν υπάρχουν παραγωγικοί τομείς.

## **8.7.3 Στοιχεία απασχόλησης**

Δεν υπάρχει στοιχεία απασχόλησης.

## **8.7.4 Κατά κεφαλήν εισόδημα**

Δεν υπάρχει στοιχεία εισοδημάτων.

## **8.8. Τεχνικές υποδομές**

### **8.8.1 Υποδομές μεταφορών**

Το πιο συνηθισμένο μέσο μεταφοράς και απαραίτητο είναι τα επιβατικά πλοία από την Ουρανούπολη ή την Ιερρυσό με ενδιάμεσες στάσεις στα μοναστήρια. Δεν υπάρχει άλλος τρόπος προσέγγισης διότι δεν υπάρχει δρόμος επικοινωνίας.

Στο Άγιο Όρος οι περισσότεροι δρόμοι είναι χωμάτινοι και σε όχι και τόσο καλή κατάσταση. Υπάρχουν ενοικιαζόμενα λεωφορεία - ταξί που εκτελούν τα δρομολόγια από την πρωτεύουσα (Καρυές) από και προς τα μοναστήρια ή και μεταξύ μοναστηριών. Οδηγοί τους μπορεί να είναι λαϊκοί ή μοναχοί αφού συνήθως ανήκουν σε κάποια από τις μονές του Όρους.



Στο Αγ. Όρος υπάρχουν πολλά μονοπάτια που συνδέουν μεταξύ τους τα μοναστήρια και τις σκήτες και οι περίπατοι είναι συχνό μέσο μεταφοράς.

### 8.8.2 Υποδομές περιβαλλοντικών υποδομών

Δεν υπάρχει δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος στο Αγ. Όρος. Κάθε Μονή φροντίζει για την δική της επάρκεια ενέργειας. Οι καθημερινές λειτουργίες είναι βοηθούμενες από ηλεκτρογεννήτριες ή άλλες μορφές ενέργειας (φωτοβολταϊκά κλπ), έτσι ώστε να καλύπτονται οι ενεργειακές ανάγκες.

Η Μονή καλύπτει σήμερα τις ανάγκες της σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω Ηλεκτροπαραγωγών Ζευγών. Δεν υπάρχουν δίκτυα ΔΕΗ.

Δεν υπάρχουν οργανωμένοι χώροι διαχείρισης στερεών απόβλητων αστικών ή μη. Υπάρχουν συγκεκριμένοι χώροι που εξυπηρετούν την αποκομιδή των αστικών απόβλητων. Λόγω της θέσεως και της μικρής κατανάλωσης αγαθών δεν υπάρχει πρόβλημα με την διάθεση αυτή.

Δεν υπάρχουν συστήματα επεξεργασίας λυμάτων σε καμία Μονή εκτός από της Ι.Μ. Βατοπεδίου.

### 8.8.3 Δίκτυα ύδρευσης

Τα δίκτυα ύδρευσης είναι συνήθως γεωτρήσεις ή επιφανειακά νερά και εξυπηρετούν μικρό πληθυσμό.

## 8.9. Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον

Η πίεση στο περιβάλλον του Αγίου Όρους είναι αρκετή κατά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω των επισκεπτών. Αν και η μεταφορά προς το Αγίο Όρος δεν μπορεί να ξεπερνά τους 100 επισκέπτες, λόγω των εργατών και άλλων επισκεπτών παραμενόντων ο αριθμός πλησιάζει τους 1000.

### 8.9.1 Υπάρχουσες πηγές ρύπανσης

Δεν υπάρχουν σημαντικές πηγές ρύπανσης, πλην της διάθεσης στο περιβάλλον ανεπεξέργαστων λυμάτων και στερεών αποβλήτων, τα οποία είναι σε μικρό ελεγχόμενο βαθμό.

### 8.9.2 Εκμετάλλευση φυσικών πόρων

Η πίεση ασκείται από την υλοτομία και την γεωργική εκμετάλλευση η οποία όμως είναι αναγκαία για την διαβίωση των μοναχών.

Ευτυχώς αντιλήψεις περί δημιουργίας μονοπατιών δεν έχουν καρποφορήσει ακόμη.

## 8.10. Ατμοσφαιρικό περιβάλλον – Ποιότητα αέρα

Ο χαρακτηρισμός των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης γίνεται με βάση τις τιμές του πίνακα 8-3. Οι τιμές αυτές έχουν καθοριστεί άτυπα, χρησιμοποιούνται όμως από το ΥΠΕΧΩΔΕ για το χαρακτηρισμό των επιπέδων ρύπανσης σε καθημερινή βάση.

**Πίνακας 8.3.** Χαρακτηρισμός των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Χαρακτηρισμός επιπέδων ρύπανσης	CO (8ωρες τιμές, mg/m <sup>3</sup> )	Καπνός (24ωρες τιμές, μg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (24ωρες τιμές, μg/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (ωριαίες τιμές, μg/m <sup>3</sup> )
Χαμηλά	<15	<250	<200	<180	<200

Μέτρια	>15 ≤20	>250≤275	>200 ≤250	>180 ≤250	>200 ≤350
Υψηλά	>20 ≤25	>275 ≤300	>250 ≤300	>250 ≤360	>350 ≤500
Πολύ υψηλά	>25	>300	>300	>360	>500

### 8.10.1 Κύριες πηγές ρύπων

Οι κυρίες ατμοσφαιρικές πηγές ρύπων βρίσκονται στις βιομηχανικές περιοχές οι οποίες λειτουργούν κάτω από ειδικό καθεστώς και δεν έχουν σχέση με την περιοχή. Υπάρχουν επίσης και μεμονωμένες εγκαταστάσεις καυστήρων πετρελαίου οι οποίες έχουν μηδαμινά απόβλητα. Η σκόνη από τα αυτοκίνητα είναι περιοδική και δεν υπάρχει κυκλοφοριακός φόρτος στην περιοχή.

Στην περιοχή του έργου δεν υπάρχουν ατμοσφαιρικές πηγές ρύπων.

### 8.10.2 Εκτίμηση και αξιολόγηση υφιστάμενης ποιότητας αέρα

Η περιοχή του έργου είναι μακριά από σημαντικές πηγές ρύπανσης και χαρακτηρίζεται ως περιοχή χαμηλής ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

### 8.10.3 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Δεν υπάρχουν τάσεις ανόδου ατμοσφαιρικών ρύπων.

## 8.11. Ακουστικό περιβάλλον και δονήσεις

### 8.11.1 Πηγές θορύβου

Η περιοχή του έργου είναι μακριά από μόνιμες σημαντικές πηγές θορύβου είναι σταθερά κατώτερη από τα 65 dBA. Χαρακτηρίζεται από δραστηριότητες πολύ χαμηλών εκπομπών θορύβου (αγροτικές, λατρευτικές, κ.λ.π.).

Δεν εντοπίζονται πηγές δονήσεων στην περιοχή μελέτης.

### 8.11.2 Εκτίμηση και αξιολόγηση υφιστάμενης ποιότητας ακουστικού περιβάλλοντος

Το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο θορύβου ανάλογα με την περιοχή ορίζεται σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα του άρθρου 2 παρ.5 του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ-293 Α').

**Πίνακας 8.4.** Ανώτατο Επιτρεπόμενο Όριο Θορύβου ανάλογα με την περιοχή

α/α	Περιοχή (χρήση γης)	Ανώτατο όριο θορύβου σε dBA
1	Νομοθετημένες Βιομηχανικές Περιοχές	70
2	Περιοχές στις οποίες το επικρατέστερο στοιχείο είναι το βιομηχανικό	65
3	Περιοχές στις οποίες επικρατεί εξ ίσου το βιομηχανικό και αστικό στοιχείο	55
4	Περιοχές στις οποίες επικρατεί το αστικό στοιχείο	50



5	Κατοικίες που βρίσκονται σε επαφή	45
---	-----------------------------------	----

### 8.11.3 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις εξέλιξης

Δεν αναμένονται μεταβολές στα επίπεδα θορύβου στην περιοχή του έργου. Η προτεινόμενη εγκατάσταση λειτουργεί με χαμηλών ηχητικών εκπομπών μηχανικά συστήματα και δεν παράγει θόρυβο.

## 8.12. Ηλεκτρομαγνητικά πεδία

Στο γήπεδο δεν διατρέχουν γραμμές υψηλής και υπερυψηλής τάσης με αποτέλεσμα την μη ύπαρξη ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Δεν υπάρχουν δίκτυα ΔΕΗ.

### 8.12.1 Κύριες πηγές εκπομπής

Στο Αγ. Όρος υπάρχουν μόνο εκπομπές κινητής τηλεφωνίας.

### 8.12.2 Εκτίμηση και αξιολόγηση υφιστάμενης ποιότητας ηλεκτρομαγνητικού υπόβαθρου

Στο Αγ. Όρος υπάρχουν μόνο εκπομπές κινητής τηλεφωνίας.

## 8.13. Ύδατα

Η περιοχή είναι πλούσια σε νερό κυρίως από την ύπαρξη του Όρους Αθω.

Στο Αγιο Όρος δεν απαντούν ποταμοί συνεχούς ροής και φυσικές λίμνες. Αντιθέτως, υπάρχει ένα αρκετά πυκνό δίκτυο χειμάρρων, πολλοί εκ των οποίων παρουσιάζουν ροή για μεγάλη περίοδο του έτους. Το πυκνό δίκτυο των χειμάρρων στην πυκνή βλάστηση που προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση και στην κυριαρχία αδιαπέρατων από το νερό πετρωμάτων που αποτρέπουν τις απώλειες νερού προς μεγάλα βάθη. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι γενικά δενδρικής μορφής.

### 8.13.1 Σχέδια διαχείρισης

Η περιοχή του έργου δεν παρουσιάζει ιδιαίτερη σχέση με τα ύδατα της περιοχής. Σχέδια με σχεδιασμό αναβάθμισης αρδευτικού δικτύου και σημαντικών αλλαγών δεν υπάρχουν στην άμεση περιοχή μελέτης. Έτσι κρίνεται θετικό το έργο για τον φυσικό εμπλουτισμό των υδάτων με επεξεργασμένα λύματα.

#### 8.13.1.1 Παρουσίαση προβλέψεων

Θετική κρίνεται η εκμετάλλευση για ενέργεια των υδάτων της περιοχής σε συνάρτηση με φωτοβολταϊκά συστήματα για επάρκεια ενέργειας.

#### 8.13.1.2 Έλεγχος συμβατότητας του έργου με εγκεκριμένα σχέδια διαχείρισης υδάτων

Δεν υπάρχει σχέση του έργου με σχέδια διαχείρισης υδάτων. Σημειώνεται ότι το έργο είναι πολύ μικρό και θα παράγει επεξεργασμένα απόβλητα τα οποία θα διοχετεύονται σε επιφανειακό αποδέκτη.

#### 8.13.1.3 Έλεγχος συμβατότητας του έργου με εγκεκριμένα σχέδια διαχείρισης πλημμύρας

Δεν υπάρχει σχέση του έργου με σχέδια διαχείρισης υδάτων. Σημειώνεται ότι το έργο είναι πολύ μικρό και θα παράγει επεξεργασμένα απόβλητα τα οποία θα διοχετεύονται σε επιφανειακό αποδέκτη.

### 8.13.2 Επιφανειακά ύδατα

Οι ποσότητες των επιφανειακών νερών εξασφαλίζονται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα της λεκάνης απορροής του ορούς Αθω. Ένα μέρος αυτού του νερού κατά τη διαδρομή του προς τα καπάντη τμήματα εξατμίζεται, και ένα άλλο μέρος κατεισδύει στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα. Το υπόλοιπο νερό απορρέει και εξέρχεται από τη λεκάνη απορροής. Η εκμετάλλευση του υδροφόρου ορίζοντα των αλλουβιακών προσχώσεων της πεδιάδας σήμερα γίνεται από ένα σημαντικό αριθμό πηγών. Οι πηγές αυτές τροφοδοτούν με πόσιμο νερό την περιοχή.

#### 8.13.2.1 Περιγραφή υδρογραφικού δικτύου

Παραπλεύρως της περιοχής του έργου υπάρχει ρέμα μικρής χειμαρικής παροχής που στην ουσία αποστραγγίζει την περιοχή.

#### 8.13.2.2 Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων

Οι χρήσεις υδάτων στην ευρύτερη περιοχή του έργου είναι:

- Υδρευση
- Άρδευση

Η ζήτηση νερού για ύδρευση του εξυπηρετούμενου από την ΕΕΛ πληθυσμού εκτιμάται ότι ανέρχεται σε περίπου 10 m<sup>3</sup>/d (λαμβάνοντας υπόψη μοναδιαία κατανάλωση 150 lt/κατ/d), ενώ η ζήτηση για άρδευση εκτιμάται ότι είναι περίπου 3 φορές μικρότερη, δηλαδή 3 m<sup>3</sup>/d.

#### 8.13.2.3 Διαθέσιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία

Δεν υπάρχουν αναλύσεις και μετρήσεις κατανάλωσης νερού.

#### 8.13.2.4 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις

Οι επιπτώσεις των πιέσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα επιφανειακά ύδατα περιορίζονται στην κατανάλωση μόνο.

Δεν υπάρχει ρύπανση από προϊόντα φυτοπροστασίας

Δεν υπάρχει η παρουσία βιομηχανικών ρύπων

Δεν κρίνεται αυξημένη η παρουσία θρεπτικών και οργανικού φορτίου.

### 8.13.3 Υπόγεια ύδατα

Από τα πετρώματα τα οποία αποτελούν την δόμηση της περιοχής οι μεταμορφωμένοι σχηματισμοί του υπόβαθρου καθώς και οι σχηματισμοί του νεογενούς και παλαιογενούς θεωρούνται βασικά αδιαπέραστοι από το νερό σχηματισμοί. Στην επαφή μεταξύ αυτών και των υποκείμενων αδιαπέραστων τριτογενών (Νεογενών) σχηματίζεται ο σταθερός υδροφόρος ορίζοντας της περιοχής ο οποίος τροφοδοτείται με νερό από του παρακάτω τρεις τρόπους.

- Από την απευθείας κατείσδυση του νερού της βροχής στο ανάπτυγμα της λεκάνης
- Από την διήθηση τμήματος του νερού της επιφανειακής απορροής το οποίο κατέρχεται από τα αδιαπέραστα περιβάλλοντα πετρώματα των περιοχών με μεγαλύτερο υψόμετρο.
- Από την πλευρική διήθηση των ποταμών και των χειμάρρων.

#### 8.13.3.1 Περιγραφή υδρογεωλογικών χαρακτηριστικών

Τα πετρώματα του Αγίου Όρους δεν έχουν μελετηθεί με λεπτομέρεια, κυρίως λόγω του δύσβατου της περιοχής.



Στο Άγιο Όρος υπάρχουν δύο γρανιτικοί όγκοι: ο Γρανίτης Γρηγορίου και ο Γρανοδιορίτης Χιλιανδαρίου, οι οποίοι χαρακτηρίζονται έτσι από τις αντίστοιχες μονές που είναι χτισμένες πάνω τους. Ο Γρανίτης Γρηγορίου καταλαμβάνει έκταση 20 χλμ<sup>2</sup>. Πάνω στο γρανίτη αυτό, πλην της Μονής Γρηγορίου, είναι κτισμένες και άλλες μονές, όπως η μονή Φιλοθέου και η μονή Σίμωνος Πέτρας. Σύμφωνα με τις τελευταίες ραδιοχρονολογήσεις, ο γρανίτης αυτός έχει ηλικία 50 εκατομμύρια χρόνια.

Τα κυριότερα ορυκτά συστατικά, από τα οποία αποτελείται ο γρανίτης αυτός, είναι ο χαλαζίας, οι άστριοι, ο βιοσίτης και κάπου κάπου υπάρχει και κερροσίλβη. Ο Γρανοδιορίτης Χιλιανδαρίου, ο οποίος δεν έχει μελετηθεί, αποτελείται κυρίως από χαλαζία και αστρίους.

#### 8.13.3.2 Περιγραφή υφιστάμενων χρήσεων

Όπως προαναφέρθηκε, οι χρήσεις υδάτων στην ευρύτερη περιοχή του έργου είναι:

- Υδρευση
- Άρδευση

#### 8.13.3.3 Διαθέσιμα ποσοτικά και ποιοτικά στοιχεία

Δεν υπάρχουν αναλύσεις και μετρήσεις κατανάλωσης νερού.

#### 8.13.3.4 Διαχρονικές μεταβολές και τάσεις

Οι επιπτώσεις των πιέσεων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα υπόγεια ύδατα περιορίζονται στην κατανάλωση μόνο.

Δεν υπάρχει ρύπανση από προϊόντα φυτοπροστασίας

Δεν υπάρχει η παρουσία βιομηχανικών ρύπων

Δεν κρίνεται αυξημένη η παρουσία θρεπτικών και οργανικού φορτίου.

### **8.14. Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή / και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων και καταστροφών**

Οι κυριότεροι κίνδυνοι και έκτακτα περιστατικά που μπορούν να εμφανιστούν σε μία εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων είναι οι εξής:

α. Διακοπή Ηλεκτρικού Ρεύματος

β. Εκδήλωση πυρκαγιάς

γ. Επιβαρημένα απόβλητα

δ. Υπερχείλιση αποβλήτων στην είσοδο, διαφυγή ανεπεξέργαστων αποβλήτων, λειτουργία του αγωγού παράκαμψης της εγκατάστασης (By pass).

ε. Μη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές εκροής των επεξεργασμένων αποβλήτων.

Τα περιστατικά μη ομαλής λειτουργίας της εγκατάστασης είναι δυνατόν να διαπιστωθούν από επιτόπιο έλεγχο, ενημέρωση από εξωτερική πηγή, από μηνύματα συναγερμού που αποστέλλονται από το Σύστημα Ελέγχου Λειτουργίας και Καταγραφής Δεδομένων της εγκατάστασης (Supervisory Control And Data Acquisition or SCADA) και δειγματοληψίες-αναλύσεις.

Για την περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος, έχει προβλεφθεί η ύπαρξη εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, ώστε για ένα ικανό χρονικό διάστημα να μπορεί να συνεχιστεί η λειτουργία της εγκατάστασης, μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης.

Για την περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς προτείνεται η μόνιμη εγκατάσταση πυροσβεστικών συστημάτων (π.χ. πυροσβεστήρες), παραπλεύρως της εγκατάστασης έτσι ώστε σε συνδυασμό με το σύστημα ελέγχου λειτουργίας και καταγραφής δεδομένων να εξασφαλιστεί άμεση αντίδραση για την αντιμετώπιση του περιστατικού.

Εφόσον τηρείται το σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών που παρατίθεται στο κεφάλαιο 11 της παρούσας μελέτης, δεν αναμένεται να υπάρξει άμεσος κίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά και το περιβάλλον.

### **8.15. Τάσεις εξέλιξης του περιβάλλοντος χωρίς το έργο**

Χωρίς το έργο θα έχουμε περαιτέρω υποβάθμιση της καθημερινής ζωής των Μοναχών από άποψη υγιεινής και του περιβάλλοντος από τη συνεχιζόμενη διάθεση ανεπεξέργαστων λυμάτων.

Το έργο προς μελέτη είναι αναπτυξιακό. Το έργο θα αποφέρει αναβάθμιση της ζωής των μοναχών. Αυτό πραγματοποιείται με την αναβάθμιση της υγιεινής. Η θέση εγκατάστασης του έργου δεν επιφέρει καμία δυσμενή επίπτωση στο περιβάλλον της περιοχής. Η κατάληψη του εδάφους πραγματοποιείται σε μικρή μη αρδευόμενη και αρόσιμη έκταση.

#### **8.15.1 Εκτίμηση των τάσεων εξέλιξης στο περιβάλλον**

Το περιβάλλον του Αγίου Όρους έχει παραμείνει αναλλοίωτο στο χρόνο χάρη στην ύπαρξη των Μονών. Πάρα την έλλειψη επιστημονικού προσωπικού οι μοναχοί έχουν ασκήσει διαχείριση αξιοζήλευτη της σημερινής επιστημονικής προόδου

Δεν αναμένονται μεταβολές στην περιβαλλοντική πολιτική του Αγίου Όρους.

#### **8.15.2 Θεματικές διαχρονικές μεταβολές**

Δεν αναμένονται κλιματικές αλλαγές στην περιοχή Καθώς επίσης δεν αναμένονται αλλαγές στα μορφολογικά γεωλογικά χαρακτηριστικά της.

Δεν αναμένονται αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον που χρήζει υπό την προστασία των Μονών. Δεν αναμένονται αλλαγές στους ανθρωπογενείς ρύπους όπως ατμοσφαιρικούς ρύπους θόρυβο και ακτινοβολίες.

Δεν αναμένονται αλλαγές στις χρήσεις γης και απότομη πληθυσμιακή αύξηση.



## 9. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### 9.1. Μεθοδολογικές απαιτήσεις

Ως "Περιβαλλοντική Επίπτωση" ορίζεται η μεταβολή των τιμών των παραμέτρων του περιβάλλοντος (φυσικού και ανθρωπογενούς) σε περιοχές τιμών που, αμέσως ή εμμέσως, αλλοιώνουν ή θέτουν σε κίνδυνο τις παραδεκτές ή προγραμματισμένες χρήσεις του.

Η μεταβολή αυτή μπορεί να είναι θετική ή αρνητική (δηλαδή να αναβαθμίζει ή να υποβαθμίζει την ποιότητα μιας συγκεκριμένης περιβαλλοντικής παραμέτρου), μακροχρόνια ή βραχυχρόνια, αναστρέψιμη ή μόνιμη, άμεση ή έμμεση.

Απαραίτητη προϋπόθεση αποδοχής ενός έργου είναι οι επιπτώσεις να μην καταλήγουν σε μόνιμες και ιδιαίτερα δυσμενείς βλάβες του περιβάλλοντος, ενώ οι επιφερόμενες ενδιάμεσες μεταβολές να γίνονται με τέτοιο ρυθμό ώστε να προλαβαίνει το περιβάλλον να τις απορροφήσει.

Επομένως, προκειμένου να γίνει κάποια εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου, πρέπει πρώτα να καθορισθούν οι παράμετροι του περιβάλλοντος οι οποίες θίγονται, μετά να αξιολογηθούν οι προκαλούμενες μεταβολές της ποιότητάς τους και τέλος να περιγραφούν οι ενέργειες ελαχιστοποίησης και οι δράσεις επανόρθωσης των αρνητικών επιπτώσεων.

Η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο να καταδείξει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τα περιβαλλοντικά οφέλη από την υλοποίηση του συνόλου των υπό μελέτη έργων (αποχετευτικά δίκτυα, αντλιοστάσιο αποχέτευσης, αγωγός προσαγωγής, εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων) ως προς την προτεινόμενη λύση καθώς και να προσδιορίσει τα απαραίτητα μέτρα για την αποτροπή ή/και άρση των αρνητικών επιπτώσεων.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στο παρόν κεφάλαιο για την αξιολόγηση των επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του έργου, εστιάζεται κυρίως στα εξής χαρακτηριστικά των επιπτώσεων:

- i. Είδος (θετική, αρνητική, ουδέτερη). Αφορά στο είδος των επιπτώσεων - επιδράσεων και αποδίδει το θετικό ή αρνητικό χαρακτήρα της εκτιμώμενης περιβαλλοντικής μεταβολής. Όταν δεν αναμένονται ουσιαστικές μεταβολές, ο χαρακτήρας της επίπτωσης χαρακτηρίζεται ουδέτερος.
- ii. Πιθανότητα εμφάνισης.
- iii. Έκταση, ως προς τη γεωγραφική περιοχή ή/και την το μέγεθος του επηρεαζόμενου πληθυσμού.
- iv. Ένταση, με αναφορά στο μέγεθος της μεταβολής και στην αντιπαραβολή του με τις σχετικές οριακές τιμές (ασθενής, μέτρια, σημαντική επίπτωση).
- v. Πολυπλοκότητα των επιπτώσεων με αναφορά στο μηχανισμό εμφάνισης (άμεση ή έμμεση), στις συνιστώσες του φαινομένου (ώστε να διακρίνονται οι απλές από τις σύνθετες επιπτώσεις) καθώς και στις εξαρτήσεις έντασης και έκτασης από παράγοντες εκτός έργου, εφόσον υπάρχουν.
- vi. Χαρακτηριστικοί χρόνοι - Διάρκεια, αξιολογείται ο χρονικός ορίζοντας εμφάνισης των επιπτώσεων, η διάρκεια και η επαναληπτικότητα τους.
- vii. Αναστρεψιμότητα, αξιολογούνται οι δυνατότητες πρόληψης, αποφυγής, αναστροφής ή ελαχιστοποίησης της επίπτωσης.
- viii. Συνεργιστική ή αθροιστική δράση με άλλες επιπτώσεις από το ίδιο έργο ή από άλλα έργα ή δραστηριότητες που έχουν αναπτυχθεί ή έχουν περιβαλλοντικά αδειοδοτηθεί στη περιοχή.

Στο τελευταίο υποκεφάλαιο του παρόντος κεφαλαίου παρουσιάζονται με κωδικοποιημένο τρόπο τα αποτελέσματα της εκτίμησης και αξιολόγησης σε πίνακες, οι οποίοι αποδίδουν εποπτικά τις συνολικές τάσεις των περιβαλλοντικών μεταβολών.

Η μεθοδολογία που εφαρμόζεται για την αξιολόγηση των επιπτώσεων αφορά τις εξής φάσεις του Έργου:

- Φάση Κατασκευής,
- Φάση Λειτουργίας

Για κάθε παράμετρο που εξετάστηκε στο προηγούμενο Κεφάλαιο παρουσιάζονται οι εκτιμώμενες επιπτώσεις, προτείνονται μέτρα αντιμετώπισης

## **9.2. Επιπτώσεις σχετικά με τα κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά**

### **9.2.1 Επιπτώσεις στο μικροκλίμα και στα βιοκλιματικά χαρακτηριστικά**

Συνολικά, από την κατασκευή και λειτουργία των υπό μελέτη έργων δεν αναμένεται να προκύψουν επιπτώσεις που να σχετίζονται με το μικροκλίμα και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής επέμβασης λόγω του χαρακτήρα και του μικρού μεγέθους του έργου.

### **9.2.2 Επιπτώσεις που αφορούν σε εκπομπές θερμών ή ψυχρών αερίων και σε σημαντικές μεταβολές της θερμοχωρητικότητας**

Δεν έχουν παρατηρηθεί και δεν αναμένονται αξιοσημείωτες εκπομπές θερμών ή ψυχρών αερίων ή σημαντικές μεταβολές στη θερμοχωρητικότητα κατά τη λειτουργία των έργων.

### **9.2.3 Εκπομπές αερίου του θερμοκηπίου**

#### *9.2.3.1 Φάση κατασκευής*

Η ειδική παραγωγή CO<sub>2</sub> από την κίνηση οχημάτων λαμβάνεται από την διεθνή πρακτική ως ακολούθως:

**Πίνακας 9.1.** Συντελεστής παραγωγής CO<sub>2</sub> από την λειτουργία οχημάτων

Είδος ρύπου	CO <sub>2</sub>
g/HP-hr	587,3

Για εργοταξιακά μηχανήματα (εκσκαφείς, φορτηγά) λαμβάνοντας υπόψη λειτουργία 8h/d και 30 d/y, προκύπτουν οι ακόλουθες εκπομπές CO<sub>2</sub>:



Μηχάνημα	CO <sub>2</sub>	
	Kg/d	tn/y
Εκσκαφέας 200kW (286.5 HP)	1346.1	40
Ανατρεπόμενο 120kw (161 HP)	756	23

Οι ανωτέρω εκπομπές θα είναι προσωρινές και θα διαρκέσουν μόνο όσο διαρκεί η κατασκευή των έργων.

### 9.2.3.2 Φάση λειτουργίας

Δεν αναμένονται αξιοσημείωτες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τη φάση λειτουργίας.

Το μερίδιο της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων στις εκπομπές CO<sub>2</sub>, που απελευθερώνεται από τους σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, για την παραγωγή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία χρησιμοποιείται από την εγκατάσταση, υπολογίζεται ως ακολούθως:

Ημερήσια κατανάλωση ενέργειας ΕΕΛ	6 kWh/ημέρα
Συντελεστής παραγωγής CO <sub>2</sub> από ηλεκτροπαραγωγή	0.855 kg/kWh
Ημερήσιες εκπομπές CO <sub>2</sub>	5.13 kg/d = 0.005 tn/d ή 1.9 tn/y

## 9.3. Επιπτώσεις στα μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά

### 9.3.1 Εκτίμηση και αξιολόγηση

Κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων, στο χώρο της Ε.Ε.Λ. και στους ανάντη αναβαθμούς υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την προσωρινή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Η προσπάθεια με σωστό ισοζύγιο χωματουργικών, θα εσπαστεί στη σωστή διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής, στη χρήση τους στις απαιτούμενες διαμορφώσεις και πιθανόν να υπάρξει και μικρή ανύψωση του τελικού υψόμετρου του χώρου της Ε.Ε.Λ., ώστε να διατεθεί η μεγαλύτερη ποσότητα των προϊόντων εκσκαφής στο χώρο των έργων.

### 9.3.2 Τοπιολογικές μεταβολές

Τα ύψη των δεξαμενών θα είναι το δύο μέτρα εκτός εδάφους και θα διαμορφωθεί σε αναβαθμούς όμοιους με τους υφιστάμενους για την ομαλή ένταξη στο υφιστάμενο δομημένο περιβάλλον. Το έργο είναι μικρό και δεν προκαλεί τοπιολογικές μεταβολές.

### 9.3.3 Σύγκριση εικόνων μέσω φωτορεαλιστικής απεικόνισης

Δεν απαιτείται λόγω μεγέθους και λόγω κατάταξης (κατ. Α2).

### 9.3.4 Αξιολόγηση διάσπασης τοπίου

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δεν πρόκειται να επηρεάσει αρνητικά τη μορφή και την

εικόνα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής της μελέτης, διότι καταλαμβάνει ελάχιστη έκταση, αποτελείται κυρίως από δεξαμενές χαμηλού ύψους, σε διαμόρφωση αναβαθμών, όμοιους με τους υφιστάμενους, για την ομαλή ένταξη στο υφιστάμενο δομημένο περιβάλλον. Συνεπώς, το σύνολο των εγκαταστάσεων δεν παραπέμπουν στη συνήθη εικόνα συμβατικών μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και σε κανένα σημείο δεν γίνονται ορατά τα υπό επεξεργασία ή επεξεργασμένα λύματα.

### **9.3.5 Συμβατότητα με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση Τοπίου**

Οι αλλαγές που επιφέρουν τα παραπάνω έργα δεν είναι ασύμβατα με την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου (Ν. 3827/2010 ΦΕΚ 30/Α/2010). Στην ευρύτερη περιοχή υπάρχουν θεσμοθετημένα προστατευόμενα τοπία, φυσικοί σχηματισμοί, περιφερειακά πάρκα, κλπ. Από τα παραπάνω τεκμαίρεται ότι δεν πρόκειται να υπάρξουν αισθητές αλλαγές στην εικόνα της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία των έργων.

Σημειώνεται ότι όλα τα αδρανή πλεονάζοντα θα χρησιμοποιηθούν κατά το δυνατόν για την διαμόρφωση του περιβαλλόντος χώρου.

## **9.4. Επιπτώσεις σχετικές με γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά**

### **9.4.1 Μακροσκοπικές παρατηρήσεις**

#### *9.4.1.1 Αλλοίωση, κατάτμηση επιφάνειας πετρωμάτων*

Η κύρια επέμβαση που θα γίνει αφορά στα έργα της Ε.Ε.Λ., σε χώρο με περιορισμένη κλίση και μικρή έκταση, όπου θα πραγματοποιηθούν εκσκαφές μικρού βάθους (μέχρι 1,5 μ.) και τοποθέτηση μικροπασάλλων, κάτι θα ενισχύσει την υφιστάμενη δομή, δεν θα έχει καμία αξιόλογη επίδραση στη γεωλογική δομή των πετρωμάτων, στην τεκτονική της περιοχής και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά. Δεν αναμένονται επίσης φαινόμενα καθιζήσεων, κατολισθήσεων, κλπ., καθότι τα έργα κατασκευάζονται επί γενικά σταθερών εδαφών, σε θέσεις με ελάχιστη κλίση και έχουν μικρά μεγέθη.

#### *9.4.1.2 Καταστροφή ειδικών γεωλογικών χαρακτηριστικών*

Οι προγραμματιζόμενες εργασίες δεν αναμένεται να δημιουργήσουν φαινόμενα καθιζήσης, διάσπασης του εδάφους, κατακερματισμό των πετρωμάτων και κατακρημνίσεις.

#### *9.4.1.3 Καταστροφή ειδικών γεωλογικών χαρακτηριστικών*

Δεν προκαλεί το έργο την εμφάνιση γεωλογικών φαινομένων ειδικής σπουδαιότητας.

### **9.4.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά εδαφών**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο έδαφος καθώς δεν γίνεται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων επιφανειακά ή υπεδαφίως.

Επομένως, δεν αναμένεται αρνητική επίπτωση στα παραπάνω χαρακτηριστικά της περιοχής από την κατασκευή και λειτουργία των έργων.

#### *9.4.2.1 Πιθανότητα ρύπανσης των εδαφών*

Δεν αναμένονται επιπτώσεις ρύπανσης στο έδαφος καθώς δεν γίνεται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων επιφανειακά ή υπεδαφίως.



#### 9.4.2.2 Πιθανότητα υποβάθμισης των εδαφών

Δεν αναμένονται επιπτώσεις υποβάθμισης της ποιότητας στο έδαφος καθώς δεν γίνεται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων επιφανειακά ή υπεδαφίως.

#### 9.4.2.3 Πιθανότητα διάβρωσης των εδαφών

Δεν αναμένονται επιπτώσεις διάβρωσης στο έδαφος καθώς δεν γίνεται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων επιφανειακά ή υπεδαφίως.

### **9.5. Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον**

#### **9.5.1 Εκτίμηση των επιπτώσεων**

Με τη σωστή και καλαίσθητη αρχιτεκτονικά διάταξη των έργων και των εγκαταστάσεων, τα έργα μπορούν να ενταχθούν αρμονικά στο ευρύτερο περιβάλλον της περιοχής. Με τη λειτουργία τους θα εξαλειφθεί η διάθεση των ανεπεξέργαστων λυμάτων στους φυσικούς αποδέκτες της περιοχής. Πρόσθετα το προτεινόμενο έργο αποτελεί απαραίτητη υποδομή για τη διασφάλιση της υγείας των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής, την προστασία του φυσικού, πολιτιστικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και γενικά της ποιότητας ζωής.

Πέρα όμως από τον κυρίως σκοπό της, ένα από τα πλεονεκτήματα του συγκεκριμένου έργου είναι ότι δεν αποτελεί παράγοντα όχλησης της περιοχής, σεβόμενη τη φυσιογνωμία της και το περιβάλλον.

#### **9.5.2 Προστατευόμενες περιοχές**

##### **Χλωρίδα**

Η ανάπτυξη του έργου, που συνίσταται σε εγκαταστάσεις με μικρή απαίτηση εκτάσεων, δεν επηρεάζει αρνητικά την χλωρίδα της περιοχής. Επίσης δεν θα προκληθεί μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών φυτών. Η ενδεχόμενη επίπτωση στη δασική βλάστηση εξετάζεται παρακάτω.

##### **Πανίδα**

Από την λειτουργία του έργου δεν προκύπτει:

- Αλλαγή στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών ζώων (πτηνών, ζώων περιλαμβανομένων των ερπετών, φαριών και θαλασσινών, βενθικών οργανισμών ή εντόμων)
- Μείωση του αριθμού οποιονδήποτε μοναδικών σπανίων ή υπό εξαφάνιση ειδών ζώων
- Εισαγωγή νέων ειδών ζώων σε κάποια περιοχή ή παρεμπόδιση της αποδημίας ή των μετακινήσεων των ζώων
- Χειροτέρευση του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ψαριών ή άγριων ζώων

#### 9.5.2.1 Ειδικά στοιχεία

##### **Είδη Βλάστησης**

Δεν υπάρχουν επιπτώσεις στα είδη βλάστησης της τριγύρω περιοχής. Δεν υπάρχουν φυσικά είδη βλάστησης εντός του οικοπέδου εγκατάστασης.

##### **Είδη Θηλαστικών**

Δεν υπάρχουν επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία της μονάδος στα είδη των θηλαστικών που ζουν στην περιοχή. Συγκεκριμένα κατά την διάρκεια λειτουργίας θα υπάρχει περιφραγή έτσι ώστε να μην επιτρέπεται και η τυχαία εμφάνιση των θηλαστικών στην περιοχή του έργου-οικοπέδου

εγκατάστασης.

Στην φάση κατασκευής όλα τα μηχανήματα θα δουλεύουν την ημέρα (απαγορεύονται οι νυχτερινές εργασίες). Τα μηχανήματα μετά το πέρας λειτουργίας θα πηγαίνουν σε κατάλληλο ελεύθερο χώρο στάθμευσης που θα υποδειχθεί.

Δεν θα υπάρχουν εκπομπές θορύβου κατά τη λειτουργία του έργου.

### **Είδη Αμφιβία και Είδη ερπετών**

Ενδεχόμενη εμφάνιση αμφιβίων και ερπετών ζώων είναι δυνατό να υπάρξει στο οικοπέδο εγκατάστασης κατά την λειτουργία του έργου. Σημειώνεται ότι η εγκατάσταση δεν ενθαρρύνει την συσσώρευση αμφιβίων ερπετών ζώων διότι οι εγκαταστάσεις θα είναι πλήρως κλειστές. Επίσης δεν επιτρέπει η εγκατάσταση της συσσώρευση και άλλων εντόμων έτσι ώστε να υπάρχει συσσώρευση αμφιβίων γιατί τα επεξεργασμένα λύματα δεν υπάρχουν στην επιφάνεια.

#### **9.5.2.2 Αξιολόγηση οικολογικών λειτουργιών**

Τόσο στη φάση της κατασκευής του έργου όσο και στη φάση της λειτουργίας του δεν απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων.

Οι επεμβάσεις που θα γίνουν τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και στο βιοτικό περιβάλλον (χλωρίδα - πανίδα), είναι πολύ μικρής έκτασης και αφορούν κυρίως στην περίοδο κατασκευής του έργου. Επιπρόσθετα, δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος σε ότι αφορά στον πληθυσμό του προστατευόμενου είδους πανίδας αλλά και σε κανένα άλλο είδος πανίδας.

Μετά την ολοκλήρωση του έργου, η λειτουργία του, θα επηρεάσει συνολικά και θετικά το περιβάλλον με την λύση του προβλήματος της ανεξέλεγκτης διάθεσης λυμάτων στον περιβάλλον.

### **Επιπτώσεις του έργου στην περιοχή Natura**

Με την κατασκευή του έργου:

- ⊕ Δεν θα αλλάξει η μορφολογία της περιοχής.
- ⊕ Δεν θα επηρεαστούν οι φωλιές των προστατευόμενων ειδών.
- ⊕ Δεν θα αλλάξουν οι χρήσεις γης της περιοχής και οι καλλιέργειες, όπου βρίσκουν την τροφή τους τα προστατευόμενα είδη που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η λήψη πρόσθετων μέτρων δεν κρίνεται απαραίτητη.

Συνεπώς, παραμένει αδιατάρακτη η ακεραιότητα της περιοχής Natura και το έργο δεν θα ελαττώσει ή κατακερματίσει τους τύπους οικοτόπων, δεν θα επηρεάσει την αντιπροσωπευτικότητα και το βαθμό διατήρησης της δομής και των λειτουργιών τους, δεν θα ελαττώσει το μέγεθος του πληθυσμού των ειδών, δεν θα επηρεάσει το βαθμό διατήρησης των βιοτόπων των ειδών, δεν θα επηρεάσει την ισορροπία μεταξύ των ειδών ή το βαθμό απομόνωσής τους και δεν θα προξενήσει αλλαγές σε ζωτικής σημασίας παραμέτρους (π.χ. ισορροπία θρεπτικών συστατικών, υποβάθμιση του εδάφους από πιθανή διάβρωση, δυναμική των σχέσεων μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων), οι οποίες καθορίζουν το πώς λειτουργεί η οικεία περιοχή Natura.

Η λύση του προβλήματος διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στο περιβάλλον θα επιδράσει με καταλυτικό τρόπο θετικά στην περαιτέρω προστασία και ανάπτυξη της οικείας περιοχής Natura.

#### **9.5.2.3 Επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον**

Δεν αναμένονται επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και κατακερματισμός κανενός φυσικού ενδιαιτήματος, λόγω του μεγέθους και του είδους της εγκατάστασης .



### **9.5.3 Δάση και δασικές περιοχές**

Δεν υπάρχει κατάληψη δάσους η δασικής έκτασης.

#### *9.5.3.1 Επιπτώσεις σε δάσος*

Δεν υπάρχει κατάληψη δάσους η δασικής έκτασης.

#### *9.5.3.2 Ακεραιότητα και συνεκτικότητα δασικού σχηματισμού*

Δεν υπάρχει κατάληψη δάσους η δασικής έκτασης.

### **9.5.4 Άλλες σημαντικές περιοχές**

#### *9.5.4.1 Σε εκτάσεις ξηράς και των εσωτερικών υδάτων*

Δεν υπάρχει κατάληψη δάσους η δασικής έκτασης. Δεν υπάρχει κατακερματισμός κανενός φυσικού ενδιαίτηματος, δεν υπάρχει σχέση του έργου με άλλες σημαντικές περιοχές.

Η χερσόνησος του Αθω περιλαμβάνει καλά διατηρημένα δάση, που φιλοξενούν μία από τις αρχαιότερες μοναστικές κοινότητες του κόσμου, που διαχειρίζεται προσεκτικά το δάσος εφαρμόζοντας όλους τους κανόνες της βιώσιμης δασοκομίας και της διαχείρισης των φυσικών πόρων. Όσον αφορά τα φυτά άγριας χλωρίδας, η ποιότητα του τόπου υποδηλώνεται από την εμφάνιση αρκετών σημαντικών taxa.

Για να ελαχιστοποιηθούν, αντιμετωπιστούν ή αποφευχθούν τελείως τις πιθανές επιπτώσεις που ενδεχομένως προκληθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του έργου, θα εφαρμοστούν μέτρα αντιμετώπισης σε κάθε διαφορετική φάση του Έργου. Πολλά από τα μέτρα αντιμετώπισης είναι τυπικά μέτρα, είναι μέτρα καλής πρακτικής και είναι σημαντικά για τη μείωση όλων των επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του έργου.

Σε αυτό το πλαίσιο, πρέπει να σημειωθεί ότι το βασικό μέτρο αντιμετώπισης που είναι ενσωματωμένο στο σχεδιάσμά του Έργου και που θα εφαρμοστεί κατά την κατασκευή, είναι η χρήση του ΣΔΠ. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφευχθούν άμεσες επιπτώσεις στους γειτονικούς οικολογικούς, εξασφαλίζοντας έτσι τη διατήρηση ενδιαιτημάτων και την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων των ειδών και την απώλεια των τόπων ωοτοκίας, κλπ.

#### *9.5.4.2 Σε θαλάσσιες εκτάσεις*

Δεν υπάρχει επέμβαση σε θαλάσσιες εκτάσεις.

## **9.6. Επιπτώσεις στο ανθρωπογενές περιβάλλον**

### **9.6.1 Χωροταξικός σχεδιασμός – χρήσεις γης**

#### *9.6.1.1 Μεταβολές στις χρήσεις γης*

Το έργο δεν επηρεάζει αρνητικά τις χρήσεις γης, καθώς οι εκτάσεις που καταλαμβάνει είναι ελάχιστη, όπως προαναφέρθηκε (το πολύ 140 m<sup>2</sup>).

#### *9.6.1.2 Επιπτώσεις*

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω, δεν τίθενται περιορισμοί που να αφορούν τα έργα διαχείρισης των αστικών λυμάτων της περιοχής μελέτης που αποτελούν και το αντικείμενο της

παρούσας. Αντίθετα τα έργα αυτά προστατεύουν το ευρύτερο φυσικό περιβάλλον και τα ύδατα από φαινόμενα ρύπανσης και υποβάθμισης και είναι απολύτως συμβατά με τις επιστημονικές επιταγές της υγιεινής.

Δεν υπάρχουν επιπτώσεις αρνητικές από το έργο. Υπάρχουν θετικές και άμεσες με την υγιεινή και την προστασία του περιβάλλοντος.

### **9.6.2 Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος**

Δεν υπάρχει εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας στην περιοχή μελέτης ούτε άλλα Σχέδια Διαχείρισης, για τα οποία απαιτείται ο έλεγχος συμβατότητας των υπό μελέτη έργων με αυτά. Δεν φέρει το έργο αρνητικές επιπτώσεις ως προς μελλοντικά σχέδια διαχείρισης

#### 9.6.2.1 Εκτίμηση επιπτώσεων

Δεν υπάρχουν επιπτώσεις αρνητικές από το έργο. Υπάρχουν θετικές και άμεσες με την υγιεινή και την προστασία του περιβάλλοντος.

#### 9.6.2.2 Διάσπαση πολεοδομικού ιστού

Όπως προαναφέρθηκε, η χωροθέτηση και τα χαρακτηριστικά των κύριων στοιχείων των έργων, συντελούν στη μηδαμινή πιθανότητα αρνητικής επίπτωσης στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες της περιοχής, καθώς αυτά καταλαμβάνουν ελάχιστες εκτάσεις, διαθέτουν επαρκείς αποστάσεις από οικίες (Μονή), και άλλες δραστηριότητες και χαρακτηρίζονται από ήπιες, μη οχλούσες εγκαταστάσεις. Δεν αποτελούν στοιχείο διάσπασης του χώρου και των λειτουργιών του. Ως βασική δε υποδομή, προστατεύουν το ανθρωπογενές περιβάλλον και τη δημόσια υγεία από τους κινδύνους της μη ορθής διαχείρισης των παραγόμενων αστικών λυμάτων και συνολικά αναβαθμίζουν την ποιότητα ζωής στην περιοχή.

### **9.6.3 Πολιτιστική κληρονομιά**

Στην άμεση περιοχή εγκατάστασης του έργου δεν υπάρχουν γνωστές βυζαντινές αρχαιότητες, δεν υπάρχουν σπήλαια. Δεν πρόκειται να υπάρξει καμία αλλαγή ή καταστροφή γνωστών αρχαιολογικών περιοχών κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής. Σε περίπτωση που κατά τις εργασίες κατασκευής ανακαλυφθούν διάφορα πολιτιστικά στοιχεία, αυτά θα προστατευθούν κατάλληλα, σύμφωνα με τις οδηγίες των αρμόδιων αρχαιολογικών υπηρεσιών.

#### 9.6.3.1 Επιπτώσεις

Δεν υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά από το έργο. Το έργο έχει σαν σκοπό την αποφυγή της ρύπανσης, την βελτίωση της υγιεινής και η θέση του είναι αρκετά μακριά από ιστορικό μνημείο. Επίσης το χαμηλό ύψος των εγκαταστάσεων καθιστά μη ορατή της εγκατάσταση.

Η βασική χρησιμότητα της μονάδος εξασφαλίζει βελτιωμένες συνθήκες στη διαμόρφωση ενός ασφαλούς περιβάλλοντος και με αξιοποίηση των πόρων.

Όπως προαναφέρθηκε, η περιοχή εμφανίζει επίσης ιδιαίτερο αρχαιολογικό ενδιαφέρον, με σημαντικά αρχαιολογικά ευρήματα, και έχει κηρυχθεί ως αρχαιολογικός χώρος.

Το σύνολο των έργων βρίσκεται εκτός των παραπάνω αρχαιολογικών χώρων.

#### 9.6.3.2 Επιπτώσεις στα ιστορικά μνημεία

Δεν υπάρχει επέμβαση στο ιστορικό μνημείο της Ι.Μ. Σίμωνος Πέτρας. Η κατασκευή της Ε.Ε.Λ. γίνεται έξω από το κτιριακό συγκρότημα της Μονής. Η σύνδεση με το ηλεκτρικό ρεύμα είναι υφιστάμενη και γίνεται μέσα από την Μονή αλλά δεν επηρεάζει το σώμα του Μνημείου.



### 9.6.3.3 Ειδική εκτίμηση

Το έργο είναι μακριά από τους χώρους κύριας κυκλοφορίας ατόμων και οχημάτων της Ι. Μονής.

## **9.7. Επιπτώσεις στο κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον**

### **9.7.1 Μέγεθος επηρεαζόμενου πληθυσμού**

Ο επηρεαζόμενος πληθυσμός είναι 65 άτομα.

### **9.7.2 Διάρθρωση της τοπικής οικονομίας**

Δεν υπάρχει σχέση του έργου λόγω της θέσεως εγκατάστασης με τους παραγωγικούς τομείς. Όμως είναι ένα αναπτυξιακό έργο το οποίο θα συμβάλει με την λειτουργία του στην αποκατάσταση ρυπογόνων και ανθυγιεινών εγκαταστάσεων.

### **9.7.3 Θέσεις εργασίας**

Η κατασκευή του έργου θα δώσει εργασία σε τουλάχιστον 5 άτομα κατά την φάση κατασκευής και τουλάχιστον σε 1 κατά την φάση λειτουργίας.

### **9.7.4 Συμβολή στην περιφερειακή και εθνική οικονομία**

Έμμεσα το έργο θα συμβάλει στην εθνική οικονομία σαν αναπτυξιακό έργο.

### **9.7.5 Ποιότητα ζωής**

Το έργο θα συμβάλλει άμεσα και θετικά στην βελτίωση της ποιότητας της ζωής των διαμενόντων στην Ι.Μ. Σίμωνος Πέτρας.

### **9.7.6 Συμβατότητα με αναπτυξιακές τάσεις**

Το έργο σαν αναπτυξιακό έχει συμβατότητα με τις αναπτυξιακές τάσεις γιατί είναι σχεδιασμένο για τουλάχιστον 20 χρόνια. Επίσης ο χαρακτήρας και η φύση του έργου είναι ικανή με την ανάλογη συντήρηση να επεκταθεί στο μέλλον.

## **9.8. Επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές**

### **9.8.1 Επιπτώσεις**

Το προτεινόμενο έργο δεν θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής, ούτε θα απαιτήσει την εκτεταμένη επέκταση αυτών για την εξυπηρέτησή του.

Δεν αναμένεται να επηρεαστούν τα δίκτυα και οι υπηρεσίες ύδρευσης και άρδευσης της περιοχής, εφόσον ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων ώστε να μην προκληθούν καταστροφές στα πρώτα και γενικά σε όλα τα δίκτυα.

Όσον αφορά την αποχέτευση, το ίδιο το έργο αποσκοπεί στη δημιουργία σωστών υποδομών εξυπηρέτησής της.

### **9.8.2 Επάρκεια**

Δεν απαιτεί την κατασκευή νέων δρόμων ούτε παρεμβάσεις σε υφιστάμενους, καθότι όλοι οι χώροι των κύριων στοιχείων των έργων διαθέτουν ήδη επαρκή πρόσβαση.

Το έργο ενδέχεται να επηρεάσει τις μεταφορές και τη συγκοινωνία, μόνο κατά την περίοδο κατασκευής και για το λόγο αυτό θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα.

Οι νέες ενεργειακές ανάγκες είναι θα καλυφτούν από την υφιστάμενη ηλεκτρική εγκατάσταση της Μονής.

Το προτεινόμενο έργο, δεν θα συντελέσει στην ανάγκη για σημαντικές αλλαγές στους λοιπούς τομείς κοινής ωφέλειας, όπως π.χ. στο σύστημα επικοινωνιών ή στη διαχείριση των στερεών αποβλήτων.

## **9.9. Συσχέτιση με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον**

### **9.9.1 Πιθανότητα ενίσχυσης**

Ο άμεσα επηρεαζόμενος από το έργο πληθυσμός είναι αυτός της Μονής και των επισκεπτών αυτής που ουσιαστικά πρόκειται να εξυπηρετηθεί από το έργο.

Δεν αναμένεται ιδιαίτερη επίδραση από την κατασκευή και λειτουργία του έργου στον πληθυσμό και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, καθότι δεν αποτελεί παράγοντα όχλησης για την περιοχή. Ως βασική υποδομή έχει θετική επίδραση στην ομαλή διαβίωση στην περιοχή και στην ανάπτυξη της οικιστικής και λοιπής δραστηριότητας.

### **9.9.2 Δημιουργία νέων πιέσεων**

Καθώς τα προτεινόμενα έργα αποτελούν πολύ σημαντική υποδομή για την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, αναβαθμίζεται όλη η περιοχή, και είναι αναμενόμενο ότι θα έχουν θετικές επιπτώσεις στη ποιότητα της ζωής και γενικά την ανάπτυξή της.

## **9.10. Επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα**

### **9.10.1 Επιπτώσεις**

Όπως προαναφέρθηκε, οι κύριοι αέριοι ρύποι κατά τη φάση κατασκευής των έργων, σχετίζονται με την πιθανή εκπομπή σκόνης από τα εργοστάσια και τα οχήματα μεταφοράς των υλικών. Για τον περιορισμό της παραγωγής σκόνης, θα υπάρχει διαβροχή των υλικών στις θέσεις προσωρινής απόθεσης και κάλυψη των οχημάτων μεταφοράς των υλικών. Η ποσότητα της σκόνης εκτιμάται ότι δεν θα είναι μεγάλη, λόγω του όχι μεγάλου μεγέθους των έργων, τηρουμένων των μέτρων ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται οι προδιαγραφές της νομοθεσίας για όριο εκπομπής 100 mg/m<sup>3</sup>, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παραγ. δ του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Όσον αφορά τις υπόλοιπες πηγές έκλυσης αερίων ρύπων, αυτές σχετίζονται κυρίως με τα καυσαέρια των μηχανημάτων και των οχημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των έργων, τα οποία θα είναι συνήθη μηχανήματα (εκκακαφείς, φορτηγά, κλπ).

Δεν αναμένεται η ποσότητά τους να είναι μεγάλη, τηρουμένων των συνθηκών καλής λειτουργίας των μηχανημάτων αυτών.

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, η σημαντικότερη πιθανή ενόχληση από μια Ε.Ε.Λ. ή ένα αντλιοστάσιο είναι οι δυσσομίες. Οι περισσότερες δύσοσμες ουσίες που εκλύονται σε αυτές τις εγκαταστάσεις προέρχονται από την αναερόβια διάσπαση οργανικών ουσιών που περιέχουν θείο (S), π.χ. υδρόθειο (H<sub>2</sub>S) ή άζωτο (N). Το υδρόθειο είναι το πιο γνωστό δύσοσμο αέριο που εκλύεται στους αγωγούς μεταφοράς και στις Ε.Ε.Λ.. Έχει οσμή χαλασμένου αυγού, μπορεί να προκαλέσει έντονη διάβρωση, ενώ παράλληλα είναι και εξαιρετικά τοξικό (σε συγκεντρώσεις πάνω από μερικές δεκάδες ppm).



Η εκπομπή υδρόθειου από μία σηπτική δεξαμενή είναι γενικά περιορισμένη και μπορεί να είναι αξιοσημείωτη μόνο όταν η δεξαμενή είναι ανοικτή ή όταν υπάρχει αναμόχλευση.

Η έντονη διάβρωση προκαλείται στα εσωτερικά τοιχώματα των αγωγών και των κλειστών δεξαμενών επεξεργασίας, πάνω στα οποία επικάθονται υδρατμοί και σταγονίδια που περιέχουν υδρόθειο, το οποίο είναι πολύ διαλυτό στο νερό. Εξαιτίας βιολογικών διεργασιών, παράγεται θειικό οξύ που διαβρώνει τις βαμμένες επιφάνειες (με βαφές που έχουν ως βάση τον μόλυβδο), το σκυρόδεμα, τα μέταλλα και άλλα υλικά. Δεν συμβαίνει το ίδιο όμως στην αναερόβια στρώση των βακτηριδίων πάνω στα τοιχώματα των αγωγών και στα φερτά που καθιζάνουν στον πυθμένα των αγωγών, όπου η παραγωγή υδρόθειου είναι πολύ έντονη (με την προϋπόθεση φυσικά να μην υπάρχει διαλυμένο οξυγόνο ή άλλη εναλλακτική πηγή οξυγόνου). Εκτός από το υδρόθειο, άλλα δύσσομα αέρια που εκλύονται στους αποχετευτικούς αγωγούς είναι η αμμωνία (NH<sub>3</sub>) και οργανικές ενώσεις, όπως ινδόλες, σκατόλες (μυρωδιά περιττωμάτων), μερκαπτάνες, αμίνες, κ.λ.π.

Δυσοσμίες μπορεί να υπάρχουν από μονάδες βιολογικής επεξεργασίας που δέχονται οργανικά φορτία μεγαλύτερα των φορτίων σχεδιασμού τους. Στα συστήματα αυτά, σπάνια αναμένονται προβλήματα οσμών, όταν έχουν σχεδιαστεί και λειτουργούν σωστά.

Κατά τον σχεδιασμό της μονάδος έχει ληφθεί υπόψη η αποφυγή οσμών. Σχεδιαστικά έχει προβλεφθεί η δεξαμενή προκαθίζησης να είναι πλήρως κλειστή και αεροστεγής και η μη ύπαρξη ελεύθερης στάθμης λυμάτων στις κλίνες επεξεργασίας, γεγονός που θα εξαλείφει σε μεγάλο βαθμό πιθανή ανάπτυξη οσμών.

Οι επιπτώσεις επομένως δεν είναι αξιοσημείωτες.

### **9.10.2 Υπολογισμός συγκεντρώσεων**

Κατά την κατασκευή και την λειτουργία του έργου δεν αναμένονται συγκεντρώσεις ρύπων πόσο μάλλον πάνω από τα όρια καθώς το έργο είναι αρκετά μικρό. Επίσης η έκλυση σκόνης είναι ένα φαινόμενο που υπάρχει και σήμερα αλλά δεν είναι έντονο λόγω του περιορισμένου φόρτου αυτοκίνητων.

### **9.10.3 Πιθανότητες υπέρβασης – ποσοστιαίας μεταβολής**

Δεν αναμένεται πιθανότητα υπέρβασης ορίων ούτε και ποσοστιαία αυξητική διακύμανση ρύπων.

## **9.11.Επιπτώσεις από θόρυβο ή δονήσεις**

### **9.11.1 Υπολογισμοί τιμών στα όρια της εγκατάστασης**

Κατά την διάρκεια της κατασκευής των έργων, ο όποιος θόρυβος και δονήσεις θα προέρχεται κυρίως από τα μηχανήματα και τα οχήματα του έργου, και αναμένεται να είναι εντονότερος κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών. Ο θόρυβος και οι δονήσεις θα βρίσκονται εντός των αποδεκτών ορίων που ορίζει η σχετική νομοθεσία, και συγκεκριμένα αυτά του στα επίπεδα του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10-1981).

Το πρόβλημα της ηχορύπανσης από τις εγκαταστάσεις της Ε.Ε.Λ. και των αντλιοστασίων αναμένεται αμελητέο για τους παρακάτω λόγους:

- Οι αντλίες της Ε.Ε.Λ. είναι υποβρύχιες, εντός κλειστών δεξαμενών, και δεν γίνεται αισθητή η λειτουργία τους,

Γενικά δεν αναμένονται ενοχλητικοί θόρυβοι στη γύρω περιοχή από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Στα όρια των γηπέδων των εγκαταστάσεων, η στάθμη θορύβου θα είναι κάτω από 50 dB, τηρώντας τα αυστηρότερα όρια που τίθενται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10- 1981) για

περιοχές που επικρατεί το αστικό στοιχείο.

Η στάθμη θορύβου συναρτήσει της απόστασης από την πηγή θορύβου μειώνεται λογαριθμικά και δίνεται από την εξίσωση:

$$L_p = L_N - 10 \log_{10}(4 \cdot \pi \cdot r^2)$$

όπου:

$L_p$  = Η στάθμη θορύβου σε απόσταση  $r$  από την πηγή του θορύβου

$L_N$  = Η αρχική στάθμη θορύβου που παράγεται από την πηγή του θορύβου (στο 1 m από την πηγή)

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι για κάθε διπλασιασμό της απόστασης από την πηγή θορύβου έχουμε μείωση αυτού κατά 6 dB(A).

### 9.11.2 Επιπτώσεις

Βάσει της ανωτέρω ανάλυσης, τα κτίσματα της Μονής που βρίσκονται σε απόσταση περίπου 25 m, η στάθμη θορύβου αναμένεται να είναι αρκετά κάτω από 50 dB(A).

## 9.12. Επιπτώσεις σχετικές με ηλεκτρομαγνητικά πεδία

### 9.12.1 Επιπτώσεις

Δεν υπάρχει καμία επίπτωση, καθότι τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο δεν σχετίζονται με παραγωγή ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε αξιολογικά επίπεδα.

### 9.12.2 Πιθανότητα

Δεν υπάρχουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

## 9.13. Επιπτώσεις στα ύδατα

### 9.13.1 Επιπτώσεις στους στόχους

Σύμφωνα με το καθεστώς του Αθω, η περιοχή των έργων δεν υπάγεται στο μητρώο προστατευόμενων περιοχών πόσιμου ύδατος του Π.Δ. 51/2007, ούτε σε ζώνη προστασίας έργου υδροληψίας πόσιμου νερού, όπως αυτά καθορίστηκαν με σχέδια Διαχείρισης. Επίσης, δεν υπάγεται στις περιοχές που είναι ευπρόσβλητες στη νιτρορύπανση γεωργικής προέλευσης. Επομένως, δεν αναμένονται επιπτώσεις σε τέτοιας κατηγορίας περιοχές από τα προτεινόμενα έργα.

### 9.13.2 Επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα

#### 9.13.2.1 Επιπτώσεις στο δίκτυο

Από τις εργασίες για την κατασκευή των προτεινόμενων έργων, δεν αναμένονται επιπτώσεις στο υδρογραφικό δίκτυο, το ρέμα και γενικά τα επιφανειακά ύδατα, καθότι καμία από τις εγκαταστάσεις δεν χωροθετείται κοντά στην κοίτη ρέματος, ενώ επίσης το σύνολο των έργων, συμπεριλαμβανομένων των αγωγών και των αντλιοστασίων, βρίσκεται εκτός της ζώνης αιγιαλού και παραλίας.



Αναμένονται μόνο θετικές επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα, καθώς με την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου λύνεται οριστικά το πρόβλημα της ανεξέλεγκτης διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στα επιφανειακά ύδατα και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

#### 9.13.2.2 Επιπτώσεις διαθεσιμότητας

Με το έργο δεν υφίσταται χρήση νερού κατά την φάση λειτουργίας αλλά ούτε και κατά την φάση κατασκευής (μηδαμινές ποσότητες).

#### 9.13.2.3 Εκτίμηση μεταβολών

Αναμένονται μόνο θετικές επιπτώσεις στα επιφανειακά ύδατα, καθώς με την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου λύνεται οριστικά το πρόβλημα της ανεξέλεγκτης διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στα επιφανειακά ύδατα και της υποβάθμισης του περιβάλλοντος. Σε περιπτώσεις βλάβης ή δυσλειτουργίας, οι δεξαμενές της Ε.Ε.Λ. διαθέτουν επαρκή κενό όγκο για τη συγκράτηση των ανεπεξέργαστων ή επεξεργασμένων λυμάτων μέχρι την αποκατάσταση του όποιου προβλήματος.

#### 9.13.2.4 Τάσεις μελλοντικής εξέλιξης

Τα χαρακτηριστικά και το μέγεθος του έργου δεν σχετίζονται με πιθανές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού ή στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των υδρορροών άμεσα και μελλοντικά.

### **9.13.3 Επιπτώσεις στα υπόγεια ύδατα**

Η κατασκευή των έργων επίσης, δεν θα επικφέρει κάποια επίπτωση στα υπόγεια ύδατα, καθότι οι παρεμβάσεις που θα γίνουν θα είναι μικρού βάθους, δεν υπάρχει εκμεταλλεύσιμος υδροφόρος στην περιοχή, ενώ δεν υπάρχουν απόβλητα που θα διατίθενται στο έδαφος.

Τα υγρά απόβλητα που μπορεί να παραχθούν κατά την κατασκευή των έργων θα συλλεχθούν και θα διατεθούν σε κατάλληλους συλλέκτες.

#### 9.13.3.1 Συσχέτιση φάσεων

##### **Φάση κατασκευής**

Δεν αναμένεται καμία επίπτωση από την φάση κατασκευής στα υπόγεια ύδατα, δεν αναμένεται να υπάρξει υποβάθμιση των υδάτων από το έργο κατά την διάρκεια της κατασκευής. Τα βάθη εκσκαφής είναι πολύ μικρά (1,5 – 2 μέτρα).

##### **Φάση λειτουργίας**

Όσον αφορά τη πιθανότητα διαφυγής υγρών αποβλήτων από τα έργα επεξεργασίας, μεταφοράς και διάθεσης της εκροής και πιθανών κινδύνων από μια τέτοια πιθανότητα, αυτή δεν υφίσταται γιατί οι κλίνες επεξεργασίας είναι στεγανοποιημένες και υπάρχουν επαρκείς προβλέψεις για την πρόληψη κινδύνων που ενδεχομένως θα υπάρξουν από βλάβες και δυσλειτουργία (υπερχειλίσσεις ασφαλείας, κλπ). Ούτως ή άλλως όμως, η ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, ο σχεδιασμός του έργου και οι συνθήκες της περιοχής (απουσία εκμεταλλεύσιμου υδροφόρου), αποκλείουν την πιθανότητα αρνητικών επιπτώσεων ακόμα και στην περίπτωση ανεπιθύμητων διαρροών.

Από τα παραπάνω, τεκμαίρεται πως δεν προβλέπεται επίδραση στους υδροφόρους της ευρύτερης περιοχής μελέτης, κατά τη λειτουργία των έργων.

#### 9.13.3.2 Ανάλυση εκτίμησης επιπτώσεων

Τα χαρακτηριστικά του έργου δεν σχετίζονται με πιθανές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού ή στα ποιοτικά και ποσοτικά. Τα χαρακτηριστικά του έργου δεν επηρεάζουν τα υπόγεια ύδατα καθώς δεν υφίσταται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων σε αυτά.

### 9.13.3.3 Επιπτώσεις στη στάθμη υδροφορέων

Από το έργο και την διάθεση των εξεργασμένων αποβλήτων δεν αναμένεται αύξηση της στάθμης του υδροφόρου, καθώς δεν υφίσταται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων σε αυτόν.

### 9.13.3.4 Εκτίμηση μεταβολών

Δεν αναμένονται μεταβολές στα υπόγεια ύδατα, καθώς δεν υφίσταται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων σε αυτά.

### 9.13.3.5 Τάσεις μελλοντικής εξέλιξης

Τα χαρακτηριστικά του έργου δεν σχετίζονται με πιθανές επιπτώσεις στη διαθεσιμότητα του υδατικού δυναμικού ή στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά των υδρορροών άμεσα και μελλοντικά, καθώς δεν υφίσταται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων σε υπόγειους υδροφορείς.

## **9.14.Επιπτώσεις που απορρέουν από κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή / και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων και καταστροφών**

### **Φάση κατασκευής**

Στην φάση κατασκευής του έργου έχουν ήδη προαναφερθεί οι πιθανοί κίνδυνοι στις παραγράφους 9.1-9.13. Το μόνο που μπορεί να προστεθεί σε αυτό το σημείο, είναι το γεγονός ότι οι εταιρίες που θα αναλάβουν την υλοποίηση του παρόντος έργου θα πρέπει να έχουν εμπειρία σε αντίστοιχα έργα.

### **Φάση λειτουργίας**

Οι περιπτώσεις για κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία, την πολιτιστική κληρονομιά ή/και το περιβάλλον, κυρίως λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών έχουν περιγραφεί αναλυτικά στον Κεφ. 8.14. Έχοντας υπό όψιν ότι κατά την φάση λειτουργίας θα λαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας της εργασίας και συντήρησης του εξοπλισμού και θα τηρείται το σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών που παρατίθεται στο κεφάλαιο 11 της παρούσας μελέτης:

Οι επιπτώσεις κατά την φάση της λειτουργίας θα έχουν μέτρια πιθανότητα εμφάνισης, μέτρια βαρύτητα και θα είναι προσωρινή. Δεν υπάρχει η δυνατότητα αποφυγής των επιπτώσεων, καθώς αυτές έχουν να κάνουν με εξωγενείς παράγοντες όπως φυσικές καταστροφές ή απρόβλεπτους ενδογενείς παράγοντες όπως αστοχίες κατά την λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και των δικτύων αγωγών, αλλά είναι μερικώς αναστρέψιμες με την λήψη κατάλληλων επιδιορθωτικών μέτρων.

Δεν υπάρχει συνεργιστική ή/και αθροιστική δράση της επίπτωσης με άλλες επιπτώσεις ή με άλλα έργα στην περιοχή μελέτης.

## **9.15.Σύνοψη επιπτώσεων σε πίνακες**

Για την κωδικοποίηση των επιπτώσεων θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθες χρωματικές ενδείξεις:

1. ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΝΔΕΙΞΗ αντιστοιχεί σε ΘΕΤΙΚΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ
2. ΚΙΤΡΙΝΗ ΕΝΔΕΙΞΗ αντιστοιχεί σε ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΕΠΙΠΤΩΣΗ
3. ΚΟΚΚΙΝΗ ΕΝΔΕΙΞΗ αντιστοιχεί σε ΑΡΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ



ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ			ΒΑΡΥΤΗΤΑ				ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΗ			
		ΝΑΙ	ΙΣΟΣ	ΟΧΙ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΑΜΕΛΗΤΕΑ	ΜΟΝΙΜΗ	ΠΡΟΣΡΠΙΝΗ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΝΑΙ	
ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		✓			✓				✓				
	Μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά		✓				✓			✓			✓	
	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά			✓										
	Φυσικό περιβάλλον		✓				✓			✓			✓	
	Ανθρωπογενές περιβάλλον			✓										
	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον		✓							✓				
	Τεχνικές υποδομές			✓				✓		✓				✓
	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον			✓										
	Ποιότητα του αέρα		✓				✓						✓	
	Θόρυβος και δονήσεις		✓					✓					✓	
	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία				✓									
	Υδάτα				✓									
	Κίνδυνοι λόγω στυχημάτων ή καταστροφών		✓				✓							✓

ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ			ΒΑΡΥΤΗΤΑ				ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΗ			
		ΝΑΙ	ΙΣΟΣ	ΟΧΙ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΑΜΕΛΗΤΑ	ΜΟΝΙΜΗ	ΠΡΟΣΡΗΠΗ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΝΑΙ	
ΦΑΣΗ ΚΕΙΤΟΥΡΙΑΣ	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		✓					✓				✓		
	Μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά		✓					✓					✓	
	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά			✓										
	Φυσικό περιβάλλον	✓			✓				✓					
	Ανθρωπογενές περιβάλλον	✓			✓				✓					
	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	✓			✓				✓					
	Τεχνικές υποδομές			✓										
	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον	✓			✓				✓					
	Ποιότητα του αέρα	✓						✓					✓	
	Θόρυβος και δονήσεις		✓					✓						✓
	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία			✓										
	Υδάτα					✓				✓				
Κίνδυνοι λόγω ατυχημάτων ή καταστροφών						✓							✓	



## 10. Αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

### 10.1. Μεθοδολογικές απαιτήσεις και πρόσθετα μέτρα

#### Γενικές κατευθύνσεις

1. Οι κατευθύνσεις που προτείνονται για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του υπό μελέτη έργου, είναι οι εξής:
2. Για την κατασκευή και λειτουργία των εγκαταστάσεων του έργου, ισχύουν τα προβλεπόμενα στο Π.Δ.1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/81) και ειδικότερα το άρθρο 2 αυτού:
3. Τα έργα προστασίας, διαχείρισης και αναβάθμισης του περιβάλλοντος θα πρέπει να κατασκευαστούν κατά προτεραιότητα από το φορέα εκτέλεσης του έργου. Για το λόγο αυτό, από τις πιστώσεις του έργου θα εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες δαπάνες για τα έργα προστασίας του περιβάλλοντος.
4. Για οποιαδήποτε δραστηριότητα ή εγκατάσταση απαραίτητη για την κατασκευή και λειτουργία των έργων, θα πρέπει προηγουμένως να έχουν χορηγηθεί όλες οι προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες και εγκρίσεις, συμπεριλαμβανομένων των εγκρίσεων περιβαλλοντικών όρων που απαιτούνται για τις επιμέρους δραστηριότητες ή εγκαταστάσεις.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα σημαντικότερα μέτρα και ενέργειες που πρέπει να γίνουν κατά την κατασκευή και λειτουργία του έργου, τα οποία θα συντελέσουν στην άμεση ή έμμεση προστασία του φυσικού, βιοτικού και κοινωνικοοικονομικού περιβάλλοντος της περιοχής.

#### Διάρθρωση των μέτρων

##### Φάση κατασκευής και εγκατάστασης του έργου

Τα σημαντικότερα μέτρα κατά τη φάση της κατασκευής και εγκατάστασης αφορούν κυρίως στα ακόλουθα:

- Οργάνωση του εργοταξίου, με σκοπό την πρόληψη και αποφυγή επιπτώσεων.
- Προστασία του εδαφικού προφίλ και αποφυγή του τραυματισμού του κατά τη φάση των εκσκαφών.
- Κατάλληλη διάθεση της περίσσειας των προϊόντων εκσκαφής.
- Προστασία των επιφανειακών υδάτων και του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής, τα οποία μπορούν να περιορίσουν σημαντικά τους κινδύνους προσωρινής ή μόνιμης υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Σε ότι αφορά στις οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων, ισχύουν όσα αναφέρονται στην ΚΥΑ 211773/2012 ΦΕΚ 1367 Β/2012). Για τις εργασίες κατασκευής, όσον αφορά στο θόρυβο ισχύουν τα προβλεπόμενα στις:

- ΥΑ Α5/2375/78 (ΦΕΚ 689/Β/78)
- ΥΑ 56206/1613/86 (ΦΕΚ 570Β/86)
- ΥΑ 69001/1921/88 (ΦΕΚ 751/Β/88)
- ΥΑ 765/91 (ΦΕΚ 81/Β/91)

Η διαχείριση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με όσα προβλέπονται από το ΠΔ 82/2004 (ΦΕΚ Α' 64/2-3-2004) περί «καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων. Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των



αποβλήτων λιπαντικών ελαίων». Απαγορεύεται η ρύπανση των επιφανειακών και υπόγειων νερών από κάθε είδους λάδια, καύσιμα κλπ. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγεται η απόρριψη παλαιών ορυκτελαίων/ λιπαντικών στο έδαφος.

Θα τηρούνται οι όροι διάθεσης των υγρών βιομηχανικών αποβλήτων και αστικών λυμάτων, όπως αυτοί αναγράφονται στην ΥΔ Ε1β/221/65 (ΦΕΚ 138/Β/25.2.65) «Περί διάθεσης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων», όπως τροποποιήθηκε με τις ΔΓ1/17831/71 (ΕΚ 986/71) και γ4/1305/74 (ΕΚ 801β/74), ΚΥΑ 5673/400/1997, ΚΥΑ 145116/2011 καθώς και στο Π.Δ. 1180/81.

Η διάθεση των στερεών (μη τοξικών) αποβλήτων πρέπει να ακολουθεί τις διατάξεις της ΚΥΑ 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909/Β/03). Επιπλέον, η διάθεση των λυμάτων αστικού τύπου θα πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τους όρους που θα καθορίσει η αρμόδια υπηρεσία της αδειοδοτούσας αρχής.

Καθώς και με την Η.Π. 13588/725 (ΦΕΚ 383/28-3-2006) Μέτρα και περιορισμοί διαχείρισης επικινδύνων αποβλήτων αντικατάσταση της ΚΥΑ 19396/1546/97 (ΦΕΚ 604/Β/18-7-97) Μέτρα και όροι για τη διαχείριση επικινδύνων αποβλήτων.

Τα απαιτούμενα για την κατασκευή του έργου αδρανή υλικά να εξασφαλιστούν καταρχήν, στο μέτρο που αυτό είναι δυνατόν, από τις εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν επιτόπου.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η επί μακρό χρονικό διάστημα απόθεση χωματοουργικών ή αδρανών υλικών σε οποιοδήποτε χώρο εργασίας. Οι εργασίες εκσκαφών - κατασκευών και μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντονίζονται κατά τρόπο, ώστε να μην δημιουργούνται αποθέματα. Σε περίπτωση δε απολύτου ανάγκης, τα αποθέματα αυτά θα διαβρέχονται με αποτελεσματικό τρόπο, ώστε να μην δημιουργούν αιωρήματα.

Τα πλεονάζοντα εδαφικά υλικά, τα οποία δύνανται να παραχθούν από τις χωματοουργικές εργασίες θα συλλέγονται και θα διατίθενται σε κατάλληλο προκαθορισμένο χώρο ΠΡΟΣΩΡΙΝΑ καί στην συνέχεια θα αξιοποιηθούν για την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου του έργου ή θα διαστρωθούν σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Ι. Μονή. Η επιλογή του χώρου διάθεσης μελλοντικά θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η διάθεσή τους να μην προκαλεί υποβάθμιση του τοπίου ή της υπάρχουσας φυσικής βλάστησης. Καμία ανεξέλεγκτη διάθεση εδαφικών υλικών δεν θα πραγματοποιηθεί.

Θα γίνει χρήση κατάλληλης οδικής σήμανσης από και προς το χώρο του έργου. Θα γίνει κατάλληλος προγραμματισμός των δρομολογίων από και προς το χώρο του έργου.

Οι εκπομπές σκόνης λόγω των χωματοουργικών εργασιών κατά την κατασκευή του έργου δεν αναμένεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην άμεση περιοχή, λόγω της μικρής έκτασής τους. Παρά ταύτα, προτείνονται ενδεικτικά μέτρα για την αντιμετώπιση των εκπομπών και της μεταφοράς της σκόνης:

- επέμβαση σε γυμνές επιφάνειες όπου είναι αναγκαίο (διαβροχή),
- θέσπιση μέγιστων ορίων ταχύτητας σε όλες τις μη στρωμένες επιφάνειες,
- αποφυγή υπερπλήρωσης των φορτηγών μεταφοράς χύδην υλικών,
- συντήρηση του εσωτερικού οδικού δικτύου μεταφοράς.

Μετά το πέρας των κατασκευών θα πρέπει να απομακρυνθούν οι εργοταξιακές εγκαταστάσεις και να διαμορφωθούν κατάλληλα οι χώροι που θα θιγούν από τις κατασκευές.

#### Φάση Λειτουργίας

Τα σημαντικότερα μέτρα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του έργου αφορούν κυρίως στην τακτική συντήρηση του εξοπλισμού και στη γενική προστασία του περιβάλλοντος από πιθανά απορρίμματα που μπορεί να παραχθούν από τη διαδικασία συντήρησης.



Πιο συγκεκριμένα, ο κύριος του έργου οφείλει να φροντίζει για:

- την ομαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων, πραγματοποιώντας έγκαιρα τους κατάλληλους ελέγχους και τις απαραίτητες εργασίες συντήρησης του συνόλου του εξοπλισμού,
- ΠΡΙΝ την λειτουργία την απομάκρυνση των απορριμμάτων και τη γενική διατήρηση της καθαριότητας. Κάθε είδους σκουπίδια, άχρηστα υλικά, παλαιά ανταλλακτικά και μηχανήματα, λάδια, κλπ. θα πρέπει να απομακρύνονται από το χώρο των έργων, η δε διάθεσή τους θα πρέπει να γίνεται με τις ισχύουσες διατάξεις. Απαγορεύεται η κάθε μορφής καύση υλικών (λάσπια, λάδια κλπ.) στην περιοχή του έργου.

Παρακάτω και για κάθε πιθανή παρέμβαση αναφέρονται οι πιθανές επιπτώσεις τόσο στη φάση κατασκευής των έργων όσο και στη φάση λειτουργίας της εγκατάστασης, καθώς και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπισή τους

## **10.2. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων σε κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά**

### Φάση κατασκευής

Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα οχήματα κατασκευής θα είναι προσωρινές μέχρι την ολοκλήρωση του έργου.

### Φάση λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας οι έμμεσες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από την κατανάλωση ενέργειας του εξοπλισμού της εγκατάστασης επεξεργασίας μπορούν να περιοριστούν με την αυτοματοποίηση και την εγκατάσταση συστήματος τηλεχειρισμού, μέσω της οποίας θα μπορεί να γίνει σωστή ρύθμιση της λειτουργίας του εξοπλισμού βάσει των εισερχόμενων φορτίων, ώστε να μην γίνεται άσκοπη κατανάλωση ενέργειας καθώς επίσης και με τη τακτική συντήρησή του.

## **10.3. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων σε μορφολογικά και τοπιολογικά χαρακτηριστικά**

### Φάση κατασκευής

Κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων, στο χώρο της Ε.Ε.Λ. και στους ανάντη αναβαθμούς υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την προσωρινή απόθεση των προϊόντων εκσκαφής. Η προσπάθεια με σωστό ισοζύγιο χωματουργικών, θα εστιαστεί στη σωστή διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής, στη χρήση τους στις απαιτούμενες διαμορφώσεις και πιθανόν να υπάρξει και μικρή ανύψωση του τελικού υψόμετρου του χώρου της Ε.Ε.Λ., ώστε να διατεθεί η μεγαλύτερη ποσότητα των προϊόντων εκσκαφής στο χώρο των έργων.

### Φάση λειτουργίας

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δεν πρόκειται να επηρεάσει αρνητικά τη μορφή και την εικόνα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής της μελέτης, διότι καταλαμβάνει ελάχιστη έκταση, αποτελείται κυρίως από δεξαμενές χαμηλού ύψους, σε διαμόρφωση αναβαθμών, όμοιους με τους υφιστάμενους, για την ομαλή ένταξη στο υφιστάμενο δομημένο περιβάλλον. Συνεπώς, το σύνολο των εγκαταστάσεων δεν παραπέμπουν στη συνήθη εικόνα συμβατικών μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και σε κανένα σημείο δεν γίνονται ορατά τα υπό επεξεργασία ή επεξεργασμένα λύματα.

## **10.4.Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων σε γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά**

### Φάση κατασκευής

Λόγω του μικρού μεγέθους και βάθους των επεμβάσεων, της κατασκευής των έργων επί γενικά σταθερών εδαφών, σε θέσεις με ελάχιστη κλίση, δεν αναμένεται αξιόλογη επίδραση στη γεωλογική δομή των πετρωμάτων, στην τεκτονική της περιοχής και τα εδαφολογικά χαρακτηριστικά. Κατά την κατασκευή των έργων θα πρέπει να αποφευχθεί η απομάκρυνση εδάφους ή βλάστησης κατά το δυνατόν, προκειμένου να μην υπάρξει κίνδυνος υποβάθμισης του εδάφους, διάβρωση, κλπ. Προτείνεται επίσης η τήρηση των απαιτήσεων που έχουν τεθεί για την εφαρμογή της διάθεσης με τα επεξεργασμένα λύματα, (τρόπος εφαρμογής, χαμηλός ρυθμός διάθεσης της εκροής, κλπ), για τη μείωση πιθανοτήτων διαβρώσεων, εμφράξεων του εδάφους, κλπ

Για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων κατά την κατασκευή των έργων στην εικόνα της ευρύτερης περιοχής, θα πρέπει να τηρηθούν όσα προαναφέρθηκαν σχετικά με τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφών, με αποφυγή κατάληψης άλλων χώρων για την προσωρινή απόθεσή τους και χρήση τους κατά το δυνατόν για τις ανάγκες των έργων. Τα ακατάλληλα προς περαιτέρω χρήση προϊόντα εκσκαφής, καθώς και τα πλεονάζοντα υλικά, θα οδηγούνται σε κατάλληλες θέσεις, που θα καθοριστούν σε μεταγενέστερη φάση, ενώ τα υλικά που θεωρούνται ως απόβλητα ΑΕΚΚ (απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις) και περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι του άρθ. 17 της ΚΥΑ 36259/1757/Ε103/10 (ΦΕΚ 1312/Β/2010), θα διαχειρίζονται κατά τις διατάξεις της τελευταίας μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης (εάν προκύψουν τέτοια υλικά ο εργολάβος υποχρεώνεται να τα μεταφέρει εκτός Αγίου Όρους σε εναλλακτικό σύστημα).

Επίσης, τα χαρακτηριστικά της Ε.Ε.Λ. και των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων που προαναφέρθηκαν (χωροθέτηση σε κατάλληλα σημεία, χρήση ελάχιστης επιφάνειας, χαμηλού ύψους εγκαταστάσεις, κλπ), κρίνεται ότι προστατεύουν επαρκώς την εικόνα τόσο της άμεσης όσο και της ευρύτερης περιοχής της μελέτης. Τα μέτρα παρουσιάζονται παρακάτω:

Εγκατάσταση θεμελίων	Να απαιτηθούν περιορισμένου μεγέθους εκσκαφές και χωματουργικές εργασίες για την εγκατάσταση θεμελίων
Χώρος απόθεσης υλικών εκσκαφής	Η απόθεση των υπολειπόμενων υλικών εκσκαφής καθώς και η απόληψη των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή του έργου να γίνει σε χώρο που θα υποδειχθεί.

### Φάση λειτουργίας

Δεν αναμένονται επιπτώσεις σε γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά καθώς δεν γίνεται διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων επιφανειακά ή υπεδαφίως.

## **10.5.Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον**

### Φάση κατασκευής

Δεν αναμένεται οποιαδήποτε αρνητική επίδραση στη χλωρίδα του τόπου εξ' αιτίας των έργων

Επίσης, δεν αναμένεται οποιαδήποτε αρνητική επίδραση στην πανίδα του τόπου εξ' αιτίας των έργων. Δεν καταστρέφονται τα ενδιαιτήματα της πανίδας και η λειτουργία των έργων δεν θα προκαλέσει βλάβη σε αυτήν



Δεν προκύπτουν επιπτώσεις στα οικοσυστήματα της περιοχής.

Στην φάση κατασκευής όλα τα μηχανήματα θα δουλεύουν την ημέρα (απαγορεύονται οι νυχτερινές εργασίες). Τα μηχανήματα μετά το πέρας λειτουργίας θα πηγαίνουν σε κατάλληλο ελεύθερο χώρο στάθμευσης που θα υποδειχθεί.

Για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων του έργου κατά την φάση κατασκευής του, προτείνονται τα ακόλουθα μέτρα, εκτός των άλλων που προτείνονται για τις υπόλοιπες συνιστώσες του περιβάλλοντος (για τη μείωση του θορύβου, προστασία εδαφών, νερών κ.α.) και θα έχουν επίσης αντισταθμιστική δράση:

- Να αποφευχθούν οι περιπτώσεις διανοίξεων και εκχερνώσεων. Το μέτρο θα συμβάλλει στη διατήρηση και της υφιστάμενης πανίδας που παρατηρείται (έστω και περιστασιακά) στην περιοχή του έργου. Οι εργασίες κατασκευής του έργου πρέπει να περιοριστούν στον χώρο που προβλέπεται από την μελέτη.
- Η φύλαξη όλων των επικίνδυνων υλικών του εργοταξίου να γίνεται με τρόπο που θα αποκλείει την προσέγγισή τους από την άγρια πανίδα και να αποκλείεται η πρόσβαση σε χώρους όπου η πανίδα θα μπορούσε να παγιδευτεί.
- Να εξασφαλιστεί η μη απόρριψη υλικών εκσκαφής καθώς και κατασκευής (τσιμέντα κλπ.) και άλλων υλικών (ορυκτέλαια κ.λπ.) στο έδαφος και σε οποιαδήποτε άλλη θέση εκτός από οργανωμένους χώρους εκτός του έργου. Ειδικά όσον αφορά στη διάθεση των ορυκτέλαιων των υγρών μπισαριών και άλλων χημικών, να εφαρμόζεται η ισχύουσα νομοθεσία όπως περιγράφεται στην ΚΥΑ 71560/3053, ΦΕΚ 665/Β/85.
- Να γίνεται διαβροχή των επιφανειών εκσκαφής ώστε να μειωθεί η εκλυόμενη ποσότητα σκόνης.

#### Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις και ως εκ τούτου δεν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης.

### **10.6.Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων στο ανθρωπογενές περιβάλλον**

Θετική είναι η ανάπτυξη εγκαταστάσεων υποδομών στην περιοχή.

#### Φάση κατασκευής

Τα έργα δεν αναμένεται να έχουν αρνητική επίπτωση στον πληθυσμό της περιοχής, λόγω του στόχου τους (προστασία περιβάλλοντος, δημόσιας υγείας, κλπ) και των ήπιων, μη οχλουσών εγκαταστάσεων που περιλαμβάνουν. Τοποθέτηση διακοσμητικής πέτρας στις γυμνές επιφάνειες των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Διάρθρωση και λειτουργίες του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος: Όπως παραπάνω, με τα οριζόμενα χαρακτηριστικά των έργων, δεν αναμένεται αρνητική επίπτωση στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες της περιοχής, ούτε προκαλείται διάσπαση του χώρου και των λειτουργιών

Κατά την διάρκεια λειτουργίας του έργου να οριστεί υπεύθυνος της εγκατάστασης.

Δεν απαιτείται η λήψη μέτρων καθώς όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο Κεφάλαιο δεν αναμένονται επιπτώσεις. Σχετικά με τις χρήσεις γης κατά την κατασκευή συνιστάται:

- Η αποφυγή περιπτώσεων εκχερνώσεων βλάστησης.
- Ιδιαίτερη προσοχή κατά την εκτέλεση εργασιών και διελεύσεων μηχανημάτων/οχημάτων κοντά από οικήματα για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών.

- Ο ανάδοχος υποχρεούται να αποσύρει όλες τις εγκαταστάσεις που δημιούργησε για τις ανάγκες της κατασκευής και να αποδώσει τον χώρο όπως ήταν πριν την έναρξη εργασιών του έργου.

Δεν αναμένονται επιπτώσεις λόγω της περιορισμένης επέμβασης του υπό μελέτη έργου. Ωστόσο, όλες οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν υπό την εποπτεία και τις οδηγίες της Εφορείας Αρχαιοτήτων Χαλκιδικής και Αγίου Όρους, η οποία θα ειδοποιηθεί εγκαίρως και εγγράφως πριν τη έναρξη αυτών. Σε περίπτωση εντοπισμού αρχαιοτήτων, οι εργασίες θα διακοπούν μέχρι να γνωμοδοτήσουν κατάλληλα οι αρμόδιες υπηρεσίες της Αρχαιολογίας για τον τρόπο συνέχισης των εργασιών

#### Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις και ως εκ τούτου δεν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης.

### **10.7. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων στο κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον**

#### Φάση κατασκευής

Εκτός από τα επιμέρους μέτρα για τις άλλες περιβαλλοντικές οχλήσεις του έργου που επιδρούν στο ανθρωπογενές περιβάλλον (θόρυβος, σκόνη, ατμοσφαιρική ρύπανση, κ.λπ.), άλλα μέτρα που μπορεί να αφορούν τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο οικιστικό και κοινωνικο-οικονομικό περιβάλλον είναι:

- Η παύση των εργασιών κατασκευής και μεταφοράς υλικών κατά τις ώρες κοινής ησυχίας.
- Η διαβροχή των επιφανειών εκσκαφής ώστε να μειώνεται η έκλυση σκόνης.
- Η ρύθμιση της ταχύτητας των οχημάτων κατασκευής κοντά στους οικισμούς.
- Η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων και κατάλληλης οδικής σήμανσης ασφαλείας.
- Μια ιδιαίτερα αποδοτική πρακτική για την αντιμετώπιση και αποφυγή των όποιων διαμαρτυριών των μοναχών-προσκυνητών της περιοχής είναι η, πριν την έναρξη των εργασιών, ενημέρωσή των από την επιβλέπουσα αρχή και τον ανάδοχο για το είδος και την διάρκεια των εργασιών.

#### Φάση λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις και ως εκ τούτου δεν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης.

### **10.8. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων στις τεχνικές υποδομές**

#### Φάση κατασκευής

Το προτεινόμενο έργο δεν θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στις τεχνικές υποδομές της περιοχής, ούτε θα απαιτήσει την εκτεταμένη επέκταση αυτών για την εξυπηρέτησή του.

Να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθούν καταστροφές στα δίκτυα οργανισμών κοινής ωφέλειας. Κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενα δίκτυα υποδομής (δίκτυα επικοινωνιών, οδικό δίκτυο, κλπ.) να γίνεται σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία τους.



Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν τη διασπορά και μεταφορά της σκόνης σε μεγάλη απόσταση.

Οι υφιστάμενες ανθρωπογενείς πιέσεις στην περιοχή δεν ενισχύονται από την κατασκευή και λειτουργία των έργων, ούτε υπάρχει πιθανότητα δημιουργίας νέων πιέσεων στο περιβάλλον εξ' αιτίας του προτεινόμενου έργου. Επομένως, δεν απαιτούνται συγκεκριμένα μέτρα αντιμετώπισης.

Κατασκευή υποδομών	Τυχόν νέες υποδομές ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπόγειες
--------------------	---

#### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις και ως εκ τούτου δεν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης.

### **10.9. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων σχετικών με τις ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον**

#### Φάση κατασκευής

Δεν αναμένεται ιδιαίτερη επίδραση από την κατασκευή του έργου στον πληθυσμό και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του, καθότι δεν αποτελεί παράγοντα όχλησης για την περιοχή. Ως βασική υποδομή έχει θετική επίδραση στην ομαλή διαβίωση στην περιοχή και στην ανάπτυξη της οικιστικής και λοιπής δραστηριότητας

#### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία του έργου δεν αναμένονται επιπτώσεις και ως εκ τούτου δεν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα αντιμετώπισης.

### **10.10. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα**

#### Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων, εκτός όσων έχουν ήδη αναφερθεί, θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην ποιότητα του αέρα:

- Να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της παραγόμενης σκόνης κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών, ιδιαίτερα όταν οι μετεωρολογικές συνθήκες ευνοούν τη διασπορά και μεταφορά της σκόνης σε μεγάλη απόσταση.
- Να διαβρέχονται συνεχώς οι σωροί χωμάτων και τα μέτωπα εκσκαφών για την ελαχιστοποίηση των εκπομπών σκόνης.
- Τα αδρανή υλικά και τα προϊόντα εκσκαφής να μεταφέρονται με σκεπασμένα φορτηγά οχήματα.

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται οι προδιαγραφές της νομοθεσίας για όριο εκπομπής σκόνης 100 mg/m<sup>3</sup>, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παραγ. δ του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293/Α/6-10- 1981).

Ατμοσφαιρική ρύπανση	Θα υπάρχει μόνο από τη κίνηση των οχημάτων, η οποία όμως χαρακτηρίζεται παροδική και αμελητέα. Μέτρο είναι η διαβροχή των σωρών και του δρόμου πρόσβασης. Κατά την λειτουργία του έργου οι αναμενόμενες εκπομπές θα είναι αμελητέες.
----------------------	---

Φάση λειτουργίας

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, η σημαντικότερη πιθανή ενόχληση από μια Ε.Ε.Λ. ή ένα αντλιοστάσιο είναι οι δυσοσμίες,

Κατά τον σχεδιασμό της μονάδος έχει ληφθεί υπόψη η αποφυγή οσμών. Σχεδιαστικά έχει προβλεφθεί η δεξαμενή προκαθίζησης να είναι πλήρως κλειστή και αεροστεγής και η μη ύπαρξη ελεύθερης στάθμης λυμάτων στις κλίνες επεξεργασίας, γεγονός που θα εξαλείφει σε μεγάλο βαθμό πιθανή ανάπτυξη οσμών.

Οι επιπτώσεις επομένως δεν είναι αξιοσημείωτες.

### **10.11. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων από θόρυβο ή δονήσεις**

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων, εκτός όσων έχουν ήδη αναφερθεί, θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από θόρυβο ή από δονήσεις:

- Για τις εκπομπές θορύβου του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στο έργο ισχύουν τα προβλεπόμενα από την ΚΥΑ 37393/2028/2003 (ΦΕΚ 1418/Β/1-10- 2003) «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ αριθμ. Η.Π. 9272/471/2-03-2007 (ΦΕΚ 286/Β').
- Για τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια θορύβου εργοταξίων και εγκαταστάσεων του έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα από το ΠΔ 1180/1981 (ΦΕΚ 293/Α/81).
- Στην οδό πρόσβασης της μονάδας να τηρούνται τα τιροβλεπόμενα από την Υπουργική Απόφαση 17252/1992 (ΦΕΚ 395Β/29-06-1992) όρια θορύβου.
- Απαγορεύεται η παραμονή στο χώρο του έργου και η χρησιμοποίηση μηχανημάτων χωρίς το πιστοποιητικό έγκρισης τύπου ΕΟΚ περί θορύβου.

Ο θόρυβος από την κατασκευή του έργου προέρχεται από δυο κύριες πηγές: Πρώτη πηγή θορύβου είναι η κυκλοφορία οχημάτων που μεταφέρουν διάφορα φορτία. Δεύτερη πηγή θορύβου είναι τα διάφορα οχήματα και μηχανήματα που θα εργάζονται στο χώρο του εργοταξίου (μηχανήματα εκσκαφής, φόρτωσης προϊόντων εκσκαφής κλπ.).

Η επίπτωση αυτή χαρακτηρίζεται ως βραχυπρόθεσμη και αντιστρέψιμη και το επίπεδο θορύβου θα επανέλθει σε φυσιολογικά επίπεδα όταν οι εργασίες ολοκληρωθούν.

Για να μην δημιουργηθούν όμως προβλήματα ακουστικής ρύπανσης και σκόνης, η μετακίνηση των οχημάτων θα γίνεται με φορτηγά μεταφοράς χωματοουργικών υλικών που θα είναι σκεπασμένα με κάλυμμα και θα γίνεται συχνή διαβροχή των χωμάτων υλικών.

Σε κάθε περίπτωση δέον είναι να τηρούνται οι σχετικές Υπουργικές Αποφάσεις που αφορούν τα όρια ηχητικής στάθμης των δομικών και χωματοουργικών μηχανημάτων.



Θόρυβος από την κίνηση οχημάτων και τα κατασκευαστικά έργα	Μερική όχληση των διαμένοντων των παρακείμενων κατοικιών. Παροδική και με μικρή ένταση επίπτωση. Επιβάλλεται η εφαρμογή των κανονισμών περιορισμών θορύβου. Μείωση του ορίου ταχύτητας των αυτοκινήτων. Όλα τα μηχανήματα να τηρούν ευρωπαϊκές προδιαγραφές θορύβου. Να σχεδιαστεί η εφαρμογή της κατασκευής σε εποχές στις οποίες δεν γίνεται αναπαραγωγή της πανίδας – εκτός Μαρτίου – Απριλίου. Δεν επιτρέπεται η νυχτερινή εργασία.
--	---

Φάση λειτουργίας

Όσον αφορά τη φάση λειτουργίας των έργων, δεν απαιτείται η θέσπιση περαιτέρω μέτρων λόγω χαμηλής στάθμης θορύβου από τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και επαρκούς απόστασης από τα πλησιέστερα κατοικημένα κτίσματα.

### **10.12. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων σχετικών με ηλεκτρομαγνητικά πεδία**

Δεν υπάρχουν ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

### **10.13. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης επιπτώσεων στα ύδατα**

Φάση κατασκευής

Κατά τη φάση κατασκευής των έργων, εκτός όσων έχουν ήδη αναφερθεί, θα πρέπει να ληφθούν τα εξής μέτρα, για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα:

- Να μη γίνεται διάθεση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του εργοταξίου σε επιφανειακά ύδατα της περιοχής, στη θάλασσα ή στο έδαφος. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου, η διαχείριση και διάθεση των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων των μηχανημάτων των εργοταξίων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 82/2004. Η αποθήκευση και η μετάγγιση καυσίμων και ορυκτελαίων να πραγματοποιούνται με τρόπο που να μην επιτρέπει διαρροές.
- Να μη γίνεται απόθεση ή προσωρινή ρίψη υλικών προερχόμενων από τις εργασίες εκσκαφής σε θέσεις που επηρεάζουν την επιφανειακή ροή των υδάτων, σε θέσεις του υδρογραφικού δικτύου (π.χ. κοίτες ποταμών, ρέματα) και στην παραλιακή ζώνη

Φάση λειτουργίας

Να υπάρχει η κατάλληλη εφεδρεία στον εξοπλισμό της Ε.Ε.Λ. (π.χ. αντλίες, εφεδρική ηλεκτροδότηση, κλπ), καθώς και κατάλληλα συστήματα αυτοματισμών, έλεγχο για την έγκαιρη αποτροπή διαρροής λυμάτων στο περιβάλλον.

## **10.14. Μέτρα αποκατάστασης και αντιμετώπισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων που απορρέουν από την ευπάθεια του έργου σε κινδύνους σοβαρών ατυχημάτων ή καταστροφών**

### Φάση κατασκευής

Να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την ασφάλεια στην εργασία κατά την φάση της κατασκευής του έργου. Η εμπειρία των εργολάβων σε αντίστοιχα έργα αποτελεί μια δικλείδα ασφαλείας για την τήρηση των κανονισμών και την επιτυχή εκτέλεση του έργου, χωρίς ατυχήματα ή/και καταστροφές.

### Φάση Λειτουργίας

Κατά τη φάση λειτουργίας απαιτείται η λήψη μέτρων όπως:

- Ενημέρωση και συνεχή εκπαίδευση του προσωπικού.
- Τήρηση του σχεδίου αντιμετώπισης εκτάκτων συνθηκών.
- Διακοπή λειτουργίας όποτε κρίνεται σκόπιμο, για αποφυγή ατυχημάτων.
- Συνεχής επιθεώρηση εξοπλισμού και τακτικές συντηρήσεις αυτού.

## **10.15. Αποτελεσματικότητα μέτρων**

### **Μέτρα τεχνικών χαρακτηριστικών**

Τα μέτρα παρουσιάζονται σε μορφή πίνακα.

**Πίνακας 10.1.** Μέτρα τεχνικών χαρακτηριστικών.

### Φάση κατασκευής

<b>Δραστηριότητα-παρέμβαση</b>	<b>Επιπτώσεις και προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης</b>
Θόρυβος από την κίνηση οχημάτων και τα κατασκευαστικά έργα	Παροδική και με μικρή ένταση επίπτωση. Επιβάλλεται η εφαρμογή των κανονισμών περιορισμών θορύβου.
Ατμοσφαιρική ρύπανση	Θα υπάρχει μόνο από τη κίνηση των οχημάτων, η οποία όμως χαρακτηρίζεται παροδική και αμελητέα.
Εγκατάσταση δεξαμενών	Θα απαιτηθούν περιορισμένου μεγέθους εκσκαφές και χωματοουργικές εργασίες για την εγκατάσταση του σταθμού.
Κατασκευή ορυγμάτων διέλευσης αγωγού	Απαγορεύεται η νυχτερινή εργασία. Προγραμματισμός ανάληψης και τοποθέτησης περίσσειας αδρανών. Αποφυγή εργασιών Μάρτιο – Απρίλιο. Τήρηση ωραρίου κοινής ησυχίας.
Χώρος απόθεσης υλικών εκσκαφής	Οι αποθέσεις θα είναι προσωρινές σε χώρο που θα υποδειχθεί.



Φυσικό περιβάλλον	Δεν θα επέλθει καμία μεταβολή στη φυσική βλάστηση, ούτε και στην χλωριδική σύνθεση του οικοσυστήματος. Η χρονική περίοδος κατασκευής του ορύγματος του αγωγού θα είναι εκτός της περιόδου αναπαραγωγής Μάρτιο – Απρίλιο (το έργο είναι πάρα πολύ μικρής κλίμακας) έτσι ώστε να διασφαλιστεί η χωρίς εμπόδια συνέχιση ανάπτυξης της πανίδας στην περιοχή μετά από επιτόπιο έλεγχο.
-------------------	---

Φάση λειτουργίας

<b>Δραστηριότητα-παρέμβαση</b>	<b>Επιπτώσεις και προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης</b>
Χρήση γης	Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα επιφέρει οικονομικές και κοινωνικές ωφέλειες.
Εγκατάσταση έργου	Οι επιπτώσεις από την εγκατάσταση του έργου αφορούν μόνο στην κάλυψη του χώρου. Θα περιοριστεί η οπτική επαφή από την Μονή με χαμηλού ύψους κατασκευές
Αισθητική υποβάθμιση τοπίου	Οι συνιστώσες του έργου είναι πολύ μικρού μεγέθους. Τοποθέτηση διακοσμητικής πέτρας στις γυμνές επιφάνειες των κατασκευών από σκυρόδεμα. Διαμόρφωση εγκατάστασης σε αναβαθμούς, όμοιους με τους υφιστάμενους
Γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας	Για την μεταφορά της ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί δίκτυο με υπόγεια διέλευση.

**Εφικτότητα μέτρων**

Τα προτεινόμενα μέτρα είναι εφικτά και πραγματοποιήσιμα. Θα πρέπει ο υπεύθυνος του εργολάβου για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων να οργανώσει το εργοτάξιο έτσι ώστε να αποφευχθούν και οι ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου αλλά και από την λειτουργία του.

Αυτό δε που πρέπει να τηρηθεί είναι η πρόταση του σχεδίου παρακολούθησης και διαχείρισης από τον υπεύθυνο της Μονής.

Η μονάδα σαν τεχνολογία, ο τρόπος κατασκευής, και ο τρόπος λειτουργίας ανταποκρίνονται στην νομοθεσία έτσι ώστε να υπάρχει μέτρο στην κατασκευή και στην λειτουργία.

**Μέτρα – Ενσωμάτωση στο σχεδιασμό**

Τα προτεινόμενα μέτρα είναι εφικτά και πραγματοποιήσιμα. Θα πρέπει ο υπεύθυνος του εργολάβου για την τήρηση των περιβαλλοντικών όρων να οργανώσει το εργοτάξιο έτσι ώστε να αποφευχθούν και οι ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις από την κατασκευή του έργου αλλά και από την λειτουργία του.

Τα μέτρα παρουσιάζονται σε μορφή πίνακα.

**Πίνακας 10.2.** Μέτρα τεχνικών χαρακτηριστικών.Φάση κατασκευής

<b>Δραστηριότητα-παρέμβαση</b>	<b>Επιπτώσεις και προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης</b>
Θόρυβος από την κίνηση οχημάτων και τα κατασκευαστικά έργα	Επιλέχθηκε τοποθεσία όπου υπάρχει μια τυπική όδευση και πρόσβαση από μηχανήματα φορτηγά κλπ για μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων – Παροδική και με μικρή ένταση επίπτωση. Επιβάλλεται η εφαρμογή των κανονισμών περιορισμών θορύβου.
Ατμοσφαιρική ρύπανση	Επιλέχθηκε κατά το σχεδιασμό η περιοχή των υφιστάμενων απολήξεων των προσαρτημάτων, έτσι ώστε να υπάρχει εξασφάλιση από άποψη επιβάρυνσης ατμοσφαιρικής λόγω π.χ. οσμών ή σκόνης, λόγω απόστασης από τη Μονή, με πρόσβαση και υποδομή για μόνο προσωπικό. Θα υπάρχει όχληση από τη κίνηση των οχημάτων μόνο στην περιοχή της πλατείας εισόδου, η οποία της χαρακτηρίζεται παροδική και αμελητέα.
Εγκατάσταση δεξαμενών	Επιλέχθηκε τεχνολογία η οποία συμβαδίζει με το φυσικό περιβάλλον της περιοχής, με ελάχιστη ενεργειακή κατανάλωση – Θα απαιτηθούν περιορισμένου μεγέθους εκσκαφές και χωματουργικές εργασίες για την κατασκευή της εγκατάστασης.
Κατασκευή ορυγμάτων	Απαγορεύεται η νυχτερινή εργασία Προγραμματισμός ανάληψης και τοποθέτησης περίσσειας αδρανών. Αποφυγή εργασιών Μάρτιο – Απρίλιο. Τήρηση ωραρίου κοινής ησυχίας
Χώρος απόθεσης υλικών εκσκαφής	Οι αποθέσεις θα είναι προσωρινές σε χώρο που θα υποδειχθεί.
Φυσικό περιβάλλον	Δεν θα επέλθει καμία μεταβολή στη φυσική βλάστηση, ούτε και στην χλωριδική σύνθεση του οικοσυστήματος. Η χρονική περίοδος κατασκευής θα είναι εκτός της περιόδου αναπαραγωγής Μάρτιο – Απρίλιο (το έργο είναι πάρα πολύ μικρό) έτσι ώστε να διασφαλιστεί η χωρίς εμπόδια συνέχιση ανάπτυξης της πανίδας στην περιοχή μετά από επιτόπιο έλεγχο.

Φάση λειτουργίας

<b>Δραστηριότητα-παρέμβαση</b>	<b>Επιπτώσεις και προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης</b>
Χρήση γης	Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα επιφέρει οικονομικές και κοινωνικές ωφέλειες.
Εγκατάσταση έργου	Οι επιπτώσεις από την εγκατάσταση του έργου αφορούν μόνο στην κάλυψη του χώρου. Θα περιοριστεί η οπτική επαφή από την Μονή με χαμηλού ύψους κατασκευές.



Αισθητική υποβάθμιση τοπίου	Οι συνιστώσες του έργου είναι πολύ μικρού μεγέθους. Τοποθέτηση διακοσμητικής πέτρας στις γυμνές επιφάνειες των κατασκευών από σκυρόδεμα.
Γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας	Για την μεταφορά της ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί δίκτυο με υπόγεια διέλευση.

Με τα παραπάνω επιτυγχάνονται τα εξής:

- Η καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος και την αύξηση του βαθμού ασφάλειας για αυτό, την καλύτερη προστασία της δημοσίας υγείας και την αποφυγή οχλήσεων από τα λύματα και τη μείωση της επιβάρυνσης των φυσικών αποδεκτών της περιοχής από την απόρριψη ανεπεξέργαστων λυμάτων σε αυτούς,
- Την ασφαλή διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της Ε.Ε.Λ., μετά από υψηλής ποιότητας επεξεργασία, για την συμμόρφωση σύμφωνα με τον πίνακα 1 της ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192Β/14-3-1997) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων» και της ΚΥΑ 145116/2011

### **Μέτρα αντιμετώπισης και απαιτήσεις νομοθεσίας**

Παρουσιάζονται παρακάτω τα μέτρα αντιμετώπισης

(Πηγή: απόφαση 171914 ΦΕΚ 3072/Β 3-11-13)

A.1 Ο φορέας του έργου φέρει αμέριστα την ευθύνη για την τήρηση των Περιβαλλοντικών Όρων (Π.Ο.) έστω και αν μέρος ή το σύνολο των εργασιών κατασκευής ή λειτουργίας πραγματοποιούνται από τρίτους.

A.2 Να οριστεί από το φορέα του έργου ή της δραστηριότητας υπεύθυνος με κατάλληλη κατάρτιση για την παρακολούθηση της εφαρμογής των Π.Ο. για όλο τον κύκλο ζωής του έργου ή της δραστηριότητας (κατασκευή, λειτουργία, παύση λειτουργίας).

A.3 Ο φορέας υποχρεούται κατά το μήνα Φεβρουάριο κάθε έτους να διαβιβάζει υποχρεωτικά στην αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΚΑ και στην Αδειοδοτούσα Αρχή, Ετήσια Έκθεση Παραγωγού Αποβλήτων (ΕΕΠΑ) με στοιχεία για τα απόβλητα που παρήγαγε ή/ και διαχειρίστηκε κατά τον προηγούμενο χρόνο. Η ετήσια απολογιστική έκθεση αφορά: α) στα μη επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το άρθρο 12, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909 Β'/03) και β) στα επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το άρθρο 11, όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 3, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. 8668/2007 (ΦΕΚ 287 Β'/07).

A.5 Περιορισμός των τιμντοεπικαλύψεων του εδάφους στα απολύτως απαραίτητα για την διακίνηση των αυτοκινήτων ώστε να μην αλλοιωθεί ο ρυθμός απορρόφησης των όμβριων και να αποφευχθεί η πρόκληση δυσμενών για το περιβάλλον φαινομένων, όπως λιμνάζοντα νερά κ.λπ.

A.6 Να πραγματοποιηθούν κατάλληλα έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου με το λιγότερο παρεμβατικό κόστος για τη βελτίωση της αισθητικής του χώρου (π.χ. φυτεύσεις, ζώνες δενδροφύτευσης για την οπτική απομόνωση του χώρου από τις παρακείμενες εκτάσεις, κλπ).

### **Β. Φάση κατασκευής**

B.1.1 Οι τυχόν κτιριακές και λοιπές εγκαταστάσεις να είναι μορφολογικά, αισθητικά και λειτουργικά ενταγμένες στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.



B.1.2 Ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας οφείλει να ακολουθήσει τις διαδικασίες που καθορίζονται στο ν. 3028/2002 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» (Α'153) όπως εκάστοτε ισχύει. Δεκαπέντε ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής, ο φορέας ειδοποιεί τις αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες, ώστε να μεριμνήσουν για την επίβλεψη των εργασιών ή όπως άλλως ορίζεται στη γνώμη της αρμόδιας αρχαιολογικής υπηρεσίας.

B.1.3 Πριν από κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής (π.χ. δίκτυο ύδρευσης, αποχέτευσης κλπ) να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του μέσω συνεργασίας με τους αρμόδιους φορείς διαχείρισης του έργου υποδομής.

B.1.4 Η υδροδότηση του έργου ή της δραστηριότητας να γίνεται από νόμιμα αδειοδοτημένο φορέα. Σε περίπτωση γεώτρησης, ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας να εφοδιαστεί με την απαιτούμενη άδεια χρήσης νερού από τη Δ/ση Υδάτων της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης και να τηρεί του όρους και της προϋποθέσεις της προαναφερθείσας άδειας, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 43504/2005 (ΦΕΚ Β' 1784) και την ΚΥΑ 150559/2011 (ΦΕΚ Β' 1440) όπως εκάστοτε ισχύουν

B.1.5 Με στόχο την αποφυγή δημιουργίας οποιουδήποτε κυκλοφοριακού κινδύνου λόγω των πραγματοποιούμενων εργασιών, να ληφθεί το σύνολο των απαιτούμενων μέτρων, προκειμένου να προειδοποιούνται έγκαιρα και αποτελεσματικά οι πεζοί και οι οδηγοί των διερχόμενων οχημάτων (όπως τοποθέτηση κατάλληλης σήμανσης ορατής και κατά τις βραδινές ώρες, τοποθέτηση προσωπικού ως παραστάτη με χρήση ερυθρών σημάτων κατά τη διάρκεια των εργασιών, κλπ.).

B.1.6 Να γίνει οριοθέτηση της έκτασης επέμβασης του έργου μέσω κατάλληλης περιφράξης, ώστε να μην είναι δυνατή η διέλευση εντός του εργοταξίου αναρμόδιων ατόμων και να διασφαλίζεται η πραγματοποίηση των εργασιών εντός του περιφραγμένου χώρου.

B.1.7 Να εξασφαλιστεί η αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής περιμετρικά της έκτασης ανάπτυξης του έργου ή της δραστηριότητας και να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή διαβρώσεων και εκπλύσεων υλικών.

B.1.8 Τα τυχόν αδρανή υλικά που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου ή της δραστηριότητας να εξασφαλίζονται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών.

B.1.9 Απαγόρευση χρήσης των ακάλυπτων και κοινόχρηστων χώρων χωρίς άδεια για πάσης φύσεως εργασίες, αποθήκευση πρώτων υλών, προϊόντων και μηχανημάτων. Οι χώροι αυτοί να διατηρούνται καθαροί και απαλλαγμένοι από διάσπαρτα υλικά και απόβλητα (στερεά ή υγρά).

B.1.10 Οι διάδρομοι κίνησης των οχημάτων να διαβρέχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ώστε να περιορίζεται η έκλυση σκόνης και τα οχήματα βαρέως τύπου που μεταφέρουν υλικά να καλύπτονται με κατάλληλο ύφασμα για τη συγκράτηση της σκόνης.

B.1.11 Απαγορεύεται η καύση πάσης φύσεως αποβλήτων/ υλικών είτε υπαίθρια, είτε σε στεγασμένους Χώρους.

B.1.12 Απαγορεύεται το μπάζωμα οποιουδήποτε ποταμού, χειμάρρου, ρέματος ή υγροβιότοπου.

B.1.13 Κατά τη λειτουργία του εργοταξίου να λαμβάνονται όλα τα μέτρα πυροπροστασίας για την περίπτωση πυρκαγιάς από την λειτουργία μηχανημάτων, συνεργείων κλπ και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσής της σε παρακείμενες εκτάσεις/κτίρια.

B.1.14 Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, απαγορεύεται η οποιαδήποτε επί του χώρου του εργοταξίου εργασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων (εργοταξιακά οχήματα, οχήματα μεταφοράς προσωπικού και υλικών) που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του έργου. Οι εργασίες αυτές, εφόσον απαιτηθούν, να πραγματοποιούνται στις εγκαταστάσεις κατάλληλα αδειοδοτημένων επιχειρήσεων.

B.1.15 Η τυχόν αποψίλωση βλάστησης να περιοριστεί στον ελάχιστο απαιτούμενο βαθμό. Η αφαιρούμενη φυτική γη να διαφυλαχτεί κατάλληλα ώστε να χρησιμοποιηθεί στις φυτοτεχνικές



εργασίες. Η τυχόν υλοτόμηση δασικών δένδρων και θάμνων καθώς και η τυχόν διάθεση των υλικών που θα προκύψουν, να γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης δασικής νομοθεσίας.

B.1.16 Για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού του εργοταξίου να τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες.

B.1.17 Το έργο ή η δραστηριότητα δεν θα πρέπει να έρχεται σε αντίθεση με τυχόν ειδικούς περιορισμούς, που έχουν τεθεί στην περιοχή εγκατάστασης ή με ειδικές διατάξεις που ενδεχομένως θέτουν όρους ή/ και περιορισμούς ως προς την κατασκευή ή/και την λειτουργία του.

B.1.18 Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας:

(α) να απομακρυνθούν άμεσα οι κάθε είδους εργοταξιακές εγκαταστάσεις (γραφεία, συνεργεία, αποθήκες, περιφράξεις κλπ) και να αποκατασταθεί πλήρως το σύνολο των εργοταξιακών χώρων.

(β) να απομακρυνθεί το σύνολο των τυχόντων πλεοναζόντων υλικών και να διαχειριστεί κατάλληλα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

(γ) να αποκατασταθεί πλήρως ο περιβάλλον χώρος του εργοταξίου.

#### Αέριες εκπομπές

B.2.1 Για τη μείωση των αιωρούμενων σωματιδίων λόγω των εργασιών, κατ' ελάχιστον να τηρούνται τα ακόλουθα:

- Οι σωροί των προϊόντων εκσκαφής και των αποθηκευμένων αδρανών και γενικότερα οι χώροι του εργοταξίου να διαβρέχονται περιοδικά, ιδιαίτερα κατά τις ξηρές περιόδους.
- Τα φορτηγά μεταφοράς των αδρανών υλικών και των προϊόντων εκσκαφής να είναι καλυμμένα με κατάλληλα μέσα και να αποφεύγεται η υπερπλήρωσή τους.
- Το ύψος πώσης κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση χαλαρών δομικών υλικών να είναι το ελάχιστο δυνατό

B.2.2 Στην κατασκευή του έργου ή της δραστηριότητας να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά οχήματα που διαθέτουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τα όρια εκπομπών αέριων ρύπων.

#### Υγρά και στερεά απόβλητα

B.3.1 Τα τυχόν απόβλητα που θα προκύπτουν κατά τη φάση κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας να συλλέγονται σε κατάλληλους χώρους εντός του εργοταξίου ή/και σε κατάλληλους περιέκτες, εφαρμόζοντας διαλογή των ειδών και υλικών στην πηγή.

B.3.2 Τα τυχόν προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας, κατά προτεραιότητα να αξιοποιηθούν για την κάλυψη των διαφόρων αναγκών του έργου, όπως π.χ. γεωμορφολογική εξομάλυνση επιμέρους χώρων/ τμημάτων του γηπέδου, στήριξη πρανών κλπ, λαμβάνοντας κάθε δυνατή μέριμνα για την ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης της υφιστάμενης μορφολογίας του εδάφους της περιοχής.

B.3.3 Τυχόν πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών και τα μη επικίνδυνα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων να διαχειρίζονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 10 της κ.υ.α. 36259/2010 (Β' 1312) όπως εκάστοτε ισχύει

B.3.4 Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κ.υ.α. 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο ν. 4042/2012 (Α' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν. Η διαχείριση των αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του ν. 2939/2001 (Α' 179) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων, όπως εκάστοτε ισχύει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 2939/2001 και τις κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του



και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων από το ΥΠΕΚΑ συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης

B.3.5 Να τοποθετηθούν στον χώρο του εργοταξίου κατάλληλοι κάδοι για την συλλογή των αστικού τύπου στερεών απορριμμάτων. Τα απόβλητα αυτά είτε θα παραλαμβάνονται από απορριμματοφόρα οχήματα του οικείου ΟΤΑ, εφόσον εξυπηρετείται η περιοχή του έργου, είτε θα μεταφέρονται στο πλησιέστερο σημείο συλλογής απορριμμάτων του οικείου ΟΤΑ.

B.3.6 Η τυχόν διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων να διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας. Ειδικότερα, τα επικίνδυνα απόβλητα να συλλέγονται σε κατάλληλα στεγανά δοχεία και να παραδίδονται σε αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων. Στην περίπτωση που πραγματοποιείται συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας των αποβλήτων αυτών, να φυλάσσονται κατάλληλα συσκευασμένα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου, ο οποίος να πληροί τις προδιαγραφές που ορίζονται στο Κεφάλαιο 2 της κ.υ.α. 24944/2006 (Β' 791) όπως εκάστοτε ισχύει.

### Θόρυβος – δονήσεις

Γ.1 Να τηρούνται στα όρια της έκτασης επέμβασης του έργου ή δραστηριότητας, οι ειδικές οριακές στάθμες θορύβου, όπως ορίζονται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ Α' 293), όπως ισχύει καθώς και οι λοιπές διατάξεις περί θορύβου

Γ.2 Να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τη μείωση στο ελάχιστο των ηχητικών εκπομπών. Κατ' ελάχιστον να τηρούνται τα ακόλουθα:

α) Τα μηχανήματα που τυχόν χρησιμοποιούνται εξωτερικά κατά την διάρκεια της λειτουργίας του έργου και οι συσκευές εργοταξίου που θα χρησιμοποιηθούν κατά την φάση της κατασκευής του έργου να φέρουν σήμανση CE, όπου να αναγράφεται η εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, όπως προβλέπεται στην υπ' αριθμ. 37393/2003 (ΦΕΚ Β' 1418) Κοινή Υπουργική Απόφαση και στην υπ' αριθμ. 9272/2007 (ΦΕΚ Β' 286) Κοινή Υπουργική Απόφαση, όπως εκάστοτε ισχύουν.

β) Να γίνεται κατάλληλη χωροθέτηση των μηχανημάτων του εργοταξίου με σκοπό την μείωση του εκπεκόμενου θορύβου προς ευαίσθητες χρήσεις. Για περαιτέρω ηχοπροστασία από θορυβώδη μηχανήματα ή εργασίες να χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση κατάλληλες ηχοπροστατευτικές διατάξεις (ηχοπετάσματα κλπ.).

Γ.3 Σε περίπτωση που υφίστανται σταθερές μηχανολογικές εγκαταστάσεις που λόγω λειτουργικών χαρακτηριστικών προξενούν κραδασμούς ή δονήσεις, τότε τα μηχανήματα αυτά οφείλουν να εδράζονται σε αντικραδασμικά πέλματα ή ειδικές ελαστικές ανηδονητικές στρώσεις προς αποφυγή σχετικών οχλήσεων και διάδοσης εδαφομεταφερόμενου θορύβου

Γ.4 Στην περίπτωση που η επιχείρηση χρησιμοποιεί κινητά μηχανήματα σε ανοιχτούς χώρους εντός της επιχείρησης, αυτά θα πρέπει να καλύπτουν τις υποχρεώσεις εφαρμογής της κοινοτικής νομοθεσίας, σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους, και συγκεκριμένα της Οδηγίας 2005/88/ΕΚ και του Κανονισμού (ΕΚ) 219/2009 και των εκάστοτε τυχόν αναθεωρήσεών τους

Γ.5 Να τηρούνται οι όροι και προϋποθέσεις της Υ.Α. 56206/1613/86 (ΦΕΚ 570/Β'/9-9-86) όπως εκάστοτε ισχύει (Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1'051/ΕΟΚ και 85/4'05/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1978, της 7ης Δεκεμβρίου 1981 και της 11ης Ιουλίου 1985).

Γ.6 Στην περίπτωση που η επιχείρηση χρησιμοποιεί οχήματα πάσης φύσης σε ανοιχτούς χώρους εντός της επιχείρησης, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή εκπομπών θορύβου τόσο από



τεχνικής πλευράς (π.χ. να συντηρούνται επαρκώς τα συστήματα σιγαστήρα εξάτμισης κ.λπ.), όσο και από πλευράς λειτουργικών διαδικασιών. Σε περίπτωση που δε γίνεται δυνατή η ουσιαστική αντιμετώπιση θορύβου τότε θα πρέπει να εφαρμόζονται οι διατάξεις της επόμενης παραγράφου Γ.7.

Γ.7 Σε περίπτωση που λόγω λειτουργίας της επιχείρησης διενεργούνται σε ανοικτούς χώρους εντός της επιχείρησης, εργασίες ή διαδικασίες οι οποίες δημιουργούν συριγμούς, ήχου με τονικότητα, κτυπογενείς θορύβους, κ.λπ. στάθμες θορύβου που δύναται να γίνονται αντιληπτές σε μεγάλη απόσταση χωρίς να μπορούν να ληφθούν ουσιαστικά μέτρα αντιμετώπισης, τότε παρόμοιες εργασίες ή διαδικασίες θα απαγορεύεται να διεξάγονται κατά τη διάρκεια των ωρών κοινής ησυχίας

Γ.8 Σε περίπτωση που τα έργα ή δραστηριότητες διαθέτουν κλειστού τύπου εγκαταστάσεις είναι απαραίτητο να περιλαμβάνουν συστήματα ελέγχου θορύβου (ηχομόνωσης), ώστε τα επίπεδα θορύβου τόσο εντός των χώρων εργασίας όσο και στα όρια του γηπέδου να είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

### Φάση Λειτουργίας

Δ.1.1 Να εγκατασταθεί το σύνολο των απαιτούμενων μέτρων πυροπροστασίας (πρόληψη και πυρόσβεση) καθώς και αποφυγής μετάδοσης της φωτιάς σε παρακείμενες περιοχές και κτίρια, κατόπιν έγκρισης από την αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία, όπου απαιτείται.

Δ.1.2 Να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή των επιφανειακών υδάτων της περιοχής (και ειδικότερα των όμβριων) με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων, ώστε να αποτρέπονται φαινόμενα πλημμυρών

Δ.1.3 Απαγορεύεται η διάθεση των τυχόν πλεοναζόντων υλικών σε σημεία του υδρογραφικού δικτύου, σε θάλασσα ή στην παράκτια ζώνη και στους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης των απορριμμάτων των παρακείμενων περιοχών.

Δ.1.4 Κατά την λειτουργία του έργου ή δραστηριότητας, απαγορεύεται η οποιαδήποτε επί του χώρου εργασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων. Οι εργασίες αυτές, εφόσον απαιτηθούν, να πραγματοποιούνται στις εγκαταστάσεις κατάλληλα αδειοδοτημένων επιχειρήσεων

Δ.2.1 Να τηρούνται τα όρια του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293 Α') για τις εκπομπές αερίων αποβλήτων.

Δ.2.2 Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της έκλυσης δυσάρεστων οσμών

Δ.2.3 Οσον αφορά στη λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων:

- Να γίνεται όποτε αυτό απαιτείται απομάκρυνση των στερεών, των λιπών και των επιπλεόντων αφρών από τις σηπτικές δεξαμενές για να αποφευχθεί η δημιουργία δυσσομιών και άλλων προβλημάτων.
- Η παραγόμενη λάσπη και τα λίπη να ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και να γίνεται έγκαιρη και τακτική αποκομιδή τους.
- Να γίνεται τακτικός καθαρισμός των τοιχωμάτων των δεξαμενών και των φρεατίων.
- Τα βιολογικά φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας πρέπει να είναι πλήρως κλειστά και συνδεδεμένα με σύστημα απόσμησης για να μη διαφεύγουν οσμές στον περιβάλλοντα χώρο.
- Να υπάρχει πρόβλεψη και κατάλληλες εφεδρείες στο εξοπλισμό σε περίπτωση δυσλειτουργίας της εγκατάστασης για εναλλακτική επεξεργασία των λυμάτων.

Δ.2.4 Όλα τα στάδια της προκαταρκτικής επεξεργασίας των λυμάτων να βρίσκονται μέσα σε κτίρια με εξαερισμό και απόσμηση. Παράλληλα το πρόβλημα των οσμών να αντιμετωπίζεται με την καλή συντήρηση του εξοπλισμού και την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα να γίνεται:



- Συνεχές πλύσιμο των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών και γενικά διατήρηση καθαρού του χώρου της εγκατάστασης.
- Μείωση στο ελάχιστο της πιθανότητας αστοχίας του εξοπλισμού με συνεπή συντήρηση από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Επαρκής συντήρηση και έλεγχο του δικτύου προσαγωγής ακαθάρτων και του φρεατίου εισόδου της εγκατάστασης

Δ.2.5 Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της έκλυσης σκόνης.

Δ.2.6 Εφόσον η εγκατάσταση εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 11641/1942 (ΦΕΚ 832/Β'/2002) όπως ισχύει, περί εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) στην ατμόσφαιρα, οφείλει να συμμορφώνεται με τις διατάξεις αυτής και να υποβάλλει μέχρι τις 30 Απριλίου κάθε έτους το έντυπο συμμόρφωσης. Οι παραγόμενοι ατμοί πτητικών προϊόντων κατά την πλήρωση των δεξαμενών διαλυτών να απάγονται με σύστημα ανάκτησης ή εξισορρόπησης ατμών ή άλλη κατάλληλη διάταξη αντιρρύπανσης.

Δ.2.7 Να τηρούνται οι διατάξεις της Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/2011 (ΦΕΚ 488/Β'/30-03-2011) - Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής ένωσης της 21ης Μαΐου 2008

Δ.2.8 Στην περίπτωση που αναπτυχθούν αναερόβιες συνθήκες αναμένεται να εκλυθούν δύσσομα αέρια όπως  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  και  $\text{CH}_4$ . Η αντιμετώπιση τέτοιων συνθηκών θα πρέπει να γίνεται με την άμεση διόρθωση των παραμέτρων που ρυθμίζουν την εξέλιξη της βιολογικής διεργασίας

Δ.2.9 Σε περίπτωση τοποθέτησης του έργου ή της δραστηριότητας εντός κτιριακών εγκαταστάσεων θα τοποθετηθεί σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.

Δ.2.10 Να γίνεται τακτική συντήρηση του εξοπλισμού του έργου ή της δραστηριότητας και αντικατάσταση του προβληματικού εξοπλισμού ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του και η μικρότερη δυνατή εκπομπή ρύπων.

### Υγρά Απόβλητα

Δ.3.1 Η διαχείριση των λυμάτων και υγρών αποβλήτων

που προσομοιάζουν με αστικά λύματα να πραγματοποιείται με βάση τα ακόλουθα:

Δ.3.1.1 Στην περίπτωση που τα αστικά υγρά απόβλητα διοχετεύονται σε στεγανή σηπτική δεξαμενή:

Δ.3.1.1.1 Να τηρούνται τα οριζόμενα στο άρθρο 369 του Κώδικα Βασικής Πολεοδομικής Νομοθεσίας 1999 (Δ' 580) όπως εκάστοτε ισχύει και να έχει εξασφαλιστεί η τελική διάθεσή τους σε μονάδα επεξεργασίας υγρών αστικών αποβλήτων.

Δ.3.1.1.2 Οι ωφέλιμες διαστάσεις της σηπτικής δεξαμενής (ή των σηπτικών δεξαμενών), να επαρκούν για τις ανάγκες του έργου.

Δ.3.1.1.3 Να πραγματοποιείται τακτική εκκένωση ανάλογα με τις ποσότητες των παραγόμενων αστικών υγρών αποβλήτων και να τηρείται αρχείο με τις ποσότητες και τα παραστατικά που αποστέλλονται σε νομίμως υφισταμένη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.

Δ.3.1.2 Στην περίπτωση που τα παραγόμενα υγρά απόβλητα του έργου ή της δραστηριότητας διοχετεύονται απευθείας σε δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, να τηρούνται τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192) όπως εκάστοτε ισχύει, καθώς και οι όροι που επιβάλλονται στον Κανονισμό λειτουργίας του αποχετευτικού δικτύου της περιοχής. Η σύνδεση του έργου με το δίκτυο αποχέτευσης να είναι νόμιμη σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία.



Δ.3.1.3 Στην περίπτωση επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων με κάποια εκ των μεθόδων που ορίζονται στα άρθρα 4, 5, 6, 7 και 8 της ΚΥΑ 145116/2011 (Β' 354), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, να εφαρμόζονται οι ακόλουθες δεσμεύσεις:

Δ.3.1.3.1 Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα να πληρούν τους όρους και τις προϋποθέσεις που θέτει η ΚΥΑ 145116/2011 (Β' 354), όπως εκάστοτε ισχύει.

Δ.3.1.3.2 Να γίνεται συστηματικός έλεγχος της καλής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων. Οι έλεγχοι πρέπει να περιλαμβάνουν μακροσκοπικούς ελέγχους σε τακτική βάση (οπτικό έλεγχο, έλεγχο οσμής, λειτουργίας ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ροής λυμάτων, στάθμης δεξαμενών, κατάστασης σχάρας, κ.λπ.) και ετήσιους ελέγχους συντήρησης.

Δ.3.1.3.3 Για τον έλεγχο της ποιότητας των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, να υπάρχει φρεάτιο δειγματοληψίας στην έξοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας.

Δ.3.1.3.4 Η εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να διαθέτει εφεδρικό μηχανολογικό εξοπλισμό και δεξαμενές κατάλληλου όγκου για την συγκέντρωση των υγρών αποβλήτων σε περίπτωση βλάβης της μονάδας για μία ημέρα τουλάχιστον και να εξασφαλίζει μέχρι την επισκευή της, τη μεταφορά τους με βυτιοφόρο σε νομίμως υφισταμένη εγκατάσταση επεξεργασία λυμάτων της περιοχής

Δ.3.1.3.5 Τα στερεά, η άμμος και τα λίπη που συλλέγονται κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να απομακρύνονται καταλλήλως είτε από τον οικείο Δήμο είτε από αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής αποβλήτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο Ν. 4042/2012 (Α' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν.

Δ.3.1.3.6 Η παραγόμενη ιλύς από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, εφόσον δεν υπόκειται σε περαιτέρω επεξεργασία εντός του έργου ή της δραστηριότητας, προκειμένου να διατεθεί κατάλληλα, να απομακρύνεται από αδειοδοτημένο συλλέκτη ή νόμιμο βυτιοφόρο και να διατίθεται σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης (ενδεικτικά: σε Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου, σε ΧΥΤΑ (εφόσον έχει μέγιστη υγρασία 40%), σε αδειοδοτημένη μονάδα διαχείρισης ιλύος κ.λπ.) σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο Ν. 4042/2012 (Α' 24) όπως εκάστοτε ισχύουν.

Δ.3.1.4 Στην περίπτωση επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων και διάθεσης της επεξεργασμένης εκροής τους σε υδάτινο αποδέκτη (επιφανειακός υδάτινος αποδέκτης ή θάλασσα), σύμφωνα με την ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), να εφαρμόζονται οι ακόλουθες δεσμεύσεις:

Δ.3.1.4.1 Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα να πληρούν τους όρους και τις προϋποθέσεις που θέτει η ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), καθώς και κάθε άλλη σχετική απόφαση περί καθορισμού αποδέκτη και όρων διάθεσης σε αυτόν.

Δ.3.1.4.2 Να γίνεται συστηματικός έλεγχος της καλής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Οι έλεγχοι πρέπει να περιλαμβάνουν μακροσκοπικούς ελέγχους σε τακτική βάση (οπτικό έλεγχο, έλεγχο οσμής, λειτουργίας ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ύπαρξης ροής των λυμάτων, στάθμης δεξαμενών, κατάστασης σχάρας, κ.λπ.) και ετήσιους ελέγχους συντήρησης.

Δ.3.1.4.3 Να πραγματοποιούνται μετρήσεις στα χαρακτηριστικά των προς διάθεση υγρών αποβλήτων σύμφωνα με την ΚΥΑ υπ' αρ. οικ.5673/400/1997 (Β' 192), ή την σχετική απόφαση καθορισμού υδάτινου αποδέκτη. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει απόφαση καθορισμού υδάτινου αποδέκτη ή δεν προσδιορίζεται στην απόφαση αυτή ο αριθμός και το είδος των αναλύσεων που πρέπει να πραγματοποιούνται στα προς διάθεση υγρά απόβλητα, να διενεργούνται κατ' ελάχιστον αναλύσεις των παραμέτρων pH, BOD, COD, SS, N, P και κολοβακτηρίδια με συχνότητα για τον πρώτο χρόνο 1 δείγμα ανά μήνα και για τα επόμενα χρόνια, 1 δείγμα ανά τρίμηνο. Επιπλέον στην περίπτωση που

εφαρμόζεται χλωρίωση, να μετράται συνεχώς το υπολειμματικό χλώριο.

Δ.3.1.4.4 Η μονάδα επεξεργασίας αποβλήτων να διαθέτει εφεδρικό μηχανολογικό εξοπλισμό και να διαθέτει δεξαμενές κατάλληλου όγκου για την συγκέντρωση των υγρών αποβλήτων σε περίπτωση βλάβης της μονάδας για μία ημέρα τουλάχιστον και την μεταφορά τους προς τελική διάθεση με βυτιοφόρο μέχρι την επισκευή της.

Δ.3.1.4.5 Τα στερεά, η άμμος και τα λίπη που συλλέγονται κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να συλλέγονται, απομακρύνονται και υπόκεινται σε κατάλληλη διαχείριση είτε από τον οικείο Δήμο είτε από αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής αποβλήτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κ.υ.α. 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο ν. 4042/2012 (Α' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν.

Δ.3.1.4.6 Η παραγόμενη ιλύς από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων εφόσον δεν επεξεργάζεται περαιτέρω εντός του έργου ή της δραστηριότητας, προκειμένου να διατεθεί κατάλληλα, να απομακρύνεται από αδειοδοτημένο συλλέκτη ή νόμιμο βυτιοφόρο και να υπόκειται σε κατάλληλη διαχείριση από άλλη αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης (ενδεικτικά: σε Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου, σε ΧΥΤΑ (εφόσον έχει μέγιστη υγρασία 40%), σε αδειοδοτημένη μονάδα διαχείρισης ιλύος κλπ.) σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β' 190

Δ.3.2 Τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση.

Δ.3.3 Να τηρούνται κατ' ελάχιστον οι τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων για τη διάθεση υγρών αποβλήτων στο έδαφος, όπως καθορίζονται από το άρθρο 7 της Υγειονομικής Διάταξης Υ1Β/2000/95 (ΦΕΚ Β' 343) «Περί όρων ίδρυσης και λειτουργίας των κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων», όπως ισχύει. (BOD5<1200mg/l, COD<4600mg/l, περιεκτικότητα σε υλικά στερεά <0,45%κ.β.).

Δ.3.4 Να εφαρμόζονται οι διατάξεις της Οδηγίας 91/676/ ΕΚ για τη νιτρορύπανση (που έχει μεταφερθεί στην Ελληνική Νομοθεσία με την Κ.Υ.Α. οικ. 16190/1335/1997, ΦΕΚ Β' 519), καθώς και οι διατάξεις των κωδικών ορθής γεωργικής πρακτικής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ 125347/268/20.1.2004 (ΦΕΚ Β' 142Β), όπως ισχύει, σε ότι αφορά τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας.

Δ.3.8 Να προβλεφθεί ο άρτιος τεχνικός σχεδιασμός του δικτύου αποχέτευσης, καθώς και η ομαλή είσοδος των λυμάτων στο φρεάτιο άφιξης της εγκατάστασης. Να εξασφαλιστεί η στεγανότητα των κεντρικών αποχετευτικών αγωγών και αντλιοστασίων της περιοχής, με χρήση ανθεκτικών υλικών στη διάβρωση. Η ταχύτητα των λυμάτων στους κεντρικούς αποχετευτικούς αγωγούς δεν θα πρέπει να προσεγγίζει την ελάχιστη τιμή αυτοκαθαρισμού των αγωγών, ενώ παράλληλα θα πρέπει να αποφευχθεί η στροβιλώδης ροή.

Δ.3.9 Στα αντλιοστάσια προσαγωγής των ακαθάρτων να γίνονται οι απαραίτητες προβλέψεις για την αποφυγή υπερχειλίσεων και δημιουργίας πλημμυρικών καταστάσεων κατά τη διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων και διακοπής λειτουργίας λόγω βλάβης (πρόβλεψη κατάλληλων διατάξεων υπερχειλίσεως) και την αποφυγή δυσοσμίων (σωστός σχεδιασμός των αντλιοστασίων με εφαρμογή συστημάτων αερισμού και απόσμησης).

### Στερεά Απόβλητα

Δ.4.1 Τα αστικά απορρίμματα που παράγονται να συλλέγονται καθημερινά και να απομακρύνονται σε τακτά διαστήματα από τους κατάλληλους φορείς.

Δ.4.2 Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της Κοινής Υπουργικής Απόφαση 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909/Β'/2003) όπως ισχύει και τον Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α'/2012).

Δ.4.3 Η διαχείριση των τυχόν ρευμάτων αποβλήτων, τα οποία εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του



Ν. 2939/01 (ΦΕΚ 179/Α'/2001), όπως ισχύει, να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας. Ειδικότερα:

- Οι συσκευασίες διαφόρων υλικών που χρησιμοποιούνται κατά τη λειτουργία της μονάδας, να παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένο συλλέκτη προς περαιτέρω αξιοποίηση σε εγκεκριμένη εγκατάσταση Σε περίπτωση που η εταιρία εισάγει πλήρεις συσκευασίες πρώτων ή βοηθητικών υλών είναι υπόχρεος διαχειριστής αναφορικά με τις συσκευασίες αυτές. Ως εκ τούτου θα πρέπει να συμβληθεί με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης. Η ίδια υποχρέωση ισχύει για τις συσκευασίες των προϊόντων που διαθέτει στην αγορά.
- Η συλλογή των προς απόσυρση ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων να γίνεται μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, σύμφωνα με τις διατάξεις αντίστοιχα των Π.Δ. 117/04 (ΦΕΚ 82 Α') όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 15/06 (ΦΕΚ12 Α') και Π.Δ. 109/04 (ΦΕΚ 75 Α') καθώς και της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 41624/2057/Ε103/10 (ΦΕΚ 1625 Β') όπως ισχύουν.
- Τα Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ) από τη συντήρηση και επισκευή του Η/Μ εξοπλισμού του εργοστασίου ή και των οχημάτων της εταιρείας (σε περίπτωση που η αλλαγή λιπαντικών λαδιών αυτών γίνεται εντός του εργοστασίου) να αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγανά δοχεία με καπάκι ασφαλείας, τα οποία να φυλάσσονται εντός του γηπέδου του εργοστασίου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Κοινή Υπουργική Απόφαση Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791 Β') όπως ισχύει και περιοδικά να παραδίδονται, μέσω κατάλληλα αδειοδοτημένου συλλέκτη, σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης προς περαιτέρω επεξεργασία, με προτεραιότητα την αναγέννησή τους. Η διαχείρισή τους να γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64 Α') όπως ισχύει.
- Η διαχείριση των ΟΤΚΖ θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται στο ΠΔ 116/04 (ΦΕΚ 81 Α').
- Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) να γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται από την Κοινή Υπουργική Απόφαση 36259/1757/Ε103 (ΦΕΚ 1312 Β') όπως ισχύει.

Δ.4.4 Η διαχείριση των τυχόν επικίνδυνων αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις των ΚΥΑ 13588/725/28.3.06 (ΦΕΚ 383 Β'), 24944/1159/30.6.06 (ΦΕΚ 791 Β'), 8668/2.3.07 (ΦΕΚ 287 Β') και τον Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24 Α') όπως ισχύουν. Να τηρούνται τα σχετικά παραστατικά στο αρχείο της εταιρείας. Ως διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων στη συγκεκριμένη περίπτωση νοείται μόνο η συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων.

Δ.4.5 Για την παράδοση αποβλήτων σε τρίτους, να υπάρχουν τα σχετικά παραστατικά για την παρακολούθηση της περαιτέρω διαχείρισης των αποβλήτων εκτός του γηπέδου της εγκατάστασης. Προκειμένου για επικίνδυνα απόβλητα, να συμπληρώνεται κατάλληλα το "Έντυπο αναγνώρισης για τη συλλογή και μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων" σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις 13588/725/06 (ΦΕΚ 383 Β') και Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791 Β') όπως ισχύουν.

Δ.4.8 Να τηρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης στερεών αποβλήτων που προβλέπονται στην ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016 Β'/17-11-1997).

Ε.32 Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας της μονάδας είναι υπεύθυνος για:

- Την εκπαίδευση του προσωπικού λειτουργίας της μονάδας.
- Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας και υγιεινής για τους εργαζομένους.



- Τον τακτικό έλεγχο και τη συντήρηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Την τήρηση αρχείου με εργαστηριακές αναλύσεις για όλα τα στάδια λειτουργίας της μονάδας και προ- γράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων. Συγκεκριμένα να καταγράφονται στοιχεία όπως βλάβες, εργασίες συντήρησης (τακτικές-έκτακτες), μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών εκροής κ.λπ.
- Την καθαριότητα και την καλή κατάσταση τόσο στον περιβάλλοντα χώρο του έργου, όσο και στις περιοχές διάθεσης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.

E.33 Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί τις αρμόδιες Υπηρεσίες, όπως τις Δ/νσεις Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού και Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας της οικείας Περιφέρειας, σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στην επιφάνεια του εδάφους ή σε υπόγειο αποδέκτη, από τα επεξεργασμένα λύματα της μονάδας. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας επεξεργασίας ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου γνωστοποιεί στις υπηρεσίες αυτές τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει, καθώς και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους. Οι σχετικές εκθέσεις φυλάσσονται στο αρχείο της εγκατάστασης και αποτελούν μαζί με όλα τα άλλα στοιχεία, το ιστορικό λειτουργίας της. Το αρχείο αυτό θα είναι στη διάθεση των συναρμόδιων Περιφερειακών Υπηρεσιών καθώς και των Δ/νσεων των συναρμόδιων Υπουργείων.

E.34 Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να καταχωρεί τα τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα της εγκατάστασης στην Εθνική Βάση Δεδομένων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων της χώρας, η οποία είναι αναρτημένη στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ ([www.ypeka.gr](http://www.ypeka.gr)), στην υποενότητα "Υδάτινο Περιβάλλον- Διαχείριση Λυμάτων". Η καταχώριση των στοιχείων είναι υποχρεωτική, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 421/30- 3-2012 Εγκύκλιο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΑΔΑ: Β4Β70-ΩΓΚ) και πρέπει να γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και να ολοκληρώνεται οπωσδήποτε στα τέλη κάθε έτους, ώστε να είναι εφικτή η σύνταξη και η έγκαιρη αποστολή στην Ε.Ε. των προβλεπόμενων εκθέσεων εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στη χώρα μας (συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων και της ιλύος). Πέρα των ανωτέρω που αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αναφοράς, θα καταγράφονται και θα αποστέλλονται στην Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) όσα πρόσθετα στοιχεία καθορίζονται από την Ε.Γ.Υ. μέσω άλλων σχετικών Εγκυκλίων.

E.35 Για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων να εφαρμόζονται κατάλληλες διεθνείς εργαστηριακές πρακτικές, με στόχο τη μείωση στο ελάχιστο της αποικοδομήσεως των δειγμάτων μεταξύ συλλογής και αναλύσεως. Επιπλέον θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), σχετικά με τη συχνότητα και το σημείο συλλογής των δειγμάτων, καθώς και τον αριθμό αυτών, κ.λπ. Όλες οι εργαστηριακές μετρήσεις των επεξεργασμένων λυμάτων αν υποβάλλονται για ενημέρωση στις αρμόδιες Υπηρεσίες Υγείας και Περιβάλλοντος

E.36 Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί άμεσα την αρμόδια Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στον αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων ή υγρών αποβλήτων. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας, ο φορέας λειτουργίας οφείλει να γνωστοποιεί στην Υπηρεσία αυτή τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους.

## **Προτάσεις μέτρων ανά φάση**

### **Φάση σχεδιασμού**

A.1 Ο φορέας του έργου φέρει αμέριστα την ευθύνη για την τήρηση των όρων της ΑΕΠΟ έστω και αν μέρος ή το σύνολο των εργασιών κατασκευής ή λειτουργίας πραγματοποιούνται από τρίτους.



A.2 Να οριστεί από το φορέα του έργου ή της δραστηριότητας υπεύθυνος με κατάλληλη κατάρτιση για την παρακολούθηση της εφαρμογής των ορων για όλο τον κύκλο ζωής του έργου ή της δραστηριότητας (κατασκευή, λειτουργία, παύση λειτουργίας).

A.3 Ο φορέας υποχρεούται κατά το μήνα Φεβρουάριο κάθε έτους να διαβιβάζει υποχρεωτικά στην αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΚΑ και στην Αδειοδοτούσα Αρχή, Ετήσια Έκθεση Παραγωγού Αποβλήτων (ΕΕΠΑ) με στοιχεία για τα απόβλητα που παρήγαγε ή/ και διαχειρίστηκε κατά τον προηγούμενο χρόνο.

A.4 Η ετήσια απολογιστική έκθεση αφορά: α) στα μη επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το άρθρο 12, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909 Β'/03) και β) στα επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το άρθρο 11, όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 3, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. 8668/2007 (ΦΕΚ 287 Β'/07).

A.5 Περιορισμός των τιμμεντοεπικαλύψεων του εδάφους στα απολύτως απαραίτητα για την διακίνηση των αυτοκινήτων ώστε να μην αλλοιωθεί ο ρυθμός απορρόφησης των όμβριων και να αποφευχθεί η πρόκληση δυσμενών για το περιβάλλον φαινομένων, όπως λιμνάζοντα νερά κ.λπ.

A.6 Να πραγματοποιηθούν κατάλληλα έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου με το λιγότερο παρεμβατικό κόστος για τη βελτίωση της αισθητικής του χώρου (π.χ. φυτεύσεις, ζώνες δενδροφύτευσης για την οπτική απομόνωση του χώρου από τις παρακείμενες εκτάσεις, κλπ).

#### Φάση κατασκευής – Οργανωτικές απαιτήσεις

B.1.1 Οι τυχόν κτιριακές και λοιπές εγκαταστάσεις να είναι μορφολογικά, αισθητικά και λειτουργικά ενταγμένες στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.

B.1.2 Ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας οφείλει να ακολουθήσει τις διαδικασίες που καθορίζονται στο ν. 3028/2002 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» (Α' 153) όπως εκάστοτε ισχύει. Δεκαπέντε ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής, ο φορέας ειδοποιεί τις αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες, ώστε να μεριμνήσουν για την επίβλεψη των εργασιών ή όπως άλλως ορίζεται στη γνώμη της αρμόδιας αρχαιολογικής υπηρεσίας.

B.1.3 Πριν από κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής (π.χ. δίκτυο ύδρευσης, αποχέτευσης κλπ) να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του μέσω συνεργασίας με τους αρμόδιους φορείς διαχείρισης του έργου υποδομής.

B.1.4 Η υδροδότηση του έργου ή της δραστηριότητας να γίνεται από νόμιμα αδειοδοτημένο φορέα. Σε περίπτωση γεώτρησης, ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας να εφοδιαστεί με την απαιτούμενη άδεια χρήσης νερού από τη Δ/νση Υδάτων της οικείας Αποκεντρωμένης Διοίκησης και να τηρεί του όρους και της προϋποθέσεις της προαναφερθείσας άδειας, σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 43504/2005 (ΦΕΚ Β' 1784) και την ΚΥΑ 150559/2011 (ΦΕΚ Β' 1440) όπως εκάστοτε ισχύουν

B.1.5 Με στόχο την αποφυγή δημιουργίας οποιουδήποτε κυκλοφοριακού κινδύνου λόγω των πραγματοποιούμενων εργασιών, να ληφθεί το σύνολο των απαιτούμενων μέτρων, προκειμένου να προειδοποιούνται έγκαιρα και αποτελεσματικά οι πεζοί και οι οδηγοί των διερχόμενων οχημάτων (όπως τοποθέτηση κατάλληλης σήμανσης ορατής και κατά τις βραδινές ώρες, τοποθέτηση προσωπικού ως παραστάτη με χρήση ερυθρών σημαιών κατά τη διάρκεια των εργασιών, κλπ.).

B.1.6 Να γίνει οριοθέτηση της έκτασης επέμβασης του έργου μέσω κατάλληλης περιφραξής, ώστε να μην είναι δυνατή η διέλευση εντός του εργοταξίου αναρμόδιων ατόμων και να διασφαλίζεται η πραγματοποίηση των εργασιών εντός του περιφραγμένου χώρου.

B.1.7 Να εξασφαλιστεί η αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής περιμετρικά της έκτασης ανάπτυξης του έργου ή της δραστηριότητας και να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή διαβρώσεων και εκπλύσεων υλικών.



B.1.8 Τα τυχόν αδρανή υλικά που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου ή της δραστηριότητας να εξασφαλίζονται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών.

B.1.9 Απαγόρευση χρήσης των ακάλυπτων και κοινόχρηστων χώρων χωρίς άδεια για πάσης φύσεως εργασίες, αποθήκευση πρώτων υλών, προϊόντων και μηχανημάτων. Οι χώροι αυτοί να διατηρούνται καθαροί και απαλλαγμένοι από διάσπαρτα υλικά και απόβλητα (στερεά ή υγρά).

B.1.10 Οι διάδρομοι κίνησης των οχημάτων να διαβρέχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ώστε να περιορίζεται η έκλυση σκόνης και τα οχήματα βαρέως τύπου που μεταφέρουν υλικά να καλύπτονται με κατάλληλο ύφασμα για τη συγκράτηση της σκόνης.

B.1.11 Απαγορεύεται η καύση πάσης φύσεως αποβλήτων/ υλικών είτε υπαίθρια, είτε σε στεγασμένους χώρους.

B.1.12 Απαγορεύεται το μπάζωμα οποιουδήποτε ποταμού, χειμάρρου, ρέματος ή υδροβιότοπου.

B.1.13 Κατά τη λειτουργία του εργοταξίου να λαμβάνονται όλα τα μέτρα πυροπροστασίας για την περίπτωση πυρκαγιάς από την λειτουργία μηχανημάτων, συνεργείων κλπ και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσής της σε παρακείμενες εκτάσεις/κτίρια.

B.1.14 Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, απαγορεύεται η οποιαδήποτε επί του χώρου του εργοταξίου εργασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων (εργοταξιακά οχήματα, οχήματα μεταφοράς προσωπικού και υλικών) που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του έργου. Οι εργασίες αυτές, εφόσον απαιτηθούν, να πραγματοποιούνται στις εγκαταστάσεις κατάλληλα αδειοδοτημένων επιχειρήσεων.

B.1.15 Η τυχόν αποψίλωση βλάστησης να περιοριστεί στον ελάχιστο απαιτούμενο βαθμό. Η αφαιρούμενη φυτική γη να διαφυλαχτεί κατάλληλα ώστε να χρησιμοποιηθεί στις φυτοτεχνικές εργασίες.

Η τυχόν υλοτόμηση δασικών δένδρων και θάμνων καθώς και η τυχόν διάθεση των υλικών που θα προκόψουν, να γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης δασικής νομοθεσίας.

B.1.16 Για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού του εργοταξίου να τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες.

B.1.17 Το έργο ή η δραστηριότητα δεν θα πρέπει να έρχεται σε αντίθεση με τυχόν ειδικούς περιορισμούς, που έχουν τεθεί στην περιοχή εγκατάστασης ή με ειδικές διατάξεις που ενδεχομένως θέτουν όρους ή/ και περιορισμούς ως προς την κατασκευή ή/και την λειτουργία του.

B.1.18 Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας:

(α) να απομακρυνθούν άμεσα οι κάθε είδους εργοταξιακές εγκαταστάσεις (γραφεία, συνεργεία, αποθήκες, περιφράξεις κλπ) και να αποκατασταθεί πλήρως το σύνολο των εργοταξιακών χώρων.

(β) να απομακρυνθεί το σύνολο των τυχόντων πλεοναζόντων υλικών και να διαχειριστεί κατάλληλα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

(γ) να αποκατασταθεί πλήρως ο περιβάλλον χώρος του εργοταξίου.

#### Αέριες εκπομπές

B.2.1 Για τη μείωση των αιωρούμενων σωματιδίων λόγω των εργασιών, κατ' ελάχιστον να τηρούνται τα ακόλουθα:

- Οι σωροί των προϊόντων εκσκαφής και των αποθηκευμένων αδρανών και γενικότερα οι χώροι του εργοταξίου να διαβρέχονται περιοδικά, ιδιαίτερα κατά τις ξηρές περιόδους.
- Τα φορτηγά μεταφοράς των αδρανών υλικών και των προϊόντων εκσκαφής να είναι καλυμμένα με κατάλληλα μέσα και να αποφεύγεται η υπερπλήρωσή τους.



- Το ύψος πτώσης κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση χαλαρών δομικών υλικών να είναι το ελάχιστο δυνατό

B.2.2 Στην κατασκευή του έργου ή της δραστηριότητας να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά οχήματα που διαθέτουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τα όρια εκπομπών αέριων ρύπων.

#### Υγρά και στερεά απόβλητα

B.3.1 Τα τυχόν απόβλητα που θα προκύπτουν κατά τη φάση κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας να συλλέγονται σε κατάλληλους χώρους εντός του εργοταξίου ή/και σε κατάλληλους περιέκτες, εφαρμόζοντας διαλογή των ειδών και υλικών στην πηγή.

B.3.2 Τα τυχόν προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας, κατά προτεραιότητα να αξιοποιηθούν για την κάλυψη των διαφόρων αναγκών του έργου, όπως π.χ. γεωμορφολογική εξομάλυνση επιμέρους χώρων/ τμημάτων του γηπέδου, στήριξη πρανών κλπ, λαμβάνοντας κάθε δυνατή μέριμνα για την ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης της υφιστάμενης μορφολογίας του εδάφους της περιοχής.

B.3.3 Τυχόν πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών και τα μη επικίνδυνα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων να διαχειρίζονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 10 της κ.υ.α. 36259/2010 (B' 1312) όπως εκάστοτε ισχύει

B.3.4 Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κ.υ.α. 50910/2727/2003 (B' 1909) και στο ν. 4042/2012 (A' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν. Η διαχείριση των αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του ν. 2939/2001 (A' 179) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων, όπως εκάστοτε ισχύει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 2939/2001 και τις κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων από το ΥΠΕΚΑ συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης

B.3.5 Να τοποθετηθούν στον χώρο του εργοταξίου κατάλληλοι κάδοι για την συλλογή των αστικού τύπου στερεών απορριμμάτων. Τα απόβλητα αυτά είτε θα παραλαμβάνονται από απορριμματοφόρα οχήματα του οικείου ΟΤΑ, εφόσον εξυπηρετείται η περιοχή του έργου, είτε θα μεταφέρονται στο πλησιέστερο σημείο συλλογής απορριμμάτων του οικείου ΟΤΑ.

B.3.6 Η τυχόν διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων να διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας. Ειδικότερα, τα επικίνδυνα απόβλητα να συλλέγονται σε κατάλληλα στεγανά δοχεία και να παραδίδονται σε αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων. Στην περίπτωση που πραγματοποιείται συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας των αποβλήτων αυτών, να φυλάσσονται κατάλληλα συσκευασμένα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου, ο οποίος να πληροί τις προδιαγραφές που ορίζονται στο Κεφάλαιο 2 της κ.υ.α. 24944/2006 (B' 791) όπως εκάστοτε ισχύει.

#### Θόρυβος – δονήσεις

Γ.1 Να τηρούνται στα όρια της έκτασης επέμβασης του έργου ή δραστηριότητας, οι ειδικές οριακές στάθμες θορύβου, όπως ορίζονται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ Α' 293), όπως ισχύει καθώς και οι λοιπές διατάξεις περί θορύβου

Γ.2 Να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τη μείωση στο ελάχιστο των ηχητικών εκπομπών. Κατ' ελάχιστον να τηρούνται τα ακόλουθα:

α) Τα μηχανήματα που τυχόν χρησιμοποιούνται εξωτερικά κατά την διάρκεια της λειτουργίας του



έργου και οι συσκευές εργοταξίου που θα χρησιμοποιηθούν κατά την φάση της κατασκευής του έργου να φέρουν σήμανση CE, όπου να αναγράφεται η εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, όπως προβλέπεται στην υπ' αριθμ. 37393/2003 (ΦΕΚ Β' 1418) Κοινή Υπουργική Απόφαση και στην υπ' αριθμ. 9272/2007 (ΦΕΚ Β' 286) Κοινή Υπουργική Απόφαση, όπως εκάστοτε ισχύουν.

β) Να γίνεται κατάλληλη χωροθέτηση των μηχανημάτων του εργοταξίου με σκοπό την μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου προς ευαίσθητες χρήσεις. Για περαιτέρω ηχοπροστασία από θορυβώδη μηχανήματα ή εργασίες να χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση κατάλληλες ηχοπροστατευτικές διατάξεις (ηχοπετάσματα κλπ.).

Γ.3 Σε περίπτωση που υφίστανται σταθερές μηχανολογικές εγκαταστάσεις που λόγω λειτουργικών χαρακτηριστικών προξενούν κραδασμούς ή δονήσεις, τότε τα μηχανήματα αυτά οφείλουν να εδράζονται σε αντικραδασμικά πέλματα ή ειδικές ελαστικές αντιδονητικές στρώσεις προς αποφυγή σχετικών οχλήσεων και διάδοσης εδαφομεταφερόμενου θορύβου

Γ.4 Στην περίπτωση που η επιχείρηση χρησιμοποιεί κινητά μηχανήματα σε ανοιχτούς χώρους εντός της επιχείρησης, αυτά θα πρέπει να καλύπτουν τις υποχρεώσεις εφαρμογής της κοινοτικής νομοθεσίας, σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους, και συγκεκριμένα της Οδηγίας 2005/88/ΕΚ και του Κανονισμού (ΕΚ) 219/2009 και των εκάστοτε τυχόν αναθεωρήσεών τους

Γ.5 Να τηρούνται οι όροι και προϋποθέσεις της Υ.Α. 56206/1613/86 (ΦΕΚ 570/Β'/9-9-86) όπως εκάστοτε ισχύει (Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ και 85/405/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1978, της 7ης Δεκεμβρίου 1981 και της 11ης Ιουλίου 1985).

Γ.6 Στην περίπτωση που η επιχείρηση χρησιμοποιεί οχήματα πάσης φύσης σε ανοιχτούς χώρους εντός της επιχείρησης, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή εκπομπών θορύβου τόσο από τεχνικής πλευράς (π.χ. να συντηρούνται επαρκώς τα συστήματα σιγαστήρα εξάτμισης κ.λ.π.), όσο και από πλευράς λειτουργικών διαδικασιών. Σε περίπτωση που δε γίνεται δυνατή η ουσιαστική αντιμετώπιση θορύβου τότε θα πρέπει να εφαρμόζονται οι διατάξεις της επόμενης παραγράφου Γ.7.

Γ.7 Σε περίπτωση που λόγω λειτουργίας της επιχείρησης διενεργούνται σε ανοιχτούς χώρους εντός της επιχείρησης, εργασίες ή διαδικασίες οι οποίες δημιουργούν συριγμούς, ήχου με τονικότητα, κτυπογενείς θορύβους, κ.λπ. στάθμες θορύβου που δύναται να γίνονται αντιληπτές σε μεγάλη απόσταση χωρίς να μπορούν να ληφθούν ουσιαστικά μέτρα αντιμετώπισης, τότε παρόμοιες εργασίες ή διαδικασίες θα απαγορεύεται να διεξάγονται κατά τη διάρκεια των ωρών κοινής ησυχίας

Γ.8 Σε περίπτωση που τα έργα ή δραστηριότητες διαθέτουν κλειστού τύπου εγκαταστάσεις είναι απαραίτητο να περιλαμβάνουν συστήματα ελέγχου θορύβου (ηχομόνωσης), ώστε τα επίπεδα θορύβου τόσο εντός των χωρών εργασίας όσο και στα όρια του γηπέδου να είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

### Φάση Λειτουργίας

Δ.1.1 Να εγκατασταθεί το σύνολο των απαιτούμενων μέτρων πυροπροστασίας (πρόληψη και πυρόσβεση) καθώς και αποφυγής μετάδοσης της φωτιάς σε παρακείμενες περιοχές και κτίρια, κατόπιν έγκρισης από την αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία, όπου απαιτείται.

Δ.1.2 Να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή των επιφανειακών υδάτων της περιοχής (και ειδικότερα των όμβριων) με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων, ώστε να αποτρέπονται φαινόμενα πλημμυρών

Δ.1.3 Απαγορεύεται η διάθεση των τυχόν πλεοναζόντων υλικών σε σημεία του υδρογραφικού δικτύου, σε θάλασσα ή στην παράκτια ζώνη και στους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης των απορριμμάτων των παρακείμενων περιοχών.



Δ.1.4 Κατά την λειτουργία του έργου ή δραστηριότητας, απαγορεύεται η οποιαδήποτε επί του χώρου εργασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων. Οι εργασίες αυτές, εφόσον απαιτηθούν, να πραγματοποιούνται στις εγκαταστάσεις κατάλληλα αδειοδοτημένων επιχειρήσεων

#### Αέρια Απόβλητα

Δ.2.1 Να τηρούνται τα όρια του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293 Α') για τις εκπομπές αερίων αποβλήτων.

Δ.2.2 Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της έκλυσης δυσάρεστων οσμών

Δ.2.3 Όσον αφορά στη λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων:

- Να γίνεται όποτε αυτό απαιτείται απομάκρυνση των στερεών, των λιπών και των επιπλεόντων αφρών από τις σηπτικές δεξαμενές για να αποφευχθεί η δημιουργία δυσοσμίων και άλλων προβλημάτων.
- Η παραγόμενη λάσπη και τα λίπη να ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και να γίνεται έγκαιρη και τακτική αποκομιδή τους.
- Να γίνεται τακτικός καθαρισμός των τοιχωμάτων των δεξαμενών και των φρεατίων.
- Τα βιολογικά φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας πρέπει να είναι πλήρως κλειστά και συνδεδεμένα με σύστημα απόσμησης για να μη διαφεύγουν οσμές στον περιβάλλοντα χώρο.
- Να υπάρχει πρόβλεψη και κατάλληλες εφεδρείες στο εξοπλισμό σε περίπτωση δυσλειτουργίας της εγκατάστασης για εναλλακτική επεξεργασία των λυμάτων.

Δ.2.4 Όλα τα στάδια της προκαταρκτικής επεξεργασίας των λυμάτων να βρίσκονται μέσα σε κτίρια με εξαερισμό και απόσμηση. Παράλληλα το πρόβλημα των οσμών να αντιμετωπίζεται με την καλή συντήρηση του εξοπλισμού και την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα να γίνεται:

- Συνεχές πλύσιμο των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών και γενικά διατήρηση καθαρού του χώρου της εγκατάστασης.
- Μείωση στο ελάχιστο της πιθανότητας αστοχίας του εξοπλισμού με συνεπή συντήρηση από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Επαρκής συντήρηση και έλεγχο του δικτύου προσαγωγής ακαθάρτων και του φρεατίου εισόδου της εγκατάστασης

Δ.2.5 Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της έκλυσης σκόνης.

Δ.2.6 Εφόσον η εγκατάσταση εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 11641/1942 (ΦΕΚ 832/Β'/2002) όπως ισχύει, περί εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) στην ατμόσφαιρα, οφείλει να συμμορφώνεται με τις διατάξεις αυτής και να υποβάλλει μέχρι τις 30 Απριλίου κάθε έτους το έντυπο συμμόρφωσης. Οι παραγόμενοι ατμοί πτητικών προϊόντων κατά την πλήρωση των δεξαμενών διαλυτών να απάγονται με σύστημα ανάκτησης ή εξορρόφησης ατμών ή άλλη κατάλληλη διάταξη αντιρρύπανσης.

Δ.2.7 Να τηρούνται οι διατάξεις της Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/2011 (ΦΕΚ 488/Β'/30-03-2011) - Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής ένωσης της 21ης Μαΐου 2008

Δ.2.8 Στην περίπτωση που αναπτυχθούν αναερόβιες συνθήκες αναμένεται να εκλυθούν δύσοσμα αέρια όπως  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  και  $\text{CH}_4$ . Η αντιμετώπιση τέτοιων συνθηκών θα πρέπει να γίνεται με την άμεση διόρθωση των παραμέτρων που ρυθμίζουν την εξέλιξη της βιολογικής διεργασίας

Δ.2.9 Σε περίπτωση τοποθέτησης του έργου ή της δραστηριότητας εντός κτιριακών εγκαταστάσεων



θα τοποθετηθεί σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.

Δ.2.10 Να γίνεται τακτική συντήρηση του εξοπλισμού του έργου ή της δραστηριότητας και αντικατάσταση του προβληματικού εξοπλισμού ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του και η μικρότερη δυνατή εκπομπή ρύπων.

### Υγρά Απόβλητα

Δ.3.1 Η διαχείριση των λυμάτων και υγρών αποβλήτων που προσομοιάζουν με αστικά λύματα να πραγματοποιείται με βάση τα ακόλουθα:

Δ.3.1.1 Στην περίπτωση που τα αστικά υγρά απόβλητα διοχετεύονται σε στεγανή σηπτική δεξαμενή:

Δ.3.1.1.1 Να τηρούνται τα οριζόμενα στο άρθρο 369 του Κώδικα Βασικής Πολεοδομικής Νομοθεσίας 1999 (Δ' 580) όπως εκάστοτε ισχύει και να έχει εξασφαλιστεί η τελική διάθεσή τους σε μονάδα επεξεργασίας υγρών αστικών αποβλήτων.

Δ.3.1.1.2 Οι ωφέλιμες διαστάσεις της σηπτικής δεξαμενής (ή των σηπτικών δεξαμενών), να επαρκούν για τις ανάγκες του έργου.

Δ.3.1.1.3 Να πραγματοποιείται τακτική εκκένωση ανάλογα με τις ποσότητες των παραγόμενων αστικών υγρών αποβλήτων και να τηρείται αρχείο με τις ποσότητες και τα παραστατικά που αποστέλλονται σε νομίμως υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων.

Δ.3.1.2 Στην περίπτωση που τα παραγόμενα υγρά απόβλητα του έργου ή της δραστηριότητας διοχετεύονται απευθείας σε δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, να τηρούνται τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192) όπως εκάστοτε ισχύει, καθώς και οι όροι που επιβάλλονται στον Κανονισμό λειτουργίας του αποχετευτικού δικτύου της περιοχής. Η σύνδεση του έργου με το δίκτυο αποχέτευσης να είναι νόμιμη σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία.

Δ.3.1.3 Στην περίπτωση επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων με κάποια εκ των μεθόδων που ορίζονται στα άρθρα 4, 5, 6, 7 και 8 της ΚΥΑ 145116/2011 (Β' 354), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, να εφαρμόζονται οι ακόλουθες δεσμεύσεις:

Δ.3.1.3.1 Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα να πληρούν τους όρους και τις προϋποθέσεις που θέτει η ΚΥΑ 145116/2011 (Β' 354), όπως εκάστοτε ισχύει.

Δ.3.1.3.2 Να γίνεται συστηματικός έλεγχος της καλής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων. Οι έλεγχοι πρέπει να περιλαμβάνουν μακροσκοπικούς ελέγχους σε τακτική βάση (οπτικό έλεγχο, έλεγχο οσμής, λειτουργίας ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ροής λυμάτων, στάθμης δεξαμενών, κατάστασης σχάρας, κ.λπ.) και ετήσιους ελέγχους συντήρησης.

Δ.3.1.3.3 Για τον έλεγχο της ποιότητας των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, να υπάρχει φρεάτιο δειγματοληψίας στην έξοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας.

Δ.3.1.3.4 Η εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να διαθέτει εφεδρικό μηχανολογικό εξοπλισμό και δεξαμενές κατάλληλου όγκου για την συγκέντρωση των υγρών αποβλήτων σε περίπτωση βλάβης της μονάδας για μία ημέρα τουλάχιστον και να εξασφαλίζει μέχρι την επισκευή της, τη μεταφορά τους με βυτιοφόρο σε νομίμως υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων της περιοχής.

Δ.3.1.3.5 Τα στερεά, η άμμος και τα λίπη που συλλέγονται κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να απομακρύνονται καταλλήλως είτε από τον οικείο Δήμο είτε από αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής αποβλήτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο Ν. 4042/2012 (Α' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν.

Δ.3.1.3.6 Η παραγόμενη ιλύς από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, εφόσον δεν υπόκειται σε



περαιτέρω επεξεργασία εντός του έργου ή της δραστηριότητας, προκειμένου να διατεθεί κατάλληλα, να απομακρύνεται από αδειοδοτημένο συλλέκτη ή νόμιμο βυτιοφόρο και να διατίθεται σε αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης (ενδεικτικά: σε Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου, σε ΧΥΤΑ (εφόσον έχει μέγιστη υγρασία 40%), σε αδειοδοτημένη μονάδα διαχείρισης ιλύος κ.λπ.) σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο Ν. 4042/2012 (Α' 24) όπως εκάστοτε ισχύουν.

Δ.3.1.4 Στην περίπτωση επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων και διάθεσης της επεξεργασμένης εκροής τους σε υδάτινο αποδέκτη (επιφανειακός υδάτινος αποδέκτης ή θάλασσα), σύμφωνα με την ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), να εφαρμόζονται οι ακόλουθες δεσμεύσεις:

Δ.3.1.4.1 Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα να πληρούν τους όρους και τις προϋποθέσεις που θέτει η ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), καθώς και κάθε άλλη σχετική απόφαση περί καθορισμού αποδέκτη και όρων διάθεσης σε αυτόν.

Δ.3.1.4.2 Να γίνεται συστηματικός έλεγχος της καλής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία. Οι έλεγχοι πρέπει να περιλαμβάνουν μακροσκοπικούς ελέγχους σε τακτική βάση (οπτικό έλεγχο, έλεγχο οσμής, λειτουργίας ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ύπαρξης ροής των λυμάτων, στάθμης δεξαμενών, κατάστασης σχάρας, κ.λπ.) και ετήσιους ελέγχους συντήρησης.

Δ.3.1.4.3 Να πραγματοποιούνται μετρήσεις στα χαρακτηριστικά των προς διάθεση υγρών αποβλήτων σύμφωνα με την ΚΥΑ υπ' αρ. οικ.5673/400/1997 (Β' 192), ή την σχετική απόφαση καθορισμού υδάτινου αποδέκτη. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει απόφαση καθορισμού υδάτινου αποδέκτη ή δεν προσδιορίζεται στην απόφαση αυτή ο αριθμός και το είδος των αναλύσεων που πρέπει να πραγματοποιούνται στα προς διάθεση υγρά απόβλητα, να διενεργούνται κατ' ελάχιστον αναλύσεις των παραμέτρων pH, BOD, COD, SS, N, P και κολοβακτηρίδια με συχνότητα για τον πρώτο χρόνο 1 δείγμα ανά μήνα και για τα επόμενα χρόνια, 1 δείγμα ανά τρίμηνο. Επιπλέον στην περίπτωση που εφαρμόζεται χλωρίωση, να μετράται συνεχώς το υπολειμματικό χλώριο.

Δ.3.1.4.4 Η μονάδα επεξεργασίας αποβλήτων να διαθέτει εφεδρικό μηχανολογικό εξοπλισμό και να διαθέτει δεξαμενές κατάλληλου όγκου για την συγκέντρωση των υγρών αποβλήτων σε περίπτωση βλάβης της μονάδας για μία ημέρα τουλάχιστον και την μεταφορά τους προς τελική διάθεση με βυτιοφόρο μέχρι την επισκευή της.

Δ.3.1.4.5 Τα στερεά, η άμμος και τα λίπη που συλλέγονται κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να συλλέγονται, απομακρύνονται και υπόκεινται σε κατάλληλη διαχείριση είτε από τον οικείο Δήμο είτε από αδειοδοτημένη εταιρεία συλλογής αποβλήτων σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κ.υ.α. 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο ν. 4042/2012 (Α' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν.

Δ.3.1.4.6 Η παραγόμενη ιλύς από την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων εφόσον δεν επεξεργάζεται περαιτέρω εντός του έργου ή της δραστηριότητας, προκειμένου να διατεθεί κατάλληλα, να απομακρύνεται από αδειοδοτημένο συλλέκτη ή νόμιμο βυτιοφόρο και να υπόκειται σε κατάλληλη διαχείριση από άλλη αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης (ενδεικτικά: σε Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων του Δήμου, σε ΧΥΤΑ (εφόσον έχει μέγιστη υγρασία 40%), σε αδειοδοτημένη μονάδα διαχείρισης ιλύος κ.λπ.) σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β' 190)

Δ.3.2 Τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση.

Δ.3.3 Να τηρούνται κατ' ελάχιστον οι τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων για τη διάθεση υγρών αποβλήτων στο έδαφος, όπως καθορίζονται από το άρθρο 7 της Υγειονομικής Διάταξης Υ1Β/2000/95 (ΦΕΚ Β' 343) «Περί όρων ίδρυσης και λειτουργίας των κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων», όπως ισχύει. (BOD<sub>5</sub><1200mg/l, COD<4600mg/l, περιεκτικότητα σε υλικά στερεά <0,45%κ.β.).

Δ.3.4 Να εφαρμόζονται οι διατάξεις της Οδηγίας 91/676/ ΕΚ για τη νιτρορύπανση (που έχει



μεταφερθεί στην Ελληνική Νομοθεσία με την Κ.Υ.Α. οικ. 16190/1335/1997, ΦΕΚ Β' 519), καθώς και οι διατάξεις των κωδίκων ορθής γεωργικής πρακτικής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ 125347/268/20.1.2004 (ΦΕΚ Β' 142Β), όπως ισχύει, σε ότι αφορά τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας.

Δ.3.8 Να προβλεφθεί ο άρτιος τεχνικός σχεδιασμός του δικτύου αποχέτευσης, καθώς και η ομαλή είσοδος των λυμάτων στο φρεάτιο άφιξης της εγκατάστασης. Να εξασφαλιστεί η στεγανότητα των κεντρικών αποχετευτικών αγωγών και αντλιοστασίων της περιοχής, με χρήση ανθεκτικών υλικών στη διάβρωση. Η ταχύτητα των λυμάτων στους κεντρικούς αποχετευτικούς αγωγούς δεν θα πρέπει να προσεγγίζει την ελάχιστη τιμή αυτοκαθαρισμού των αγωγών, ενώ παράλληλα θα πρέπει να αποφευχθεί η στροβιλώδης ροή.

Δ.3.9 Στα αντλιοστάσια προσαγωγής των ακαθάρτων να γίνονται οι απαραίτητες προβλέψεις για την αποφυγή υπερχειλίσεων και δημιουργίας πλημμυρικών καταστάσεων κατά τη διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων και διακοπής λειτουργίας λόγω βλάβης (πρόβλεψη κατάλληλων διατάξεων υπερχειλίσης) και την αποφυγή δυσοσμιών (σωστός σχεδιασμός των αντλιοστασίων με εφαρμογή συστημάτων αερισμού και απόσμησης).

#### Στερεά Απόβλητα

Δ.4.1 Τα αστικά απορρίμματα που παράγονται να συλλέγονται καθημερινά και να απομακρύνονται σε τακτά διαστήματα από τους κατάλληλους φορείς.

Δ.4.2 Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της Κοινή Υπουργική Απόφαση 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909/Β'/2003) όπως ισχύει και τον Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α'/2012).

Δ.4.3 Η διαχείριση των τυχόν ρευμάτων αποβλήτων, τα οποία εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ν. 2939/01 (ΦΕΚ 179/Α'/2001), όπως ισχύει, να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας. Ειδικότερα:

- Οι συσκευασίες διαφόρων υλικών που χρησιμοποιούνται κατά τη λειτουργία της μονάδας, να παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένο συλλέκτη προς περαιτέρω αξιοποίηση σε εγκεκριμένη εγκατάσταση Σε περίπτωση που η εταιρία εισάγει πλήρεις συσκευασίες πρώτων ή βοηθητικών υλών είναι υπόχρεος διαχειριστής αναφορικά με τις συσκευασίες αυτές. Ως εκ τούτου θα πρέπει να συμβληθεί με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης. Η ίδια υποχρέωση ισχύει για τις συσκευασίες των προϊόντων που διαθέτει στην αγορά.
- Η συλλογή των προς απόσυρση ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων να γίνεται μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, σύμφωνα με τις διατάξεις αντίστοιχα των Π.Δ. 117/04 (ΦΕΚ 82 Α') όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 15/06 (ΦΕΚ12 Α') και Π.Δ. 109/04 (ΦΕΚ 75 Α') καθώς και της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 41624/2057/Ε103/10 (ΦΕΚ 1625 Β') όπως ισχύουν.
- Τα Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ) από τη συντήρηση και επισκευή του Η/Μ εξοπλισμού του εργοστασίου ή και των οχημάτων της εταιρείας (σε περίπτωση που η αλλαγή λιπαντικών λαδιών αυτών γίνεται εντός του εργοστασίου) να αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγανά δοχεία με καπάκι ασφαλείας, τα οποία να φυλάσσονται εντός του γηπέδου του εργοστασίου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Κοινή Υπουργική Απόφαση Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791 Β') όπως ισχύει και περιοδικά να παραδίδονται, μέσω κατάλληλα αδειοδοτημένου συλλέκτη, σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης προς περαιτέρω επεξεργασία, με προτεραιότητα την αναγέννησή τους. Η διαχείρισή τους να γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64 Α') όπως ισχύει.



- Η διαχείριση των ΟΤΚΖ θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται στο ΠΔ 116/04 (ΦΕΚ 81 Α').
- Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) να γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται από την Κοινή Υπουργική Απόφαση 36259/1757/Ε103 (ΦΕΚ 1312 Β') όπως ισχύει.

Δ.4.4 Η διαχείριση των τυχόν επικίνδυνων αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις των ΚΥΑ 13588/725/28.3.06 (ΦΕΚ 383 Β'), 24944/1159/30.6.06 (ΦΕΚ 791 Β'), 8668/2.3.07 (ΦΕΚ 287 Β') και τον Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24 Α') όπως ισχύουν. Να τηρούνται τα σχετικά παραστατικά στο αρχείο της εταιρείας. Ως διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων στη συγκεκριμένη περίπτωση νοείται μόνο η συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων.

Δ.4.5 Για την παράδοση αποβλήτων σε τρίτους, να υπάρχουν τα σχετικά παραστατικά για την παρακολούθηση της περαιτέρω διαχείρισης των αποβλήτων εκτός του γηπέδου της εγκατάστασης. Προκειμένου για επικίνδυνα απόβλητα, να συμπληρώνεται κατάλληλα το "Έντυπο αναγνώρισης για τη συλλογή και μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων" σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις 13588/725/06 (ΦΕΚ 383 Β') και Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791 Β') όπως ισχύουν.

Δ.4.8 Να τηρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης στερεών αποβλήτων που προβλέπονται στην ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016 Β'/17-11-1997).

Ε.32 Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας της μονάδας είναι υπεύθυνος για:

- Την εκπαίδευση του προσωπικού λειτουργίας της μονάδας.
- Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας και υγιεινής για τους εργαζομένους.
- Τον τακτικό έλεγχο και τη συντήρηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Την τήρηση αρχείου με εργαστηριακές αναλύσεις για όλα τα στάδια λειτουργίας της μονάδας και προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων. Συγκεκριμένα να καταγράφονται στοιχεία όπως βλάβες, εργασίες συντήρησης (τακτικές-έκτακτες), μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών εκροής κ.λπ.
- Την καθαριότητα και την καλή κατάσταση τόσο στον περιβάλλοντα χώρο του έργου, όσο και στις περιοχές διάθεσης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.

Ε.33 Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί τις αρμόδιες Υπηρεσίες, όπως τις Δ/νσεις Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού και Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας της οικείας Περιφέρειας, σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στην επιφάνεια του εδάφους ή σε υπόγειο αποδέκτη, από τα επεξεργασμένα λύματα της μονάδας. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας επεξεργασίας ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου γνωστοποιεί στις υπηρεσίες αυτές τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει, καθώς και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους. Οι σχετικές εκθέσεις φυλάσσονται στο αρχείο της εγκατάστασης και αποτελούν μαζί με όλα τα άλλα στοιχεία, το ιστορικό λειτουργίας της. Το αρχείο αυτό θα είναι στη διάθεση των συναρμόδιων Περιφερειακών Υπηρεσιών καθώς και των Δ/σεων των συναρμόδιων Υπουργείων.

Ε.34 Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να καταχωρεί τα τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα της εγκατάστασης στην Εθνική Βάση Δεδομένων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων της χώρας, η οποία είναι αναρτημένη στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ ([www.ypeka.gr](http://www.ypeka.gr)), στην υποενότητα "Υδάτινο Περιβάλλον- Διαχείριση Λυμάτων". Η καταχώριση των στοιχείων είναι υποχρεωτική, σύμφωνα με την υπ'.αριθμ. 421/30- 3-2012 Εγκύκλιο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΑΔΑ: Β4Β70-ΩΓΚ) και πρέπει να γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και να ολοκληρώνεται

οπωσδήποτε στα τέλη κάθε έτους, ώστε να είναι εφικτή η σύνταξη και η έγκαιρη αποστολή στην Ε.Ε. των προβλεπόμενων εκθέσεων εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στη χώρα μας (συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων και της ιλύος). Πέρα των ανωτέρω που αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αναφοράς, θα καταγράφονται και θα αποστέλλονται στην Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) όσα πρόσθετα στοιχεία καθορίζονται από την Ε.Γ.Υ. μέσω άλλων σχετικών Εγκυκλίων.

Ε.35 Για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων να εφαρμόζονται κατάλληλες διεθνείς εργαστηριακές πρακτικές, με στόχο τη μείωση στο ελάχιστο της αποικοδομήσεως των δειγμάτων μεταξύ συλλογής και αναλύσεως. Επιπλέον θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), σχετικά με τη συχνότητα και το σημείο συλλογής των δειγμάτων, καθώς και τον αριθμό αυτών, κ.λπ. Όλες οι εργαστηριακές μετρήσεις των επεξεργασμένων λυμάτων αν υποβάλλονται για ενημέρωση στις αρμόδιες Υπηρεσίες Υγείας και Περιβάλλοντος

Ε.36 Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί άμεσα την αρμόδια Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στον αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων ή υγρών αποβλήτων. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας, ο φορέας λειτουργίας οφείλει να γνωστοποιεί στην Υπηρεσία αυτή τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους.

### **Παύση λειτουργίας**

Να αποκατασταθεί ο χώρος και να απομακρυνθεί πλήρως ο Η/Μ εξοπλισμός μετά το πέρας λειτουργίας του έργου με αποκλειστική ευθύνη του φορέα λειτουργίας του έργου.

Η διαχείριση υλικών και εξοπλισμού που κατά την παύση λειτουργίας της μονάδας αποτελούν απόβλητα, πραγματοποιείται με αποκλειστική ευθύνη του φορέα του έργου σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (ΦΕΚ Β'1909), στην ΚΥΑ 13588/2006 (ΦΕΚ Β'383), στο Ν.2939/2001 (ΦΕΚ Α' 179) και στο Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ Α'24), όπως εκάστοτε ισχύουν.

Οι δεξαμενές είναι δυνατό να αλλάξουν χρήση και να μετατραπούν, μετά από τροποποίηση (πχ στέγαστρα), σε αποθήκες, συσκευαστήρια και μικρά εργαστήρια για τις λειτουργίες των μοναχών.

### **Αποτελεσματικότητα των μέτρων**

Παρουσιάζεται ο παρακατω πίνακας των επιπτώσεων μετά την λήψη μέτρων.



ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ			ΒΑΡΥΤΗΤΑ			ΔΙΑΡΚΕΙΑ		ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΗ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ		
		ΝΑΙ	ΙΣΟΣ	ΟΧΙ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΑΜΕΛΗΤΑ	ΜΟΝΙΜΗ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ		ΝΑΙ	
ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		✓			✓				✓				Προσωρινές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τα μηχανήματα κατασκευής	
	Μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά		✓				✓			✓				Περιορίζονται οι επιπτώσεις λόγω σωστής διαχείρισης προϊόντων εκσκαφών.	
	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά			✓											
	Φυσικό περιβάλλον			✓											
	Ανθρωπογενές περιβάλλον			✓											
	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον				✓					✓					
	Τεχνικές υποδομές			✓				✓		✓				✓	Υπογειοποίηση τυχόν νέων δικτύων. Συντόμηση χρόνου κατασκευής.
	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον			✓											Προσωρινές εκπομπές σκόνης και καυσαερίων από τα μηχανήματα κατασκευής. Επιλογή
	Ποιότητα του αέρα				✓					✓					

ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ			ΒΑΡΥΤΗΤΑ				ΔΙΑΡΚΕΙΑ			ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΗ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
		ΝΑΙ	ΙΣΟΣ	ΟΧΙ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΑΜΕΛΗΤΑ	ΜΟΝΙΜΗ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΝΑΙ		
ΦΑΣΗ ΑΕΙΟΥΡΓΙΑΣ	Θόρυβος και δονήσεις	✓					✓								Προσωρινές εκπομπές θορύβου από τα μηχανήματα κατασκευής. Τήρηση ορίων νομοθεσίας από τους εργολάβους.
	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία			✓											
	Υδατα			✓											
	Σοβαρά ατυχήματα ή καταστροφές			✓											
	Κλιματικά και βιοκλιματικά χαρακτηριστικά		✓					✓						✓	Περιορισμός των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα με εφαρμογή συστήματος αυτοματοποίησης και τακτικής συντήρησης εξοπλισμού
ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Μορφολογικά και τοπολογικά χαρακτηριστικά		✓											✓	Με τα μέτρα που προτείνονται περιορίζεται δραστικά η οπτική όχληση.



ΦΑΣΗ ΕΡΓΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ			ΒΑΡΥΤΗΤΑ				ΔΙΑΡΚΕΙΑ			ΑΝΑΣΤΡΕΨΙΜΗ			ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	
		ΝΑΙ	ΙΣΟΣ	ΟΧΙ	ΥΨΗΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΧΑΜΗΛΗ	ΑΜΕΛΗΤΕΑ	ΜΟΝΙΜΗ	ΠΡΟΣΡΠΙΝΗ	ΟΧΙ	ΜΕΡΙΚΩΣ	ΝΑΙ			
	Γεωλογικά, τεκτονικά και εδαφολογικά χαρακτηριστικά	✓		✓												
	Φυσικό περιβάλλον	✓			✓											
	Ανθρωπογενές περιβάλλον	✓			✓											
	Κοινωνικοοικονομικό περιβάλλον	✓			✓											
	Τεχνικές υποδομές			✓												
	Ανθρωπογενείς πιέσεις στο περιβάλλον	✓			✓											
	Ποιότητα του αέρα	✓														Επιλογή αεροστεγών δεξαμενών για την αποφυγή έκλυσης οσμών.
	Θόρυβος και δονήσεις			✓												
	Ηλεκτρομαγνητικά πεδία			✓												
	Υδατα	✓			✓											
	Σοβρά ατυχήματα ή καταστροφές	✓				✓										

Αρμόδιος μελέτης : Καραγεωργίου Α. Ευστράτιος, Χημικός Μηχανικός  
Ταχ. Δ/ση: Παπάφη 82, Θεσσαλονίκη, Τ.Κ. 54453,  
Τηλ.: 2310 902321  
Email: skarageo@gmail.com

Σφραγίδα – Υπογραφή

**ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ**  
ΔΙΠΛΩΜ.ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 87022  
ΠΑΠΑΦΗ 82 Κ.ΤΟΥΜΠΑ 544 53 ΘΕΣ/ΝΙΚΗ  
ΤΗΛ 2310 902.321  
Α.Φ.Μ. 145767005 Δ.Ο.Υ. ΣΤ.ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Θεσσαλονίκη 14/04/ 2022  
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ  
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Μόσχος Τσμποζιώτης  
Δασολόγος με Α'β.

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**

Θεσσαλονίκη 14/04/ 2022  
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΑΣΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μόσχος Τσμποζιώτης  
Δασολόγος με Α'β.



**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
Θεσσαλονίκη 14/04/ 2022  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Γεώργιος Ματραπάζης  
Πολιτικός Μηχανικός με Α'β.



## 11. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

### 11.1. Περιβαλλοντική διαχείριση

Το γενικό αντικείμενο του Σχεδίου Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ – Environmental Management Plan (EMP) είναι:

- Ο προσδιορισμός των αντικειμένων του Σχεδίου κατά τη διάρκεια εξέλιξης του έργου, δηλαδή, των φάσεων προετοιμασίας, κατασκευής και λειτουργίας του έργου ούτως ώστε να εξασφαλιστούν οφέλη, να ελαχιστοποιηθούν δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να υπάρξει συμμόρφωση με τις προδιαγραφές απόδοσης
- Η περιγραφή των αναγκαιών αναλυτικών ενεργειών για την επίτευξη των ανωτέρω αντικειμένων, περιλαμβανομένου του τρόπου, του υπευθύνου και του χρόνου υλοποίησής τους, των πόρων, των μεθόδων παρακολούθησης και ελέγχου και των στόχων αποδοτικότητας
- Ο καταμερισμός των ευθυνών σε όρους αντιμετώπισης, παρακολούθησης, αναφορών και αναθεωρήσεων
- Η εξασφάλιση τήρησης των θεσπισμένων όρων, τοπικών, εθνικών ή διεθνών
- Η επιβεβαίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης μέσω πληροφοριών για επιπτώσεις την ώρα που λαμβάνουν χώρα
- Η ανταπόκριση σε αλλαγές κατά την εκτέλεση του έργου που δεν έχουν συμπεριληφθεί στην ΜΠΕ
- Η παροχή συνεχούς πληροφόρησης για την διαρκή βελτίωση της περιβαλλοντικής απόδοσης.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του προτεινόμενου προγράμματος παρακολούθησης των δεσμεύσεων του σχεδίου

### 11.2. Περιβαλλοντική παρακολούθηση

#### 11.2.1 Παρακολούθηση αέριας ρύπανσης

##### 11.2.1.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων

- Οπτική παρατήρηση των εκπομπών σκόνης/καυσαερίων – έλεγχος παραπόνων διαμενόντων σε ειδικό μητρώο

##### 11.2.1.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων

- Ημερήσια οπτική παρατήρηση των εκπομπών σκόνης/καυσαερίων
- Εβδομαδιαίος έλεγχος σε περίπτωση οχλήσεων

##### 11.2.1.3 Θέση λήψης μετρήσεων

- Όρια χώρου ΕΕΛ
- Όρια κτιρίων Μονής

##### 11.2.1.4 Οριακές τιμές μετρήσεων

- Περίπτωση δυνατών ανέμων σε συνδυασμό με άνυδρες περιόδους χωρίς βροχή
- Αύξηση οχλήσεων σε περισσότερα από δυο την εβδομάδα

### 11.2.2 Παρακολούθηση ποιότητας επεξεργασμένων εκροών

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των εκροών της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων είναι χαμηλότερα των επιτρεπτών συγκεντρώσεων σε ανόργανα και οργανικά φορτία λόγω κυρίως της εξαιρετικής απόδοσης καθαρισμού του συστήματος προσκολλημένης βιομάζας σε συνδυασμό με τρίτοβάθμια επεξεργασία σε φίλτρα διύλισης, αλλά και της απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία. Επομένως δεν προκύπτει λόγος περαιτέρω επεξεργασίας των εκροών.

#### 11.2.2.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων

##### Λήψη δειγμάτων εισόδου

Λήψη δειγμάτων (όπως ορίζεται στο W.E.F. M.O.P.11, Vol.II, p.426-428) αναλογικά με την παροχή λυμάτων για την μέτρηση των παραμέτρων BOD<sub>5</sub>, COD, SS, N<sub>tot</sub>, P<sub>tot</sub>. Μια φορά το μήνα να γίνεται μικροβιολογική ανάλυση δειγμάτων από την είσοδο και την έξοδο. Το κλιμάκιο λήψης δειγμάτων θα βασιστεί στις οδηγίες της Ε.Ρ.Α. για την συλλογή των δειγμάτων. Το κλιμάκιο λήψης δειγμάτων θα χρησιμοποιήσει τις ακόλουθες διαδικασίες ελέγχου:

	Παράμετρος	Μέθοδος	Απαιτήσεις EPA για δοχεία συλλογής	Μέθοδος συντήρησης δειγμάτων	Χρόνος παραμονής	
					Εξαγωγή	Ανάλυση
Είσοδος/ έξοδος	BOD-5	MCAWW Method 405.1	One 500-mL amber glass jar with Teflon™-lined cap	Store at 4 °C	48 hours	5 days
	COD	MCAWW Method 410.4	One 500-mL amber glass jar with Teflon™-lined cap	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; store at 4 °C	NA	28 days
	TSS	MCAWW Method 160.2	One 500-mL polyethylene bottle	Store at 4 °C	NA	7 days
	O&G	MCAWW Method 413.2	One 1-L amber glass jar with Teflon™-lined cap	HCl; store at 4 °C	28 days	40 days
	Chloride and sulfate	MCAWW Method 300	One 250-mL polyethylene bottle	Store at 4 °C	NA	28 days
	Micobiolog. parameters		120-mL sterilized borosilicate glass bottle	Store at 4 °C	1 hr	48 hours
	DO	MCAWW Method 360.1	One 250-mL polyethylene bottle	Store at 4 °C	NA	24 hours
	pH	MCAWW Method 150.1	One 250-mL polyethylene bottle	Store at 4 °C	NA	24 hours

##### Λήψη δειγμάτων εξόδου

Λήψη δειγμάτων (όπως ορίζεται στο W.E.F. M.O.P.11, Vol.II, p.426-428) αναλογικά με την παροχή λυμάτων για την μέτρηση των παραμέτρων BOD<sub>5</sub>, COD, SS, N<sub>tot</sub>, P<sub>tot</sub> (δείγμα από το φρεάτιο εξόδου). Μια φορά το δίμηνο τουλάχιστον να γίνεται μικροβιολογική ανάλυση δειγμάτων από την έξοδο.

#### 11.2.2.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων

Για τον έλεγχο της απόδοσης της εγκατάστασης και τη ρύθμιση των διαφόρων διεργασιών



πραγματοποιούνται οι παρακάτω βασικές μετρήσεις-εργαστηριακές αναλύσεις:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΙΛΥΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Παροχή		+			
BOD <sub>5</sub>	#	#		Μ.Η	
COD	#	#		Μ.Η	
SS	#	#		Μ.Η	

+ : Συστηματικά (καθημερινά ή συνεχώς)

# : Περιοδικά (π.χ. 1-2/ μηνιαίως)

\* : Σποραδικά

Μ.Η : Μέσο ημερήσιο δείγμα

#### 11.2.2.3 Θέση λήψης μετρήσεων

- Ως ανωτέρω πίνακας

#### 11.2.2.4 Οριακές τιμές μετρήσεων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
BOD <sub>5</sub> (mg/lit)	< 25
COD (mg/lit)	< 125
Αιωρούμενα στερεά, SS (mg/lit)	≤ 35

### 11.2.3 Παρακολούθηση συστήματος διαχείρισης στερεών αποβλήτων

Τα στερεά που συλλέγονται στη δεξαμενή προκαθίζησης θα συλλέγονται μία ή δύο φορές το χρόνο από όχημα με αναρρόφηση και θα διατίθενται σε εγκατάσταση επεξεργασίας εκτός Αγίου Όρους,

#### 11.2.3.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων

- Οπτικός έλεγχος δεξαμενής προκαθίζησης

#### 11.2.3.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων

- Εβδομαδιαίος έλεγχος

#### 11.2.3.3 Θέση λήψης μετρήσεων

- Δεξαμενή προκαθίζησης

- Όρια κτιρίων Μονής

#### 11.2.3.4 Οριακές τιμές μετρήσεων

- Ύπαρξη διαρροών
- Αυξημένες οσμές

#### 11.2.4 Παρακολούθηση θορύβου

Στον χώρο των εγκαταστάσεων δεν υπάρχουν λειτουργίες που να αποτελούν σημαντικές πηγές θορύβου δυσμενέστερου από τα όρια που σχετίζονται στη σχετική νομοθεσία (ΠΔ 1180 ΦΕΚ 293/Α/06-10-81). Σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνεται μέριμνα για παρακολούθηση των εκπομπών θορύβου από τον υπόλοιπο εν λειτουργία εξοπλισμό.

##### 11.2.4.1 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων

- Ακουστικός έλεγχος για υπερβολικούς θορύβους

##### 11.2.4.2 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων

- Σποραδικά (ενδεικτικά μία φορά το μήνα) ή σε περίπτωση όχλησης

##### 11.2.4.3 Θέση λήψης μετρήσεων

- Όρια χώρου ΕΕΛ
- Όρια κτιρίων Μονής

##### 11.2.4.4 Οριακές τιμές μετρήσεων

- Αυξημένος θόρυβος

#### 11.2.5 Παρακολούθηση οσμών

Η εμφάνιση δυσοσμίων εξαρτάται, πέρα από το σχεδιασμό, και από άλλους παράγοντες όπως το επίπεδο λειτουργίας, εκπαίδευσης προσωπικού και συντήρησης των εγκαταστάσεων, αλλά και τα συνεχώς μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά (ποσότητα, σύσταση) των λυμάτων.

Κύριος παράγων για την αντιμετώπιση των δυσμενών επιπτώσεων από τις οσμές είναι η χωροθέτηση των εγκαταστάσεων, και τούτο διότι οι εκλυόμενες οσμές εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων είναι ασθενείς, έτσι ώστε ακόμα και στη δυσμενέστερη μετεωρολογικά συνθήκη διασποράς να μη γίνονται αντιληπτές.

Κατά τον σχεδιασμό και την κατασκευή της ΕΕΛ έχουν ληφθεί υπόψη ειδικά μέτρα καταπολέμησης στις μονάδες και στα σημεία των εγκαταστάσεων που παρουσιάζουν υψηλό δυναμικό εμφάνισης οσμών (δεξαμενή προκαθίζησης) με την επιλογή αεροστεγών δεξαμενών. Επίσης, επιλέχθηκε η τελική διάθεση της ιλύος της δεξαμενής προκαθίζησης σε κλίνη ξήρανσης με φυτά για τελική σταθεροποίηση και χουμποποίηση.

##### 11.2.5.1 Σχεδιαστικές προβλέψεις για την αντιμετώπιση των οσμών

Οι γενικές σχεδιαστικές προβλέψεις για την αντιμετώπιση των οσμών κατατάσσονται στις ακόλουθες ενότητες:

##### Υδραυλικός Σχεδιασμός

Οι υδραυλικές ταχύτητες ροής έχουν ληφθεί μεγαλύτερες από 0.3 – 0.45 m/sec που απαγορεύουν



την απόθεση αιωρούμενων σωματιδίων και επιτρέπουν τον αυτοκαθαρισμό των καναλιών.

#### Στεγάνωση μονάδων με υψηλή πιθανότητα εμφάνισης οσμών

- Δεξαμενή προκαθίζησης

##### 11.2.5.2 Μέθοδος ελέγχου και μετρήσεων

- Οσφρητικός έλεγχος

##### 11.2.5.3 Συχνότητα ελέγχου και μετρήσεων

- Καθημερινά

##### 11.2.5.4 Θέση λήψης μετρήσεων

- Όρια χώρου ΕΕΛ
- Όρια κτιρίων Μονής

### **11.3. Σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών**

#### **11.3.1 Εισαγωγή**

Το Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Περιστατικών έχει ως σκοπό να παρέχει οδηγίες στο προσωπικό λειτουργίας σε Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων, για την αντιμετώπιση διαφόρων περιστατικών τα οποία ενέχουν πιθανότητα δημιουργίας μιας περιβαλλοντικής όχλησης και μόλυνσης του αποδέκτη.

Διαγράμματα, Κατάλογος Εξοπλισμού Ασφαλείας, Κατάλογος ανθρώπων και τηλεφώνων και έντυπα καταγραφής παρέχονται στα Παραρτήματα, ώστε να βοηθήσουν το προσωπικό να ανταποκριθεί κατάλληλα στην αντιμετώπιση αυτών των περιστατικών.

#### **11.3.2 Αντικείμενο του Σχεδίου**

Το Σχέδιο πραγματεύεται τα ακόλουθα αντικείμενα :

- Την αποφυγή ή αν αυτό δεν είναι δυνατό, ελαχιστοποίηση περιβαλλοντικής επίπτωσης στη γύρω περιοχή και τα νερά.
- Την ενημέρωση των αρμόδιων υπηρεσιών για περιστατικά μόλυνσης του περιβάλλοντος συσχετιζόμενα και με τις απαιτήσεις εκροής.
- Το συντονισμό και την παροχή ουσιαστών πληροφοριών στις αρμόδιες αρχές οι οποίες θα διευκολύνουν το σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων.
- Την αναζήτηση συνδρομής από ιδιωτικούς και δημόσιους φορείς για επείγουσες και απαραίτητες υπηρεσίες επισκευών.
- Την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην εγκατάσταση.
- Την εξασφάλιση ότι οι επείγουσες διαδικασίες που απαιτούνται είναι οργανωμένες και εφαρμόζονται με τρόπο συντεταγμένο.

#### **11.3.3 Ενεργοποίηση του Σχεδίου**

Ακολουθως παρατίθενται τα περιστατικά τα οποία θεωρείται ότι ενέχουν πιθανότητα δημιουργίας μιας περιβαλλοντικής όχλησης και μόλυνσης του περιβάλλοντος, καθώς και κάποιες από τις αιτίες που συντελούν στην δημιουργία αυτών των περιστατικών:

α. Διακοπή Ηλεκτρικού Ρεύματος

- Διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος που έχει ως αποτέλεσμα τη γενικευμένη διακοπή λειτουργίας όλης της εγκατάστασης, ή τμήμα αυτής.
- Διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδοσίας σε τμήματα της εγκατάστασης ως αποτέλεσμα βλάβης στον εξοπλισμό διανομής της ηλεκτρικού ρεύματος, πτώση κεραυνού ή κακό χειρισμό από το προσωπικό λειτουργίας της εγκατάστασης.

β. Εκδήλωση πυρκαγιάς

Εκδήλωση πυρκαγιάς σε εξοπλισμό της εγκατάστασης από:

- Αμέλεια
- Υπερθέρμανση
- Εσφαλμένο χειρισμό εύφλεκτων υλικών

γ. Επιβαρημένα απόβλητα

Απόρριψη στο αποχετευτικό σύστημα επιβαρυμένων αποβλήτων, που δεν πληρούν τις προδιαγραφές απόρριψης και που επηρεάζουν άμεσα την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης και την ενδεδειγμένη μέθοδο καθαρισμού των αποβλήτων.

δ. Υπερχειλίση αποβλήτων στην είσοδο, διαφυγή ανεπεξέργαστων αποβλήτων, λειτουργία του αγωγού παράκαμψης της εγκατάστασης (By pass).

- Υπερβολική παροχή αποβλήτων στην είσοδο της εγκατάστασης που είναι δυνατόν να οφείλονται σε είσοδο όμβριων υδάτων.
- Διαρροή σε αγωγό
- Αποτυχία κατά την διαδικασία επεξεργασίας των αποβλήτων που οφείλεται σε ανεπάρκεια εφεδρικού εξοπλισμού.
- Εκτέλεση εργασιών κατασκευής νέων συνδέσεων.

Σε περίπτωση προγραμματιζόμενης εκτροπής των ανεπεξέργαστων αποβλήτων στον αγωγό παράκαμψης της εγκατάστασης (By pass) με σκοπό να εκτελεστούν εργασίες συντήρησης και επισκευής, ο Υπεύθυνος Λειτουργίας της εγκατάστασης θα πρέπει να αποστείλει έγγραφη ενημέρωση στις αρμόδιες υπηρεσίες και στον Κύριο του Έργου επτά (7) ημέρες πριν την προγραμματιζόμενη επέμβαση, υποβάλλοντας συνημμένα τεχνική έκθεση όπου θα περιγράφεται το είδος των εργασιών που θα εκτελεστούν, το χρόνο, τη διάρκεια, την υπολογιζόμενη παροχή και τη σύσταση των ανεπεξέργαστων αποβλήτων που θα απορριφθούν.

Ο προγραμματισμός της εκτροπής των ανεπεξέργαστων αποβλήτων στον αγωγό παράκαμψης της εγκατάστασης πρέπει να γίνεται κατά τη διάρκεια περιόδων μειωμένων παροχών εισόδου (π.χ. νυχτερινές ώρες, αργίες, κ.λ.π.)

Κατά τη διάρκεια απόρριψης των ανεπεξέργαστων αποβλήτων στον αγωγό παράκαμψης της εγκατάστασης (By pass) θα εκτιμάται από το προσωπικό λειτουργίας της εγκατάστασης η παροχή των αποβλήτων. Οι αρμόδιες υπηρεσίες θα πρέπει να ενημερώνονται για το πέρας της απόρριψης των ανεπεξέργαστων αποβλήτων στον αγωγό παράκαμψης της εγκατάστασης.

ε. Μη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές εκροής των επεξεργασμένων αποβλήτων.

- Υπέρβαση της επιτρεπτής παροχής εισόδου ή υπέρβαση της οργανικής φόρτισης των αποβλήτων.
- Απόρριψη απαγορευμένων ουσιών στο δίκτυο αποβλήτων.

Τα περιστατικά μη ομαλής λειτουργίας της εγκατάστασης είναι δυνατόν να διαπιστωθούν από



επιτόπιο έλεγχο, ενημέρωση από εξωτερική πηγή, αν υπάρχει κλειστό κύκλωμα παρακολούθησης της εγκατάστασης με κάμερες, μηνύματα συναγερμού που αποστέλλονται από το Σύστημα Ελέγχου Λειτουργίας και Καταγραφής Δεδομένων της εγκατάστασης (Supervisory Control And Data Acquisition or SCADA) και δειγματοληψίες-αναλύσεις.

Κατά τη διαπίστωση οποιουδήποτε περιστατικού μη ομαλής λειτουργίας ο Υπεύθυνος Λειτουργίας πρέπει να ερευνήσει την αιτία και να προβεί στις κατάλληλες ενέργειες και την ενεργοποίηση των διαδικασιών έκτακτων περιστατικών ώστε να αποφευχθεί ή να ελαχιστοποιηθεί η απόρριψη αποβλήτων μη κατάλληλα επεξεργασμένων. Θα πρέπει να ενημερώσει τους αρμοδίους και να καλέσει σε κατάλληλη βοήθεια όταν απαιτείται. Ανάλογα με τη σοβαρότητα του περιστατικού και την έκταση της περιβαλλοντικής όχλησης που προκαλεί θα πρέπει να ενημερωθούν οι αρμόδιες υπηρεσίες.

#### **11.3.4 Απενεργοποίηση του Σχεδίου**

Το Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Περιστατικών θα απενεργοποιείται όταν η εγκατάσταση επανέλθει σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας και το ενδεχόμενο δημιουργίας μιας περιβαλλοντικής όχλησης και μόλυνσης του περιβάλλοντος έχει εξαιρεθεί. Ο Υπεύθυνος Λειτουργίας της εγκατάστασης θα πρέπει να βεβαιώσει ότι το Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Περιστατικών έχει απενεργοποιηθεί και να ενημερώσει σχετικά τις αρμόδιες υπηρεσίες.

### 11.3.5 Εξέταση εναλλακτικών λύσεων για την αποφυγή ή ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Ναι Όχι

#### A. Εκτροπή της παροχής εισόδου

- Ενεργοποίηση εφεδρικών εγκαταστάσεων, αν είναι διαθέσιμες
- Εκτροπή της παροχής εισόδου σε δεξαμενές εξισορρόπησης της παροχής, αν είναι διαθέσιμες
- Ρύθμιση της στάθμης των αποβλήτων και του χρόνου παραμονής στις επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης ώστε να αποφευχθεί υπερχείλιση των αποβλήτων
- Παράκαμψη της μονάδας της εγκατάστασης που παρουσιάζει μη ικανοποιητική λειτουργία, ώστε να επιτευχθεί τουλάχιστον μερική επεξεργασία των αποβλήτων εάν άλλα μέσα περιορισμού του προβλήματος δεν είναι διαθέσιμα.
- Διευθέτηση προσωρινών σωληνώσεων ώστε να δημιουργηθεί μια εναλλακτική διαδρομή των αποβλήτων

#### B. Χρήση βυτιοφόρων

- Εκτίμηση της δυνατότητας μετάγγισης των αποβλήτων σε βυτιοφόρα οχήματα, αναφορικά με την ποσότητα των αποβλήτων, δρόμου πρόσβασης, αριθμό οχημάτων κ.λ.π.
- Προσδιορισμός του τόπου απόρριψης των φορτίων των βυτιοφόρων
- Έλεγχος αν απαιτούνται αντλίες, μάνικες και παροχή ενέργειας για την άντληση των αποβλήτων στα βυτιοφόρα οχήματα.

#### Γ. Μέσα εκτάκτου ανάγκης

- Προσδιορισμός του μεγέθους των αντλιών που απαιτούνται για την άντληση, σύμφωνα με την ποσότητα των αποβλήτων.
- Προσδιορισμός του σημείου κατάθλιψης-απόρριψης των αποβλήτων
- Έλεγχος για τη διαθεσιμότητα ενέργειας για την άντληση
- Προσδιορισμός των διαθέσιμων μέσων εκτάκτου ανάγκης (π.χ. ηλεκτρικές ή πετρελαιοκίνητες αντλίες, μάνικες, γεννήτριες ηλεκτρικού ρεύματος κ.λ.π.)
- Εξασφάλιση της μεταφοράς και της εγκατάστασης των μέσων εκτάκτου ανάγκης.

#### Δ. Προσωρινή παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

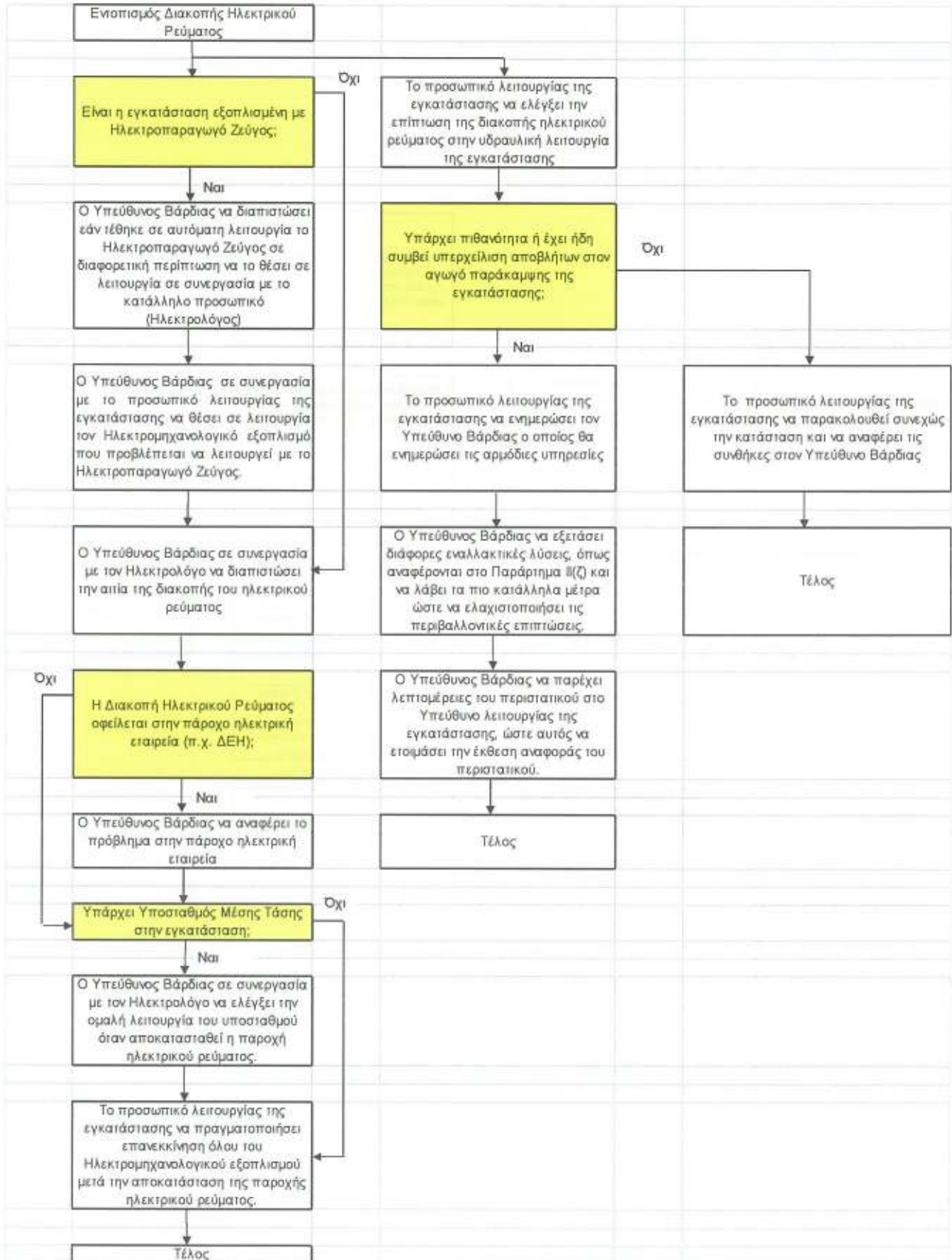
- Προσδιορισμός της αιτίας της διακοπής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας
- Προσδιορισμός της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας για τη λειτουργία ουσιαστών τμημάτων της εγκατάστασης



- Εξασφάλιση της μεταφοράς γεννητριών ηλεκτρικού ρεύματος
- Εξασφάλιση των απαραίτητων ηλεκτρικών καλωδίων σύνδεσης

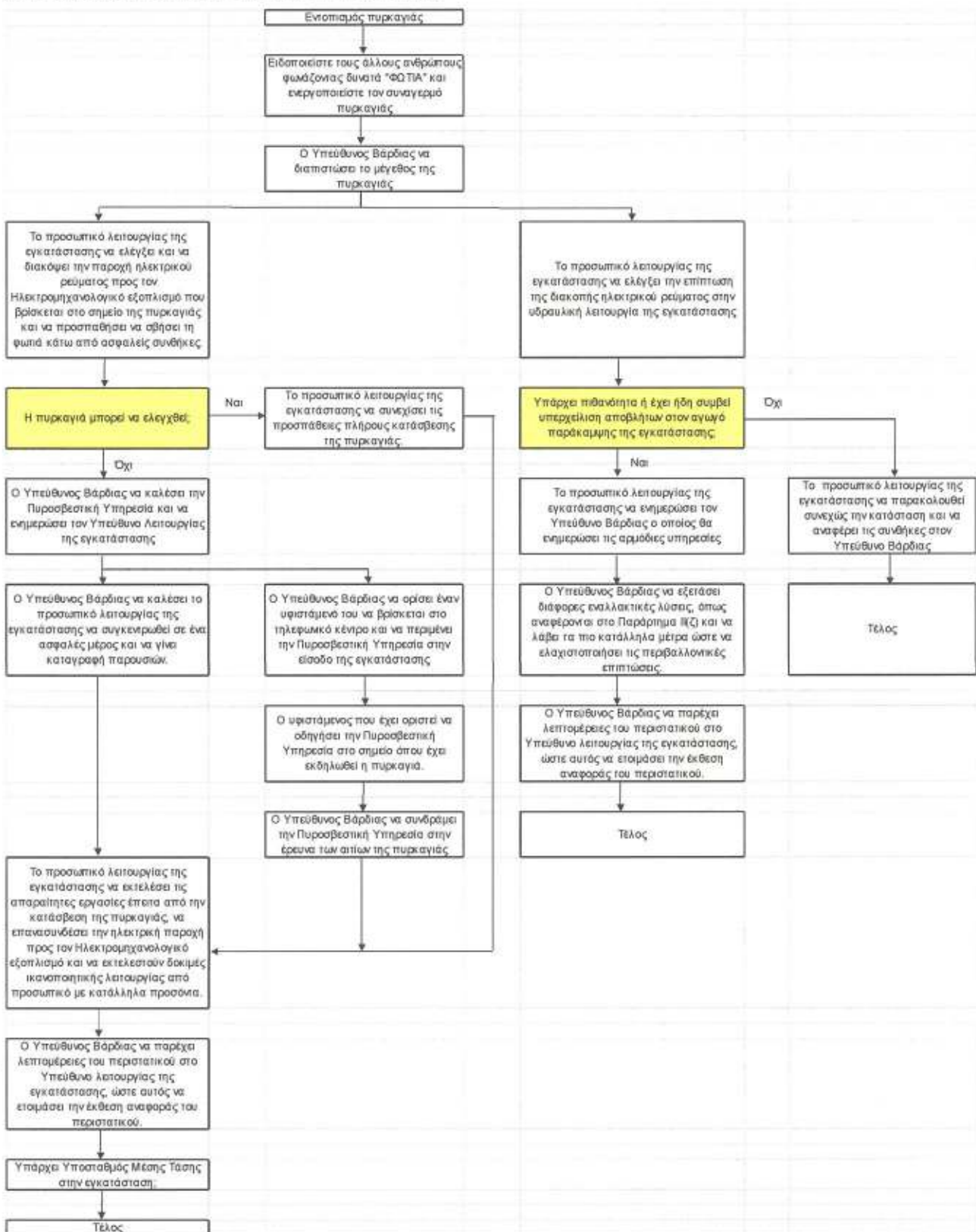
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

α. Διάγραμμα Ροής για Διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος

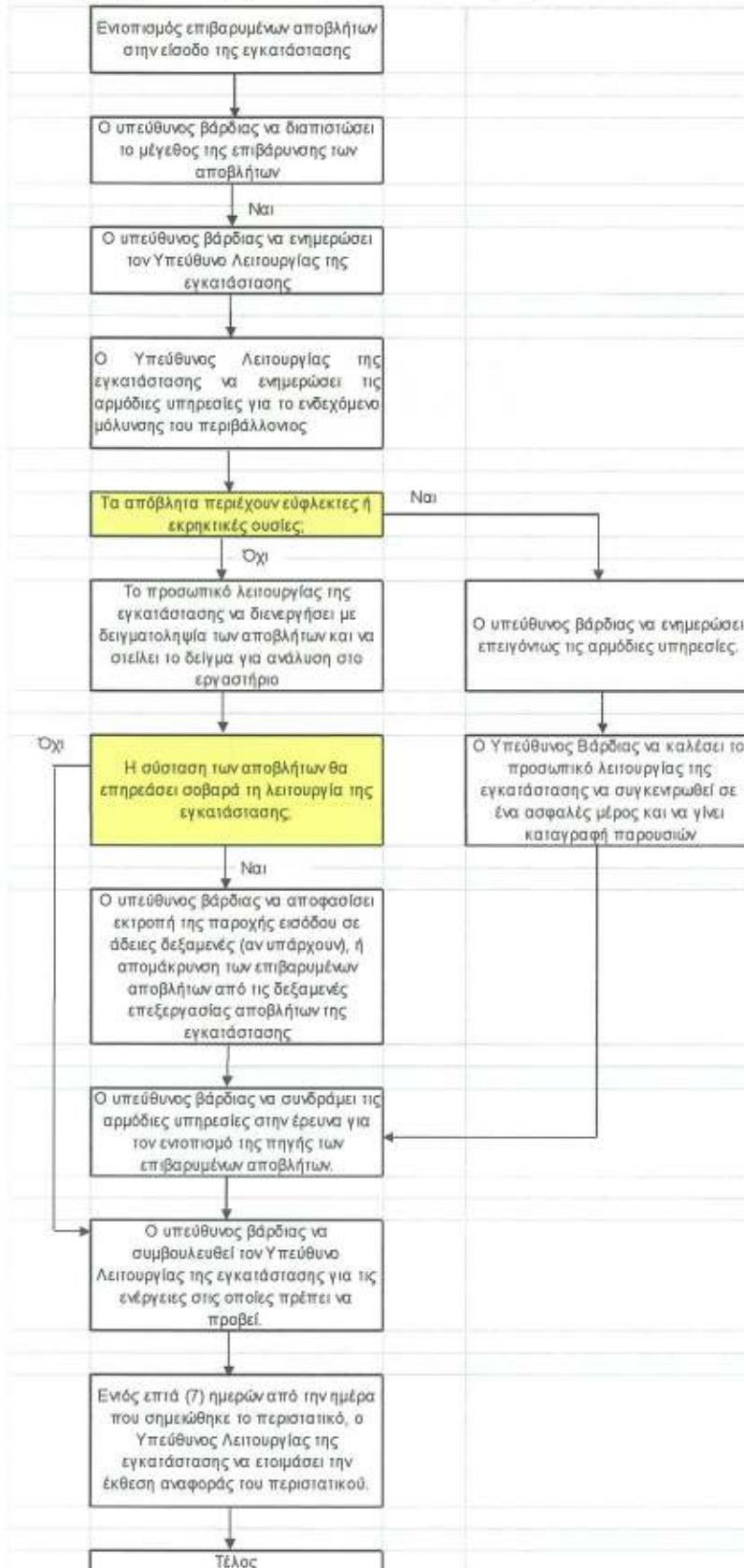




β. Διάγραμμα Ροής για Εκδήλωση πυρκαγιάς

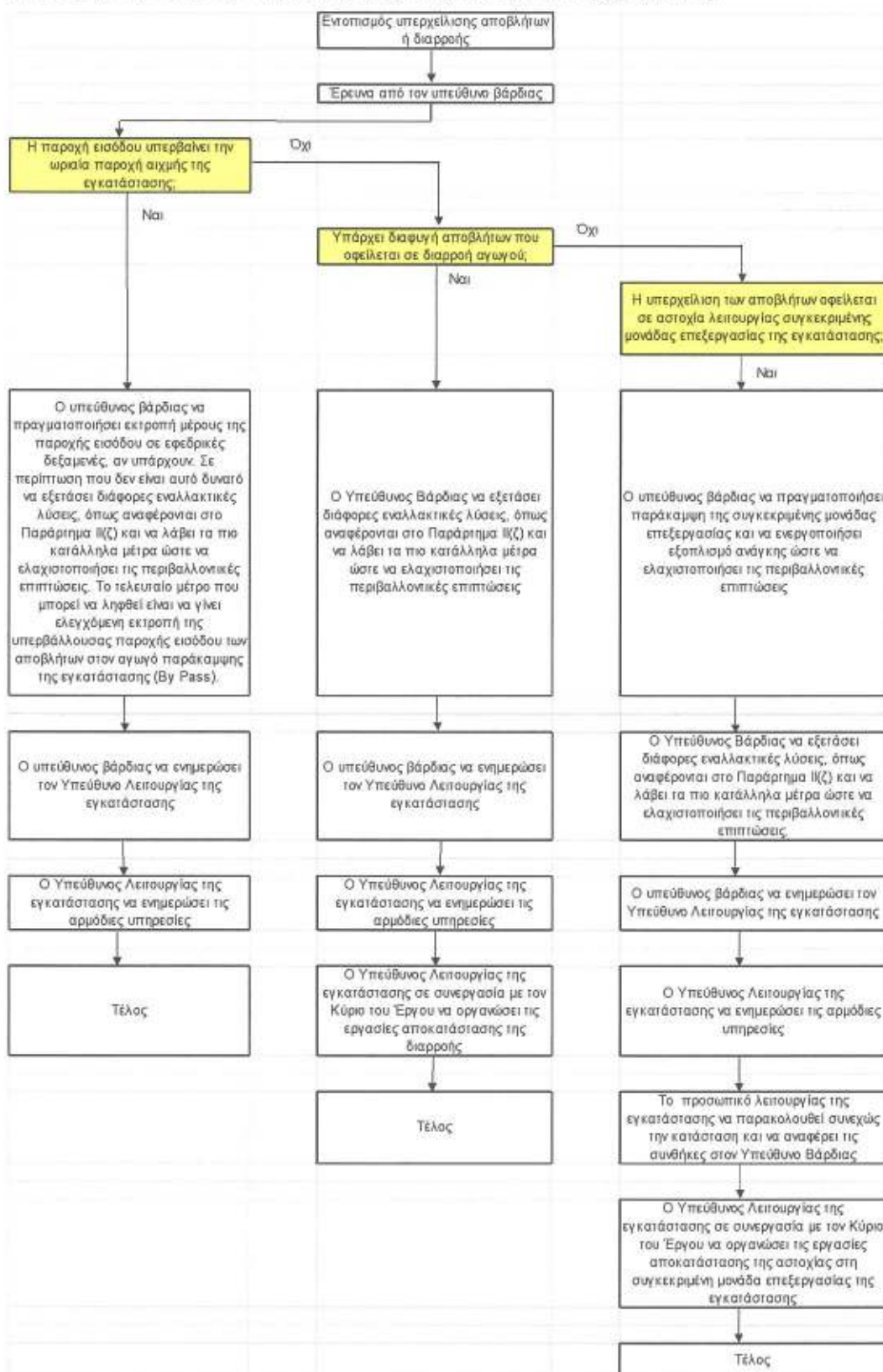


γ. Διάγραμμα Ροής για Επιβαρημένα απόβλητα

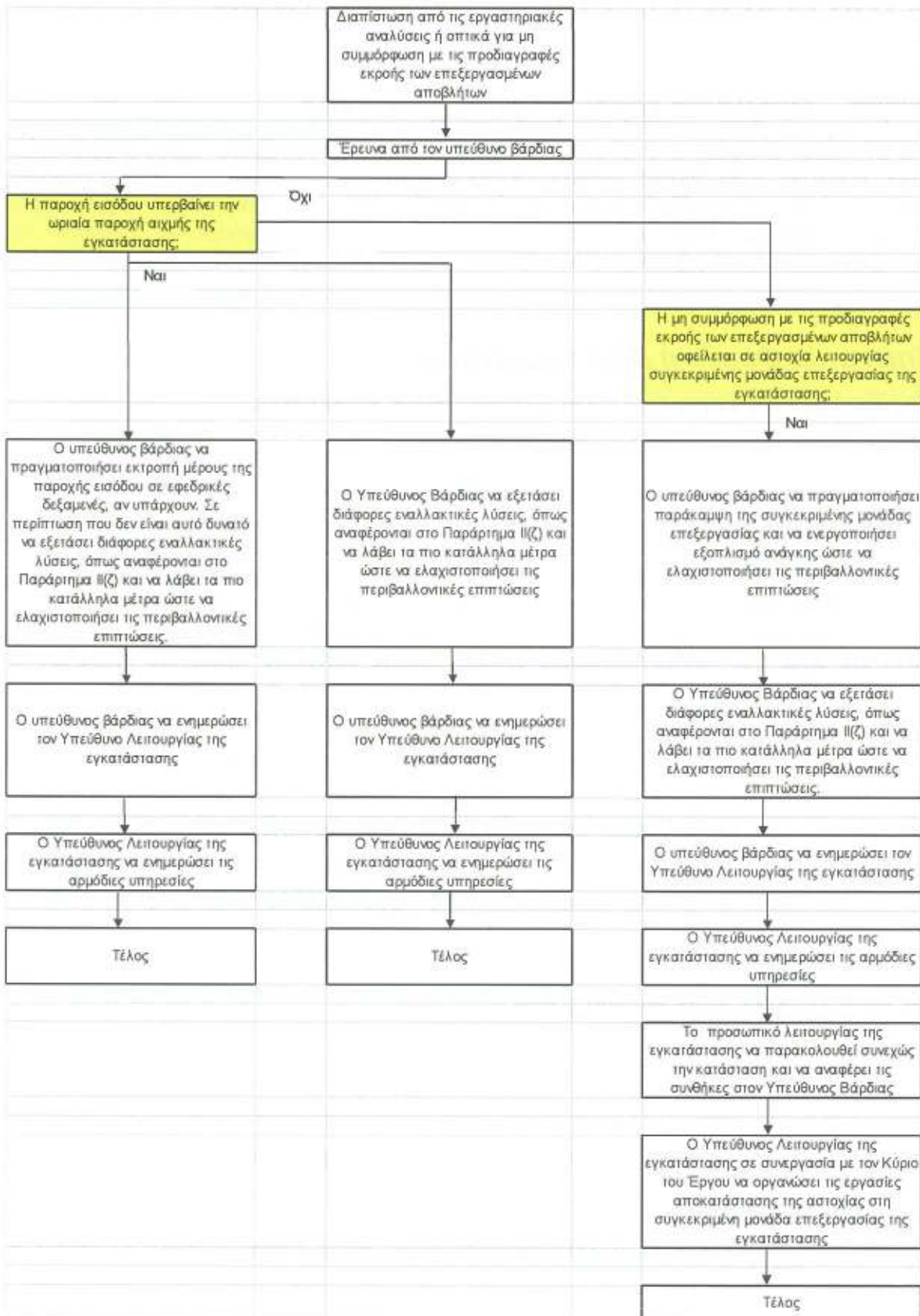




δ. Διάγραμμα Ροής για Υπερχειλίσια αποβλήτων στην είσοδο, διαφυγή ανεπεξέργαστων αποβλήτων, λειτουργία του αγωγού παράκαμψης της εγκατάστασης (By pass)



ε. Διάγραμμα Ροής για Μη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές εκροής των επεξεργασμένων αποβλήτων





## 12. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

### 12.1. Θέμα – Ονομασία έργου ή δραστηριότητας

Το συγκεκριμένο έργο αναφέρεται στην εγκατάσταση και λειτουργία του έργου «Έργα επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων Ιεράς Μονής Σίμωνος Πέτρας» το οποίο είναι μια εγκατάσταση μονάδος επεξεργασίας λυμάτων, με τη μέθοδο των τεχνητών υγροβιοτόπων, δυναμικότητας 65 ισοδύναμων κατοίκων για την επόμενη 40ετία και βαρυτικό αγωγό διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων στο παρακείμενο ρέμα, συνολικού μήκους περίπου 11 m.

### 12.2. Επωνυμία Φορέα ή Δραστηριότητας

Φορέας του Εξεταζόμενου Έργου είναι η Ι.Μ. Σίμωνος Πέτρας Αγίου Όρους, Νόμιμος εκπρόσωπος ο εκάστοτε Ηγούμενος της Μονής.

#### 12.2.1 Κατάταξη έργου

Το έργο του θέματος σύμφωνα με την απόφαση Υ.Π.Ε.Κ.Α. 1958/13-01-2012, όπως αυτή τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. ΔΙΠΑ/οικ. 37674/2016 (ΦΕΚ 2471/10-8-2016) απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας, κατατάσσεται στην **4η Ομάδα (Συστήματα περιβαλλοντικών υποδομών) με α/α 19 «Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αστικών λυμάτων (πόλεων ή οικισμών) με διάθεση σε επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη ή τη θάλασσα», στην Υποκατηγορία Α2 «Π < 100000 (όπου Π= Μονάδες ισοδύναμου πληθυσμού)».**

- Το έργο του θέματος δεν υπάγεται στα έργα του Παραρτήματος Β.Ι. της ΚΥΑ 48963/2012 (ΦΕΚ 2703/Β75-10-12).
- Το έργο του θέματος δεν υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 54409/2632/2004 (ΦΕΚ 1931Β/27-12-2004).
- Το έργο του θέματος δεν υπάγεται στο πεδίο εφαρμογής της ΚΥΑ 12044/613/2007 (ΦΕΚ 376Β/19-3-2007).

Επίσης, το έργο κατατάσσεται με τους ακόλουθους κωδικούς κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και NACE Rev.2:

#### **Κατάταξη κατά ΣΤΑΚΟΔ 2008 και NACE Rev.2**

37.00 Επεξεργασία λυμάτων

#### 12.2.2 Γεωγραφικός προσδιορισμός της θέσης του έργου ή της δραστηριότητας

##### 12.2.2.1 Συντεταγμένες θέσης ΕΕ1

Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες για το προτεινόμενο σημείο θέσης έργου σε EGSA 87 είναι  $X = 520895,35$  και  $Y = 4448690,24$ .

**12.2.2.2 Συντεταγμένες αγωγού τελικής διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων**

Οι συντεταγμένες αρχής και τέλους του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στον τελικό αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα) είναι:

Κωδικός σημείου	Συντεταγμένες ΕΓΣΑ 87	
	X	Y
Έξοδος από ΕΕΛ	520882,25	4448672,78
Σημείο διάθεσης	520871,92	4448675,58

**12.2.3 Περιγραφή Έργου****Αποχετευτικά δίκτυα**

Η Ιερά Μονή Σίμωνος Πέτρας σήμερα διαθέτει αγωγούς συλλογής λυμάτων, οι οποίοι τα οδηγούν ανεπεξέργαστα σε παρακείμενους αποδέκτες. Η διάταξη του αποχετευτικού δικτύου της Ι. Μονής είναι ιδιαίτερος περίπλοκη και σε συνδυασμό με την μορφολογία του εδάφους και του κτιριακού συγκροτήματος καθιστά ιδιαίτερος δυσχερή την ενοποίηση των απολήξεων και την συγκέντρωση του συνόλου των αποχετεύσεων

Πιο συγκεκριμένα:

- iii. Τέσσερις απολήξεις εντοπίζονται στο βραχώδες υπόβαθρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και καταλήγουν ανεπεξέργαστα στο ρέμα. Η μία απόληξη εντοπίζεται στο νότιο άκρο του κτιριακού συγκροτήματος της Ι. Μονής και οι υπόλοιπες τρεις στο ανατολικό και βόρειο.
- iv. Σειρά απολήξεων από βοηθητικά κτίρια (π.χ. εργαστήρια, κτίριο ενέργειας, λαδαριό, ξενώνας, κ.λ.π.) κατά μήκος της οδού πρόσβασης έως την κεντρική είσοδο της Ι. Μονής, συνδέονται σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό στην περιοχή πλησίον και παράλληλα στην κοίτη του παρακείμενου ρέματος και απολήγει σε αυτό στην περιοχή του βορείου άκρου της Ι. Μονής

Λόγω αντικειμενικών δυσκολιών στην συλλογή των απολήξεων επί του βραχώδους υποβάθρου της Ι. Μονής, επιλέγεται να πραγματοποιηθεί διαχείριση και επεξεργασία των λυμάτων από τις απολήξεις των βοηθητικών κτιρίων της Ι. Μονής.

**Εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.)**

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων σχεδιάζεται έτσι ώστε να μπορεί να επεξεργασθεί τα λύματα 65 ισοδύναμων κατοίκων, από τα βοηθητικά κτίρια της Μονής, για την επόμενη 40ετία (έτος 2060).

- Προεπεξεργασία : τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης – εξισορρόπησης.
- Βιολογική Βαθμίδα: Κλίνες υγροβιοτόπων Α' και Β' βαθμίδας
- Κλίνη ξήρανσης και χουμοποίησης πρωτοβάθμιας ιλύος
- Ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου λειτουργίας.

Τα δεδομένα σχεδιασμού της Ε.Ε.Λ. παρατίθενται στον ακόλουθο πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός αιχμής	κατ.	65,00
Μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	9,75



Μέγιστη ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	14,63
Μέγιστη ωριαία παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /h	0,61
Παροχή αιχμής Q <sub>p</sub>	m <sup>3</sup> /h	2,20
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο BOD <sub>5</sub>	gr/κατ/d	60
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TSS	gr/κατ	70
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TN	gr/κατ/d	10
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TP	gr/κατ/d	3
Φορτίο BOD <sub>5</sub> σχεδιασμού	kg/d	3,90
Φορτίο TSS σχεδιασμού	kg/d	4,55
Φορτίο TN σχεδιασμού	kg/d	0,65
Φορτίο TP σχεδιασμού	kg/d	0,20

Οι ποσότητες των παραπροϊόντων από την επεξεργασία των λυμάτων είναι οι εξής:

Λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων

**Κωδικός Ε.Κ.Α.: 19.08.05**

Περίπου 1 m<sup>3</sup>/έτος

Η τελική διάθεση της ιλύος θα γίνεται στη κλίνη ξήρανσης με φυτά όπου βιοαποικοδομείται με φυσικό τρόπο.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς της ΕΕΛ θα είναι ίση με περίπου 2.2 kW.

Η φάση της κατασκευής του Έργου αναμένεται να διαρκέσει περίπου 12 μήνες.

Το έργο έχει σχεδιαστεί με ωφέλιμη διάρκεια ζωής 40 ετών.

Το προτεινόμενο έργο συμβάλλει στην περιβαλλοντική εξυγίανση και αναβάθμιση της περιοχής διότι έχει ως βασικούς σκοπούς:

- Την καλύτερη προστασία του περιβάλλοντος και την αύξηση του βαθμού ασφάλειας για αυτό, την καλύτερη προστασία της δημοσίας υγείας και την αποφυγή οχλήσεων από τα λύματα και τη μείωση της επιβάρυνσης των φυσικών αποδεκτών της περιοχής από την απόρριψη ανεπεξέργαστων λυμάτων σε αυτούς,
- Την ασφαλή διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της Ε.Ε.Λ., μετά από υψηλής ποιότητας επεξεργασία, για την συμμόρφωση σύμφωνα με τον πίνακα 1 της ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192B/14-3-1997) «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων» και της ΚΥΑ 145116/2011.

#### 12.2.4 Θεσμοθετημένα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής του έργου καθώς και των ευαίσθητων στοιχείων του περιβάλλοντος

Στην άμεση περιοχή της δραστηριότητας (ακτίνα 500 μέτρα) υπάρχουν αγροτικές εκτάσεις. Στην έμμεση περιοχή (ακτίνα 1000 μέτρα) υπάρχει σκληρόφυλλη βλάστηση. Η περιοχή ανήκει στην προστατευόμενη περιοχή GR1270003 που υπόκειται σε διαχείριση για τη διασφάλιση ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης των προστατευτέων οικοτόπων και ειδών (Natura). Από το 1988 συγκαταλέγεται στον κατάλογο των Μνημείων Παγκόσμιας Πολιτιστικής Κληρονομιάς.

#### 12.2.5 Οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

##### 12.2.5.1 Αέρια απόβλητα

1) Οι οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας αναφέρονται στις ακόλουθες διατάξεις:

- I. ΚΥΑ με α.η.π. 22306/1075/Ε103/29.5.2007 (Β 920), με την οποία καθορίζονται τιμές - στόχοι και όρια εκτίμησης των συγκεντρώσεων του αρσενικού, του καδμίου, του υδραργύρου, του νικελίου και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στον ατμοσφαιρικό αέρα, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2004/107/ΕΚ «Σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα» του Συμβουλίου της 15ης Δεκεμβρίου 2004 των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
- II. ΚΥΑ με 14122/549/Ε103/24.3.11 (ΦΕΚ 488/Β/30.3.11) «Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την Ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 2008 της ευρωπαϊκής ένωσης

2) Για τις σημειακές εκπομπές στερεών σε αιώρηση (σκόνη) από εργοτάξια του έργου ισχύει το όριο των 100 mg/m<sup>3</sup>, που καθορίζεται από το άρθρο 2 παράγ. δ' του Π.Δ. 1180/1981 (ΦΕΚ293/Α/1981) «Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών, πάσης φύσεως μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως του περιβάλλοντος εν γένει».

##### 12.2.5.2 Υγρά απόβλητα

Τα επεξεργασμένα και απολυμασμένα λύματα, μετά την έξοδο της απολύμανσης οδηγούνται στον τελικό αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα) μέσω αγωγού διάθεσης. Εναλλακτικά, εφόσον απαιτηθεί στο μέλλον, θα μπορούν να διατεθούν για άρδευση καλλιεργειών, με τοποθέτηση προκατασκευασμένης δεξαμενής αποθήκευσης των επεξεργασμένων λυμάτων ή κατασκευή δεξαμενής από σκυρόδεμα, υπόγεια και δίπλα από τη μονάδα επεξεργασίας λυμάτων και εγκατάσταση αντλιοστασίου άρδευσης

Λαμβάνοντας υπόψη :

- κατ' ελάχιστον τα όρια του πίνακα Ι της υπ' αριθμ. 91/271 Οδηγίας της Ε.Ε. και της εναρμόνισης της στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ 5673/400/97 (ΦΕΚ 192Β/14.03.97) «Μέτρα και Όροι για την Επεξεργασία Αστικών Λυμάτων».
- τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 145116 ΦΕΚ 354Β/8-3-2011 «Καθορισμός Μέτρων, Όρων και Διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», για έμμεσο εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων, απεριόριστη άρδευση και βιομηχανική χρήση (Πίνακας 2 της



ΚΥΑ)

καθορίζονται τα εξής όρια εκροής από την Ε.Ε.Λ.:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ
BOD <sub>5</sub> (mg/lit)	≤ 10
COD (mg/lit)	≤ 100
Αιωρούμενα στερεά, SS (mg/lit)	≤ 10
Ολικά κολοβακτηριοειδή	≤ 5 (80% δειγμάτων) ≤ 50 (95% δειγμάτων)
Θολότητα	< 2
pH	5,5 – 8,5

Ο τρόπος δειγματοληψίας, το ποσοστό των λαμβανομένων δειγμάτων που μπορούν να βρίσκονται εκτός των ανωτέρω ορίων, καθώς και η ποιότητα των δειγμάτων αυτών, καθορίζονται στο Παράρτημα 1 της ΚΥΑ 5673/400/97.

### 12.2.6 Ειδικές οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις

Κατά τη φάση Κατασκευής:

- ΚΥΑ 9272/471/07, ΦΕΚ 286/Β/2.03.07: «Τροποποίηση του άρθρου 8 της υπ' αριθμ. 37393/2028/2003 κοινής υπουργικής απόφασης (1418/Β) σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2005/88/ΕΚ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2000/14/ΕΚ για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους», του Συμβουλίου της 14ης Δεκεμβρίου 2005».
- ΚΥΑ 37393/2028/03, ΦΕΚ 1418/Β/1.10.03 : «Μέτρα και όροι για τις εκπομπές θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους»
- ΚΥΑ 56206/1613, ΦΕΚ 570/Β/9.9.86 : «Περί προσδιορισμού της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ και

Κατά τη φάση Λειτουργίας:

- Η στάθμη του θορύβου που εκπέμπεται από τη λειτουργία των μηχανημάτων να εναρμονιστεί με το Προεδρικό Διάταγμα (Π.Δ.) 1180/81 (ΦΕΚ 293Α/06.10.1981), μετρούμενη στα όρια της μονάδας.

## 12.2.7 Όροι, Μέτρα και Περιορισμοί που πρέπει να λαμβάνονται για την ελαχιστοποίηση και την αντιμετώπιση των δυνητικών περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

### 12.2.7.1 Κατά τη φάση Κατασκευής:

Ο φορέας του έργου φέρει αμέριστα την ευθύνη για την τήρηση των όρων της ΑΕΠΟ έστω και αν μέρος ή το σύνολο των εργασιών κατασκευής ή λειτουργίας πραγματοποιούνται από τρίτους.

Να οριστεί από το φορέα του έργου ή της δραστηριότητας υπεύθυνος με κατάλληλη κατάρτιση για την παρακολούθηση της εφαρμογής των όρων για όλο τον κύκλο ζωής του έργου ή της δραστηριότητας (κατασκευή, λειτουργία, παύση λειτουργίας).

Ο φορέας υποχρεούται κατά το μήνα Φεβρουάριο κάθε έτους να διαβιβάζει υποχρεωτικά στην αρμόδια υπηρεσία του ΥΠΕΚΑ και στην Αδειοδοτούσα Αρχή, Ετήσια Έκθεση Παραγωγού Αποβλήτων (ΕΕΠΑ) με στοιχεία για τα απόβλητα που παρήγαγε ή/ και διαχειρίστηκε κατά τον προηγούμενο χρόνο. Η ετήσια απολογιστική έκθεση αφορά: α) στα μη επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το άρθρο 12, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. Η.Π. 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909 Β'/03) και β) στα επικίνδυνα απόβλητα σύμφωνα με το άρθρο 11, όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 3, παρ. 2 της Κ.Υ.Α. 8668/2007 (ΦΕΚ 287 Β'/07).

Περιορισμός των τσιμεντοεπικαλύψεων του εδάφους στα απολύτως απαραίτητα για την διακίνηση των αυτοκινήτων ώστε να μην αλλοιωθεί ο ρυθμός απορρόφησης των όμβριων και να αποφευχθεί η πρόκληση δυσμενών για το περιβάλλον φαινομένων, όπως λιμνάζοντα νερά κ.λπ.

Να πραγματοποιηθούν κατάλληλα έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου με το λιγότερο παρεμβατικό κόστος για τη βελτίωση της αισθητικής του χώρου (π.χ. φυτεύσεις, ζώνες δενδροφυτεύσης για την οπτική απομόνωση του χώρου από τις παρακείμενες εκτάσεις, κλπ).

### 12.2.7.2 Φάση κατασκευής οργανωτικές απαιτήσεις

Οι τυχόν κτιριακές και λοιπές εγκαταστάσεις να είναι μορφολογικά, αισθητικά και λειτουργικά ενταγμένες στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.

Ο φορέας του έργου ή της δραστηριότητας οφείλει να ακολουθήσει τις διαδικασίες που καθορίζονται στο ν. 3028/2002 «Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς» (Α'153) όπως εκάστοτε ισχύει. Δεκαπέντε ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής, ο φορέας ειδοποιεί τις αρμόδιες αρχαιολογικές υπηρεσίες, ώστε να μεριμνήσουν για την επίβλεψη των εργασιών ή όπως άλλως ορίζεται στη γνώμη της αρμόδιας αρχαιολογικής υπηρεσίας.

Πριν από κάθε είδους τροποποίηση ή επέμβαση σε υφιστάμενο έργο υποδομής (π.χ. δίκτυο ύδρευσης, αποχέτευσης κλπ) να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του μέσω συνεργασίας με τους αρμόδιους φορείς διαχείρισης του έργου υποδομής.

Με στόχο την αποφυγή δημιουργίας οποιουδήποτε κυκλοφοριακού κινδύνου λόγω των πραγματοποιούμενων εργασιών, να ληφθεί το σύνολο των απαιτούμενων μέτρων, προκειμένου να προειδοποιούνται έγκαιρα και αποτελεσματικά οι πεζοί και οι οδηγοί των διερχόμενων οχημάτων (όπως τοποθέτηση κατάλληλης σήμανσης ορατής και κατά τις βραδινές ώρες, τοποθέτηση προσωπικού ως παραστάτη με χρήση ερυθρών σημαιών κατά τη διάρκεια των εργασιών, κλπ.).

Να γίνει οριοθέτηση της έκτασης επέμβασης του έργου μέσω κατάλληλης περιφράξης, ώστε να μην είναι δυνατή η διέλευση εντός του εργοταξίου αναρμόδιων ατόμων και να διασφαλίζεται η πραγματοποίηση των εργασιών εντός του περιφραγμένου χώρου.

Να εξασφαλιστεί η αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής περιμετρικά της έκτασης ανάπτυξης του έργου ή της δραστηριότητας και να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή διαβρώσεων και εκπτώσεων υλικών.



Τα τυχόν αδρανή υλικά που θα απαιτηθούν για την κατασκευή του έργου ή της δραστηριότητας να εξασφαλίζονται από νομίμως λειτουργούσες εγκαταστάσεις παραγωγής αδρανών υλικών.

Απαγόρευση χρήσης των ακάλυπτων και κοινόχρηστων χώρων χωρίς άδεια για πάσης φύσεως εργασίες, αποθήκευση πρώτων υλών, προϊόντων και μηχανημάτων. Οι χώροι αυτοί να διατηρούνται καθαροί και απαλλαγμένοι από διάσπαρτα υλικά και απόβλητα (στερεά ή υγρά).

Οι διάδρομοι κίνησης των οχημάτων να διαβρέχονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, κυρίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ώστε να περιορίζεται η έκλυση σκόνης και τα οχήματα βαρέως τύπου που μεταφέρουν υλικά να καλύπτονται με κατάλληλο ύφασμα για τη συγκράτηση της σκόνης.

Απαγορεύεται η καύση πάσης φύσεως αποβλήτων/ υλικών είτε υπαίθρια, είτε σε στεγασμένους χώρους.

Απαγορεύεται το μπάζωμα οποιουδήποτε ποταμού, χειμάρρου, ρέματος ή υδροβιότοπου.

Κατά τη λειτουργία του εργοταξίου να λαμβάνονται όλα τα μέτρα πυροπροστασίας για την περίπτωση πυρκαγιάς από την λειτουργία μηχανημάτων, συνεργείων κλπ και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου μετάδοσής της σε παρακείμενες εκτάσεις/κτίρια.

Κατά τη διάρκεια των κατασκευαστικών εργασιών, απαγορεύεται η οποιαδήποτε επί του χώρου του εργοταξίου εργασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων (εργοταξιακά οχήματα, οχήματα μεταφοράς προσωπικού και υλικών) που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του έργου. Οι εργασίες αυτές, εφόσον απαιτηθούν, να πραγματοποιούνται στις εγκαταστάσεις κατάλληλα αδειοδοτημένων επιχειρήσεων.

Η τυχόν αποψίλωση βλάστησης να περιοριστεί στον ελάχιστο απαιτούμενο βαθμό. Η αφαιρούμενη φυτική γη να διαφυλαχτεί κατάλληλα ώστε να χρησιμοποιηθεί στις φυτοτεχνικές εργασίες. Η τυχόν υλοτόμηση δασικών δένδρων και θάμνων καθώς και η τυχόν διάθεση των υλικών που θα προκύψουν, να γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης δασικής νομοθεσίας.

Για τις υγειονομικές ανάγκες του προσωπικού του εργοταξίου να τοποθετηθούν χημικές τουαλέτες.

Το έργο ή η δραστηριότητα δεν θα πρέπει να έρχεται σε αντίθεση με τυχόν ειδικούς περιορισμούς, που έχουν τεθεί στην περιοχή εγκατάστασης ή με ειδικές διατάξεις που ενδεχομένως θέτουν όρους ή/ και περιορισμούς ως προς την κατασκευή ή/και την λειτουργία του.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας:

(α) να απομακρυνθούν άμεσα οι κάθε είδους εργοταξιακές εγκαταστάσεις (γραφεία, συνεργεία, αποθήκες, περιφράξεις κλπ) και να αποκατασταθεί πλήρως το σύνολο των εργοταξιακών χώρων.

(β) να απομακρυνθεί το σύνολο των τυχόντων πλεοναζόντων υλικών και να διαχειριστεί κατάλληλα σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

(γ) να αποκατασταθεί πλήρως ο περιβάλλον χώρος του εργοταξίου.

### **Αέριες εκπομπές**

Για τη μείωση των αιωρούμενων σωματιδίων λόγω των εργασιών, κατ' ελάχιστον να τηρούνται τα ακόλουθα:

- Οι σωροί των προϊόντων εκσκαφής και των αποθηκευμένων αδρανών και γενικότερα οι χώροι του εργοταξίου να διαβρέχονται περιοδικά, ιδιαίτερα κατά τις ξηρές περιόδους.
- Τα φορτηγά μεταφοράς των αδρανών υλικών και των προϊόντων εκσκαφής να είναι καλυμμένα με κατάλληλα μέσα και να αποφεύγεται η υπερπλήρωσή τους.
- Το ύψος πτώσης κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση χαλαρών δομικών υλικών να είναι το ελάχιστο δυνατό

Στην κατασκευή του έργου ή της δραστηριότητας να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά οχήματα που



διαθέτουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης με τα όρια εκπομπών αέριων ρύπων.

### **Υγρά και στερεά απόβλητα**

Τα τυχόν απόβλητα που θα προκύπτουν κατά τη φάση κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας να συλλέγονται σε κατάλληλους χώρους εντός του εργοταξίου ή/και σε κατάλληλους περιέκτες, εφαρμόζοντας διαλογή των ειδών και υλικών στην πηγή.

Τα τυχόν προϊόντα εκσκαφών που θα προκύψουν κατά τις εργασίες κατασκευής του έργου ή της δραστηριότητας, κατά προτεραιότητα να αξιοποιηθούν για την κάλυψη των διαφόρων αναγκών του έργου, όπως π.χ. γεωμορφολογική εξομάλυνση επιμέρους χώρων/ τμημάτων του γηπέδου, στήριξη πρυνών κλπ, λαμβάνοντας κάθε δυνατή μέριμνα για την ελαχιστοποίηση της αλλοίωσης της υφιστάμενης μορφολογίας του εδάφους της περιοχής.

Τυχόν πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών και τα μη επικίνδυνα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων να διαχειρίζονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 10 της κ.υ.α. 36259/2010 (Β' 1312) όπως εκάστοτε ισχύει

Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κ.υ.α. 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο ν. 4042/2012 (Α' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν. Η διαχείριση των αποβλήτων που εμπίπτουν στις διατάξεις του ν. 2939/2001 (Α' 179) περί εναλλακτικής διαχείρισης αποβλήτων, όπως εκάστοτε ισχύει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 2939/2001 και τις κανονιστικές πράξεις που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του και σύμφωνα με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές των αντίστοιχων εγκεκριμένων από το ΥΠΕΚΑ συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης

Να τοποθετηθούν στον χώρο του εργοταξίου κατάλληλοι κάδοι για την συλλογή των αστικού τύπου στερεών απορριμμάτων. Τα απόβλητα αυτά θα μεταφέρονται στο πλησιέστερο σημείο συλλογής απορριμμάτων.

Η τυχόν διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων να διεξάγεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας. Ειδικότερα, τα επικίνδυνα απόβλητα να συλλέγονται σε κατάλληλα στεγανά δοχεία και να παραδίδονται σε αδειοδοτημένες εταιρείες συλλογής και μεταφοράς επικίνδυνων αποβλήτων. Στην περίπτωση που πραγματοποιείται συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας των αποβλήτων αυτών, να φυλάσσονται κατάλληλα συσκευασμένα σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο εντός του εργοταξίου, ο οποίος να πληροί τις προδιαγραφές που ορίζονται στο Κεφάλαιο 2 της κ.υ.α. 24944/2006 (Β' 791) όπως εκάστοτε ισχύει.

### **Θόρυβος δονήσεις**

Να τηρούνται στα όρια της έκτασης επέμβασης του έργου ή δραστηριότητας, οι ειδικές οριακές στάθμες θορύβου, όπως ορίζονται στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ Α' 293), όπως ισχύει καθώς και οι λοιπές διατάξεις περί θορύβου

Να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τη μείωση στο ελάχιστο των ηχητικών εκπομπών. Κατ' ελάχιστον να τηρούνται τα ακόλουθα:

- Τα μηχανήματα που τυχόν χρησιμοποιούνται εξωτερικά κατά την διάρκεια της λειτουργίας του έργου και οι συσκευές εργοταξίου που θα χρησιμοποιηθούν κατά την φάση της κατασκευής του έργου να φέρουν σήμανση CE, όπου να αναγράφεται η εγγυημένη στάθμη ηχητικής ισχύος, όπως προβλέπεται στην υπ' αριθμ. 37393/2003 (ΦΕΚ Β' 1418) Κοινή Υπουργική Απόφαση και στην υπ' αριθμ. 9272/2007 (ΦΕΚ Β' 286) Κοινή Υπουργική Απόφαση, όπως εκάστοτε ισχύουν.
- Να γίνεται κατάλληλη χωροθέτηση των μηχανημάτων του εργοταξίου με σκοπό την μείωση του εκπεμπόμενου θορύβου προς ευαίσθητες χρήσεις. Για περαιτέρω ηχοπροστασία από θορυβώδη μηχανήματα ή εργασίες να χρησιμοποιούνται κατά περίπτωση κατάλληλες ηχοπροστατευτικές διατάξεις (ηχοπετάσματα κλπ.).



- Σε περίπτωση που υφίστανται σταθερές μηχανολογικές εγκαταστάσεις που λόγω λειτουργικών χαρακτηριστικών προξενούν κραδασμούς ή δονήσεις, τότε τα μηχανήματα αυτά οφείλουν να εδράζονται σε αντικραδασμικά πέλματα ή ειδικές ελαστικές αντιδονητικές στρώσεις προς αποφυγή σχετικών οχλήσεων και διάδοσης εδαφομεταφερόμενου θορύβου
- Στην περίπτωση που η επιχείρηση χρησιμοποιεί κινητά μηχανήματα σε ανοιχτούς χώρους εντός του οικοπέδου εγκατάστασης, αυτά θα πρέπει να καλύπτουν τις υποχρεώσεις εφαρμογής της κοινοτικής νομοθεσίας, σχετικά με την εκπομπή θορύβου στο περιβάλλον από εξοπλισμό προς χρήση σε εξωτερικούς χώρους, και συγκεκριμένα της Οδηγίας 2005/88/ΕΚ και του Κανονισμού (ΕΚ) 219/2009 και των εκάστοτε τυχόν αναθεωρήσεών τους
- Να τηρούνται οι όροι και προϋποθέσεις της Υ.Α. 56206/1613/86 (ΦΕΚ 570/Β'/9-9-86) όπως εκάστοτε ισχύει (Προσδιορισμός της ηχητικής εκπομπής των μηχανημάτων ΚΟΛ συσκευών εργοστασίου σε συμμόρφωση προς τις οδηγίες 79/113/ΕΟΚ, 81/1051/ΕΟΚ και 85/405/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 19ης Δεκεμβρίου 1978, της 7ης Δεκεμβρίου 1981 και της 11ης Ιουλίου 1985).
- Στην περίπτωση που η επιχείρηση χρησιμοποιεί οχήματα πάσης φύσης σε ανοιχτούς χώρους εντός του οικοπέδου εγκατάστασης, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή εκπομπών θορύβου τόσο από τεχνικής πλευράς (π.χ. να συντηρούνται επαρκώς τα συστήματα σιγαστήρα εξάτμισης κ.λπ.), όσο και από πλευράς λειτουργικών διαδικασιών. Σε περίπτωση που δε γίνεται δυνατή η ουσιαστική αντιμετώπιση θορύβου τότε θα πρέπει να εφαρμόζονται οι διατάξεις της επόμενης παραγράφου
- Σε περίπτωση που λόγω λειτουργίας της επιχείρησης διενεργούνται σε ανοιχτούς χώρους εντός του οικοπέδου εγκατάστασης, εργασίες ή διαδικασίες οι οποίες δημιουργούν συριγμούς, ήχου με τονικότητα, κτυπογενείς θορύβους, κ.λπ. στάθμες θορύβου που δύναται να γίνονται αντιληπτές σε μεγάλη απόσταση χωρίς να μπορούν να ληφθούν ουσιαστικά μέτρα αντιμετώπισης, τότε παρόμοιες εργασίες ή διαδικασίες θα απαγορεύεται να διεξάγονται κατά τη διάρκεια των ωρών κοινής ησυχίας
- Σε περίπτωση που τα έργα ή δραστηριότητες διαθέτουν κλειστού τύπου εγκαταστάσεις είναι απαραίτητο να περιλαμβάνουν συστήματα ελέγχου θορύβου (ηχομόνωσης), ώστε τα επίπεδα θορύβου τόσο εντός των χώρων εργασίας όσο και στα όρια του γηπέδου να είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.
- Απαγορεύεται η νυχτερινή εργασία.
- Να υπάρχει προγραμματισμός ανάληψης και τοποθέτησης περίσσιας αδρανών.
- Αποφυγή εργασιών Μάρτιο – Απρίλιο. Τήρηση ωραρίου κοινής ησυχίας.
- Το ύψος των κολώνων φωτισμού να είναι 3 μέτρα
- Τοποθέτηση διακοσμητικής πέτρας στις γυμνές επιφάνειες των δεξαμενών Για την μεταφορά της ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί δίκτυο με υπόγεια διέλευση

#### 12.2.7.3 Κατά τη φάση Λειτουργίας:

Να εγκατασταθεί το σύνολο των απαιτούμενων μέτρων πυροπροστασίας (πρόληψη και πυρόσβεση) καθώς και αποφυγής μετάδοσης της φωτιάς σε παρακείμενες περιοχές και κτίρια, κατόπιν έγκρισης από την αρμόδια πυροσβεστική υπηρεσία, όπου και εάν απαιτείται.

Να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή των επιφανειακών υδάτων της περιοχής (και ειδικότερα των όμβριων) με την κατασκευή όλων των απαιτούμενων τεχνικών έργων, ώστε να αποτρέπονται φαινόμενα πλημμυρών

Απαγορεύεται η διάθεση των τυχόν πλεοναζόντων υλικών σε σημεία του υδρογραφικού δικτύου, σε θάλασσα ή στην παράκτια ζώνη και στους χώρους ανεξέλεγκτης διάθεσης των απορριμμάτων των



παρακείμενων περιοχών.

Κατά την λειτουργία του έργου ή δραστηριότητας, απαγορεύεται η οποιαδήποτε επί του χώρου εργασία συντήρησης του μηχανολογικού εξοπλισμού και των οχημάτων. Οι εργασίες αυτές, εφόσον απαιτηθούν, να πραγματοποιούνται στις εγκαταστάσεις κατάλληλα αδειοδοτημένων επιχειρήσεων

Να τηρούνται τα όρια του Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293 Α') για τις εκπομπές αερίων αποβλήτων.

Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της έκλυσης δυσάρεστων οσμών.

Όσον αφορά στη λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων:

- Να γίνεται όποτε αυτό απαιτείται απομάκρυνση των στερεών, των λιπών και των επιπλεόντων αφρών από τις σηπτικές δεξαμενές για να αποφευχθεί η δημιουργία δυσοσμίων και άλλων προβλημάτων.
- Η παραγόμενη λάσπη και τα λίπη να ελέγχονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και να γίνεται έγκαιρη και τακτική αποκομιδή τους.
- Να γίνεται τακτικός καθαρισμός των τοιχωμάτων των δεξαμενών και των φρεατίων.
- Τα βιολογικά φίλτρα προσκολλημένης βιομάζας πρέπει να είναι πλήρως κλειστά για να μη διαφεύγουν οσμές στον περιβάλλοντα χώρο.
- Να υπάρχει πρόβλεψη και κατάλληλες εφεδρείες στο εξοπλισμό σε περίπτωση δυσλειτουργίας της εγκατάστασης για εναλλακτική επεξεργασία των λυμάτων.

Όλα τα στάδια της προκαταρκτικής επεξεργασίας των λυμάτων να είναι πλήρως κλειστά ή να βρίσκονται μέσα σε κτίρια με εξαερισμό και απόσμηση. Παράλληλα το πρόβλημα των οσμών να αντιμετωπίζεται με την καλή συντήρηση του εξοπλισμού και την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα να γίνεται:

- Συνεχές πλύσιμο των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών εάν υπάρχουν και γενικά διατήρηση καθαρού του χώρου της εγκατάστασης.
- Μείωση στο ελάχιστο της πιθανότητας αστοχίας του εξοπλισμού με συνεπή συντήρηση από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Επαρκής συντήρηση και έλεγχο του δικτύου προσαγωγής ακαθάρτων και του φρεατίου εισόδου της εγκατάστασης

Να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή της έκλυσης σκόνης.

Να τηρούνται οι διατάξεις της Υ.Α. Η.Π. 14122/549/Ε. 103/2011 (ΦΕΚ 488/Β'/30-03-2011) - Μέτρα για τη βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2008/50/ΕΚ «για την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα και καθαρότερο αέρα για την ευρώπη» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής ένωσης της 21ης Μαΐου 2008

Στην περίπτωση που αναπτυχθούν αναερόβιες συνθήκες αναμένεται να εκλυθούν δύσοσμα αέρια όπως  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  και  $\text{CH}_4$ . Η αντιμετώπιση τέτοιων συνθηκών θα πρέπει να γίνεται με την άμεση διόρθωση των παραμέτρων που ρυθμίζουν την εξέλιξη της βιολογικής διεργασίας

Να γίνεται τακτική συντήρηση του εξοπλισμού του έργου ή της δραστηριότητας και αντικατάσταση του προβληματικού εξοπλισμού ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία του και η μικρότερη δυνατή εκπομπή ρύπων.

### **Υγρά Απόβλητα**

Η διαχείριση των λυμάτων και υγρών αποβλήτων που προσομοιάζουν με αστικά λύματα να πραγματοποιείται με βάση τα ακόλουθα:



- Στην περίπτωση που τα παραγόμενα υγρά απόβλητα του έργου ή της δραστηριότητας διοχετεύονται απευθείας σε δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων, να τηρούνται τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192) όπως εκάστοτε ισχύει, καθώς και οι όροι που επιβάλλονται στον Κανονισμό λειτουργίας του αποχετευτικού δικτύου της περιοχής.
- Στην περίπτωση επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων με κάποια εκ των μεθόδων που ορίζονται στα άρθρα 4, 5, 6, 7 και 8 της ΚΥΑ 145116/2011 (Β' 354), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, να εφαρμόζονται οι ακόλουθες δεσμεύσεις:
- Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα να πληρούν τους όρους και τις προϋποθέσεις που θέτει η ΚΥΑ 145116/2011 (Β' 354), όπως εκάστοτε ισχύει.

Να γίνεται συστηματικός έλεγχος της καλής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας των υγρών αποβλήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων. Οι έλεγχοι πρέπει να περιλαμβάνουν μακροσκοπικούς ελέγχους σε τακτική βάση (οπτικό έλεγχο, έλεγχο οσμής, λειτουργίας ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ροής λυμάτων, στάθμης δεξαμενών, κατάστασης σχάρας, κ.λπ.) και ετήσιους ελέγχους συντήρησης.

Για τον έλεγχο της ποιότητας των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, να υπάρχει φρεάτιο δειγματοληψίας στην έξοδο της εγκατάστασης επεξεργασίας.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων να διαθέτει εφεδρικό μηχανολογικό εξοπλισμό και δεξαμενές κατάλληλου όγκου για την συγκέντρωση των υγρών αποβλήτων σε περίπτωση βλάβης της μονάδας για μία ημέρα τουλάχιστον και να εξασφαλίζει μέχρι την επισκευή της, τη μεταφορά τους με βυτιοφόρο σε νομίμως υφισταμένη εγκατάσταση επεξεργασία λυμάτων της περιοχής.

Η λάσπη που συλλέγεται στη δεξαμενή προκαθίζησης να απομακρύνεται περιοδικά με αναρρόφηση από βυτιοφόρο όχημα σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 50910/2727/2003 (Β' 1909) και στο Ν. 4042/2012 (Α' 24), όπως εκάστοτε ισχύουν.

Τα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση.

Να εφαρμόζονται οι διατάξεις της Οδηγίας 91/676/ ΕΚ για τη νιτρορύπανση (που έχει μεταφερθεί στην Ελληνική Νομοθεσία με την Κ.Υ.Α. οικ. 16190/1335/1997, ΦΕΚ Β' 519), καθώς και οι διατάξεις των κωδικών ορθής γεωργικής πρακτικής σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ 125347/268/20.1.2004 (ΦΕΚ Β' 142Β), όπως ισχύει, σε ότι αφορά τη διαχείριση των υγρών αποβλήτων της παραγωγικής διαδικασίας.

Να προβλεφθεί ο άρτιος τεχνικός σχεδιασμός του δικτύου αποχέτευσης, καθώς και η ομαλή είσοδος των λυμάτων στο φρεάτιο άφιξης της εγκατάστασης. Να εξασφαλιστεί η στεγανότητα των κεντρικών αποχετευτικών αγωγών και αντλιοστασίων της περιοχής, με χρήση ανθεκτικών υλικών στη διάβρωση. Η ταχύτητα των λυμάτων στους κεντρικούς αποχετευτικούς αγωγούς δεν θα πρέπει να προσεγγίζει την ελάχιστη τιμή αυτοκαθαρισμού των αγωγών, ενώ παράλληλα θα πρέπει να αποφευχθεί η στροβιλώδης ροή.

Στα αντλιοστάσια προσαγωγής των ακαθάρτων να γίνονται οι απαραίτητες προβλέψεις για την αποφυγή υπερχειλίσεων και δημιουργίας πλημμυρικών καταστάσεων κατά τη διάρκεια ισχυρών βροχοπτώσεων και διακοπής λειτουργίας λόγω βλάβης (πρόβλεψη κατάλληλων διατάξεων υπερχειλίσεως) και την αποφυγή δυσοσμίων (σωστός σχεδιασμός των αντλιοστασίων με εφαρμογή συστημάτων αερισμού και απόσμησης).

### **Στερεά Απόβλητα**

Τα αστικά απορρίμματα που παράγονται να συλλέγονται καθημερινά και να απομακρύνονται σε τακτά διαστήματα από τους κατάλληλους φορείς.

Η διαχείριση των μη επικίνδυνων στερεών αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 50910/2727/03 (ΦΕΚ 1909/Β'/2003) όπως ισχύει και τον Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ



24/A72012).

Η διαχείριση των τυχόν ρευμάτων αποβλήτων, τα οποία εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ν. 2939/01 (ΦΕΚ 179/A72001), όπως ισχύει, να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας. Ειδικότερα:

- Οι συσκευασίες διαφόρων υλικών που χρησιμοποιούνται κατά τη λειτουργία της μονάδας, να παραδίδονται σε κατάλληλα αδειοδοτημένο συλλέκτη προς περαιτέρω αξιοποίηση σε εγκεκριμένη εγκατάσταση Σε περίπτωση που η εταιρία εισάγει πλήρεις συσκευασίες πρώτων ή βοηθητικών υλών είναι υπόχρεος διαχειριστής αναφορικά με τις συσκευασίες αυτές. Ως εκ τούτου θα πρέπει να συμβληθεί με εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης. Η ίδια υποχρέωση ισχύει για τις συσκευασίες των προϊόντων που διαθέτει στην αγορά.
- Η συλλογή των προς απόσυρση ειδών ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, των χρησιμοποιημένων ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών και των μεταχειρισμένων ελαστικών οχημάτων να γίνεται μέσω εγκεκριμένων συστημάτων εναλλακτικής διαχείρισης, σύμφωνα με τις διατάξεις αντίστοιχα των Π.Δ. 117/04 (ΦΕΚ 82 Α') όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 15/06 (ΦΕΚ12 Α') και Π.Δ. 109/04 (ΦΕΚ 75 Α') καθώς και της Κοινής Υπουργικής Απόφασης 41624/2057/Ε103/10 (ΦΕΚ 1625 Β') όπως ισχύουν.
- Τα Απόβλητα Λιπαντικών Ελαίων (ΑΛΕ) από τη συντήρηση και επισκευή του Η/Μ εξοπλισμού του εργοστασίου ή και των οχημάτων της εταιρείας (σε περίπτωση που η αλλαγή λιπαντικών λαδιών αυτών γίνεται εντός του εργοστασίου) να αποθηκεύονται προσωρινά σε στεγανά δοχεία με καπάκι ασφαλείας, τα οποία να φυλάσσονται εντός του γηπέδου του εργοστασίου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Κοινή Υπουργική Απόφαση Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791 Β') όπως ισχύει και περιοδικά να παραδίδονται, μέσω κατάλληλα αδειοδοτημένου συλλέκτη, σε εγκεκριμένο σύστημα εναλλακτικής διαχείρισης προς περαιτέρω επεξεργασία, με προτεραιότητα την αναγέννησή τους. Η διαχείρισή τους να γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ. 82/2004 (ΦΕΚ 64 Α') όπως ισχύει.
- Η διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) να γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται από την Κοινή Υπουργική Απόφαση 36259/1757/Ε103 (ΦΕΚ 1312 Β') όπως ισχύει.

Η διαχείριση των τυχόν επικίνδυνων αποβλήτων να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις των ΚΥΑ 13588/725/28.3.06 (ΦΕΚ 383 Β'), 24944/1159/30.6.06 (ΦΕΚ 791 Β'), 8668/2.3.07 (ΦΕΚ 287 Β') και τον Ν. 4042/2012 (ΦΕΚ 24 Α') όπως ισχύουν. Να τηρούνται τα σχετικά παραστατικά στο αρχείο της εταιρείας. Ως διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων στη συγκεκριμένη περίπτωση νοείται μόνο η συγκέντρωση αποβλήτων, συμπεριλαμβανομένης της προκαταρκτικής διαλογής και της προκαταρκτικής αποθήκευσης αποβλήτων με σκοπό τη μεταφορά τους σε εγκατάσταση επεξεργασίας αποβλήτων.

Για την παράδοση αποβλήτων σε τρίτους, να υπάρχουν τα σχετικά παραστατικά για την παρακολούθηση της περαιτέρω διαχείρισης των αποβλήτων εκτός του γηπέδου της εγκατάστασης. Προκειμένου για επικίνδυνα απόβλητα, να συμπληρώνεται κατάλληλα το "Έντυπο αναγνώρισης για τη συλλογή και μεταφορά επικίνδυνων αποβλήτων" σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις Κοινές Υπουργικές Αποφάσεις 13588/725/06 (ΦΕΚ 383 Β') και Η.Π. 24944/1159/06 (ΦΕΚ 791 Β') όπως ισχύουν.

Να τηρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές διαχείρισης στερεών αποβλήτων που προβλέπονται στην ΚΥΑ 114218/1997 (ΦΕΚ 1016 Β'/17-11-1997).

Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας της μονάδας είναι υπεύθυνος για:

- Την εκπαίδευση του προσωπικού λειτουργίας της μονάδας.
- Την τήρηση των μέτρων ασφαλείας και υγιεινής για τους εργαζομένους.



- Τον τακτικό έλεγχο και τη συντήρηση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Την τήρηση αρχείου με εργαστηριακές αναλύσεις για όλα τα στάδια λειτουργίας της μονάδας και προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων. Συγκεκριμένα να καταγράφονται στοιχεία όπως βλάβες, εργασίες συντήρησης (τακτικές-έκτακτες), μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών εκροής κ.λπ.
- Την καθαριότητα και την καλή κατάσταση τόσο στον περιβάλλοντα χώρο του έργου, όσο και στις περιοχές διάθεσης των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.

Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί τις αρμόδιες Υπηρεσίες, όπως τις Δ/νσεις Περιβάλλοντος και Χωρικού Σχεδιασμού και Δημόσιας Υγείας και Κοινωνικής Μέριμνας της οικείας Περιφέρειας, σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στην επιφάνεια του εδάφους ή σε υπόγειο αποδέκτη, από τα επεξεργασμένα λύματα της μονάδας. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας επεξεργασίας ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου γνωστοποιεί στις υπηρεσίες αυτές τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει, καθώς και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους. Οι σχετικές εκθέσεις φυλάσσονται στο αρχείο της εγκατάστασης και αποτελούν μαζί με όλα τα άλλα στοιχεία, το ιστορικό λειτουργίας της. Το αρχείο αυτό θα είναι στη διάθεση των συναρμόδιων Περιφερειακών Υπηρεσιών καθώς και των Δ/σεων των συναρμόδιων Υπουργείων.

Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να καταχωρεί τα τεχνικά και λειτουργικά δεδομένα της εγκατάστασης στην Εθνική Βάση Δεδομένων των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων της χώρας, η οποία είναι αναρτημένη στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ ([www.ypeka.gr](http://www.ypeka.gr)) στην υποενότητα "Υδάτινο Περιβάλλον- Διαχείριση Λυμάτων". Η καταχώριση των στοιχείων είναι υποχρεωτική, σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 421/30- 3-2012 Εγκύκλιο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων (ΑΔΑ: Β4Β70-ΩΓΚ) και πρέπει να γίνεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και να ολοκληρώνεται οπωσδήποτε στα τέλη κάθε έτους, ώστε να είναι εφικτή η σύνταξη και η έγκαιρη αποστολή στην Ε.Ε. των προβλεπόμενων εκθέσεων εφαρμογής της Οδηγίας 91/271/ΕΟΚ στη χώρα μας (συλλογή, επεξεργασία και διάθεση των αστικών λυμάτων και της ιλύος). Πέρα των ανωτέρω που αποτελούν τις ελάχιστες απαιτήσεις αναφοράς, θα καταγράφονται και θα αποστέλλονται στην Ειδική Γραμματεία Υδάτων (Ε.Γ.Υ.) όσα πρόσθετα στοιχεία καθορίζονται από την Ε.Γ.Υ. μέσω άλλων σχετικών Εγκυκλίων.

Για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων να εφαρμόζονται κατάλληλες διεθνείς εργαστηριακές πρακτικές, με στόχο τη μείωση στο ελάχιστο της αποικοδομήσεως των δειγμάτων μεταξύ συλλογής και αναλύσεως. Επιπλέον θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 5673/400/1997 (Β' 192), σχετικά με τη συχνότητα και το σημείο συλλογής των δειγμάτων, καθώς και τον αριθμό αυτών, κ.λπ. Όλες οι εργαστηριακές μετρήσεις των επεξεργασμένων λυμάτων αν υποβάλλονται για ενημέρωση στις αρμόδιες Υπηρεσίες Υγείας και Περιβάλλοντος

Ο φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί άμεσα την αρμόδια Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβάλλοντος σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στον αποδέκτη των επεξεργασμένων λυμάτων ή υγρών αποβλήτων. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας, ο φορέας λειτουργίας οφείλει να γνωστοποιεί στην Υπηρεσία αυτή τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους

#### 12.2.7.4 Πέρασ λειτουργίας του έργου και αποκατάσταση

Σε περίπτωση, ωστόσο, που η λειτουργία του έργου τερματιστεί, θα πρέπει να εφαρμοστεί μία σειρά έργων αποκατάστασης προκειμένου να επανέλθει το τοπίο και τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής στην αρχική τους κατάσταση. Τα έργα αυτά θα πρέπει να περιλαμβάνουν κυρίως φυτευτική αποκατάσταση στην περιοχή των έργων, καθώς και ενδεχόμενη εναλλακτική χρήση των κατασκευών.

**12.2.8 Χρονικό διάστημα ισχύος της χορηγούμενης απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων- Προϋποθέσεις για την ανανέωση/ τροποποίησής της & άλλες διατάξεις - Έλεγχος τήρησης των περιβαλλοντικών όρων της ΑΕΠΟ**

Οι ανωτέρω αναφερόμενοι περιβαλλοντικοί όροι ισχύουν για δέκα έτη από την ημερομηνία έκδοσης της παρούσας και με την προϋπόθεση ότι αυτοί θα τηρούνται με ακρίβεια.



## **13. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

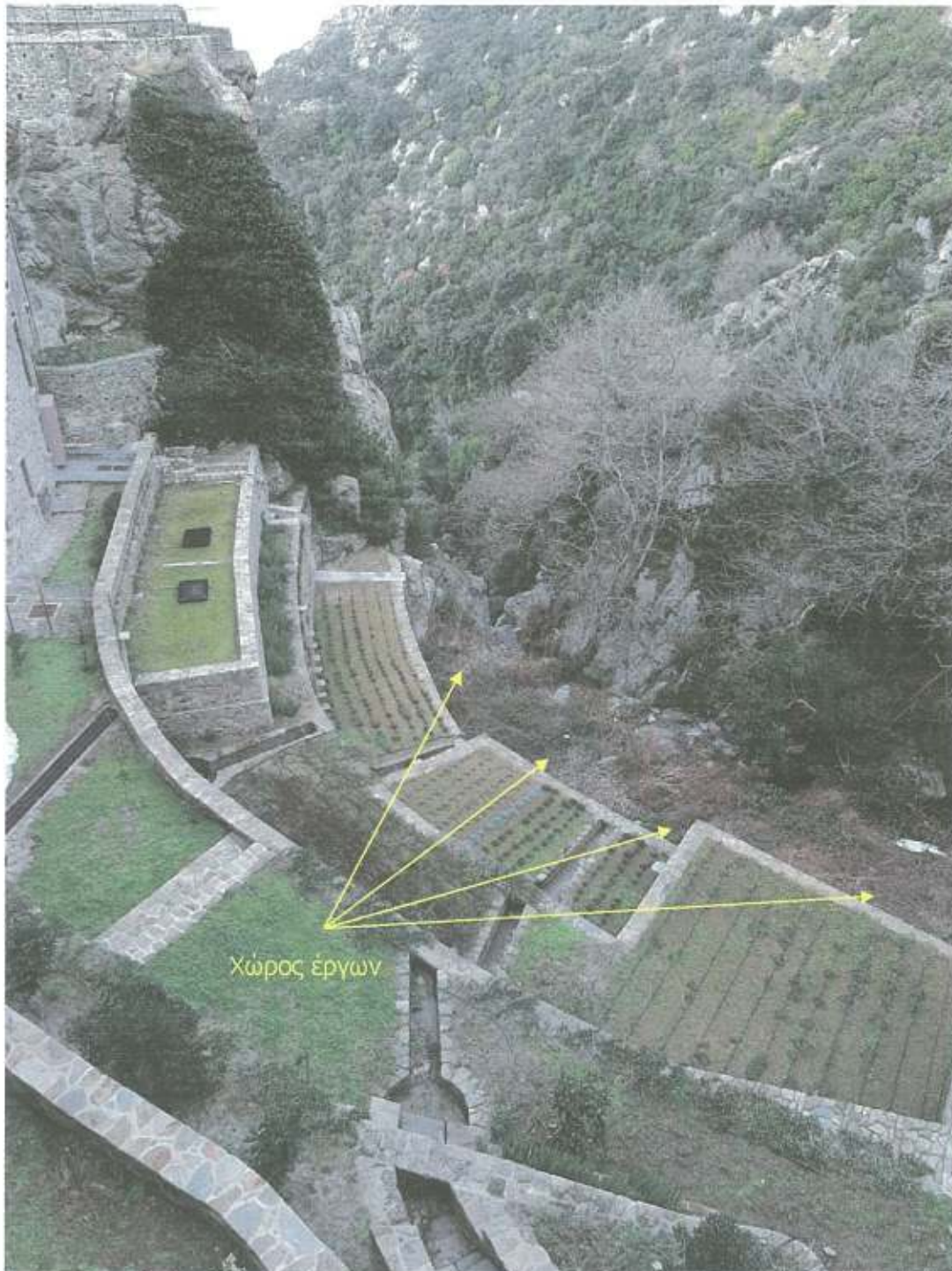
### ***13.1. Εξειδικευμένες μελέτες***

1. Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση
2. Υγιεινολογικοί υπολογισμοί

### ***13.2. Προβλήματα εκπόνησης***

Δεν συναντήθηκαν προβλήματα κατά την εκπόνηση της παρούσας μελέτης.

## 14. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ



Χώρος κατασκευής Ε.Ε.Λ.



## **15. ΧΑΡΤΕΣ – ΣΧΕΔΙΑ**

***15.1.Χάρτης προσανατολισμού***

***15.2.Χάρτης περιοχής μελέτης***

***15.3.Χάρτης εναλλακτικών λύσεων***

***15.4.Γεωλογικός χάρτης***

***15.5.Χάρτης χρήσεων και κάλυψης γης***

***15.6.Σχέδια του έργου ή της δραστηριότητας***

***15.7.Χάρτες επιπτώσεων***

***15.8.Χάρτης προγράμματος παρακολούθησης***

## 15.1 Χάρτης προσανατολισμού







ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΤΕΡΙΚΩΝ  
ΑΡ. ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

# ΧΑΡΤΗΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ (ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ ΑΘΩ)

ΒΡΑΚΙΚΟ ΠΕΛΑΓΟΣ



ΥΨΟΜΕΤΡΙΑ

—	Αποσβεστική ύψους 5000 μέτρων
—	Σύνορα υψομετρικών ζωνών
—	Απόσβεστική ύψους 1000 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 500 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 200 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 100 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 50 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 20 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 10 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 5 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 2 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους 1 μέτρου
—	Απόσβεστική ύψους 0 μέτρου
—	Απόσβεστική ύψους -1 μέτρου
—	Απόσβεστική ύψους -2 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -5 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -10 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -20 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -50 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -100 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -200 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -500 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -1000 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -2000 μέτρων
—	Απόσβεστική ύψους -5000 μέτρων

Υψόμετρο  
— Πλάτος ύψους από 0 έως 10 μέτρα  
— Πλάτος  
— Πλάτος  
— Τάση, άνεμος  
— Οριζόντιο

© 1985, έκδοση 1985 του Γεωγραφικού Γραφείου

ΚΟΛΠΟΣ ΙΑΠΙΣΣΟΥ

ΚΟΛΠΟΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ





## 15.2 Χάρτης περιοχής μελέτης



Απόσπασμα δορυφορικής εικόνας θέσης έργου





### 15.3 Χάρτης εναλλακτικών λύσεων





## 15.7 Χάρτες επιπτώσεων







# ΧΑΡΤΗΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ (ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ)

Καμπύλες στάθμης θορύβου  
Για λειτουργία σφύρας  
(δυσμενέστερη περίπτωση)

Αποστάσεις από πηγή:  
a. 17 m, b. 25 m, c. 31m, d. 63 m



Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ  
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Μάσκος Γορπαζιώτης  
Δασολόγος με Α' β.

## ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ  
ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μάσκος Τοπαζιώτης  
Δασολόγος με Α' β.

## ΩΣΟΡΗΘΗΚΕ

Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ  
ΕΘΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Γεώργιος Ματραπάζης  
Πολιτικός Μηχανικός με Α'

ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
ΔΙΠΛΩΜΑΤΗΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Δ.Π.Θ.  
ΜΕΛΟΣ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΠΑΡΑΡΤΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ  
ΤΗΛ. 2564002200  
Α.Φ.Μ. 97670002 Δ.Ο.Υ. ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΑΣ





### 15.8 Χάρτης προγράμματος παρακολούθησης

Υφίσταται στην περιοχή μελέτης ο οικότοπος προτεραιότητας με **κωδικό 91Ε0 (Αλλουβιακά δάση με *Alnus glutinosa* και *Fraxinus excelsior*)**. Ακολουθως παρατίθεται χάρτης προγράμματος παρακολούθησης.



Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ  
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Μόσκος Γορπαζιώτης  
Δασολόγος με Α' β.

Ζώνη παρακολούθησης  
οικοτοπού 91Ε0

Ε.Ε.Λ.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

Θεσσαλονίκη 14/04/2022

Ο ΠΡΟΣΤΑΜΕΝΟΣ

ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΑΣΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μόσκος Γορπαζιώτης  
Δασολόγος με Α' β.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Θεσσαλονίκη 14/04/2022

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Γεωργιος Ματραπάζης  
Πολιτικός Μηχανικός με Α' β.

ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ 87022  
ΠΑΠΑΦΩΝ 82 210 80221  
ΤΗΛ 210 80221  
Α.Φ.Μ. 9767005 Α.Φ.Μ. Τ.Θ.ΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ





## 16. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



## **16.1. ΥΓΙΕΙΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ.**





ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ

**ΕΡΓΟ: «ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ  
ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ»**

ΑΝΑΔΟΧΟΣ

**ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ Α. ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ**  
Παπάφη 82, Τ.Κ. 54453, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
Τηλ.: 2310-902321 & 6976801783  
Email: [skarageo@gmail.com](mailto:skarageo@gmail.com)

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:  
ΥΓΙΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι. Μ. ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ**

**ΙΟΥΝΙΟΣ 2021**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΕΛ.....</b>	<b>1</b>
2.1 Συνολικές Παροχές και Φορτία Λυμάτων .....	1
2.2 Ποιότητα Εκροής.....	1
2.3 Συνοπτική Περιγραφή ΕΕΛ.....	2
<b>3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ .....</b>	<b>2</b>
3.1 Έργα Πρωτοβάθμιας Επεξεργασίας.....	2
3.1.1 Γενικά .....	2
3.1.1 Διαστασιολόγηση δεξαμενής προκαθίζησης.....	3
3.2 Έργα επεξεργασίας με τεχνητούς υγροβιοτόπους.....	6
3.2.1 Τεχνική περιγραφή έργων .....	6
3.2.2 Διαστασιολόγηση – Υπολογισμοί.....	6
3.3 Τελική διάθεση επεξεργασμένων .....	7
3.4 Κλίνη ξήρανσης με υδροχαρή φυτά .....	8



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Υγιεινολογική (Χημικοτεχνική) Προμελέτης της ΕΕΛ Τμήματος (βοηθητικά κτίρια προσαρτημάτων) της Ιεράς Σίμωνος Πέτρας (Παράρτημα Α της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων).

## 2. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΕΛ

### 2.1 Συνολικές Παροχές και Φορτία Λυμάτων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ
Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός αιχμής	κατ.	65,00
Μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	9,75
Μέγιστη ημερήσια παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /d	14,63
Μέγιστη ωριαία παροχή ακαθάρτων	m <sup>3</sup> /h	0,61
Παροχή αιχμής Q <sub>p</sub>	m <sup>3</sup> /h	2,20
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο BOD <sub>5</sub>	gr/κατ/d	60
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TSS	gr/κατ	70
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TN	gr/κατ/d	10
Ειδικό Ρυπαντικό φορτίο TP	gr/κατ/d	3
Φορτίο BOD <sub>5</sub> σχεδιασμού	kg/d	3,90
Φορτίο TSS σχεδιασμού	kg/d	4,55
Φορτίο TN σχεδιασμού	kg/d	0,65
Φορτίο TP σχεδιασμού	kg/d	0,20

### 2.2 Ποιότητα Εκροής

Δεδομένης της αδυναμίας χρήσης των επεξεργασμένων λυμάτων για άρδευση, τα επεξεργασμένα λύματα προτείνεται να έχουν ποιοτικά χαρακτηριστικά κατάλληλα για διάθεση στο παρακείμενο ρέμα, μέσω αγωγού διάθεσης. Ως εκ τούτου, επιλέγεται ποιότητα εκροής τουλάχιστον συμβατή με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 5673/400/1997 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων», για διάθεση σε μη ευαίσθητο επιφανειακό υδάτινο αποδέκτη.

Η απαιτούμενη ποιότητα εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων από την εν λόγω ΚΥΑ είναι:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΟΡΙΑ	
BOD <sub>5</sub>	mg/lt	≤	25
COD	mg/lt	≤	125
Αιωρούμενα στερεά (TS)	mg/lt	≤	35

Για το σχεδιασμό της εγκατάστασης επιλέγονται τα ακόλουθα όρια εκροής:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		ΟΡΙΑ	
BOD <sub>5</sub>	mg/lt	≤	25
COD	mg/lt	≤	125
Αιωρούμενα στερεά (TS)	mg/lt	≤	35

### 2.3 Συνοπτική Περιγραφή ΕΕΛ

Η ΕΕΛ σχεδιάζεται για την ασφαλή επίτευξη της ανωτέρω ποιότητας επεξεργασμένης εκροής.

Η Ε.Ε.Λ. περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια επεξεργασίας:

Προεπεξεργασία : τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης - εξορρόπησης.

Δευτεροβάθμια επεξεργασία : κλίνες υγροβιοτόπων κατακόρυφης ροής με υδροχαρή φυτά.

Διάθεση ιλύος δεξαμενές προκαθίζησης : κλίνη ξήρανσης με υδροχαρή φυτά

## 3. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ

### 3.1 Έργα Πρωτοβάθμιας Επεξεργασίας

#### 3.1.1 Γενικά

Τα λύματα από τον αγωγό προσαγωγής οδηγούνται με ελεύθερη ροή σε τριθάλαμη δεξαμενή προκαθίζησης, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, σε έναν από τους υπό διαμόρφωση αναβαθμούς. Εναλλακτικά, δύναται να διαμορφωθεί και διθάλαμη δεξαμενή.



Η δεξαμενή προκαθίζησης χρησιμοποιείται στην κατακράτηση των αιωρούμενων στερεών. Συνεπώς είναι σημαντικό να δημιουργηθούν συνθήκες ηρεμίας (αποφυγή μεγάλων ταχυτήτων και στροβιλισμών) για την εύκολη καθίζηση των αιωρούμενων στερεών.

Επίσης η σωστή διαμόρφωση του πυθμένα είναι ιδιαίτερης σημασίας. Πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να διευκολύνει τη συγκέντρωση λάσπης και έτσι από αυτό το σημείο να μπορεί να απομακρύνεται με αναρρόφηση ή άντληση.

Η δεξαμενή θα είναι ολικών εσωτερικών διαστάσεων (Μ x Π) 4.8 x 4.6 m και μεταβλητού βάθους 1.4 – 2.3 m. Θα διαμορφωθούν τρεις διαδοχικοί θάλαμοι που επικοινωνούν μεταξύ τους, ένα θάλαμο καθίζησης ενεργού όγκου ίσου με το 1/2 του συνολικού ενεργού όγκου, ένα θάλαμο καθίζησης ενεργού όγκου ίσου με το 1/4 του συνολικού ενεργού όγκου και μία δεξαμενή εξισορρόπησης ενεργού όγκου ίσου με το 1/4 του συνολικού ενεργού όγκου, η οποία αποτελεί τη δεξαμενή εκροής – εξισορρόπησης και τροφοδοσίας της κατάντη μονάδας δευτεροβάθμιας επεξεργασίας. Τα χωρίσματα μεταξύ των θαλάμων θα είναι είτε μεταλλικά είτε κατασκευασμένα από σκυρόδεμα.

Στον πρώτο και στο δεύτερο θάλαμο της δεξαμενής καθιζάνουν τα στερεά, όπου και επιτυγχάνεται μείωση του BOD<sub>5</sub> μέχρι και 25% και των στερεών μέχρι και 60%, ενώ ο τρίτος θάλαμος αποτελεί τον θάλαμο τροφοδοσίας του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας. Οι θάλαμοι τροφοδοσίας των δύο δεξαμενών θα επικοινωνούν υδραυλικά.

Από τον τρίτο θάλαμο τροφοδοσίας τροφοδοτούνται οι κατάντη κλίνες δευτεροβάθμιας επεξεργασίας μέσω μηχανισμού σίφωνα.

Στον πρώτο και τον δεύτερο θάλαμο καθίζησης τοποθετούνται δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων, ανοξειδωτες, με πτερωτή τύπου vortex ή με κοπήρες, εγκατεστημένης ισχύος 0.37 kW, ελάχιστης παροχής 1.2 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 6,5 ΜΥΣ, που θα τροφοδοτούν περιοδικά την συλλεγόμενη λάσπη από τον πυθμένα των δύο θαλάμων στην κλίνη ξήρανσης με φυτά.

Ο όγκος της δεξαμενής διαστασιοποιείται κατάλληλα και εξαρτάται από την καθιζησιμότητα των στερεών και την αναμενόμενη ωριαία παροχή αιχμής.

Τα λύματα περνούν μέσα από τους χώρους της δεξαμενής διαδοχικά, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με σωλήνες μορφής ταυ. Ταυτόχρονα και σε επαρκή χρόνο παραμονής των λυμάτων εντός της δεξαμενής καθιζάνουν τα στερεά με αποτέλεσμα την μείωση του οργανικού φορτίου και των στερεών πριν την είσοδό τους στις κλίνες βιολογικής επεξεργασίας.

### **3.1.1 Διαστασιολόγηση δεξαμενής προκαθίζησης**

Η απαιτούμενη επιφάνεια της δεξαμενής προκαθίζησης υπολογίζεται με την ακόλουθη σχέση:

$$q = Q_{d,m}/A$$

Πίνακας 2.1. Υπολογισμός επιφάνειας δεξαμενής προκαθίζησης

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
q : η επιφανειακή φόρτιση	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -hr	0,6
Q <sub>d,m</sub> : η παροχή αιχμής	m <sup>3</sup> / hr	2,2
A : η απαιτούμενη επιφάνεια της δεξαμενής	m <sup>2</sup>	3,67

Εκλέγεται μία δεξαμενή, ελάχιστης ενεργού επιφάνειας 22,1 m<sup>2</sup>.

Η δεξαμενή είναι ορθογωνικής μορφής με πυθμένα διαμορφωμένο με κλίση και διαμερισματοποιημένη σε τρία τμήματα. Στο πρώτο διαμέρισμα, που καταλαμβάνει το 1/2 και στο δεύτερο διαμέρισμα που καταλαμβάνει το 1/4 του συνολικού όγκου της δεξαμενής λαμβάνει χώρα καθίζηση και συμπύκνωση – χώνευση των στερεών, ενώ το τρίτο αποτελεί το φρεάτιο εξισορρόπησης – τροφοδοσίας του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας, στο οποίο εγκαθίστανται οι αντλίες τροφοδοσίας του συστήματος.

Με μέσο βάθος υγρών 1,8 m και ενεργή επιφάνεια 22,1 m<sup>2</sup> ο ενεργός όγκος της δεξαμενής προκύπτει περίπου 40 m<sup>3</sup>.

Πίνακας 2.2. Υπολογισμός χρόνου καθίζησης

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
Μέγιστη ωριαία παροχή Q <sub>d,max</sub>	m <sup>3</sup> /hr	0,61
Όγκος για παραμονή τριών ωρών	m <sup>3</sup>	12,82
Όγκος για καθίζηση – αποθήκευση λάσπης	m <sup>3</sup>	38,20
t <sub>1</sub> : Χρόνος καθίζησης λυμάτων στη μέση ωριαία παροχή	hr	62,62
t <sub>2</sub> : Χρόνος καθίζησης λυμάτων στη παροχή αιχμής	hr	17,36

### 3.1.1.1 Απόδοση μονάδας – ποιότητα εκροής

Η απόδοση σε απομάκρυνση οργανικού φορτίου της δεξαμενής προκαθίζησης εξαρτάται από το χρόνο παραμονής των λυμάτων εντός της δεξαμενής. Για την δυσμενέστερη περίπτωση της παροχής αιχμής των λυμάτων οι αποδόσεις σε απομάκρυνση οργανικού φορτίου στη δεξαμενή προκαθίζησης λαμβάνονται για ασφάλεια ως ακολούθως (ATV-Handbuch, Mechanische Abwasserreinigung,1996):



Πίνακας 2.2. Αποδόσεις σε απομάκρυνση οργανικού φορτίου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
BOD <sub>5</sub>	%	25
COD	%	25
Αιωρούμενα στερεά SS	%	60
Ολικό άζωτο	%	10
Φώσφορος	%	9

Συνεπώς, η σύσταση των εξερχόμενων από κάθε δεξαμενή προκαθίζησης αποβλήτων έχει ως εξής:

Πίνακας 2.3. Σύσταση εξερχόμενων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΤΙΜΗ
BOD <sub>5</sub>	mg/l	300,00
	kg/d	2,93
COD	mg/l	540,00
	kg/d	5,27
Αιωρούμενα στερεά SS	mg/l	186,67
	kg/d	1,82
Ολικό άζωτο	mg/l	60,00
	kg/d	0,59
Φώσφορος	mg/l	18,66
	kg/d	0,18

### 3.1.1.2 Παραγωγή ιλύος

Η παραγόμενη ιλύς στην πρωτοβάθμια καθίζηση αντιστοιχεί στην απομακρυνόμενη ποσότητα αιωρούμενων στερεών, άρα:

Στερεά εισόδου στην προκαθίζηση	4,55 kg/d
Στερεά εξόδου από την προκαθίζηση	1,88 kg/d
Παραγωγή πρωτοβάθμιας ιλύος	2,73 kg/d

### 3.2 Έργα επεξεργασίας με τεχνητούς υγροβιότοπους

#### 3.2.1 Τεχνική περιγραφή έργων

Η μέθοδος επεξεργασίας των λυμάτων σε τεχνητούς υγροβιότοπους είναι πολύ αποδοτική.

Από τον τελευταίο θάλαμο της δεξαμενής προκαθίζησης τα λύματα οδηγούνται στις κλίνες επεξεργασίας με φυτά μέσω μηχανισμού σίφωνα.

Κάθε κλίνη επεξεργασίας φέρει διάτρητο σύστημα αγωγών τροφοδοσίας PE Φ110, εμπεριέχει πληρωτικά υλικά πυριτικής, ασβεστολιθικής και φυτικής φύσεως ως φορέα των υδροχαρών φυτών είδος ψαθιού *Typha angustifolia*, νεροκάλαμα, βούρλα και *Calamus Australis* που ευδοκιμεί στην περιοχή, και σύστημα εντατικού αερισμού και συλλογής επεξεργασμένου νερού από διάτρητους σωλήνες PVC Φ75.

Έχει επιλεγεί ο τύπος τεχνητού υγροβιότοπου συνδυασμού αντίστροφης – κάθετης – οριζόντιας ταχείας ροής ο οποίος είναι ο πιο αποδοτικός και χωρίς προβλήματα δυσοσμίων και δυσλειτουργιών τον χειμώνα.

Οι βασικοί μηχανισμοί επεξεργασίας των λυμάτων στους υγροβιότοπους δημιουργούνται από τα φυτά και είναι : α) η μεταφορά οξυγόνου με το ριζικό τους σύστημα στον πυθμένα των υγροβιότοπων, β) οι ρίζες τους δημιουργούν το υπόστρωμα συγκράτησης των μικροοργανισμών που διενεργούν τη βιολογική επεξεργασία και τέλος γ) μέσω του εδάφους και των πληρωτικών υλικών επιτυγχάνεται φιλτράρισμα και προσρόφηση των βιοδιαθέσιμων συστατικών του αποβλήτου.

#### 3.2.2 Διαστασιολόγηση – Υπολογισμοί

Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων = 9.75 m<sup>3</sup>/d

BOD5 εισόδου στον υγροβιότοπο = 300 mg/l

BOD5 εξόδου από τον υγροβιότοπο = 25 mg/l

Η απαιτούμενη επιφάνεια του υγροβιότοπου δίδεται από τη σχέση:

$$A = \frac{Q_0}{k_1 \times n \times d} \ln \frac{C_0}{C_e}$$

Όπου :

A: η οριζόντια επιφάνεια της κλίνης σε m<sup>2</sup>

Q<sub>0</sub>: η ημερήσια παροχή των υγρών αποβλήτων Α' φάσης, 9.75 m<sup>3</sup>/d

k<sub>1</sub>: η σταθερά της βιοαποικοδόμησης k=0,69

h: το ενεργό πορώδες, n=0,37,

d: το μέσο βάθος (m), d=0,8 m

C<sub>0</sub>: BOD εισόδου (mg/l), C<sub>0</sub> =300 mg/l ,



$C_e$ : BOD εξόδου (mg/l),  $C_e = 25$  mg/l

Άρα η ελάχιστη απαιτούμενη επιφάνεια του υγροβιότοπου είναι  $A = 118$  m<sup>2</sup>

Επιλέγεται πέντε (5) διαδοχικές κλίνες συνολικής επιφάνειας περίπου 125 τ.μ..

Ο υδραυλικός χρόνος παραμονής εντός των κλινών πρωτοβάθμιας επεξεργασίας υπολογίζεται από την παρακάτω σχέση (WPCF, Natural Systems for Treatment, 1990):

$$HRT = H \times A \times n / Q$$

Όπου:

A: η συνολική επιφάνεια της πρωτοβάθμιας κλίνης, 125 τ.μ.

Q: η ημερήσια παροχή των υγρών αποβλήτων, 9.75 m<sup>3</sup>/d

H: βάθος κλίνης, 0,8 m

n: το ενεργό πορώδες, 0,37

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι ο χρόνος παραμονής εντός των κλινών είναι 3,79 d (δηλ. για την ημερήσια παροχή 9.75 m<sup>3</sup>/d).

Ο ισοδύναμος πληθυσμός δίνεται από την σχέση  $I.Π. = Q \times BOD/60$ . Άρα προκύπτει ισοδύναμος πληθυσμός περίπου 49. Άρα προκύπτουν 2.55 τ.μ. για κάθε I.Π. που είναι υπεραρκετά.

Για να αποφευχθεί επιφανειακή ροή εντός των κλινών επιλέγεται η κατάλληλη διαπερατότητα των υλικών με την δεδομένη μέγιστη υδραυλική φόρτιση 0,14 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>d ή 5,83 lt/m<sup>2</sup>h.

Οι κλίνες επεξεργασίας επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω υπερχειλιστικών αγωγών βαρύτητας PVC Φ140.

Οι κλίνες επεξεργασίας θα διαμορφωθούν στους υπό κατασκευή αναβαθμούς και θα στεγανοποιηθούν στον πυθμένα μέσω πλαστικής γεωμεμβράνης από PE. Μετά την τοποθέτηση των απαραίτητων δικτύων αγωγών διανομής των λυμάτων και δικτύων αερισμού θα τοποθετηθεί σύνθετο πληρωτικό υλικό μέσου ύψους 0,80 μ, όπου θα γίνει η φύτευση των φυτών. Τονίζεται ότι δεν θα υπάρχει υπερκείμενο υγρό και θα αποφεύγεται η δημιουργία κουνουπιών και κατά προέκταση η καταπολέμηση τους. Η αφαίρεση της φυτικής βλάστησης (συντήρηση) θα γίνεται ετησίως .

### **3.3 Τελική διάθεση επεξεργασμένων**

Τα επεξεργασμένα λύματα από την έξοδο της τελευταίας κλίνης – αναβαθμού επεξεργασίας, θα οδηγούνται μέσω αγωγού βαρύτητας, στο παρακείμενο ρέμα.

### 3.4 Κλίνη ξήρανσης με υδροχαρή φυτά

Η λάσπη που παράγεται στη δεξαμενή προκαθίζησης υφίσταται αφυδάτωση σε κλίνη ξήρανσης. Παράλληλα υφίσταται χουμοποίηση μέσω των ριζωμάτων των υδρόφυτων.

Τα χαρακτηριστικά της λάσπης είναι:

Ποσότητα στερεών λάσπης : 2.73 kg/d

Συγκέντρωση στερεών : 2%

Όγκος λάσπης : 0.14 m<sup>3</sup>/d

Για μεσογειακές περιοχές με διάρκεια ξήρανσης 1 μήνα, λαμβάνεται η ακόλουθη ειδική φόρτιση (Μαρκαντωνάτος, 1990) :

Σταθεροποιημένη λάσπη : 0.6 Kg στερεά / m<sup>2</sup>.d

Έτσι, προκύπτει:

Απαιτούμενη επιφάνεια κλίνης =  $2.73 / 0.6 = 4.55 \text{ m}^2$

Διαμορφώνεται στον πρώτο υπό κατασκευή αναβαθμό ξηραντική κλίνη διαστάσεων 5.5 m x 4.6 m, συνολικής επιφανείας 25 m<sup>2</sup> για επιπρόσθετη ασφάλεια, η οποία θα τροφοδοτείται από τον πυθμένα της δεξαμενής προκαθίζησης μέσω αντλιών. Το πληρωτικό υλικό και η φύτευση στην ξηραντική κλίνη είναι ανάλογη με αυτή των κλινών επεξεργασίας λυμάτων με υδροχαρή φυτά.



## **16.2.ΠΤΥΧΙΟ ΜΕΛΕΤΗΤΗ**





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΓΕΝ. ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
Δ/ΝΣΗ ΜΗΤΡΩΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΤΡΩΟΥ ΜΕΛΕΤΗΤΩΝ



## ΠΤΥΧΙΟ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΠΔ 138/2009 / Ν.3316/2005

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ: 19558  
Α.Φ.Μ.: 119767005  
Δ.Ο.Υ.: ΣΤ' ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΕΠΩΝΥΜΟ: ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΟΝΟΜΑ: ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
ΟΝΟΜΑ ΠΑΤΡΟΣ: ΑΝΔΡΕΑΣ  
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ: ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧ.  
ΕΔΡΑ ΝΟΜΟΣ: ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ  
ΕΠΑΓΓ. ΕΔΡΑ: ΠΑΠΑΦΗ 82 ΘΕΣ/ΝΙΚΗ ΤΚ 54453  
ΚΑΤΟΙΚΙΑ: ΠΑΠΑΦΗ 82 ΘΕΣ/ΝΙΚΗ ΤΚ 54453

### ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

α. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 18 ΤΑΞΗ Α  
β. ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΥΠ' ΑΡΙΘ. 27 ΤΑΞΗ Α  
Ισχύει από 22/02/2016 Έως 22/02/2026



Αθήνα, 24/2/2016  
Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ  
Α. ΚΟΡΚΟΛΗ





### **16.3.ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

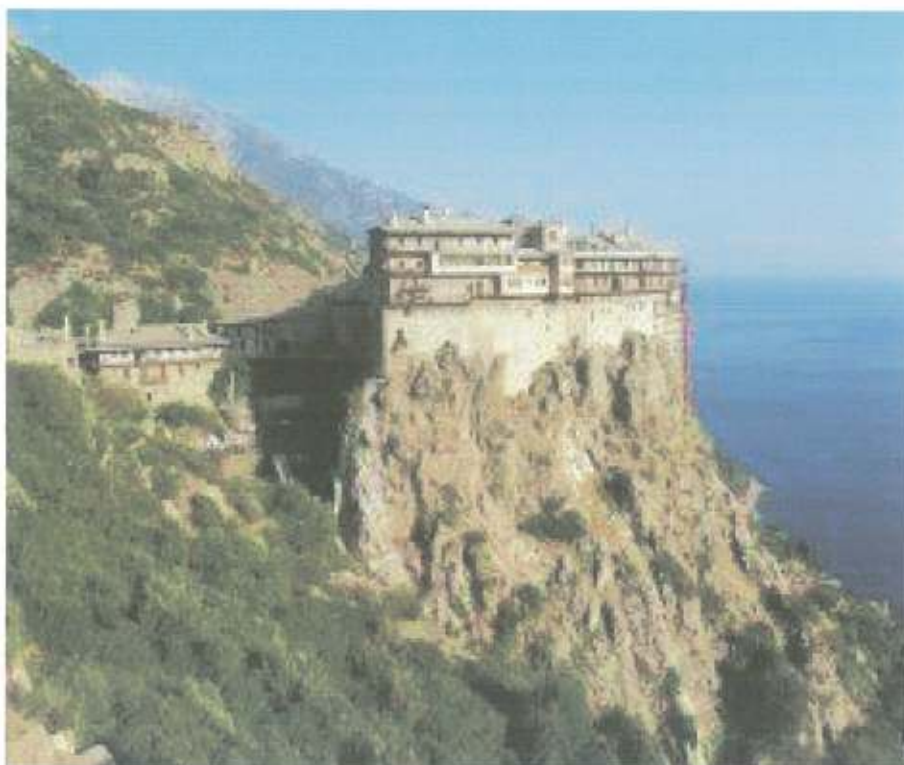
Η ειδική οικολογική αξιολόγηση δίνεται σε ξεχωριστό τεύχος.





## ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

ΤΕΥΧΟΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ  
ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι. Μ.  
ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ



### ΑΝΑΔΟΧΟΣ

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΠΑΠΑΦΗ 82, 54453 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
email: [skarageo@gmail.com](mailto:skarageo@gmail.com)

ΙΟΥΝΙΟΣ 2021





## Πίνακας περιεχομένων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....	4
<b>1.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>4</b>
1.1.1 Συνοπτική περιγραφή της οικίας περιοχής Natura 2000 .....	4
1.2.2 Αναλυτική περιγραφή της περιοχής μελέτης .....	5
1.2.2.1 Αβιοτικά χαρακτηριστικά περιβάλλοντος .....	6
1.2.2.2 Βιοτικά χαρακτηριστικά περιβάλλοντος.....	10
<b>1.2 ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΛΛΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ Η/ΚΑΙ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....</b>	<b>33</b>
<b>1.3 ΑΛΛΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....</b>	<b>33</b>
<b>1.4 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....</b>	<b>34</b>
<b>1.5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000 .....</b>	<b>35</b>
1.5.1 Στόχοι διατήρησης της οικίας περιοχής Natura 2000 .....	35
1.5.2 Κατάσταση διατήρησης των τύπων οικοτόπων η/και των ειδών για τα οποία έχει χαρακτηριστεί η οικία περιοχή Natura 2000.....	36
1.5.3 Κύριες τιμές αναφοράς.....	42
1.5.4 Κύριες πιέσεις και απειλές που υφίστανται.....	42
1.5.5 Οικολογικές λειτουργίες .....	43
1.5.6 Τάσεις εξέλιξης της περιοχής μελέτης (χωρίς το έργο).....	47
2. ΔΕΟΥΣΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	47
3. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	49
4. ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ.....	53
4.1 Τεκμηρίωση ότι συντρέχουν οι λόγοι που αναφέρονται στην παράγραφο 4 του αρ. 10 του Ν. 4014/2011.....	53
4.2 Καταγραφή και ανάλυση μέτρων αντιστάθμισης .....	53
4.3 Αξιολόγηση μέτρων αντιστάθμισης .....	54
4.4 Παρουσίαση του Σχεδίου υλοποίησης των αντισταθμιστικών μέτρων με χρονοδιάγραμμα εφαρμογής και αρμόδιο φορέα υλοποίησης.....	55
5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ .....	56
6. ΣΥΝΟΨΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ .....	60
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ .....	62
8. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	66
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι .....	67

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία για τους οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ) καθορίζει τις διάφορες διαδικασίες και τις υποχρεώσεις που απορρέουν για τα κράτη-μέλη σε σχέση με τη διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, τους τύπους οικοτόπων και τα είδη που δραστηριοποιούνται εντός αυτών. Μεταξύ των υποχρεώσεων, προβλέπεται μια σειρά από διαδικαστικές ενέργειες και πράξεις, οι οποίες πρέπει να εφαρμόζονται σε κάθε προτεινόμενο σχέδιο που ενδέχεται να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις. Οι εν λόγω διατάξεις της Οδηγίας για τους οικοτόπους έχουν ενσωματωθεί στην εθνική νομοθεσία με το Ν. 3937/2011 και Ν. 4014/2011, που ορίζει την υποχρέωση να διεξαχθεί Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση, ως αναπόσπαστο μέρος της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, όταν ένα έργο που μπορεί να προκαλέσει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις έχει προγραμματιστεί εντός ή πλησίον του χώρου του ευρωπαϊκού οικολογικού δικτύου Natura 2000.

Οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του έργου εξετάζονται ως προς την οικολογική ακεραιότητα και τους στόχους διατήρησης της περιοχής. Με βάση αυτήν την προσέγγιση η μελέτη στοχεύει στο να αναλύσει και να αξιολογήσει τις εκτιμώμενες επιπτώσεις με ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία στους παρακάτω οργανισμούς όπως αυτοί αναφέρονται σε σχετική νομοθεσία:

- των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας για τους οικοτόπους και της ΚΥΑ Η.Π.14849/853/Ε103/4.4.2008 (Β' 645), ιδίως ως προς την αντιπροσωπευτικότητα, τη σχετική επιφάνεια και το καθεστώς διατήρησής τους,
- των ειδών χλωρίδας και πανίδας του Παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας για τους οικοτόπους και της ΚΥΑ Η.Π.14849/853/Ε103/4.4.2008 (Β' 645), ιδίως ως προς το μέγεθος και την πυκνότητα των πληθυσμών, την κατάσταση διατήρησής τους και την απομόνωσή τους,
- των ειδών ορνιθοπανίδας του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας για τα πουλιά και της ΚΥΑ
- Η.Π. 37338/1807/Ε.103 (Β' 1495), καθώς και άλλων ειδών μεταναστευτικής ορνιθοπανίδας με σημαντική παρουσία στην περιοχή Natura 2000, ιδίως ως προς το μέγεθος και την πυκνότητα των πληθυσμών, την κατάσταση διατήρησής τους και την απομόνωσή τους
- ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία σχετικά με το αν διασφαλίζεται η ακεραιότητα των Περιοχών

Η αξιολόγηση αποσκοπεί στην αντιμετώπιση διαφόρων τύπων επιπτώσεων συμπεριλαμβανομένων:

- Θετικών και δυσμενών (αρνητικών) επιπτώσεων,
- Επιπτώσεων που δημιουργούνται άμεσα από το Έργο ή έμμεσα σαν συνέπεια αλλαγών που δημιουργούνται από το έργο
- Επιπτώσεων που δημιουργούνται μόνιμα ως συνέπεια της ανάπτυξης του έργου (απώλεια οικοτόπων ή χρήση γης), προσωρινά κατά την περίοδο κατασκευής (θόρυβος), και μακροπρόθεσμα κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης (επιπτώσεις στους οικοτόπους την λειτουργία του έργου επεξεργασίας αστικών λυμάτων με προκατασκευασμένα συγκροτήματα επεξεργασίας)

Η περιοχή ανήκει στην προστατευόμενη περιοχή GR1270003 ΕΖΔ χερσονήσου του Άθω στο Άγιο Όρος στην Χαλκιδική, έκτασης 33567 εκτάρια, που υπόκειται σε διαχείριση για τη διασφάλιση ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης των προστατευτέων οικοτόπων και ειδών.

Η θέση του έργου βρίσκεται ανατολικά της χερσονήσου του Άθω στην Χαλκιδική στο Άγιο Όρος. Ειδικότερα βρίσκεται 25 μέτρα από βόρειο άκρο της Ι. Μονής Σίμωνος Πέτρας. Η πρόσβαση στο έργο γίνεται μόνο πεζή από τα προσαρτήματα της Ι. Μονής.





Εικόνα 1. Περιοχή Μελέτης, όρια περιοχής Natura 2000 GR1270003 (ΕΖΔ)

## 1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 1.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

#### 1.1.1 Συνοπτική περιγραφή της οικίας περιοχής Natura 2000

Το Άγιο Όρος ή Ιερή Χερσόνησος ή Άθως είναι η ανατολικότερη από τις τρεις χερσονήσους της Χαλκιδικής της Βορείου Ελλάδος. Η συνολική έκταση της Χερσονήσου ανέρχεται περίπου σε 34.020 εκτάρια (340.200 στρέμματα). Η χερσόνησος του Αγίου όρους αρχίζει να διαμορφώνεται από τον στενό λαιμό που χωρίζει τον κόλπο της Ιερισσού από τον Σιγγιτικό, τα πολιτικά σύνορα όμως είναι τοποθετημένα νοτιότερα στην νοητή γραμμή από το νοτιοδυτικό μυχό του κόλπου της Ιερισσού, δια της μεγάλης Βίγλας κατ' ευθείαν στο μυχό του κοιλίσκου του Φραγκοκάστρου. Το μήκος της

χερσονήσου είναι 47 χιλιόμετρα, το πλάτος κυμαίνεται μεταξύ 5 και 10 και η έκταση περίπου 322 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Τη χερσόνησο αυτή χαρακτηρίζει γεωμορφολογικά η οροσειρά του Άθω ή Μεγάλου Ζυγού, που προβάλλει αμέσως μετά το δυτικό όριο ως το ύψωμα «Μεγάλη Βίγλα» (150μ.) για να συνεχιστεί επίπεδα αρχικά και πιο πέρα με εξάρσεις, υψηλότερη από τις οποίες είναι η κορυφή του Άθω (2.033μ.), από όπου προέρχεται και η ονομασία της ιεράς χερσονήσου ως Χερσονήσου του Άθω. Και από τις δύο πλευρές της χερσονήσου υπάρχουν γεωλογικές διαρρήξεις που προσδίδουν στην περιοχή μία ρηγματώδη, ορεινή διαμόρφωση, με απότομες πλαγιές, βαθύστενες χαράδρες, ογκώδεις βράχους. Οι απότομες ακτές συνετέλεσαν στην δημιουργία πολυάριθμων ακρωτηρίων και κολπίσκων. Οι μικρές ή μεγαλύτερες αγκάλες ξηράς, που συχνά διαρρέονται από χείμαρρους ή ρυάκια, διευκολύνουν την προσέλευση πλοιαρίων στα νεώρια των μονών και των σκητών, στους λεγόμενους «αρσανάδες».

Η χερσόνησος του Άθωνα (Άγιο Όρος) έχει χαρακτηριστεί ως Π.Κ.Ε. (Προτεινόμενες Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος) (S.C.I.: Special Community Interest) με κωδικό αριθμό GR1270003.

Η χερσόνησος του Αγίου όρος και η περιοχή του έργου, με κωδικό **GR 1270003 ΕΖΔ** και όνομα «**Χερσόνησος Άθως**» βρίσκεται στον εθνικό κατάλογο των περιοχών που έχουν ενταχθεί στο κοινοτικό δίκτυο Natura 2000.

Χαρακτηριστικά Περιοχής ΖΕΠ GR1270003 ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩΝΑ:

Γεωγραφική θέση: E: 23° 87' 69'' N: 40° 08' 44''

Έκταση: 33.567,80ha

Μέγιστο υψόμετρο: 2.033μ. Ελάχιστο υψόμετρο: 0,00μ., Μέσο υψόμετρο: 328μ.

Διοικητική υπαγωγή: Π.Ε. Χαλκιδικής κάλυψη 100%.

### 1.2.2 Αναλυτική περιγραφή της περιοχής μελέτης

Τα σημαντικότερα στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος του Αγίου Όρους είναι η χλωρίδα και η βλάστησή του. Η χλωρίδα του Αγίου Όρους είναι ιδιαιτέρως πλούσια. Σύμφωνα με τους Μπαμπαλώνα κ.ά. (1995) η χλωρίδα του Αγίου Όρους περιλαμβάνει 1453 είδη και υποείδη που αντιπροσωπεύουν στην περιοχή 539 γένη φυτών και 109 οικογένειες. Από τα παραπάνω τάξα, 26 ανήκουν στα πτεριδόφυτα, 12 στα γυμνόσπερμα και 1415 στα αγγειόσπερμα.

Η ποικιλόμορφη αυτή χλωρίδα περιλαμβάνει τοπικά ενδημικά, ελληνικά ενδημικά και βαλκανικά ενδημικά, με εξάπλωση σε τμήμα ή σε ολόκληρη τη βαλκανική χερσόνησο.

Σύμφωνα με τον Γκανιάτσα (1963), η χλωρίδα του Αγίου Όρους αποτελείται από Μεσογειακά στοιχεία (70%), στοιχεία Βορειανατολικής προέλευσης (15%), Βαλκανικά στοιχεία (9%), Μεσευρωπαϊκά (4%) και τοπικά ενδημικά (2%).

Με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία και γενικά με βάση τον χλωριδικό πλούτο της Χερσονήσου και ειδικά τον αριθμό των σημαντικών και ενδιαφερόντων ειδών, όπως είναι τα ενδημικά, τα σπάνια και τα κινδυνεύοντα, η περιοχή χαρακτηρίζεται ως μια από τις πλουσιότερες του Ελλαδικού χώρου.

Η Χερσόνησος του Αγίου Όρους, λόγω της γεωγραφικής της θέσης και της ορογραφικής της διαμόρφωσης, ευρισκόμενη εντός του μεσογειακού χώρου συγκεντρώνει πέρα από τα πολλά



μεσογειακά, αρκετά βαλκανικά και ευρωπαϊκά χλωριδικά στοιχεία και επιπρόσθετα δέχεται την επίδραση από το ευρύτερο χώρο της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και των εύξεινων περιοχών (Μπαμπαλώνας 1998).

Ειδικότερα, σύμφωνα με τον ίδιο συγγραφέα η χλωρίδα του Αγίου Όρους περιλαμβάνει 14 τοπικά ενδημικά, 43 ελληνικά ενδημικά και 70 βαλκανικά ενδημικά είδη.

Όσον αφορά την χερσόνησο του Άθω σε όλη της την έκταση, αυτή αποτελεί παραδείγματα οικολογικής ισορροπίας αυτή καθαυτή και όχι σε σύγκριση με άλλες περιοχές. Τούτο συμβαίνει λόγω της ιδιομορφίας της χερσονήσου η οποία είναι αποκομμένη από το υπόλοιπο ηπειρωτικό μέρος της Ελλάδος. Η περιοχή προσφέρεται για επιστημονική μελέτη έτσι ώστε αντίστοιχες πρακτικές και εφαρμογές να χρησιμοποιηθούν και αλλού, επιτυγχάνοντας ανάλογα αποτελέσματα. Διατηρώντας τα ενδιαίτηματα διατηρούμε και την χλωρίδα και την πανίδα και τον πληθυσμό σε ακεραιότητα.

Εξαιτίας της ύπαρξης των μοναστηριών υπάρχει έλεγχος του αριθμού των επισκεπτών από τον 9<sup>ο</sup> αιώνα. Αυτός είναι και ο λόγος της διατήρησης έως και σήμερα του φυσικού περιβάλλοντος. Από ιδιοκτησιακής άποψης το έδαφος της χερσονήσου του Άθω είναι αναπαλλοτρίωτο και κατανεμημένο μεταξύ των είκοσι Ιερών Μονών του (άρθρο 105 παρ. 2 εδ. α' Συντ.). Σε καθεμιά από τις είκοσι αυτές εδαφικές περιοχές υπάρχουν και άλλα μοναστικά ιδρύματα (σκήτες, κελιά, καλύβες, καθίσματα και ησυχαστήρια), τα οποία αποτελούν εξαρτήματα των μονών.

Στον περίγυρο των Ιερών Μονών υπάρχει καλλιεργήσιμη έκταση η οποία καταλαμβάνει την μόλις απαραίτητη έκταση για τις ανάγκες επιβίωσης των μοναχών.

Η γεωγραφική απομόνωση και την επί αιώνες έλλειψη βοσκής εξηγούν την πλούσια και άκρως ενδιαφέρουσα χλωρίδα της περιοχής. Η χλωρίδα περιλαμβάνει πολλά σπάνια, ενδημικά και άλλα ενδιαφέροντα είδη φυτών, τα οποία σχηματίζουν κατά τόπους διάφορους τύπους βλάστησης και προσδίδουν στο τοπίο μοναδική φυσική ομορφιά.

Ειδικότερα η θέση του έργου βρίσκεται βρίσκεται 25 μέτρα από βόρειο άκρο της Ι. Μονής Σίμωνος Πέτρας, παραπλεύρως του ρέματος. Λόγω αντικειμενικών δυσκολιών στην συλλογή των απολήξεων επί του βραχώδους υποβάθρου της Ι. Μονής, επιλέγεται να πραγματοποιηθεί διαχείριση και επεξεργασία των λυμάτων από τις απολήξεις των βοηθητικών κτιρίων της Ι. Μονής.

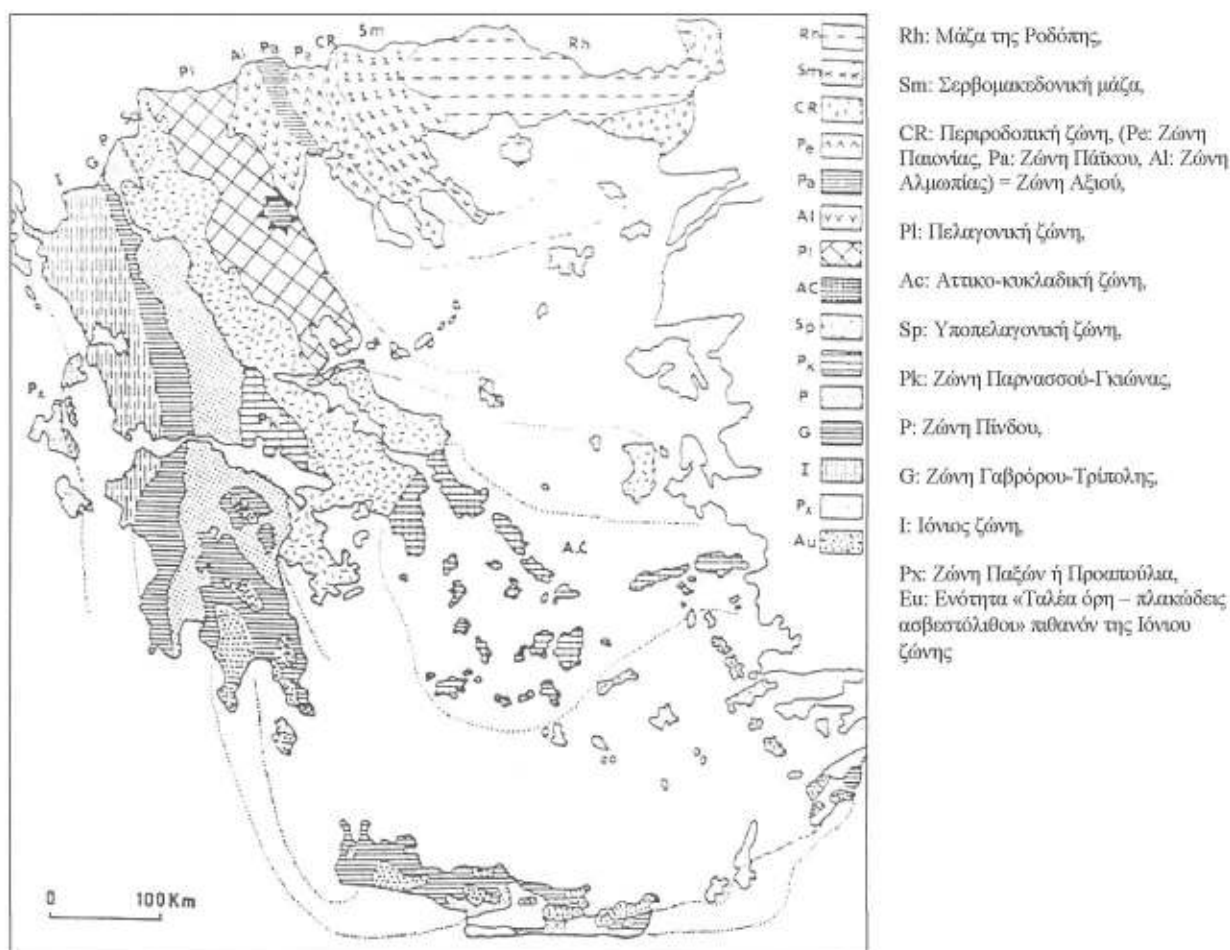
Δεν υπάρχουν στο οικόπεδο εγκατάστασης σπάνια η απειλούμενα με εξαφάνιση είδη.

Η ύπαρξη της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων στην εν λόγω θέση δεν επιφέρει κατακερματισμό κανενός φυσικού περιβάλλοντος ούτε και περιορίζει την εξέλιξη πληθυσμού πανίδας η χλωρίδας.

#### 1.2.2.1 Αβιοτικά χαρακτηριστικά περιβάλλοντος

##### **Γεωλογικές και εδαφολογικές συνθήκες**

Γεωτεκτονικά, η χερσόνησος του Άθω τοποθετείται στον ευρύτερο χώρο της Σερβομακεδονικής μάζας, σύμφωνα με τον Μουντράκη κ.α. (1983), όπως φαίνεται στον ακόλουθο χάρτη του γεωτεκτονικού σχήματος των Ελληνίδων ζωνών.



**Εικόνα 2.** Γεωτεκτονικό σχήμα των Ελληνίδων ζωνών κατά Μουντράκη (1983).

Η Σερβομακεδονική μάζα του Παλαιοζωικού αποτελείται από κρυσταλλοσχιστώδη πετρώματα, τα οποία διαιρούνται σε δύο μεγάλες σειρές, την κατώτερη (αρχαιότερη) σειρά των Κερδυλλίων και την ανώτερη (νεότερη) σειρά του Βερτίσκου. Μεταξύ των δυο σειρών υπάρχει τεκτονική επαφή και περιλαμβάνει κυρίως μεταμορφωσιγενείς σχηματισμούς και ιδιαίτερα γνεύσιους, μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους, γνευσιακούς πρσιινόλιθους, αλλά και γρανίτες. Τα πετρώματα αυτά είναι πλούσια σε κάλιο αλλά φτωχά σε ασβέστιο. Η αποσάθρωση τους οδηγεί στη δημιουργία μέσης συστάσεως, ελαφρών εδαφών, με πολύ καλές φυσικές ιδιότητες.

Οι σχηματισμοί που απαντώνται στην ευρύτερη περιοχή του έργου, σύμφωνα με τον Γεωλογικό χάρτη του Ι.Γ.Μ.Ε. που ακολουθεί (Φύλλο ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩ, Κλ.1:50.000) είναι οι εξής:

Στην άμεση περιοχή γειτνίασης του έργου είναι ο Γρανίτης (τύπου Γρηγορίου) (**γ-bi**: Γρανίτης τύπου Γρηγορίου, κυρίως βιοτιτικός γρανίτης, με μεταβάσεις προς βιοτιτικό-κεροστιλβικό γρανίτη)

Στην ευρύτερη περιοχή του έργου:

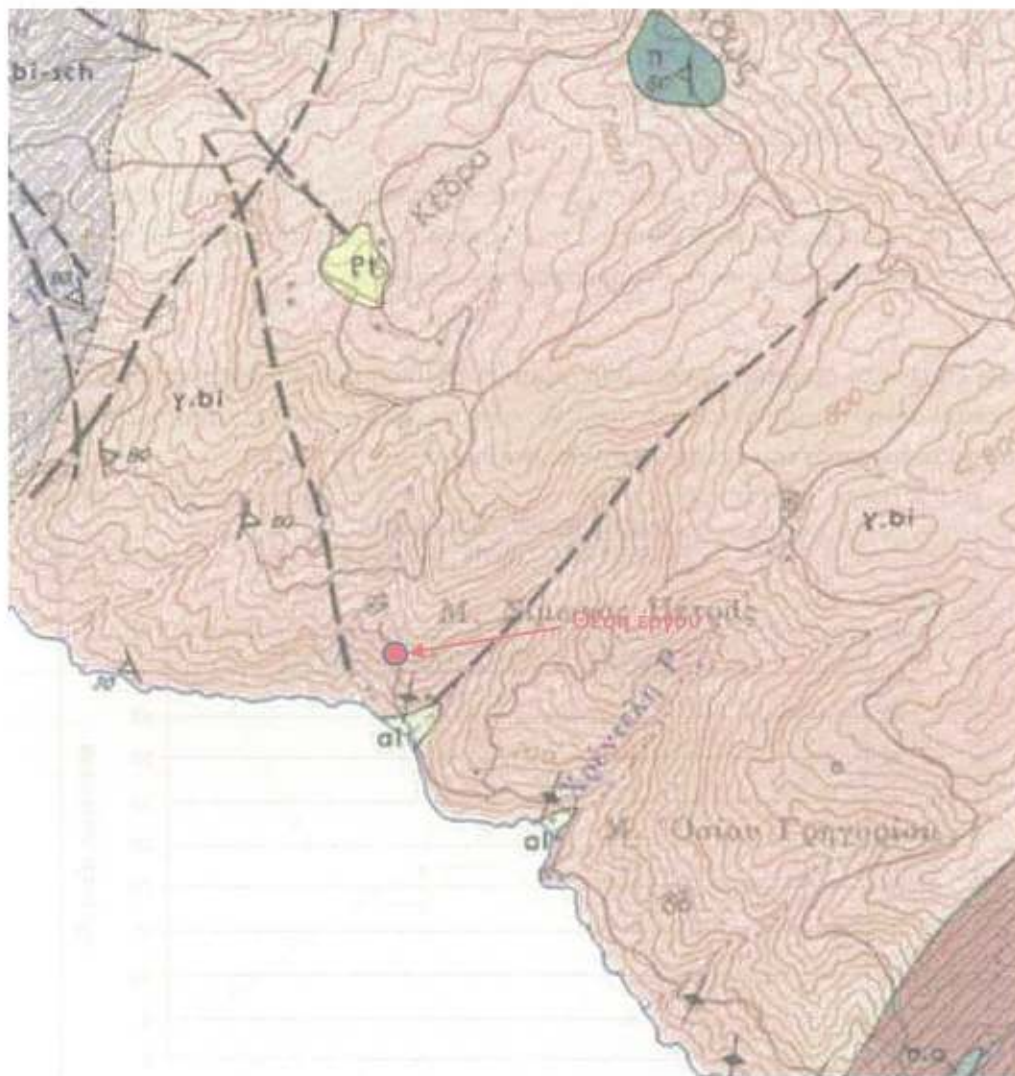
**γ-bi-sch**: Φλεβες, παρείσακτες κοίτες και αποφύσεις του γρανίτη τύπου Γρηγορίου, που διεισδύουν στα μεταιζήματα.

**π**: Περιδοτίτες και δουνίτες.

**Pt**: Πλειστοκαινικές αποθέσεις, αδιαίρετες.



α1: Αλλουβιακές αποθέσεις (στην περιοχή του αρσανά).



Εικόνα 3. Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη Ι.Γ.Μ.Ε. (Φύλλο «ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΣ ΑΘΩ» κλίμακας 1:50.000)

Η Αθωνική χερσόνησος είναι μέσης σεισμικής επικινδυνότητας και σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό, ο συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης είναι  $\alpha = 0,24$ . Υδρολογικά η περιοχή ανήκει στο υδατικό διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ΥΔ ΕΛ10) και συγκεκριμένα στην λεκάνη απορροής του Άθω (ΕΛ1043), με έκταση 239,44 km<sup>2</sup>.

#### Κλιματικές συνθήκες

Στην περιοχή του Αγ. Όρους λειτουργεί πρόσφατα σταθμός μετεωρολογικών δεδομένων στην Μονή Βατοπεδίου. Για την μελέτη επιλέχθηκαν τα δεδομένα του σταθμού Αρναίας Χαλκιδικής λόγω της μεγάλης διάρκειας των δεδομένων αυτών (καταγραφές από το έτος 1978).

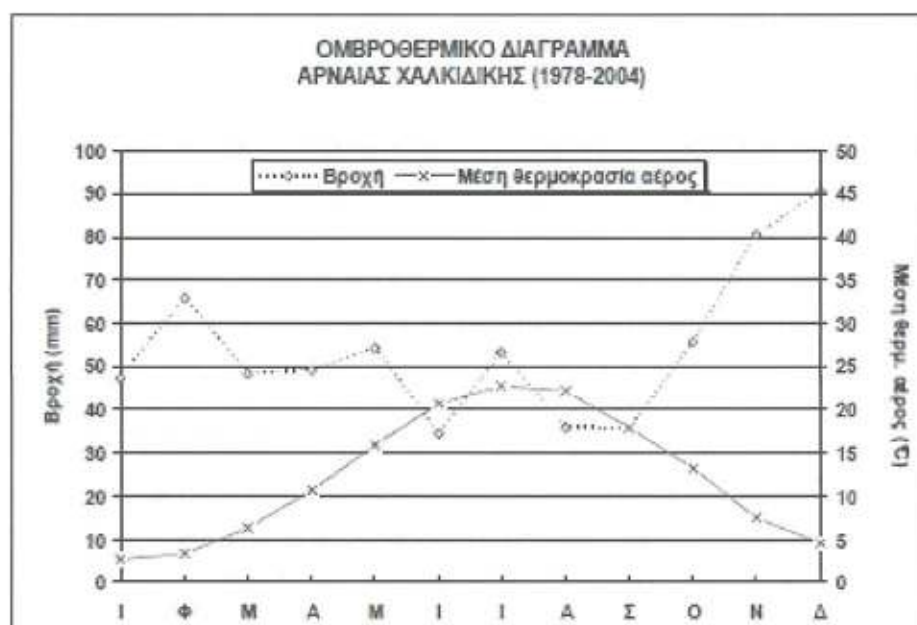
Σύμφωνα με τα δεδομένα του σταθμού, σε συνδυασμό με τις επικρατούσες φυτοκοινωνικές ενώσεις, το κλίμα χαρακτηρίζεται ως μέσο-μεσογειακό στη ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων, εξασθενημένο μεσογειακό μέχρι μεταβατικό προς το ηπειρωτικό στη ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων και των μικτών δασών καστανιάς, ελάτης, δρυός και οξιάς.

Η κατανομή των βροχοπτώσεων ακολουθεί την τυπική μεσογειακή, με εαρινές και φθινοπωρινές

βροχοπτώσεις και ξηρή περίοδο κατά τη διάρκεια του θέρους. Η ξηρή περίοδος κατά τη διάρκεια του θέρους στη ζώνη των αείφυλλων πλατύφυλλων διαρκεί 3-4 μήνες και στη ζώνη των φυλλοβόλων πλατύφυλλων 2-3 μήνες. Η μεγαλύτερη ξηρασία του περιβάλλοντος και συνεπώς η μεγαλύτερη ευφλεκτικότητα της βλάστησης σημειώνεται το μήνα Αύγουστο. Ο μήνας αυτός είναι ο πλέον επικίνδυνος για την εκδήλωση πυρκαγιών.

Οι συνηθέστεροι και επικρατέστεροι άνεμοι κατά τη ξηροθερμική περίοδο είναι οι αύρες που φυσούν από τις κορυφές των βουνών προς τους πρόποδες και αντίστροφα. Οι άνεμοι αυτής της μορφής οφείλονται στη διαφορετική θερμοκρασία που επικρατεί στις θέσεις αυτές κατά τη διάρκεια του 24ώρου.

Ακολουθως δίνεται το ομβροθερμικό διάγραμμα, με τη μέση μηνιαία κατανομή βροχόπτωσης και θερμοκρασίας για την ανωτέρω χρονική περίοδο, ενώ στο σχετικό πίνακα παρουσιάζονται τα βασικά κλιματικά χαρακτηριστικά του μετεωρολογικού σταθμού.



Εικόνα 4. Ομβροθερμικό διάγραμμα Μ.Σ. Αρναίας

#### Μορφολογικές και τοπιολογικές συνθήκες

Το Άγιο Όρος, έχει αναγνωρισθεί ως τοπίο καλλιτεχνικής αξίας. Η διαρρύθμιση των μονών και η ιδιαιτερότητα της μορφολογικής ιδιομορφίας του εδαφικού αναγλύφου, έχουν επηρεάσει σημαντικά τόσο άλλες μονές εκτός της χερσονήσου του Άθω (όπως αυτές της Ρωσίας), όσο και την ιστορία της ορθόδοξης τέχνης και αρχιτεκτονικής. Το τοπίο του Αγίου Όρους χαρακτηρίζεται ορεινό με απότομες πλαγιές, χαράδρες, απόκρημνη ακτογραμμή και ορεινά πλατώματα. Εκλείπουν πεδινές ζώνες ενώ περιοχές με αμμώδη αιγιαλό είναι λίγες και στενές, απόρροια της προσχωσιγενούς δράσης των χειμάρρων.

Το ανάγλυφο κλιμακώνεται υψομετρικά από βορά προς νότο για να καταλήξει στον όγκο του Άθω με υψόμετρο τα 2.027 μέτρα. Η μορφολογία αυτή έχει διαμορφώσει ένα ιδιαίτερα πλούσιο υδρογραφικό δίκτυο με ρέματα περιστασιακής αλλά και μόνιμης ροής. Η φυτοκάλυψη εμφανίζεται ιδιαίτερα έντονη, πυκνή αλλά και με μεγάλη ποικιλότητα. Παρόμοιας αξίας είναι η ποικιλία των



κλιματικών τύπων, των γεωλογικών σχηματισμών και πετρωμάτων, η οποία σε συνδυασμό με την απομόνωση της περιοχής και την έλλειψη βόσκησης, δημιουργεί ένα μωσαϊκό τοπιολογικών χαρακτηριστικών και τύπων βλάστησης. Τα τοπία που δημιουργούνται από τον συνδυασμό της βλάστησης και της μορφολογίας του εδάφους είναι σπάνιας ομορφιάς και ποικιλίας. Μοναδικά και ανεπανάληπτα. Συναντώνται από τα πιο «ήμερα» της παραθαλάσσιας ζώνης μέχρι τα πιο «άγρια» τοπία των φαραγγίων, των λιθώνων και των απόκρημνων βράχων. Η μεγάλη ποικιλία φυτοκοινωνιών, που εναλλάσσονται σε μικρή σχετικά έκταση, δημιουργεί ένα ποικιλόμορφο μωσαϊκό, το οποίο σε συνδυασμό με το ανάγλυφο του εδάφους και τις ανθρώπινες δραστηριότητες χαρακτηρίζει το απaráμιλλης αισθητικής αξίας και ομορφιάς τοπίο της περιοχής μελέτης.

Μεγάλος είναι επίσης και ο αριθμός των ενδημικών ειδών, που προσδίδουν επιπρόσθετη ομορφιά και ζωντάνια στο τοπίο με τις κινήσεις και τους ήχους τους. Τέλος, το γεγονός ότι η μοναστική κοινωνία είναι προσαρμοσμένη στο περιβάλλον αυτό και τα δημιουργήματα που υπάρχουν είναι πλήρως ενταγμένα στο δασικό χαρακτήρα της περιοχής, χωρίς να επηρεάζουν την οπτική ευαισθησία του τοπίου, δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για οπτική αναβάθμιση του χώρου και δημιουργία τοπίων ιδιαίτερης οπτικής τρωτότητας. Σημαντική είναι η διαφύλαξη της διάσπασης του ορίζοντα και των οπτικά ευαίσθητων τοπιολογικών στοιχείων, σε κάθε νέο έργο ή δραστηριότητα που γίνεται στην περιοχή αυτή.

Χάρτης οπτικής επαφής και όχλησης δεν έχει γίνει για το συγκεκριμένο έργο, επειδή χωροθετείται σε οικιστικού χαρακτήρα έκταση, με κανονικά δομημένο περιβάλλον και προϋπάρχουσες αναπτυγμένες χρήσεις, που είναι πλήρως ενταγμένες στο περιβάλλον της περιοχής και δεν επηρεάζουν την ευαισθησία του τοπίου. Να σημειωθεί ότι το έργο είναι μικρής κλίμακας και δεν υπάρχει περίπτωση να επιφέρει καμιά αλλαγή στις τοπιολογικές συνθήκες της περιοχής και να επηρεάσει την οπτική ευαισθησία του τοπίου ή την ιδιαιτερότητα του αναγλύφου.

#### 1.2.2.2 Βιοτικά χαρακτηριστικά περιβάλλοντος

##### ΧΛΩΡΙΔΑ

Στην Ελλάδα, με βάση την ταξινόμηση Braun-Blanquet, διαμορφώνονται πέντε (5) ζώνες βλάστησης, 1. Ευμεσογειακή (*Quercetalia ilicis*) σε εύρος υψομέτρου 0-600μ, 2. Παραμεσογειακή (*Quercetalia rubescentis*) σε εύρος υψομέτρου 600-1200μ, 3. Ζώνη δασών οξυάς (*Fagetalia*) σε εύρος υψομέτρου 800-1600μ, 4. Ζώνη ψυχρόβιων κωνοφόρων (*Vaccinio-picealia*) σε εύρος υψομέτρου 1600-1700μ, 5. Εξωδασική ή Αλπική ζώνη (*Astragal*) σε εύρος υψομέτρου 1700-2900μ..

Κατά τους Ντάφη κ.ά. (1997), διακρίνονται πέντε ζώνες βλάστησης, οι οποίες ξεχωρίζουν σαφώς μεταξύ τους, τόσο φυσιολογικά όσο και χλωριδικά και οικολογικά. Οι ζώνες αυτές διαμορφώνονται κυρίως με την επίδραση του υψομέτρου και τροποποιούνται από την έκθεση και την κλίση των πλαγιών και τη φύση των πετρωμάτων.

Οι ζώνες αυτές είναι (Ντάφης κ.ά. 1999):

1. Η παραλιακή ζώνη βλάστησης.
2. Η ευμεσογειακή ζώνη των αείφυλλων πλατυφύλλων και των μεσογειακών κωνοφόρων (χαλέπιος πεύκη).

3. Η ζώνη των φυλλοβόλων πλατυφύλλων και του μικτού δάσους.
4. Η ζώνη των ορεινών μεσογειακών κωνοφόρων.
5. Η εξωδασική - υπαλπική - αλπική ζώνη βλάστησης.

Η υπό μελέτη περιοχή, βρίσκεται στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*) και την παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia rubescentis*), οι οποίες περιορίζονται στην παραλιακή, λοφώδη και υποορεινή περιοχή της Χερσονήσου, εμφανίζοντας ασαφή όρια μεταξύ τους και διαμορφώνονται κυρίως με την επίδραση του υπερθαλάσσιου ύψους, ενώ τροποποιούνται από την έκθεση, την κλίση των πλαγιών, καθώς και από την φύση των πετρωμάτων.

Η *Quercetalia ilicis* είναι η θερμότερη και ξηρότερη ζώνη της χερσονήσου. Είναι γνωστή και ως ζώνη της αριάς, διότι τα όρια της συμπίπτουν με την εξάπλωση της αριάς (*Quercus ilex*). Είναι η ζώνη των φρυγάνων και των αείφυλλων σκληρόφυλλων θάμνων με ή χωρίς την παρουσία θερμόβιων πεύκων. Εμφανίζεται σε μια σχεδόν συνεχή λωρίδα, γύρω από τη χερσόνησο. Η ζώνη αυτή υποδιαιρείται οικολογικά, χλωριδικά και φυσιογνωμικά σε δυο υποζώνες, την υποζώνη αγριελιάς-χαρουπιάς (*Oleo-ceratonion*) και την υποζώνη της αριάς (*Quercion ilicis*). Η υποζώνη *Oleo-ceratonion* διαιρείται σε δύο αυξητικούς χώρους ή φυτοκοινωνικές ενώσεις, την *Oleo-ceratonietum* και την *Oleo-lentiscetum*.

Η *Oleo-ceratonietum* αποτελεί γεωγραφικά τη χαμηλότερη περιοχή βλάστησης και κλιματικά το θερμότερο αυξητικό χώρο. Εμφανίζεται στις χαμηλότερες περιοχές των νότιων πλαγιών του Άθωνα. Αποτελεί μια από τις πλέον διαταραγμένες ζώνες εξαιτίας της έντονης παρουσίας του ανθρώπου από αρχαιοτάτων χρόνων. Στην πραγματικότητα, θα μπορούσε σήμερα να χαρακτηριστεί η ένωση αυτή και ως αυξητικός χώρος των φρυγάνων, αφού κυριαρχούντα είδη είναι οι ακανθώδεις ημίθαμνοι, όπως αστοιβίδα (*Sarcopoterium spinosum*), γενίστα (*Genista acanthoclada*), γαλασιόδες (*Euphorbia acanthothamnus*), θυμάρι (*Corydolithymus capitatus*), φασκόμηλο (*Salvia* sp.), φλόμος (*Phlomis fruticosa*), σπαράγγι (*Asparagus arhyllus*), αλογοθύμαρο (*Anthyllis hermaniae*) κλπ. Εμφανίζονται επίσης πολλά αείφυλλα σκληρόφυλλα είδη όπως η αγριελιά (*Olea europaea*), ο σχίνος (*Pistacia lentiscus*), οι άρκευθοι (*Juniperus* sp.), τα ρείκια (*Erica* spp.) κλπ.

Ο αυξητικός χώρος της *Oleo-lentiscetum* καλύπτει μεγάλο μέρος των παραλιακών θέσεων κυρίως της νότιας και δυτικής ακτής. Από τη ζώνη αυτή αρχίζουν τα οικοσυστήματα της χαλεπίου πεύκης, με υπόροφο από ξηρόβιους, κυρίως, αείφυλλους και σκληρόφυλλους θάμνους (αγριελιά, σχίνο, ρείκια, πουρνάρια, φυλίκια) και από λιγότερο ξηρόβιους όπως η μυρτιά και η δάφνη. Στις καλύτερες θέσεις εμφανίζονται ημιαναρριχόμενα είδη, όπως *Lonicera* sp., *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Clematis vitalba* κλπ. Οι αείφυλλοι σκληρόφυλλοι θάμνοι εμφανίζουν εδώ την πιο καλή προσαρμογή στις επικρατούσες κλιματικές και εδαφικές συνθήκες.

Η υποζώνη της αριάς (*Quercion ilicis*) εμφανίζεται στο Βόρειο τμήμα της χερσονήσου, καταλαμβάνοντας τις δροσερότερες και υγρότερες ακτές της Δυτικής πλευράς και το σύνολο της ανατολικής ακτής. Στις περιοχές που η εμφάνισή της δε ξεκινά από τη θάλασσα, αναπτύσσεται αμέσως υψηλότερα από τον αυξητικό χώρο του *Oleo-lentiscetum*.

Τα οικοσυστήματα που αναπτύσσονται στην υποζώνη αυτή είναι κυρίως αείφυλλων σκληρόφυλλων θάμνων με ή χωρίς θερμόβια πεύκα. Στα πλέον αβαθή, φτωχά και όξινα εδάφη, απαντώνται φυτοκοινωνίες των ειδών της οικογένειας *Ericaceae* (*Arbutus unedo*, *Erica manipuliflora*) και της λαδανιάς (*Cistus* spp.). Συχνά εμφανίζονται και άτομα χαλέπιου πεύκης (*Pinus halepensis*), τα οποία όμως είναι κακόμορφα, πολύ αραιά και το ύψος τους σπάνια ξεπερνά τα 10μ. Όπου τα εδάφη



είναι καλύτερα, πεύκα σχηματίζουν κλειστούς σχηματισμούς και αποκτούν μεγαλύτερο ύψος (μέχρι και τα 15 μ), σε μίξη με *Erica arborea*. Αντίθετα, στις πολύ καλές θέσεις με βαθιά, γόνιμα και αυξημένης υγρασίας εδάφη εμφανίζονται όλοι σχεδόν οι αείφυλλοι σκληρόφυλλοι θάμνοι της *Oleo-lentiscetum* και επιπλέον τα σπάρτα (*Spartium junceum*), ο ασπάλαθος (*Calicotome villosa*), η αριά (*Quercus ilex*), καθώς και φυλλοβόλα της ανώτερης βλαστητικής ζώνης όπως ο φράξος (*Fraxinus ornus*), η χνοώδης δρυς (*Quercus rubescens*) και άλλα. Τα θερμόβια πεύκα εμφανίζουν στις περιοχές αυτές το άριστο της ανάπτυξής τους, αποκτώντας ύψος που ξεπερνάει τα 20 μέτρα και σχηματίζουν κλειστές συστάδες. Σε μερικές θέσεις η πεύκη δημιουργεί μικτές συστάδες με το κυπαρίσσι (*Cupressus sempervirens*) το οποίο έχει εισαχθεί τεχνητά, πιθανώς για θρησκευτικούς λόγους. Σπάνια και με μεμονωμένα άτομα εμφανίζεται η κουκουναριά (*Pinus pinea*).

Οι αυξητικοί χώροι που διακρίνονται σε αυτή την υποζώνη είναι οι *Orno-Quercetum ilicis*, *Adrachno-Quercetum ilicis* και *Lauro-Quercetum ilicis*. Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των ζωνών οφείλονται κυρίως στις τοπικές εδαφικές συνθήκες (βάθος εδάφους, υγρασία, οξύτητα κλπ) και όχι σε κλιματικές.

Η παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia rubescentis*), των φυλλοβόλων πλατυφύλλων χαρακτηρίζεται από την κυριαρχία της δρυός (*Quercus* sp.) και διακρίνεται στην υποζώνη *Ostrygo-Carpinion orientalis*, που απουσιάζει από την περιοχή του Αγίου Όρους και την υποζώνη *Quercion confertae* (*frainetto*)-*cerris* με φυλλοβόλα δάση δρυών από *Quercus frainetto*, *Quercus rubescens*, *Quercus cerris* κλπ.. Στη ζώνη των θερμόβιων φυλλοβόλων πλατύφυλλων συναντώνται οι αυξητικοί χώροι του *Quercion confertae-dalechampii* με τέσσερις ενώσεις και του *Quercion confertae* με μια ένωση.

Τα όρια μεταξύ της ευμεσογειακής και της παραμεσογειακής ζώνης είναι ασαφή λόγω της εξάπλωσης του πουρναριού (*Quercus coccifera*) και στις δύο ζώνες, αφού εμφανίζεται και στο *Oleo-ceratonion* δημιουργώντας έτσι έναν ξεχωριστό αυξητικό χώρο (ένωση) του *Cocciferetum mixtum*, με μια σειρά ενώσεων όπως το *Quercetum cocciferae* ή *Cocciferetum*, το *Coccifero-Carpinetum* και το *Carpinetum orientalis*.

Το *Coccifereatum mixtum*, ανήκει περισσότερο στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης και στην υποζώνη των αειφύλλων πλατύφυλλων *Quercion ilicis*. Στον ανώροφο-μεσώροφο και υπόροφο μετέχουν τα ξυλώδη είδη *Ilex aquifolium*, *Fraxinus ornus*, *Sambucus nigra*, *Clematis vitalba*, *Rosa canina*, *Hedera helix*, *Sorbus aucuparia*, *Sorbus torminalis*, *Quercus conferta*, *Alnus glutinosa* (στα ρέματα), καθώς και πλήθος άλλων ειδών, που βρίσκονται είτε σε δενδρώδη είτε σε ποώδη μορφή.

Η χερσονήσος είναι μια μεγάλη δασική περιοχή, ως επί το πλείστον πλατύφυλλων (κυρίως *Castanea sativa*, *Quercus* sp., *Fagus* sp.). Υπάρχουν επίσης μικτά δάση κωνοφόρων (*Pinus halepensis*, *P. nigra* και *Abies pseudocilicica*), μακκία βλάστηση και υδροχαρή δάση κατά μήκος ρεμάτων. Η ψηλότερη περιοχή του βουνού καταλαμβάνεται από πολλές γυμνές και βραχώδεις ράχες και κορυφές. Σημαντικό είδος, τόσο από οικολογική όσο και από παραγωγική άποψη, αποτελεί και η καστανιά (*Castanea sativa*), η οποία δημιουργεί εξαιρετικές αμιγείς ή μικτές συστάδες, με αείφυλλη σκληρόφυλλη βλάστηση στα χαμηλότερα και με δρυ, οξιά ή ελάτη στα υψηλότερα υψόμετρα. Με την ποιότητα του ξύλου της, έχει καταστεί πολύτιμο δασοπονικό είδος για τη μοναστική κοινότητα για πάνω από χίλια χρόνια. Στο βόρειο τμήμα της χερσονήσου κυριαρχούν οι μακίες σε μια ευρεία περιοχή, παρέχοντας ενδιαίτημα για πολλά είδη της πανίδας. Περιλαμβάνουν είδη αειθαλών σκληρόφυλλων θάμνων με ποικίλους βαθμούς κυριαρχίας και σημασίας, απαντώντων σε πολλούς συνδυασμούς, αλλά που πάντα συνθέτουν χαμηλούς σύμπυκνους θαμνώνες. Τα επικρατούντα είδη

είναι τα χαμορείκια (*Erica manipuliflora*) και το πουρνάρι (*Quercus coccifera*).

Η σύνθεση της βλάστησης στην περιοχή μελέτης (ευμεσογειακή ζώνη), κατά τον Ντάφη κ.α. (1997), περιλαμβάνει δάση χαλεπίου πεύκης με υπόροφο αριάς, φράξου, δάφνης, κουμαριάς, φιλλικίου, μυρτιάς, κουμαριάς, ερείκης, σχίνου, πουρναριού, λαδανιάς ή αγριελιάς και σχηματισμούς αειφύλλων πλατυφύλλων, ως μακκία βλάστηση με κυριαρχία φιλλικίου, σχίνου, πουρναριού, γλιστροκουμαριάς ή αγριελιάς, ως ξηροφυτικός τύπος βλάστησης σε απότομες βραχώδεις πλαγιές και ως αζωνική υγροτοπική βλάστηση ρεμάτων.

Ενδιαφέρουσα προσπάθεια χλωριδικής ταξινόμησης στη χερσόνησο του Άθω, είναι αυτή των Καρτέρη κ.α. (1991), με οπτική ταξινόμηση της βλάστησης, χρησιμοποιώντας δορυφορικές εικόνες, βάσει χρώματος, υψής και υψομετρικής θέσης της βλάστησης, σύμφωνα με την οποία διαμορφώθηκε ο χάρτης του Αγίου Όρους που φαίνεται στο παράρτημα 3.3.9 και διαπιστώθηκε ότι, αν και είναι δύσκολος ο διαχωρισμός καστανιάς-οξιάς, τα ποσοστά επιτυχούς αναγνώρισης είναι ικανοποιητικά ως υψηλά.

Η χερσόνησος του Άθω είναι πολύ σημαντική για τη διαφύλαξη των οικοσυστημάτων των συστάδων χνοώδους δρυός (*Quercus frainetto*) και αριάς (*Quercus ilex*). Τα δάση χνοώδους δρυός εμφανίζονται σε 23 τοποθεσίες στην Ελλάδα, αλλά στο Όρος Άθως καλύπτουν μια έκταση που αποτελεί το 25% της συνολικής έκτασης της περιοχής εξάπλωσης τους στην Ελλάδα, κάνοντας έτσι την τοποθεσία αυτή πολύ σημαντική για τη διαφύλαξη τους. Τα δάση αριάς στο Όρος Άθω καλύπτουν μια μεγάλη περιοχή και παρόλη την πρεμνοφυή τους διαχείριση εμφανίζονται κυρίως σε δενδρώδη μορφή και βρίσκονται στην καλύτερη κατάσταση διατήρησης για αυτού του είδους οικολογικό σύστημα, θέτοντας υψηλά το επίπεδο αξίας τους και διαφύλαξής τους.

Τα απειλούμενα και προστατευόμενα είδη της χλωρίδας στην περιοχή του Αγίου Όρους, βάσει του παραρτήματος II της ΚΥΑ ΗΠ 14849/853/Ε103/4.4.2008 (ΦΕΚ Β 645) και των τυποποιημένων εντύπων δεδομένων Natura 2000, παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

#### Πίνακας 1: Είδη χλωρίδας

##### Είδη Βλάστησης

*Abies cephalonica* / Σύνηθες

*Aethionema orbiculatum* / Σπάνιο

*Allium chamaespauthum* / Παρόν

*Anthemis sibthorpii* / Σπάνιο

*Arabis bryoides* / Παρόν

*Arctostaphylos uva-ursi* / Παρόν

*Asperula aristata ssp. nestia* / Παρόν

*Asperula aristata ssp. thessala* / Παρόν

*Astragalus thracicus ssp. monochorum* / Σπάνιο

*Atropa bella-donna* / Σπάνιο

*Aubrieta erubescens* / Παρόν



*Beta nana* / Σπάνιο  
*Campanula lavrensis* / Παρόν  
*Centaurea rannosa* / Παρόν  
*Cephalanthera damasonium* / Παρόν  
*Cephalanthera longifolia* / Παρόν  
*Colchicum doerfleri* / Παρόν  
*Convallaria majalis* / Παρόν  
*Corydalis integra* / Σπάνιο  
*Cyclamen persicum* / Παρόν  
*Cystoseira spp* / Παρόν  
 *Dianthus petraeus ssp. orbelicus* / Παρόν  
*Digitalis leucophaea* / Σπάνιο  
*Erysimum drenowskii* / Παρόν  
*Fritillaria euboica* / Πολύ Σπάνιο  
*Fritillaria graeca* / Παρόν  
*Helichrysum sibthorpii* / Πολύ Σπάνιο  
*Heracleum humile* / Παρόν  
*Hypericum athoum* / Σπάνιο  
*Isatis tinctoria ssp. athoa* / Σπάνιο  
*Limodorum abortivum* / Παρόν  
 *Linum leucanthum* Σύνηθες  
*Linum olympicum ssp. athoum* / Πολύ Σπάνιο  
*Neotinea maculata* / Παρόν  
*Neottia nidus-avis* / Παρόν  
*Ophioglossum vulgatum* / Παρόν  
*Osmunda regalis* / Παρόν  
*Oxytropis purpurea* / Σπάνιο  
*Platanthera bifolia* / Παρόν  
*Platanthera chlorantha* / Παρόν  
*Poa thessala* Σύνηθες  
*Polygonum icaricum* / Σπάνιο

*Saxifraga juniperifolia* ssp. *sancta* / Παρόν

*Silene echinosperma* / Παρόν

*Silene multicaulis* ssp. *genistifolia* / Παρόν

*Sorbus chamaemespilus* / Σπάνιο

*Stachys leucoglossa* / Παρόν

*Thymus thracicus* / Παρόν

*Valeriana alliariifolia* / Σπάνιο

*Viola athis* / Πολύ Σπάνιο

*Zerynthia polyxena*

Η χλωρίδα της περιοχής καταδεικνύεται από την εμφάνιση αρκετών σημαντικών taxa. Από αυτά τα 21 είναι ελληνικά ενδημικά, 5 περιλαμβάνονται στον Εθνικό Κόκκινο Κατάλογο, 8 προστατεύονται από διεθνείς συμβάσεις και 17 είναι σπάνια ή πολύ σπάνια. Επιπλέον, τα είδη *Centaurea immanuelis-loewii*, *Centaurea peucedanifolia*, *Silene orphanidis*, *Viola delphinantha*, *Viola athis*, *Helichrysum sibthorpii*, προστατεύονται από την ευρωπαϊκή περιβαλλοντική νομοθεσία (βλ. και παράρτημα 3.3.13), ενώ τα είδη *Arctostaphylos uva-ursi*, *Atropa bella-donna*, *Cephalanthera damasonium*, *Convallaria majalis*, *Dianthus petraeus* ssp. *orbelicus*, *Platanthera bifolia*, *Platanthera chlorantha*, *Poa thessala*, *Sorbus chamaemespilus* προστατεύονται από το ΠΔ 67/1981. Τα *Heracleum humile*, *Saxifraga juniperifolia* ssp. *sancta*, *Ophioglossum vulgatum* είναι σπάνια στην Ελλάδα ή και φθάνουν στα ακραία όρια της κατανομής τους στη Βόρεια Ελλάδα. Το *Thymus thracicus* βρίσκει την κύρια περιοχή εξάπλωσής του στη Βαλκανική χερσόνησο. Το *Zerynthia polyxena* βρίσκεται κυρίως στο νοτιοδυτικό τμήμα της χερσονήσου του Άθω, αν και απαιτείται περαιτέρω έρευνα στο βόρειο τμήμα της.

Όσον αφορά την τρωτότητα, κύρια απειλή για το δασικό οικοσύστημα είναι οι δασικές πυρκαγιές. Δεν υφίστανται ιδιαίτερης έντασης εξωγενείς πιέσεις ή δραστηριότητες προς τον τόπο. Το δασικό οδικό δίκτυο έχει σχεδόν ολοκληρωθεί, οι δασικοί δρόμοι πλέον συντηρούνται και βελτιώνονται. Απουσιάζουν οι πιέσεις βοσκής, η θήρα, πιέσεις εκχερσώσεων αγροτικού ή οικιστικού χαρακτήρα. Η τουριστική κίνηση είναι ελεγχόμενη. Η άναρχη διαχείριση του δάσους έχει πλέον δώσει τη θέση της στη διαχείριση με σύγχρονες μεθόδους αειφορικής δασοκομικής διαχείρισης. Η ασθένεια του καρκίνου της καστανιάς έχει αρχίσει να ρυθμίζεται με τη διενέργεια εκτεταμένων εμβολιασμών και με το πέρασμα του χρόνου εμφανίζει αξιόλογη βελτίωση.

Όσον αφορά τους τύπους οικοτόπων, βάσει της κοινοτικής οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και σύμφωνα με την υπ' αριθ. 110/125322/02-03-2012 (ΦΕΚ 1419Β'/12) ΚΥΑ, οι τύποι οικοτόπων που έχουν καταγραφεί στη χερσόνησο του Άθω, είναι οι εξής (κατά κωδικό Natura 2000):

- Δενδροειδή Matorrals με *Juniperus* spp. (Arborescent matorral with *Juniperus* spp.) - 5210
- **Δενδροειδή Matorrals με *Laurus nobilis* - 5230**
- Συστάδες δάφνης - 5310
- Χαμηλές διαπλάσεις με *Euphorbia* κοντά σε απόκρημνες βραχώδεις ακτές - 5320
- Φρύγανα από *Sarcopoterium spinosum* - 5420



- Ασβεστούχοι αλπικοί και υποαλπικοί λειμώνες - 6170
- Λιθώνες της Ανατολικής Μεσογείου - 8140
- Δάση οξυάς από *Luzulo-Fagetum* - 9110
- **Δάση σε πλαγιές, λιθώνες ή χαράδρες από *Tilio-Acerion* - 9180**
- **Αλλουβιακά δάση με *Alnus glutinosa* και *Fraxinus excelsior* - 91E0**
- Δάση με *Castanea sativa* - 9260
- Ελληνικά δάση οξιάς με *Abies borisii-regis* - 9270
- Δάση οξιάς με *Quercus frainetto* - 9280
- Παρόχθια δάση-στοές της θερμής Μεσογείου (*Nerio-Tamariceteae*) και τη Δυτικής Ιβηρικής Χερσονήσου (*Securinegion tinctoriae*) - 92D0
- Δάση δρυός του Αιγαίου με *Quercus brachyphyllo* - 9310
- Δάση με *Quercus ilex* και *Quercus rotundifolia* - 9340
- Δάση με *Quercus macrolepis* - 9350
- **(Υπο)μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα - 9530**
- Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου - 9540

Απαντώνται πέντε (5) τύποι οικοτόπων προτεραιότητας, με τους κωδικούς 5230 – Δενδροειδή *Matragalis* με *Laurus nobilis*, 9180 – Δάση σε πλαγιές, λιθώνες ή χαράδρες από *Tilio-Acerion*, 91E0 – Αλλουβιακά δάση με *Alnus glutinosa* και *Fraxinus excelsior*, 9530 – (Υπο)μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά μαυρόπευκα συμπεριλαμβανομένου του θαλάσσιου οικοτόπου 1120 – Εκτάσεις θαλάσσιας βλάστησης με *Posidonia*.

Σύμφωνα με τη Standard Data Form της ΕΖΔ GR1270003, οι γενικές κλάσεις οικοτόπων και η έκταση κατάληψής τους (%) είναι:

- N08 – Ερεικώνες, θαμνώνες, μακίες και φρύγανα (29,70%)
- N11 – Αλπικοί και υπαλπικοί λειμώνες (2,08%)
- N16 – Πλατύφυλλα φυλλοβόλα δάση (24,38%)
- N17 – Δάση κωνοφόρων (10,03%)
- N18 – Αείφυλλα δάση (20,42%)
- N21 – Μη δασικές εκτάσεις καλλιεργούμενες με ξυλώδη φυτά (περιλαμβάνονται οι οπωρώνες, ελαιώνες, αμπελώνες και βοσκούμενα αραιά δάση) (6,25%)
- N22 – Βραχώδεις περιοχές της ενδοχώρας, λιθώνες, αμμώδεις εκτάσεις και περιοχές μόνιμα καλυπτόμενες από χιόνι και πάγο (4,76%)
- N23 – Άλλες εκτάσεις (συμπεριλαμβάνουν πόλεις, χωριά, δρόμοι, χώροι απόθεσης απορριμμάτων, ορυχεία, βιομηχανικές εγκαταστάσεις) (2,38%).

Σύμφωνα με τη διαδικτυακή πύλη γεωχωρικών πληροφοριών του ΥΠΕΝ και τη διάχυση των

γεωχωρικών πληροφοριών σε μορφή χαρτών (<http://mapsportal.yren.gr/>), όσον αφορά φαινόμενα του φυσικού και αστικού περιβάλλοντος, οι τύποι χερσαίων οικοτόπων στην περιοχή μελέτης φαίνονται στον χάρτη του ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Ι.

**Νότια – νοτιοανατολικά και σε απόσταση μικρότερη των 1000 m από την θέση του έργου απαντά ζώνη του οικοτόπου προτεραιότητας με κωδικό 91Ε0 (Αλλουβιακά δάση με *Alnus glutinosa* και *Fraxinus excelsior*). Σε ακτίνα περίπου 1000m από τη θέση του έργου, καταγράφονται οι τύποι οικοτόπου με κωδικό 5350 (Ψευδομακκί), με κωδικό 9260 (Δάση καστανιάς με *Castanea sativa*) και κωδικό 9280 (Δάση οξιάς με *Quercus frainetto*), οι οποίοι δεν αποτελούν οικοτόπους προτεραιότητας, ενώ οι κωδικοί 1012 (χώροι εξυπηρέτησεων), 1068 (ελαιώνες αμιγείς), 1069 (ελαιώνες μικτοί), αντιστοιχούν στον ευρύτερο κωδικό 1020 (αγροτικές καλλιέργειες). Αναλυτική περιγραφή τους παρατίθεται στη συνέχεια, σύμφωνα με τον τεχνικό οδηγό αναγνώρισης, περιγραφής και χαρτογράφησης των τύπων οικοτόπων της Ελλάδας, κατά τους Ντάφη κ.α. (2001).**

### **ΟΙΚΟΤΟΠΟΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ**

**CORINE 44.13, 44.3, 44.514, 44.913 Αλλουβιακά υπολειματικά δάση με *Alnus glutinosa* και *Fraxinus excelsior*. Κωδικός 91Ε0.**

**Ορισμός:** Μεικτά αλλουβιακά δάση φράξου - σκλήθρου της εύκρατης και βόρειας Ευρώπης (*Alno - Radion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Παρόχθια δάση από *Fraxinus excelsior* και *Alnus glutinosa* των πεδιάδων της βόρειας και εύκρατης Ευρώπης και των πηγών σε λόφους (44.3 *Alno – Radion*), παραποτάμια δάση του *Alnus incanae*, των ορεινών και υπο-ορεινών των Άλπεων και των Βορείων Απεννίνων (44.2 *Alnion incanae*), γαλαρίες δενδρωειδών θάμνων από *Salix alba*, *S. fragilis* και *Populus nigra* κατά μήκος των ποταμών των πεδιάδων της Μεσευρώπης, των λόφων ή και των υπο-ορεινών. Όλοι οι τύποι απαντώνται σε βαριά εδάφη (γενικά πλούσια σε αλλουβιακές αποθέσεις) περιοδικά κατακλυζόμενα από την ετησίως ανερχόμενη στάθμη των ποταμών, αλλά κατά τα άλλα καλώς στραγγιζόμενων και αεριζόμενων κατά τη διάρκεια των χαμηλών υδάτων. Ο όροφος των ποών και γράσεων (παρεδαφιαίας βλάστησης), αμετάβλητος, περιλαμβάνει αρκετά ευμεγέθη είδη (*Filipendula ulmaria*, *Angelica sylvestris*, *Cardamine* spp., *Rumex sanguineus*, *Carex* spp., *Cirsium oleraceum*) και μπορεί να εμφανίζονται πολλά εαρινά γεώφυτα όπως *Ranunculus ficaria*, *Anemone nemorosa*, *A. ranunculoides*, *Corydallis solida*.

### **Οικολογικές συνθήκες**

Το υπόστρωμα στις μεν κοιλάδες των ορεινών όγκων είναι γνεύσιοι, σχιστόλιθοι, αμφιβολίτες, βασάλτες, οπότε και οι κλίσεις είναι σημαντικές, στις δε πεδινές εκτάσεις είναι αλλουβιακές αποθέσεις κατά μήκος των ποταμών ή στις όχθες λιμνών. Το υψόμετρο κυμαίνεται από 2 - 1400 m. Πρόκειται για υγρόφιλα οικοσυστήματα η υπόσταση των οποίων εξαρτάται άμεσα από τη διαίτα του νερού.

### **Χλωριδική σύνθεση**

*Alnus glutinosa*, *Equisetum telmateia*, *Rubus sanctus*, *Alnus glutinosa*, *Sparganium erectum*, *Urtica dioica*, *Geranium robertianum*, *Corylus avellana*, *Galium aparine*, *Salix alba*, *Sambucus nigra*, *Humulus lupulus*, *Rubus ulmifolius*, *Carex remota*, *Platanus orientalis*, *Rubus caesius*, *Salix elaeagnos*, κ.ά.



### Κατάσταση διατήρησης-Απειλές

Πρόκειται, όπως τονίσθηκε, για υδροχαρή οικοσυστήματα η υπόσταση των οποίων εξαρτάται από τη δίαιτα του νερού, για αυτό και είναι πολύ ασταθή και εύθραυστα. Οι κίνδυνοι που τα απειλούν προκύπτουν από ανθρώπινες ενέργειες που συνδέονται κυρίως με τη διευθέτηση ποταμών και έργα εγγείων βελτιώσεων (αντιπλημμυρικά, αρδευτικά, αποστραγγιστικά)..

### CORINE 32.7 Ψευδομακκί. Κωδικός 5350.

Θαμνώδεις σχηματισμοί, ενδιάμεσοι μεταξύ μεσογειακών θαμνώνων (*maquis*) και *Schibljak*, δημιουργούμενοι από την υποβάθμιση του *Ostrygo-Carpinion* στην Ελλάδα, τα Βαλκάνια και την Ιταλία, με μείξη αειφύλλων και φυλλοβόλων ειδών (θάμνων), στα οποία περιλαμβάνονται τα είδη *Quercus coccifera*, *Juniperus oxcedrus*, *Quercus trojana*, *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Buxus sempervirens*, *Jasminus fruticans*, *Fraxinus ornus*, *Cercis siliquastrum* (*Coccifero - Carpinetum Honvat*).

#### *Οικολογικές συνθήκες*

Απαντά σε μια ποικιλία εδαφών από σχετικά ρηχά και βραχώδη μέχρι βαθιά και γόνιμα. Οι κλίσεις επίσης ποικίλουν από ήπιες έως έντονες. Το υψόμετρο στο οποίο απαντάται αυτός ο τύπος κυμαίνεται από 600-1100 μέτρα, στο εσωτερικό της ηπειρωτικής ξηράς σε σημαντική απόσταση από τη θάλασσα. Αφορά θάμνους ύψους 2-5 μέτρα στους οποίους συμμετέχουν σε μίξη σκληρόφυλλα αειφύλλα είδη (με κύριο εκπρόσωπο το *Quercus coccifera*) και φυλλοβόλα (όπως *Carpinus orientalis*, *Ostrya carpinifolia*, *Acer monspessulanus* κλπ.). Οι θαμνώνες αυτοί συνήθως είναι πυκνοί και αδιαπέραστοι με σχετικά φτωχό υπόροφο ποών. Σε περιπτώσεις υποβάθμισης λόγω υπερβόσκησης ή πυρκαγιάς η βλάστηση μπορεί να είναι πιο αραιή και χαμηλή και ο ποώδης υπόροφος πλουσιότερος.

#### *Χλωριδική σύνθεση*

Τα είδη που κατά περίπτωση μπορούν να επικρατούν είναι τα: *Quercus coccifera*, *Agrimonia eupatoria*, *Acer campestre*, *Carpinus orientalis*, *Chrysopogon gryllus*, *Silene italica*, *Juniperus oxcedrus*, *Ballota acetabulosa*, *Trifolium repens*, *Fraxinus ornus*, *Berberis cretica*, *Ostrya carpinifolia*, κ.ά.

### CORINE 41.9 Δάση καστανιάς. Κωδικός 9260.

*Ορισμός:* Υπερ-Μεσογειακά και υπο-Μεσογειακά δάση που κυριαρχεί η *Castanea sativa*, και παλαιές φυτεύσεις με ημιφυσική παρεδαφιαία βλάστηση

#### *Οικολογικές συνθήκες*

Αποτελούν υπερ-μεσογειακά και υπο-μεσογειακά δάση με κυριαρχία της *Castanea sativa*. Τα δάση αυτά άλλοτε εμφανίζονται με τη μορφή παλαιών φυτεύσεων, με ημιφυσική παρεδαφιαία βλάστηση και άλλοτε φυσικά σε πολύ καλή αντιπροσωπευτική μορφή και πλούσιο υπόροφο. Απαντούν κυρίως σε μικρής κλίσης πλαγιές και σε ποικίλες εκθέσεις κυρίως ανατολικές.

Τα δάση καστανιάς τόσο σε αμιγή μορφή, όσο και σε μίξη με άλλα είδη αποτελούν μοναδική φυσιογνωμία με τεράστια οικολογική σημασία, φιλοξενώντας σημαντικό αριθμό φυτών και ζώων.

Η εξάπλωσή του έχει ευνοηθεί από τον άνθρωπο, κυρίως σε βάρος των δρυοδασών, τόσο για την παραγωγή κάστανων (καστανοπερίβολα), όσο και ξύλου διαφόρων διαστάσεων και χρήσεων (καστανωτά).

Το υπόστρωμα ποικίλει κατά περιοχή και μπορεί να είναι ψαμμίτες, μαρμαρυγικοί σχιστόλιθοι, γρανίτες, γνεύσιοι ποικίλης σύστασης. Απαντάται κύρια σε πλαγιές (σπάνια σε επίπεδο), με κλίσεις 5-80%, ποικίλης έκθεσης και σε υψόμετρα 300 - 1100 m.

Τα δάση της καστανιάς εμφανίζουν αμιγή πολυώροφη δομή με κυριαρχία του είδους *Castanea sativa* και με μικρή εμφάνιση άλλων φυλλοβόλων ειδών, όπως τα *Quercus frainetto*, *Quercus petraea* ssp. *medwediewii*, *Carpinus orientalis*, *Sorbus domestica*, *Fagus sylvatica* s.l. κ.ά., καθώς και αείφυλλων ειδών, όπως τα *Pinus nigra*, *Abies cephalonica*, *Abies borisii-regis*, *Ilex aquifolium*, *Quercus ilex* κ.ά. Οι μικτές συστάδες με κάποια από τα παραπάνω είδη δεν αποτελούν τον κανόνα. Η χλωρίδα τους είναι σχετικά πλούσια, στην πλειονότητά της από κοινά taxa. Ο όροφος των δένδρων παρουσιάζει κάλυψη 60-100% με ύψος μέχρι και 25 μ.

Τα δάση της καστανιάς είναι από τα παραγωγικότερα της χώρας μας, παρά τη μικρή έκταση που καταλαμβάνουν (1%) των δασών μας. Διαχωρίζονται υπό πρεμνοφυή μορφή για την παραγωγή ξυλείας (καστανωτά) (Άγιο Όρος, Πήλιο, Χαλκιδική) ή υπό σπερμοφυή μορφή για την παραγωγή καρπών (Κασταναριά, Καστανοπερίβολα).

#### *Χλωριδική σύνθεση*

*Castanea sativa*, *Pteridium aquilinum*, *Alliaria petiolata*, *Carpinus orientalis*, *Corylus avellana*, *Fragaria vesca*, *Campanula spatula*, *Calamintha grandiflora*, *Fagus sylvatica*, κ.ά.

#### Κατάσταση διατήρησης-Απειλές

Τα δάση της καστανιάς εμφανίζουν αμιγή πολυώροφη δομή με κυριαρχία του είδους *Castanea sativa* και με μικρή εμφάνιση άλλων φυλλοβόλων ειδών, όπως τα *Quercus frainetto*, *Quercus petraea* ssp. *medwediewii*, *Carpinus orientalis*, *Sorbus domestica*, *Fagus sylvatica* s.l. κ.ά., καθώς και αείφυλλων ειδών, όπως τα *Pinus nigra*, *Abies cephalonica*, *Abies borisii-regis*, *Ilex aquifolium*, *Quercus ilex* κ.ά. Οι μικτές συστάδες με κάποια από τα παραπάνω είδη δεν αποτελούν τον κανόνα. Η χλωρίδα τους είναι σχετικά πλούσια, στην πλειονότητά της από κοινά taxa. Ο όροφος των δένδρων παρουσιάζει κάλυψη 60-100% με ύψος μέχρι και 25 μ. Κινδυνεύουν από το έλκος της καστανιάς που προκαλείται από τον μύκητα *Pseudonectria (Endothia) parasitica*.

Τα πρεμνοφυή δάση καστανιάς κινδυνεύουν από το έλκος (καρκίνο) της καστανιάς που προκαλείται από τον μύκητα *Pseudonectria parasitica*, ενώ τα σπερμοφυή εκτός από το έλκος προσβάλλονται και από τη μόλυνση. Το έλκος αντιμετωπίζεται με εμβολιασμό με μη παθογόνο φλοιό του μύκητα, ενώ η μελάνωση με την αντικατάσταση των γερασμένων ατόμων.

#### CORINE 41.1B Δάση οξιάς με *Quercus frainetto*. Κωδικός 9280.

*Ορισμός:* Δάση με *Fagus sylvatica* ή *Fagus moesiaca* περισσότερο θερμόφιλα από εκείνα των 41.19 και 41.1A εμφανιζόμενα στη μεταβατική ζώνη της υπερ - Μεσογειακής και της ορεινής περιοχής στη Θράκη, Μακεδονία, που χαρακτηρίζονται από την παρουσία πολυάριθμων ειδών της *Quercion frainetto*.

Πρόκειται για οικοτονικό τύπο βλάστησης με μεικτά δάση οξιάς και *Quercus frainetto*.



#### *Οικολογικές συνθήκες*

Απαντάται σε υπερθαλάσσιο ύψος 650-1500 μ., σε όλες τις εκθέσεις, συχνότερα όμως στις ΒΔ έως ΒΑ στα χαμηλότερα υψόμετρα, ενώ σε υψηλά υψόμετρα απαντάται και σε νότιες εκθέσεις, σε ήπιες μέχρι ισχυρές κλίσεις, σε πλαγιές, ράχες, κοιλώματα και επίπεδες θέσεις. Αναπτύσσεται σε εδάφη που εδράζονται σε ποικιλόμορφο γεωλογικό υπόστρωμα (φλύσχης, παραμεταμορφωσιγενή, όξινα πυριγενή πετρώματα, ασβεστόλιθος, μάρμαρο κ.α.).

#### *Χλωριδική σύνθεση*

Είδη φυτών που επικρατούν είναι τα: *Quercus frainetto*, *Fagus sylvatica*, *Fagus moesiaca*, *Carpinus orientalis*, *Pteridium aquilinum*, *Coryllus avellana*, *Poa nemoralis*, *Quercus petraea*, *Quercus petraea* ssp., *Sorbus torminalis*, *Fagus sylvatica* ssp. *sylvatica*, κ.ά.

#### *Κατάσταση διατήρησης-Απειλές*

Όλα τα οικονομικά συστήματα παρουσιάζουν μια ασαφή ισορροπία. Η οξιά, λόγω της μεγαλύτερης αντοχής της στη σκιά έχει την τάση να επικρατήσει της δρυός. Επειδή όμως βρίσκεται στα θερμοορία της η ανταγωνιστική ικανότητά της είναι σχετικά μικρή και η διατήρηση της μείζης είναι σχεδόν εξασφαλισμένος. Χρειάζεται προσοχή στους χειρισμούς.

#### CORINE N21. III. Άλλοι οικότοποι (εκτός Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ). Αγροτικές καλλιέργειες. Κωδικός 1020.

Οι καλλιεργούμενες εκτάσεις και ιδίως οι ελαιώνες, είναι ένα ιδιαίτερο αγροτικό οικοσύστημα που ακόμα και μετά την εγκατάλειψή τους, έχουν τη δυναμική να εξελιχθούν σε οικοσυστήματα μεσογειακού τύπου. Όσον αφορά στη βιοποικιλότητα, τείνει να είναι ιδιαίτερα μεγάλη στους παραδοσιακούς ελαιώνες οι οποίοι εμφανίζουν δομική ποικιλομορφία. Τα χαμηλά επίπεδα φυτοφαρμάκων που χρησιμοποιούνται σε μικρό βαθμό ως σπάνια, επιτρέπουν την παρουσία πλούσιας χλωρίδας και πανίδας. Η ελιά διαθέτει πολύ υψηλή ενεργειακή αξία και ενεργειακό όφελος ως σαρκώδης καρπός κι έτσι αποτελεί σημαντικό πόρο διατροφής για τα διερχόμενα είδη πουλιών και για αυτά που ξεχειμωνιάζουν, ιδιαιτέρως όμως για τα παμφάγα στρουθιόμορφα πτηνά των οικογενειών *Sylviidae* και *Turdidae*. Οι καρποί αυτοί, σε συνδυασμό με τους υπόλοιπους καρπούς των εκάστοτε καλλιεργειών (εσπεριδοειδή, ροδακινιές, συκιές, αμπέλια, κηπευτικά είδη κλπ), συγκεντρώνουν την άγρια πανίδα της περιοχής, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται έτσι ενδιαίτηματα έντονης δραστηριότητας, ως οικοτόνοι, που αποτελούν σημεία ποικιλομορφίας και εμπλουτισμού των βιολογικών δραστηριοτήτων και της τροφικής αλυσίδας (πολυσύνθετα δίκτυα). Η σημασία της καλλιέργειας της ελιάς ως χειμερινού διατροφικού πόρου για τα καρποφάγα είδη πουλιών, καθίσταται ακόμη μεγαλύτερη αν λάβουμε υπόψη ότι η ελαιοκαλλιέργεια είναι διαδεδομένη σε όλη τη Μεσόγειο. Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, οι ελαιώνες εμφανίζονται ως δάση και είναι στην ουσία τεχνητοί βιότοποι, για τη βιοποικιλότητα της εκάστοτε περιοχής. Η μακροχρόνια παρουσία τους, σε συνδυασμό με τη μη εντατική καλλιέργειά τους, έχει αποτέλεσμα την προσαρμογή των περισσότερων ειδών σε αυτούς, καθιστώντας τους έτσι αναπόσπαστο μέρος του μεσογειακού οικοσυστήματος

### ΠΑΝΙΔΑ

Όσον αφορά την άγρια πανίδα του Αγίου Όρους, πρέπει να επισημανθεί το γεγονός ότι, μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί κάποια επίσημη μελέτη, καταγραφή ή έστω απλή παρατήρηση των ειδών της άγριας πανίδας, η οποία αν και δεν έχει μελετηθεί επαρκώς, θεωρείται ότι βρίσκεται σε εξαιρετική κατάσταση διατήρησης, εξαιτίας των λιγοστών ανθρώπινων οχλήσεων. Το επιστημονικό ενδιαφέρον για το φυσικό περιβάλλον της Χερσονήσου του Άθω άρχισε να εκδηλώνεται τα τελευταία μόλις χρόνια, κυρίως σε ότι αφορά την μελέτη της χλωρίδας και των ζωνών βλάστησης και ιδίως μέσω της ερευνητικής δραστηριότητας της Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΑΠΘ. Αντίθετα, ελάχιστα επιστημονικά δεδομένα υπάρχουν για την ποιοτική και ποσοτική σύνθεση της πανίδας της περιοχής. Τα μέχρι τώρα στοιχεία είναι ελάχιστα, συγχρόνως δε ασαφή ή επισφαλή και αμφίβολης ποιότητας.

### Ορνιθοπανίδα

Όσον αφορά την ορνιθοπανίδα, ο Ποϊραζίδης (1992), αναφέρει για τη νότια περιοχή της χερσονήσου, ότι παρατήρησε 105 είδη πτηνών, ενώ ο Βαβαλέκας (1998) αναφέρει για όλο το Άγιο Όρος 131 είδη. Έχοντας υπόψη τις σχετικές οδηγίες της ευρωπαϊκής ένωσης, για τα προστατευόμενα, σπάνια, απειλούμενα, κινδυνεύοντα κλπ είδη του κόκκινου βιβλίου, σύμφωνα με τους Χανδρινός (1992), Handrinos and Akriotis (1996), Birdlife International (2004) και Μπούσμπουρας (2009), η ορνιθοπανίδα του Αγίου Όρους εμφανίζει αρπακτικά, στρουθιόμορφα, μεταναστευτικά, υδρόβια και παρυδάτια πτηνά, με τα περισσότερα χαρακτηριστικά να είναι τα *Accipiter brevipes* (Σαΐνι), *Accipiter nisus nisus* (Τσιχλογέρακο), *Arus melba* (Βουνοσταχτάρα ή Σκεπαρνάς), *Aquila chrysaetos chrysaetos* (Χρυσαιτός), *Bubo bubo* (Μπούφος), *Buteo buteo* (Γερακίνα), *Caprimulgus europaeus* (Γυδοβυζάχτρα), *Ciconia nigra* (Μαυροπελαργός), *Circaetus gallicus* (Φιδαετός), *Columba livia* (Αγριοπερίστερο), *Corvus corax* (Κόρακας), *Delichon urbica* (Σπιτοχελίδονο), *Emberiza cirrus* (Σιρλοτσιόγλονο), *Erithacus rubecula* (Κοκκινολαίμης), *Falco eleonorae* (Μαυροπετρίτης), *Falco peregrinus* (Πετρίτης), *Fringilla coelebs* (Σπίνος), *Garrulus glandarius atricapillus* (Κίσσα μαυροκέφαλη), *Hieraaetus fasciatus* (Σπιζαιτός), *Larus audinii* (Αιγαιόγλαρος), *Lullula arborea* (Δεντροσταρήθρα), *Phalacrocorax aristotelis* (Θαλασσοκόρακας), *Puffinus yelkouan* (Μύχος) και *Tetrao urogallus* (Αγριόκουρκος).

Σύμφωνα με τον Μπούσμπουρα (2009) και την σχετική ορνιθολογική έκθεση που συντάχθηκε για το Όρος Άθω, τα είδη *Phalacrocorax aristotelis* και *Hieraaetus fasciatus*, αποτελούν είδη χαρακτηρισμού της περιοχής που έχει καθοριστεί ως ΖΕΠ με κωδικό GR1270016, επειδή αποτελεί μια από τις 5 σημαντικότερες περιοχές στην γεωγραφική περιφέρειά της και φιλοξενεί περισσότερο από το 1% του εθνικού πληθυσμού των ειδών αυτών. Επίσης τα είδη *Arusmelba*, *Falco peregrinus*, *Aquila chrysaetos chrysaetos* και *Circaetus gallicus*, αποτελούν είδη οριοθέτησης της ανωτέρω ΖΕΠ, επειδή ανήκουν στο 1% του ελάχιστα αναπαραγόμενου πληθυσμού της Ελλάδος, ενώ το είδος *Puffinus yelkouan*, αξιολογήθηκε από το BirdLife International ότι πληροί τα κριτήρια για ένταξη στο δίκτυο των ζωνών ειδικής προστασίας.

Στον ακόλουθο πίνακα παρατίθεται ο πλήρης κατάλογος της ορνιθοπανίδας στην περιοχή μελέτης, με τις ονομασίες, την εποχική παρουσία, την ιεράρχηση κινδύνου και το καθεστώς προστασίας. Ειδικότερα:

1) Η εποχιακή παρουσία συμβολίζεται ως εξής:

Φ = Φθινόπωρο



X = Χειμώνας

A = Άνοιξη

K = Καλοκαίρι

2) Κατηγορίες "Κόκκινου Βιβλίου":

K1= Κινδυνεύουν άμεσα

K2= Κινδυνεύουν

TP= Τρωτά

Σ= Σπάνια

ΑΓ= Ανεπαρκώς γνωστά

A= Απροσδιόριστα

3) Καθεστώς προστασίας:

79/409 = Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (Παράρτημα Ι – αυστηρώς προστατευόμενα είδη)

ΒΕΡ. = Σύμβαση Βέρνης (Παράρτημα ΙΙ – είδη πανίδας υπό αυστηρή προστασία)

ΒΟΝ. = Σύμβαση Βόννης, όπου:

1. SPEC= Είδη χρήζοντα προστασίας:
2. SPEC1= Είδη παγκοσμίως απειλούμενα
3. SPEC2= Είδη συγκεντρωμένα στην Ευρώπη
4. SPEC3= Είδη μη συγκεντρωμένα στην Ευρώπη, αλλά με δυσμενές καθεστώς διατήρησης

Πίνακας 2: Κατάλογος Οрниθοπανίδας περιοχής μελέτης.

ΕΙΔΗ		Φ	X	A	K	K.BIBΛ.	79/409	ΒΕΡ.	ΒΟΝ.
Κοινή Ονομασία	Επιστημονική Ονομασία								
Λαμπροβούτι	<i>Gavia arctica</i>			+			II	II	3
Σκουφοβουτηχτάρι	<i>Podiceps cristatus</i>		+	+					
Κοκκινοβουτηχτάρι	<i>Podiceps grisegena</i>		+			A	II	II	
Μαυροβουτηχτάρι	<i>Podiceps nigricollis</i>		+			ΑΓ	II		
Αρτέμης	<i>Caionectris diomedea</i>	+		+	+		II		2
Μύχος	<i>Puffinus yekouan</i>	+	+	+	+	*	II		
Κορμοράνος	<i>Phalacrocorax carbo</i>	+							
Θαλασσοκόρακας	<i>Phaiacrocrax aristoteiis</i>	+				TP	*	II	
Κρυπτοτσικνιάς	<i>Ardeola raiioides</i>						*	II	3
Λευκοτσικνιάς	<i>Egretta garzetta</i>	+					*	II	
Σταχτοτσικνιάς	<i>Ardea cinerea</i>	+							

ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΟΑ) ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΕΙΔΗ		Φ	Χ	Α	Κ	Κ.ΒΙΒΛ.		79/409	ΒΕΡ.	ΒΟΝ.
Κοινή Ονομασία	Επιστημονική Ονομασία						*			
Μαυροπελαργός	<i>Ciconia nigra</i>	+		+	+		*			3
Πελαργός	<i>Ciconia ciconia</i>	+					*			2
Βουβόκυκνος	<i>Cygnus oior</i>		+							
Βαρβάρα	<i>Tadorna tadorna</i>		+			ΤΡ				
Πρασινοκέφαλη	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+							
Σαρσέλα	<i>Anas querquedula</i>	+		+		ΑΓ				3
Σφηκιάρης	<i>Pernis apivorus</i>	+		+	+		*			
Τσίφτης	<i>Mergus migrans</i>	+				Κ1	*			3
Ασπροπάρης	<i>Neophron percnopterus</i>	+				ΤΡ	*			3
Φιδαετός	<i>Circaetus gallicus</i>	+		+	+		*			3
Καλαμόκιρκος	<i>Circus aeruginosus</i>	+				ΤΡ	*			
Στεπόκιρκος	<i>Circus macrourus</i>	+								
Λιβαδόκιρκος	<i>Curcus pygargus</i>	+		+		Κ1	*			
Διπλοσάινο	<i>Accipiter gentilis</i>	+	+	+	+					
Τσιχλογέρακο	<i>Accipiter nisus</i>	+	+		+					
Σαίι	<i>Accipiter brevipes</i>	+			+		*			2
Γερακίνα	<i>Buteo buteo</i>	+	+	+	+					
Χιονογερακίνα	<i>Buteo lagopus</i>		+							
Κραυγαετός	<i>Aquila pomarina</i>	+				ΤΡ	*			2
Χρυσαιετός	<i>Aquila chrysaetos</i>	+	+	+	+	ΤΡ	*			3
Σπιζαιετός	<i>Hieraetus fasciatus</i>	+	+	+	+	ΤΡ	*			3
Σταυραιετός	<i>Hieraetus pennatus</i>	+				ΤΡ	*			3
Κικινέζι	<i>Falco naumanni</i>	+		+		ΤΡ	*		I/II	1
Βραχοκικινέζο	<i>Falco tinnuncius</i>	+	+	+	+					3
Μαυροκικινέζο	<i>Falco vespertinus</i>			+						
Δεντρογέρακο	<i>Falco subbuteo</i>	+								
Μαυροπετρίτης	<i>Falco eleonorae</i>	+				ΑΓ	*			2
Χρυσογέρακο	<i>Falco biarmicus</i>		+			ΤΡ	*			3
Πετρίτης	<i>Falco peregrinus</i>	+				ΑΓ	*			
Αγριόκουρκος	<i>Tetrao urogallus</i>	+	+	+	+	Σ				
Πετροπέδικα	<i>Alectoris graeca</i>	+	+	+	+					2
Ορτύκι	<i>Coturnix coturnix</i>	+		+	+	ΑΓ				3
Νερόκοτα	<i>Gallinula chloropus</i>	+	+	+	+					



ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΟΑ) ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΕΙΔΗ		Φ	Χ	Α	Κ	Κ.ΒΙΒΛ.		79/409	ΒΕΡ.	ΒΟΝ.
Κοινή Ονομασία	Επιστημονική Ονομασία									
Φαλαρίδα	<i>Fulica atra</i>		+						II	
Ποταμοσφुरιχτής	<i>Charadrius dubius</i>	+						II	II	
Θαλασσοσφुरιχτής	<i>Charadrius alexandrinus</i>	+	+					II	II	3
Καλημάνα	<i>Vanellus vanellus</i>		+						II	2
Μπεκάτσα	<i>Scolopax rusticola</i>		+						II	3
Ποταμότρυγγας	<i>Actitis hypoleucos</i>	+	+					II	II	3
Στερκοράριος	<i>Stercorarius parasiticus</i>			+						
Μαυροκέφαλος	<i>Larus melanocephalus</i>		+			TP	*	II	II	
Νανόγλαρος	<i>Larus minutus</i>	+						II		3
Καστανοκέφαλος	<i>Larus ridibundus</i>	+	+							
Λεπτόραμφος	<i>Larus genei</i>		+			K2	*	II	II	3
Αιγαιόγλαρος	<i>Larus audouinii</i>			+		K2	*	II	I/II	1
Ασημόγλαρος	<i>Larus cacchians</i>	+	+	+	+					
Γελογάρωνο	<i>Gelochelidon nilotica</i>	+				K1	*	II	II	3
Χειμωνογάρωνο	<i>Sterna sandvicensis</i>		+			A	*	II	II	2
Ποταμογάρωνο	<i>Sterna hirundo</i>			+			*	II	II	
Αγριοπερίστερο	<i>Columba livia</i>	+	+	+	+					
Φασσοπερίστερο	<i>Columba oenas</i>	+	+	+	+	Σ				
Φάσσα	<i>Columba palumbus</i>	+	+	+	+					
Δεκοχτούρα	<i>Streptopelia decaocto</i>	+	+	+	+					
Τρυγόνι	<i>Streptopelia turtur</i>	+		+	+					3
Κούκος	<i>Cuculus canorus</i>	+		+	+					
Τυτώ	<i>Tyto alba</i>	+	+	+	+			II		3
Γκιώνης	<i>Otus scops</i>	+			+			II		2
Μπούφος	<i>Bubo bubo</i>	+	+	+	+		*	II		3
Κουκουβάγια	<i>Athene noctua</i>	+	+	+	+			II		3
Χουχουριστής	<i>Strix aluco</i>	+	+	+	+			II		
Νανόμπουφος	<i>Asio otus</i>	+	+	+	+			II		
Γιδοβύζι	<i>Caprimulgus europaeus</i>			+	+		*	II		2
Σταχτάρα	<i>Apus apus</i>			+	+					
Σκεπαρνάς	<i>Apus melba</i>	+		+	+			II		
Αλκυόνα	<i>Alcedo atthis</i>	+	+				*	II		3
Μελισσοφάγος	<i>Merops apiaster</i>			+	+			II	II	3

ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΟΑ) ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΕΙΔΗ		Φ	Χ	Α	Κ	Κ.ΒΙΒΛ.		79/409	ΒΕΡ.	ΒΟΝ.
Κοινή Ονομασία	Επιστημονική Ονομασία						*			
Χαλκοκουρούνα	<i>Coracias garrulus</i>			+	+	ΤΡ	*	II	II	2
Τσαλαπετεινός	<i>Upupa epops</i>			+	+			II		3
Στραβολαίμης	<i>Jynx torquilla</i>			+				II		3
Βαλκανοτσικλιτάρα	<i>Dendrocopos syriacus</i>	+					*	II		
Γαλιάντρα	<i>Melanocorypha calandra</i>			+			*	II		3
Κατσουλιέρης	<i>Galerida cristata</i>	+	+	+	+					3
Δεντροσταρήθρα	<i>Lululla arborea</i>	+	+				*			2
Σταρήθρα	<i>A/auda arvensis</i>		+	+						3
Οχθοχελίδο <sup>Α</sup>	<i>Riparia riparia</i>	+		+				II		3
Βραχοχελίδονο	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	+			+			II		
Χελιδόνι	<i>Hirundo rustics</i>	+		+	+			II		3
Δεντροχελίδονο	<i>Hirundo daurica</i>	+		+	+			II		
Σπιτοχελίδονο	<i>Deiichon urbica</i>	+		+	+			II		3
Δεντροκελάδα	<i>Anthus trivialis</i>			+	+			II		
Κιτρινοσουσουράδα	<i>Motacilla flava</i>	+		+	+			II		
Σταχτοσουσουράδα	<i>Motacilla cinerea</i>	+		+	+			II		
Λευκοσουσουράδα	<i>Motacilla alba</i>	+	+	+				II		
Νεροκότσουφας	<i>Cincus cincus</i>	+	+	+	+			II		
Τρυποφράχτης	<i>Troglodytes troglodytes</i>	+	+					II		
Θαμνοψάλτης	<i>Prunella modularis</i>		+					II		
Χινοψάλτης	<i>Prunella collaris</i>	+	+	+	+			II		
Κουφαηδόνι	<i>Cercotrichas galactotes</i>	+		+	+			II	II	3
Κοκκινολαίμης	<i>Erithacus rubecula</i>	+	+	+				II	II	
Αηδόνι	<i>Luscinia megarhynchos</i>	+		+	+			II	II	
Καρβουνιάρης	<i>Phoenicurus ochruros</i>	+	+		+			II	II	
Κοκκινούρης	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	+		+	+			II	II	2
Καστανολαίμης	<i>Saxicola rubetra</i>	+		+				II	II	
Μαυρολαίμης	<i>Saxicola torquata</i>	+						II	II	
Σταχτοπετρόκλης	<i>Oenanthe oenanthe</i>	+		+				II	II	3
Ασπροκώλα	<i>Oenanthe hispanica</i>	+		+				II	II	2
Πετροκότσουφας	<i>Monticola saxatilis</i>	+		+	+			II	II	
Γαλαζοκότσουφας	<i>Monticola solitarius</i>	+	+	+	+			II	II	3
Κότσουφας	<i>Turdus merula</i>	+	+	+	+				II	



ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΟΑ) ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΕΙΔΗ		Φ	Χ	Α	Κ	Κ.ΒΙΒΛ.	79/409	ΒΕΡ.	ΒΟΝ.
Κοινή Ονομασία	Επιστημονική Ονομασία								
Τσίχλα	<i>Turdus philomelos</i>	+	+	+	+			II	
Τσαρτσάρα	<i>Turdus viscivorus</i>	+	+					II	
Ψευταηδόνι	<i>Cettia cetti</i>	+					II	II	
Καλαμοτριλιστής	<i>Locustea luscinioides</i>	+		+			II	II	
Ταχλοποταμίδα	<i>Acrocephalus</i>	+		+			II	II	
Ωχροστριτίδα	<i>Hippolais pallida</i>	+		+	+		II	II	3
Λιοστριτίδα	<i>Hippolais olivetorum</i>	+		+	+	*	II	II	2
Κιτρινοστριτίδα	<i>Hippolais icterina</i>	+					II	II	
Κοκκινοτσιροβάκος	<i>Sylvia cantillans</i>			+			II	II	
Μαυροτσιροβάκος	<i>Sylvia melanocephala</i>		+				II	II	
Δεντροτσιροβάκος	<i>Sylvia hortensis</i>	+		+	+		II	II	3
Λαλοτσιροβάκος	<i>Sylvia curruca</i>	+		+	+		II	II	
Θαμνοτσιροβάκος	<i>Sylvia communis</i>	+		+	+		II	II	
Κηποτσιροβάκος	<i>Sylvia borin</i>	+					II	II	
Μαυροσκούφης	<i>Sylvia atricapilla</i>	+	+				II	II	
Βουνοφυλλοσκόπος	<i>Phylloscopus bonelli</i>	+		+	+		II	II	2
Δεντροφυλλοσκόπος	<i>Phylloscopus collybita</i>	+	+	+			II	II	
Θαμνοφυλλοσκόπος	<i>Phylloscopus trochilus</i>	+					II	II	
Χρυσοβασιλιάκος	<i>Regulus regulus</i>	+		+			II	II	
Βασιλιάκος	<i>Regulus ignicapilla</i>	+	+				II	II	
Μυγοχάφτης	<i>Muscicapa striata</i>	+		+	+		II	II	3
Νανομυγοχάφτης	<i>Ficedula parva</i>	+				*	II	II	
Μαυρομυγοχάφτης	<i>Ficedula hypoleuca</i>	+					II	II	
Αιγίθαλος	<i>Aegithalos caedatus</i>	+	+	+	+		II		
Καστανοπαπαδίτσα	<i>Parus parustris</i>	+	+	+	+		II		
Κλειδωνάς	<i>Parus iugubris</i>	+	+	+	+		II		
Λοφοπαπαδίτσα	<i>Parus cristatus</i>	+	+	+	+		II		
Ελατοπαπαδίτσα	<i>Parus ater</i>	+	+	+	+		II		
Γαλαζοπαπαδίτσα	<i>Parus caeruleus</i>	+	+	+	+		II		
Καλόγερος	<i>Parus major</i>	+	+	+	+		II		
Καμποδεντροβάτης	<i>Certhia brachydactyla</i>	+	+	+	+		II		
Δεντροσοπανάκος	<i>Sitta europaea</i>	+	+	+	+		II		
Βραχοσοπανάκος	<i>Sitta neumayer</i>	+	+	+	+		II		

ΕΙΔΙΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ (ΕΟΑ) ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΕΙΔΗ		Φ	Χ	Α	Κ	Κ.ΒΙΒΛ.		79/409	ΒΕΡ.	ΒΟΝ.
Κοινή Ονομασία	Επιστημονική Ονομασία									
Σβαρνίστρα	<i>Tichodroma muraria</i>		+			Σ		II		
Συκοφάγος	<i>Oriolus oriolus</i>	+		+	+			II		
Αετομάχος	<i>Lanius collurio</i>	+		+	+		*	II		3
Γαιδουροκεφαλός	<i>Lanius minor</i>	+		+	+	ΑΓ	*	II		2
Κοκκινοκεφαλός	<i>Lanius senator</i>	+		+	+			II		2
Παρδαλοκεφαλός	<i>Lanius nubicus</i>	+				Σ		II		2
Κίσσα	<i>Garrulus glandarius</i>	+	+	+	+					
Καρακάξα	<i>Pica pica</i>	+	+	+	+					
Κάργια	<i>Corvus monedula</i>	+	+	+	+					
Κουρούνα	<i>Corvus corone</i>	+	+	+	+					
Κόρακας	<i>Corvus corax</i>	+	+	+	+					
Ψαρόνι	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	+	+	+					3
Σπουργίτης	<i>Passer domesticus</i>	+	+	+	+					3
Χωραφospουργίτης	<i>Passer hispaniolensis</i>	+		+	+					
Πετροσπουργίτης	<i>Petronia petronia</i>	+	+	+	+			II		
Χειμωνόσπινος	<i>Fringilla montifringilla</i>		+							
Σπίνος	<i>Fringilla coe/ebs</i>	+	+	+	+			II		
Σκαρθάκι	<i>Serinus serinus</i>		+					II		
Φλώρος	<i>Cardueis chioris</i>	+	+	+	+			II		
Καρδερίνα	<i>Cardueis cardueis</i>	+	+	+	+			II		
Λούγαρο	<i>Cardueis spinus</i>		+					II		
Φανέτο	<i>Cardueis cannabina</i>	+	+					II		2
Χοντρομύτης	<i>Coccothraustes</i>	+	+	+	+			II		
Σιρλοσίχλονο	<i>Emberiza cirius</i>	+	+					II		
Βουνοσίχλονο	<i>Emberiza cia</i>	+		+	+			II		3
Βλάχος	<i>Emberiza hortuiana</i>	+		+	+		*	II		2
Σκουρόβλαχος	<i>Emberiza caesia</i>	+		+	+		*	II		
Αμπελουργός	<i>Emberiza meianocephala</i>	+		+	+			II		2
Τσιφτάς	<i>Miliaria calandra</i>	+		+						2
Σύνολο:	173					29	40	134	81	68



Περιγραφή σημαντικών ειδών ορνιθοπανίδας

*Θαλασσοκόρακας (Phalacrocorax aristotelis)*

*Καθεστώς παρουσίας - πληθυσμός*

Στην περιοχή έχουν καταγραφεί 20-30 ζευγάρια. Παρατηρούνται σε όλη την παράκτια ζώνη σε απόσταση έως 1 χλμ από την ακτή όπως και ο μύχος, ενώ οι φωλιές το 2009 ήταν στην ΒΑ βραχώδη ακτή. Ο Θαλασσοκόρακας εξαπλώνεται σε όλες τις ελληνικές θάλασσες αν και οι σημαντικότερες αποικίες του είδους εντοπίζονται στο βόρειο Αιγαίο, τις Σποράδες, τα βόρεια Δωδεκάνησα και τις ακτές της βόρειας Κρήτης. Αντίθετα το είδος είναι σπανιότερο στο Ιόνιο και το Κρητικό πέλαγος (Handrinos & Akriotis 1997). Ο αναπαραγόμενος πληθυσμός του στην Ελλάδα έχει υπολογιστεί σε 1.000-1.2000 ζευγάρια ενώ ο διαχειμάζων πληθυσμός 1.500-3.000 άτομα (BirdLife 2004).

*Οικολογία*

Ο Θαλασσοκόρακας φωλιάζει σε παράκτια βράχια, συχνά σε απρόσιτες, απόκρημνες θέσεις τόσο στις ακτές της ηπειρωτικής χώρας και στα μεγάλα νησιά όσο και σε μικρές ακατοίκητες νησίδες (Cramp & Simmons 1980, Handrinos & Akriotis 1997). Συναντάται πάντα σε παράκτια και σχεδόν ποτέ σε εσωτερικά ύδατα ενώ τρέφεται σχεδόν αποκλειστικά με ψάρια τα οποία συλλαμβάνει με κατάδυση η οποία φτάνει μέχρι τα 50m.

*Απειλές*

Οι βασικές απειλές για το είδος δεν είναι πιθανόν να συμβούν στην περιοχή. Πχ απειλές στις θέσεις φωλιάσματος από εγκαταστάσεις, τουρισμό κλπ ή η υπεραλίευση και η κακή διαχείριση των πεδίων διατροφής σε συνδυασμό με την χρήση παράνομων μέσω αλιείας που έχουν ως αποτέλεσμα την μείωση της διαθεσιμότητας τροφής για το είδος.

Σπιζαετός (Hieraetus fasciatus)

*Καθεστώς παρουσίας - πληθυσμός*

Στην περιοχή έχει παρατηρηθεί να πετάει στην Νότια περιοχή του Άθωνα όπου βρίσκονται ορθοπλαγιές για φώλιασμα και εντοπίζονται τα περισσότερα είδη με τα οποία μπορεί να τραφεί. Με δεδομένες τις «κρυπτικές» συνήθειες του είδους, οι επικράτειες του είδους στην περιοχή μελέτης εκτιμούνται ότι είναι σίγουρα περισσότερες από μία. Ο πληθυσμός του Σπιζαετού στη χώρα μας έχει εκτιμηθεί σε 100-140 ζευγάρια (Bourdakis & Xirouchakis 2008).

*Οικολογία*

Ο Σπιζαετός ζει σε χαμηλού και μέσου υψομέτρου θερμές ορεινές ή ημιορεινές περιοχές με βράχια, μακκί, φρύγανα και λιγότερο σε δάση ή γυμνές εκτάσεις. Φωλιάζει σε απότομα βράχια και σπανιότερα σε δέντρα, ενώ οι επικράτειες του είναι μικρές (40-60 Km<sup>2</sup>) σε σύγκριση με αυτές άλλων αετών (Cramp and Simmons 1986). Κυνηγάει στα πιο πολλά είδη ενδiciaτημάτων εκτός του κλειστού δάσους. Τρέφεται με μεσαίου μεγέθους θηλαστικά και πουλιά και σπανιότερα με ερπετά.

*Απειλές*

Οι σημαντικότερες απειλές που αντιμετωπίζει το είδος είναι η καταστροφή του βιοτόπου του (λειτουργία λατομείων, διάνοιξη δρόμων, εγκατάσταση κεραιών, ανεμογεννητριών και άλλων υποδομών), η λαθροθηρία, η μείωση των ειδών που τρέφεται (λόγω εντατικής Θήρας υποβάθμισης των ενδiciaτημάτων τους και εγκατάλειψης των παραδοσιακών χρήσεων), η όχληση από

δραστηριότητες αναψυχής (αναρρίχηση, κ.α.) και διάνοιξη δρόμων κοντά στις θέσεις που φωλιάζουν και η ηλεκτροπληξία.

#### Φιδαετός (*Circaetus gallicus*)

##### *Καθεστώς παρουσίας - πληθυσμός*

Στην περιοχή έχουν καταγραφεί 4 επικράτειες. Εντοπίζονται σε περιοχές με ανοίγματα. Ενώ στην κεντρική περιοχή με αυξημένη δασοκάλυψη τα είδος είναι απόν.

Μεταναστευτικό είδος με ευρεία εξάπλωση στην δυτική Παλαιαρκτική καθώς συναντάται από την δυτική και νότια Ευρώπη μέχρι την κεντρική Ασία. Ο παγκόσμιος πληθυσμός του εκτιμάται σε 51,000 - 156,000 ενώ στην Ευρώπη κυμαίνεται μεταξύ 8.400-13.000 ζευγάρια (BirdLife 2004). Το είδος ξεχειμωνιάζει στην υποσαχάρια Αφρική ενώ στην Ελλάδα έρχεται στα μέσα Μάρτη μέχρι αρχές Απρίλη. Παρατηρείται σχεδόν σε όλη την ηπειρωτική χώρα αλλά και σε πολλά νησιά συμπεριλαμβανομένης και της Κρήτης. Είναι ίσως ο πιο κοινός αετός των ορεινών όγκων της κεντρικής Ελλάδας. Ο πληθυσμός του είδους εκτιμάται σε 300-500 ζευγάρια (Hallman 1985).

##### *Οικολογία*

Τυπικό είδος των Μεσογειακών οικοσυστημάτων συναντάται σε ανοιχτές εκτάσεις κυρίως με παραδοσιακές χρήσεις γης όπως βοσκότοποι, αραιούς θαμνώνες και χωράφια με ξερολιθιές και χέρσες εκτάσεις (Cramp & Simmons 1980). Φωλιάζει σε ψηλά δέντρα (κωνοφόρα αλλά και φυλλοβόλα) σε δασικές συστάδες με διάκενα ή με πεδιάδες σε άμεση γειτνίαση. Το τυπικό ενδιαίτημα κυνηγίου του περιλαμβάνει λοφώδεις περιοχές με χαμηλή βλάστηση και αραιή δασοκάλυψη. Επίσης είναι κοινός σε αλπικά λιβάδια με βράχια και σάρες αρκεί να υπάρχει ικανοποιητική πυκνότητα ερπετών. Τρέφεται σχεδόν αποκλειστικά με φίδια (>90%) και σαύρες.

##### *Απειλές*

Βασικές απειλές για το είδος αποτελούν οι πυρκαγιές και η απομάκρυνση των ώριμων δέντρων που του στερούν σημαντικές θέσεις φωλιάσματος. Επίσης η εγκατάλειψη των εκτατικών μορφών γεωργίας και κυρίως η παρακμή των παραδοσιακών συστημάτων βόσκησης έχουν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του βιοτόπου κυνηγίου. Στην περιοχή το βασικό πρόβλημα είναι ο περιορισμός των φυσικών ανοιγμάτων στα δάση λόγω της αποψιλωτικής διαχείρισης που οδηγεί σε ομοιογενή δασοκάλυψη.

#### Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*)

##### *Καθεστώς παρουσίας - πληθυσμός*

Στην περιοχή έχουν καταγραφεί ένα έως δύο ζευγάρια. Το ένα ζευγάρι βρίσκεται στον Άθωνα ενώ η δεύτερη επικράτεια σύμφωνα με τις ενδείξεις παρουσίας ώριμου και ανήλικου ατόμου βρίσκεται στα δυτικά του Αντιάθωνα.

Ο ευρωπαϊκός πληθυσμός του Χρυσαιτού εκτιμάται σε 8.500-10.000 ζευγάρια και αποτελεί το 5-24% του παγκόσμιου πληθυσμού του είδους (BirdLife International,

2004). Στην Ελλάδα ο Χρυσαιτός ήταν κοινός μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα σε ολόκληρη την ηπειρωτική χώρα, αλλά και σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου και του Ιονίου. Η κατανομή του περιλαμβάνει ορεινές και ημιορεινές περιοχές της Θράκης, της ανατολικής και κυρίως δυτικής Μακεδονίας, καθώς και της οροσειράς της Πίνδου μέχρι και τη Στερεά και ορισμένες περιοχές της Πελοποννήσου και της Εύβοιας (Handrinos & Akriotis 1997). Από τα νησιά απαντά στην Κρήτη και



πιθανόν στις Κυκλάδες (Σύρο). Ο πληθυσμός του τη δεκαετία του 1980 κυμαίνονταν σε 150-200 ζευγάρια (Handrinos 1987) με τάση μείωσης, αφού το 1990 εκτιμήθηκε σε 140-180 ή 100-150 ζευγάρια (Tucker & Heath 1994, BirdLife International 2004).

#### *Οικολογία*

Το είδος περιορίζεται σε ορεινές περιοχές με βραχώδεις εξάρσεις (Handrinos & Akriotis 1997). Προτιμά τις ανοιχτές εκτάσεις με χαμηλή βλάστηση και αποφεύγει τα πυκνά δάση, αν και ενδέχεται να ενδημεί σε δασικές εκτάσεις χρησιμοποιώντας τα διάκενα για ανεύρεση τροφής (Adamakopoulos et al. 1995). Ο Χρυσαιτός φωλιάζει κυρίως σε βράχια (800-2000 μ. (Handrinos 1987) αν και έχει καταγραφεί φώλιασμα και σε δέντρα σε περιοχές με αφθονία τροφής. Η δίαιτά του αποτελείται κυρίως από πουλιά και θηλαστικά μικρού και μεσαίου μεγέθους (όπως ο λαγός και η πετροπέρδικα) και από ερπετά, κυρίως χελώνες, καθώς και νεκρά ζώα, ειδικά το χειμώνα (Handrinos 1987, Hallmann 1989, Handrinos & Akriotis 1997). Κυνηγά σε όλα τα υψόμετρα. Προτιμά ανοιχτές περιοχές ή τις άκρες των δασών.

#### *Απειλές*

Κυριότερες απειλές είναι τα δηλητηριασμένα δολώματα και η λαθροθηρία με στόχο την ταρίχευση αν και αυτός ο λόγος έχει περιοριστεί τα τελευταία χρόνια. Επίσης από κτηνοτρόφους, οι οποίοι ισχυρίζονται ότι προκαλεί ζημιές στα κοπάδια τους ή από «κυνηγούς» που επιθυμούν δήθεν να προστατεύσουν τα θηράματά τους.

Η ενόχληση στους χώρους φωλιάσματος από διάνοιξη δρόμων και αναρρίχηση και η υλοτομία υπερώριμων δέντρων φωλεοποίησης. Η χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων για την «αντιμετώπιση» του λύκου ή της αλεπούς απειλεί τον χρυσαιτό καθώς τρέφεται και με πτώματα.

Το εντατικό κυνήγι των βασικών ειδών λείας του (λαγός - πέρδικα) και η φθίνουσα πορεία της εκτατικής κτηνοτροφίας που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των νεκρών ζώων στα ορεινά λιβάδια, επηρεάζουν αρνητικά τη διαθεσιμότητα τροφής.

Παράλληλα με την μείωση της βόσκησης περιορίζονται τα ανοίγματα στα δάση τα οποία αποτελούν βασικό χώρο αναζήτησης της τροφής του.

Οι εκτεταμένες αναδασώσεις και η φυσική δάσωση εγκαταλελειμμένων γαιών είναι αρνητικές για το είδος.

Στην περιοχή το βασικό πρόβλημα είναι ο περιορισμός των φυσικών ανοιγμάτων στα δάση λόγω της αποψιλωτικής διαχείρισης που οδηγεί σε ομοιογενή δασοκάλυψη.

#### Πετρίτης (*Falco peregrinus*)

##### *Καθεστώς παρουσίας - πληθυσμός*

Στην περιοχή υπάρχουν δύο τουλάχιστον ζευγάρια στις νότιες ακτές του Άθωνα σε βραχώδεις ορθοπλαγιές όπου φωλιάζουν επίσης αγριοπερίστερα και στρουθιόμορφα.

Είδος που απαντάται σε όλες τις ηπείρους από την Τούνδρα μέχρι τους τροπικούς. Ο παγκόσμιος πληθυσμός εκτιμάται σε 10.000-100.000 άτομα (Ferguson-Lees et al. 2001). Στην Ευρώπη ενδημούν 6.000-10.000 ζευγάρια (BirdLife 2004) ενώ στην χώρα μας ο πληθυσμός του είδους κυμαίνεται μεταξύ 100 και 250 ζευγάρια (Tucker & Heath 1994).

#### *Οικολογία*

Ο Πετρίτης ενδημεί σε απόκρημνες ορεινές περιοχές αλλά και σε πεδινές αρκεί να υπάρχουν κατάλληλα βράχια όπως παράκτιες ορθοπλαγιές ενώ τις τελευταίες δεκαετίες εξαπλώνεται και σε κατοικημένες περιοχές όπου φωλιάζει σε ψηλά κτίρια και τρέφεται με περιστέρια και ψαρόνια. Φωλιάζει σε απότομα βράχια αν και ένας μικρός πληθυσμός στις χώρες της Βαλτικής προτιμά τα ψηλά δένδρα ενώ στην Φιλανδία φωλιάζει στο έδαφος. Τρέφεται κυρίως σε ανοιχτές εκτάσεις κυνηγώντας μικρού ή μεσαίου μεγέθους πουλιά (Ratcliffe 1993) τα οποία σχεδόν πάντα πιάνει στον αέρα.

#### *Απειλές*

Ο Πετρίτης απειλείται από τη σταδιακή μείωση των πληθυσμών των πουλιών με τα οποία τρέφεται. Επιπλέον, ως κορυφαίος θηρευτής, ο Πετρίτης είναι ευάλωτος στη βιοσυσσώρευση τοξικών ουσιών που οδηγούν είτε σε θάνατο ή σε αναπαραγωγική αποτυχία. Το παράνομο κυνήγι και το παράνομο εμπόριο αυγών και νεοσσών για ιερακοθηρία.

#### Βουνοσταχτάρα (*Arus melba*)

##### *Καθεστώς παρουσίας - πληθυσμός*

Στην περιοχή έχουν καταγραφεί περίπου 40 ζευγάρια στις κορυφές του Άθωνα. Ο ελληνικός πληθυσμός: 1.000-5.000 ζεύγη (πιθανά υποεκτίμηση).

##### *Οικολογία*

Η Βουνοσταχτάρα φωλιάζει σε σχισμές βράχων σε όλα τα υψόμετρα, από γκρεμούς στα 2.000 μ. μέχρι παράκτια βράχια και μικρές νησίδες. Συχνά φωλιάζει σε κάστρα ή σε ψηλά κτήρια σε πόλεις και χωριά. Απαραίτητη προϋπόθεση για φώλιασμα είναι η μη πρόσβαση θηρευτών όπως χερσαία σαρκοφάγα και αρουραίοι. Συνήθως φωλιάζει κατά αποικίες. Τρέφεται με έντομα που πιάνει ψηλά στον αέρα. Πετά με ευκολία και διανύει μεγάλες αποστάσεις κάθε ημέρα και μπορεί να αναζητήσει τροφή σε πολύ μεγάλη απόσταση από τη φωλιά.

##### *Απειλές*

Η Βουνοσταχτάρα χρειάζεται υγιείς πληθυσμούς εντόμων και ασφαλείς θέσεις φωλιάσματος. Δεν είναι γνωστές τυχόν απειλές γι' αυτήν στην περιοχή με δεδομένο ότι δεν είναι γνωστές οι ακριβείς θέσεις φωλιάσματος

#### Θηλαστικά

Όσον αφορά τα θηλαστικά, από τα φυτοφάγα είδη, έντονη είναι η παρουσία των ζαρκαδιών *Capreolus capreolus*. Η ύπαρξη πυκνού δάσους, η έλλειψη αγροτικών εκτάσεων με τριφύλλι ή βρώμη, η απουσία δασικών κρασπέδων, η υψηλή υγρασία, ίσως δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη του πληθυσμού των λαγών (*Lepus eurolaeus*), που παρατηρούνται αραιά. Από τα σαρκοφάγα είδη, έντονη είναι η παρουσία της αλεπούς (*Vulpes vulpes*), μετριότερη του τσακαλιού (*Canis aureus*) και της αγριόγατας (*Felis silvestris*), ενώ σημαντική παρουσία έχει η νυφίτσα (*Mustela nivalis*) και το κουνάβι (*Martes foina*). Ωστόσο, αξιοπρόσεκτη είναι η απουσία του λύκου (*Canis lupus*). Από τα παμφάγα είδη, τα αγριογούρουνα (*Sus scrofa*) αποτελούν το σημαντικότερο πληθυσμό των μεγαλόσωμων ζώων, ενώ επιπρόσθετα υπάρχουν οι ασβοί (*Meles meles*), οι σκαντζόχοιροι (*Erinaceus concolor*), η νανομυγαλίδα (*Sorex minutus*), η κηπομυγαλίδα (*Crosidua suaveolens*), η σπιτομυγαλίδα (*Crosidua russula*), ο σκίουρος (*Sciurus vulgaris*), ο σπερμόφιλος (*Spermophilus*



citellus), ο μικροτυφλοπόντικας (*Spalax leucodon*), ο τρανοποντικός (*Spalax mikrophthalmus*), ο σταχτοποντικός (*Mus musculus*), ο μαυροποντικός (*Ratus ratus*), ο δεκατιστής (*Ratus norvegicus*), ο δασοποντικός (*Sylvaeomys sylvaticus*), ο αρουραίος (*Microtus arvalis*), ο βραχοποντικός (*Apodemys ystacinus*).

Από τα χειρόπτερα, η πτερυγονυκτερίδα (*Miniopterus schreibersii*), η τρανομουτίδα (*Myotis myotis*), η νανονυχτερίδα (*Pipistrellus pipistrellus*), η νυχτοβάτης (*Nyctalus noctula*), είναι μερικά από τα είδη που παρατηρήθηκαν στην περιοχή. Σημαντική είναι η παρουσία των αμφίβιων και των ερπετών τόσο αριθμητικά όσο και σε ποικιλία ειδών. Από τα ερπετά παρατηρήθηκαν οχιές (*Vipera ursinii*), λαφιάτες (*Elaphe quatuorlineata*), σαίτες (*Coluber najadum*), δενδρογάλιες, (*Coluber gemonensis*), νερόφιδα (*Natrix natrix*), σπιτόφιδα (*Elaphe situla*) και σαύρες, ενώ από τα αμφίβια υπάρχουν σαλαμάνδρες και ποικιλίες βατράχων όπως ο χωματοφρύνος (*Bufo bufo*).

Όσον αφορά τις ασθένειες και τους επιβλαβείς μύκητες που έχουν εντοπιστεί στο Άγιο Όρος, η γνωστότερη είναι αυτή του έλκου της καστανιάς που προκαλεί ο μύκητας *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr, συν. *Endothia parasitica* (Murr.) Anderson και έχει εγκατασταθεί και επεκταθεί στην περιοχή σε τρεις (3) μεγάλες εστίες περίπου 2.000 στρεμμάτων, όπου έχει επιβεβαιωθεί η ύπαρξη μόνο της μολυσματικής φυλής του μύκητα, σε περισσότερες από 1.500 απομονώσεις του. Οποιαδήποτε καλλιεργητική επέμβαση πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή, λαμβάνοντας υπόψη τον παθογόνο μύκητα και τα προσβεβλημένα άτομα. Ενδείκνυται η προσπάθεια για την εγκατάσταση εισαγομένων υπολυσματικών φυλών, σε συνδυασμό με την εφαρμογή κατάλληλων δασοκομικών χειρισμών, όπως εξυγιαντικές υλοτομίες, σύρριζα κοπή των πρέμνων, προσωρινή διακοπή διατήρησης παρακρατημάτων, με απώτερο στόχο τη μείωση του μολυσματικού δυναμικού της τοπικής μολυσματικής φυλής και μετατροπής της σε υπολυσματική, που θα επιφέρει το επιθυμητό αποτέλεσμα βιολογικής καταπολέμησης της ασθένειας (Διαμαντής 1991).

Επιπλέον, ιδιαίτερη βαρύτητα πρέπει να δοθεί στη μελάνωση της καστανιάς και το μεταχρωματικό μύκητα *Rhytosphthora cinnamomi*, που αποτελεί βασικό κίνδυνο αλλοίωσης του ξύλου. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των υλοτόμων στην περιοχή, η μελάνωση παρατηρείται πολύ συχνά και συνεχώς αυξάνεται, σε αντίθεση με το έλκος και τις αισιόδοξες ενδείξεις που έχει η πύκνωση των εμβολιασθέντων δέντρων για την αντιμετώπιση του *Endothia parasitica*.

Σύμφωνα με τους Ντάφη κ.α. (1997), στη χερσόνησο του Αγίου Όρους έχουν καταγραφεί περισσότερα από 320 είδη μυκήτων, που βάσει καρποφορίας (μανιτάρια) ανήκουν σε δυο μεγάλες ταξινομικές μονάδες, τους Βασιδιομύκητες και τους Ασκομύκητες, ανάλογα με το σχήμα τους (ομβρελλοειδές, οπλής ίππου, κοραλλοειδές, σφαιρικό, κυλινδρικό, αστερόμορφο, ζελατινοειδές, κυψελοειδές, κωνικό, σελλοειδές, δισκοειδές ή κυπελλόμορφο) και το υπόστρωμα (υλικό) ανάπτυξης (φυτά/δέντρα, κατακείμενα νεκρά τμήματα κορμών ή κλαδιών, φύλλα, ρίζες, έδαφος, νεκρή οργανική ύλη κλπ).

Συγκεκριμένα ο Διαμαντής σημειώνει ότι στην παραλιακή ζώνη βλάστησης, σημαντικότερες ίσως καταγραφές είναι αυτές των μυκήτων *Clathrus guber* (Κλάθρος ο κόκκινος-μοναδική καταγραφή στην Ελλάδα), *Astreus hygrometricus* (Άστρειος ο υγραμετρικός), *Clitocybe olearia* (Κλιτοκύβη η ελαιόφιλη), *Psilocybe crobulus* (Ψιλοκύβη η θουσσανωτή), *Coccomyces delta*, *Lophodermium arudinaceum*, *Ariospora montagnei*, *Porpolomyces farinosus*, *Microthyrium ilicinum* και πολλών άλλων. Στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, ιδίως στα δάση της χαλεπίου πεύκης, σπάνιες καταγραφές είναι εκείνες των μυκήτων *Stomiopeltis pinastri*, *Phacidium lacerum*, *Sepultaria arenosa*, *Amanita virosa*, *Paxillus panuoides* (Πάξιλλος ο πηνιόμοφος), *Suillus collinitus*, *Mycena atrocyanea*



(Μυκήνη η κυανόμαυρη), *Antrodia ramentacea*, *Ramaria myceliosa* (Ραμάρια η μυκηλιώδης) κ.α.

Στη ζώνη των φυλλοβόλων πλατυφύλλων, που είναι ιδιαίτερα πλούσια σε μανιτάρια, έχουν καταγραφεί οι σπάνιοι ασκομύκητες *Mollisia cinerea*, *Ciboria americana*, *Lanzia echincephala*, *Rustroemia firma*, *R. sydowiana*, *Sarcoscypha coccinea* (Σαρκοσκύφη η κόκκινη) κ.α. Μεταξύ των βασιδιομυκήτων σημαντικότερες καταγραφές αποτελούν οι *Amanita phalloides* (Αμανίτης ο φαλλοειδής), *Cortinarius purpurascens* (Κορτινάριος ο πορφυρός), *C. Trivialis* (Κορτινάριος ο κοινός), *Laccaria amethystea* (Λακάρια η αμεθύστινη), *Sphaerobolus stellatus* (Σφαιρόμπαλλα η αστεροειδής), *Crucibulum leae* (Κρουσίβουλο το λείο), *Tremella foliacea* (Τρεμέλλα η φυλλόμορφη), *Auricularia auricyla judae* (Αουρικουλάρια η ωτιόμορφη), *Hericiium erinaceus* (Ερίκιο το αγκαθωτό) και πολλοί άλλοι. Στη ζώνη των ορεινών μεσογειακών κωνοφόρων, έχουν καταγραφεί μύκητες όπως οι *Caloscypha fulgens* (Καλοσκύφη η γυαλιστερή), *Pithya vulgaris* (Πιθύα η κοινή), *Cortinarius alboniolaceus* (Κορτινάριος ο λευκοϊόχρωμος), *Stropharia aeruginosa* (Στροφάρια η χαλκοπράσινη), *Clavariadelphus truncatus* (Κλαβαριάδελφος ο γουδοχερόμορφος), *Hyrochydon fragiforme* (Υπόξυλο το φραουλόμορφο) κ.α. (Ντάφης κ.α. 1997).

Τα σημαντικότερα προβλήματα για την πανίδα του Αγίου Όρους αποτελούν α) οι κακές πρακτικές εκμετάλλευσης των δασών, με τις συνεχόμενες και εντατικές αποψιλωτικές υλοτομίες εκτάσεων όπου φύονται ώριμα δέντρα ή με την απομάκρυνση των πεσμένων κορμών και των δύσμορφων, κουφαλερών ή ξερών δέντρων, που αποτελούν οικοφωλιές για πολλά δασόβια είδη (δρυκολάπτες, μικροπούλια, σκίουροι, ερπετά κλπ), β) η διάνοιξη, νέων δρόμων και η πύκνωση του οδικού δικτύου, με τον κατακερματισμό των βιοτόπων και την επιβάρυνση της φωλεοποίησης και της τροφοληψίας των άγριων ειδών, πέρα από την ενόχληση που προκαλείται από τη χρήση τους και τις συνέπειες που μπορεί να έχει η συχνή κυκλοφορία οχημάτων, γ) οι δασικές πυρκαγιές και δ) το παράνομο κυνήγι. Τα προβλήματα αυτά δεν είναι σοβαρά, αν αναλογιστεί κανείς ότι μπορούν να επιλυθούν σχετικά εύκολα, με κατάλληλες διαχειριστικές παρεμβάσεις, κυρίως στις μεθόδους και πρακτικές της δασικής εκμετάλλευσης. Πρέπει να ληφθεί υπόψη και το γεγονός ότι η αγιορείτικη κοινωνία προσπαθεί συνεχώς να αντιμετωπίσει τέτοιου είδους θέματα, λαμβάνοντας στοχευμένα μέτρα, ώστε να περιορίσει τη συνέπεια των εν λόγω δραστηριοτήτων.

## **1.2 ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΛΛΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ Η/ΚΑΙ ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ Ή ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Τα έργα στην περιοχή μελέτης (όλο το Αγ. Όρος) αφορούν σε βελτιώσεις του υπάρχοντος οδικού δικτύου και είναι ελαφράς μορφής όπως έργα υδρολογικής φύσης και μικρές τσιμεντοστρώσεις σε στροφές κλπ. Επίσης μικρά έργα διατήρησης των υπάρχοντων λιμένων πραγματοποιούνται κατά καιρούς. Δεν υπάρχουν έργα στην περιοχή η δραστηριότητες ικανά να υποβαθμίσουν το περιβάλλον.

Επίσης, γίνονται έργα αναστήλωσης κτιρίων των Ιερών Μονών, στα πλαίσια αποκατάστασης φθορών, εκσυγχρονισμού και διατήρησης της ιστορικής και πολιτιστικής κληρονομιάς τους.

## **1.3 ΑΛΛΕΣ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**

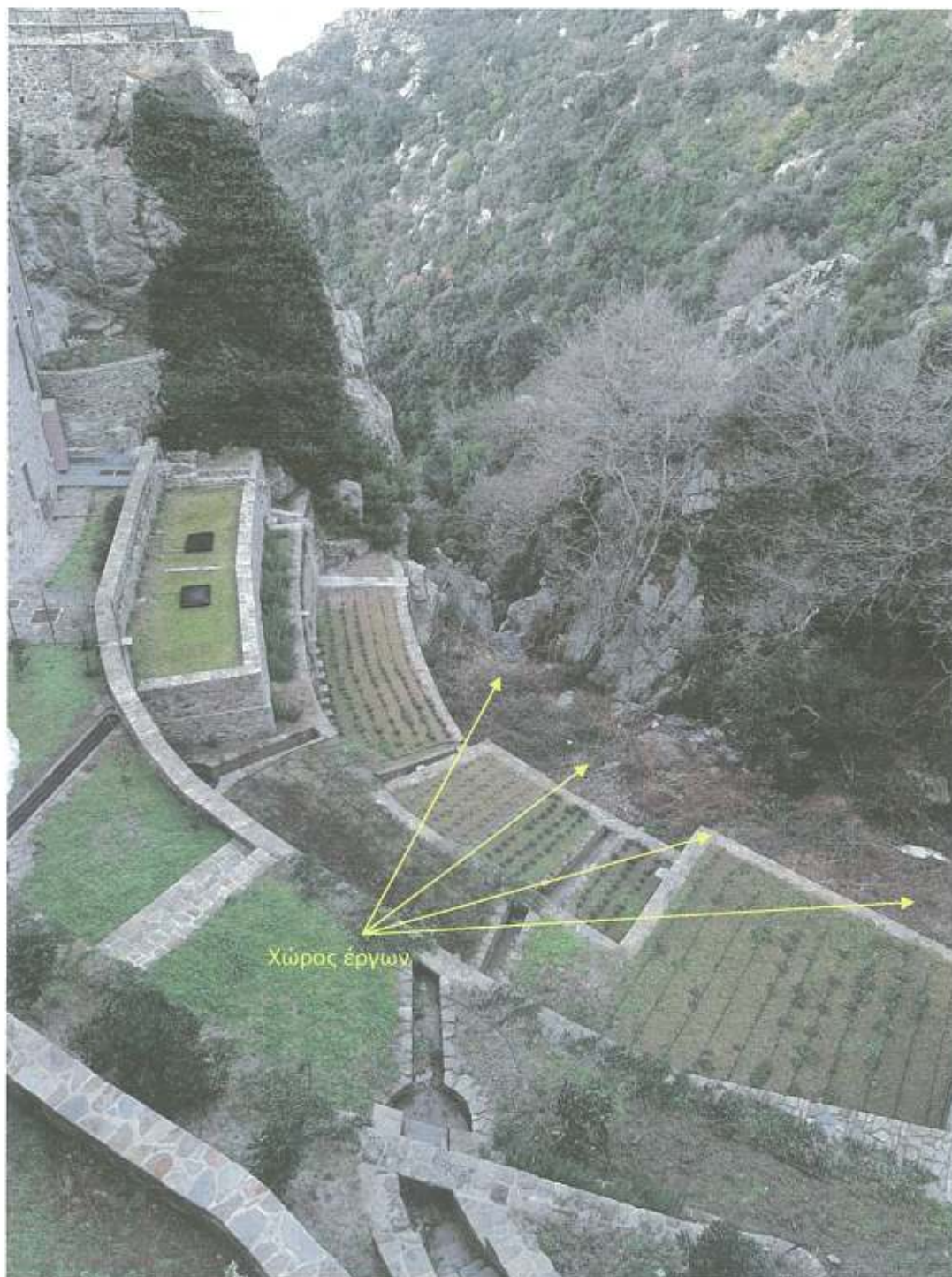
Τα έργα επεξεργασίας και διάθεσης αστικών λυμάτων αποτελούν δραστηριότητα αναβάθμισης της



υγιεινής στην περιοχή των Μονών του Αγίου Όρους, που αποσκοπεί στη λύση του χρόνιου προβλήματος υποβάθμισης του περιβάλλοντος στην περιοχή και αποτελεί μια αναγκαία διεργασία.

#### 1.4 ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Φωτογραφία 1: Χώρος κατασκευής Ε.Ε.Λ.



## 1.5 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ NATURA 2000

### 1.5.1 Στόχοι διατήρησης της οικίας περιοχής Natura 2000

#### Από το άρθρο 8 του Ν. 3937/2001

1. Με απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, κατόπιν γνωμοδότησης της Επιτροπής «Φύση 2000», καθορίζονται εθνικοί στόχοι διατήρησης των τύπων οικοτόπων και των ειδών κοινοτικής σημασίας (Παραρτήματα I και II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ) που απαντώνται στην Ελληνική Επικράτεια με στόχο την επίτευξη ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησής τους στο σύνολο της εξάπλωσής τους μέχρι το 2020. Με την ίδια ή άλλες αποφάσεις ανά ΕΖΔ ή ομάδες τέτοιων, καθορίζονται επίσης στόχοι διατήρησης, με στόχο την επίτευξη ικανοποιητικής κατάστασης διατήρησης των τύπων οικοτόπων και των ειδών που απαντώνται σε κάθε μια περιοχή, και περιγράφονται στο τυποποιημένο έντυπο δεδομένων, με εξαίρεση εκείνα που θεωρούνται μη σημαντικά σύμφωνα με το τυποποιημένο έντυπο δεδομένων μέχρι το 2020, με βάση τα παρακάτω κριτήρια:
  - α. τις οικολογικές απαιτήσεις τους,
  - β. την κατάσταση διατήρησής τους σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο,
  - γ. τις απειλές και τους κινδύνους υποβάθμισης, καταστροφής ή όχλησής τους,
  - δ. την εθνική και ευρωπαϊκή σημασία τους για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας,
  - ε. τη συνολική συνοχή του δικτύου «Natura 2000».
2. Οι στόχοι διατήρησης είναι μετρήσιμοι, ενδεδειγμένοι για την κάθε ΕΖΔ, περιεκτικοί και συνεκτικοί. Στις περιπτώσεις που η κατάσταση διατήρησης ενός τύπου οικοτόπου ή ενός είδους δεν είναι γνωστή, οι αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργεια και Κλιματικής Αλλαγής εκπονούν κατά προτεραιότητα προγράμματα έρευνας και συγκέντρωσης στοιχείων και πληροφοριών, με στόχο τον εμπλουτισμό της γνώσης ώστε να καθοριστεί η κατάσταση διατήρησής του.
3. Οι στόχοι και τα μέτρα διατήρησης των ΕΖΔ ενσωματώνονται στο σχέδιο διαχείρισης που προβλέπει η παράγραφος 5 του άρθρου 18, από τις εποπτεύουσες υπηρεσίες, κατόπιν αξιολόγησης των δεδομένων για την κάθε περιοχή και των σχετικών στόχων διατήρησης.
4. Στην περίπτωση που ΕΖΔ εμπíπτουν στην αρμοδιότητα φορέα διαχείρισης του άρθρου 15 του ν. 2742/1999, όπως τροποποιείται με το άρθρο 7 του παρόντος, ο οικείος φορέας διαχείρισης συντονίζει τα προγράμματα του εδαφίου δ' και τη διαδικασία εκπόνησης των σχεδίων διαχείρισης που προβλέπει η παράγραφος 5 του άρθρου 18 για τις ΕΖΔ αρμοδιότητάς του.
5. Η υλοποίηση δράσεων διαχείρισης των ΕΖΔ ξεκινά το συντομότερο δυνατό και όχι αργότερα από τις 20 Σεπτεμβρίου 2012.
6. Εφόσον δεν συντρέχουν οι προϋποθέσεις της περιπτώσεως 4.1.β, του άρθρου 5 είναι δυνατός ο καθορισμός ειδικότερων όρων και περιορισμών δόμησης χρήσεων γης, καθώς και καθε άλλου ζητήματος που αφορά στην προστασία και οικολογική διαχείριση των ΕΖΔ με προεδρικά διατάγματα που εκδίδονται με πρόταση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής



Αλλαγής και σε εφαρμογή ειδικής έκθεσης.

7. Με προεδρικό διάταγμα που εκδίδεται με πρόταση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, εγκρίνονται σε χάρτη τα ακριβή όρια των ΕΖΔ. Στο διάταγμα περιλαμβάνονται τα είδη και οι τύποι οικοτόπων χαρακτηρισμού, καθώς και οι στόχοι διατήρησης ανά περιοχή. Υποχρεωτικά το σχέδιο του διατάγματος τίθεται σε δημόσια διαβούλευση για τουλάχιστον ένα μήνα

Τα παραπάνω αναλύονται με βάση την κατάσταση των ενδιαιτημάτων διότι αυτή υποστηρίζει τις οικολογικές λειτουργίες της περιοχής και των ειδών.

#### 1.5.2 Κατάσταση διατήρησης των τύπων οικοτόπων η/και των ειδών για τα οποία έχει χαρακτηριστεί η οικία περιοχή Natura 2000

Στον πίνακα 3 που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατάσταση των ενδιαιτημάτων ενώ στον πίνακα 3, 4 και 5 των ειδών με μορφή μήτρας.

Πίνακας 3: Είδη οικοτόπων.

Τύπος οικοτύπου	κωδικός	Κάλυψη (%) της περιοχής Natura	Αντιπροσωπευτικότητα *2	Επιφάνεια Σχετική *3	Κατάσταση διατήρησης *4	Συνολική αξιολόγηση *5
• Λευκορριζή Ματοργγάλ με <i>Juniperus</i> spp.	5210	1	D			
• Λευκορριζή Ματοργγάλ με <i>Laurus nobilis</i>	5230	1	C	A	C	B
• Συστάδες δάφνης	5310	1	C	A	C	B
• Χαμηλές διαπλάσεις με <i>Fuchsia</i> κοντά σε σπύκοι βραχώδεις ακτές	5320	2	A	A	B	A
• Θρύσσινι <i>Sarcocotylegium spinosum</i>	5420	4	A	C	B	B
• Ασβεστούχοι αλπικοί λειμώνες	6170	3	C	B	B	B
• Λιθόστες της Ανατολικής Μεσογείου	8140	3	B	B	B	B
• Λύση οβιόλες από <i>Luzulo-Fagetum</i>	9110	1	D			
• Αλληθιδικά δάση με <i>Alnus glutinosa</i> και <i>Fraxinus excelsior</i>	91E0	1				
• Λύση με <i>Castanea sativa</i>	9260	39		A	A	A
• Γλλανική δάση οβιόλες με <i>Abies borisii-regis</i>	9270	1		C	B	C
• Δάση οβιόλες με <i>Quercus</i>	9280	5		B	A	A



\*2. Εκτίμηση της τυκκότητας ενός τύπου οικοτόπου. Στην περίπτωση του Αγίου Όρους, όπου δεν έχει γίνει ειδικότερη έρευνα η εκτίμηση βασίζεται στη γνώμη των ειδικών (Α: άριστη, Β: καλή, Ο: επαρκής, Ψ: μη σημαντική παρουσία)

\*3. Σχετική επιφάνεια. Αναλογία της παρουσίας (ρ) του τύπου οικοτόπου στην περιοχή σε σχέση με την παρουσία του σε εθνικό επίπεδο (Α: 100%<math>r<15\%</math>, Β: 15%<math>r<2\%</math>, Ο: 2%<math>r<0\%</math>)

\*4. Το κριτήριο αυτό αποτελείται από τρία επιμέρους και ειδικότερα από τον βαθμό διατήρησης της δομής, τον βαθμό διατήρησης των λειτουργιών και τις δυνατότητες αποκατάστασης (Α: εξαιρετη, Β: καλή, Ο: μέτρια ή μειωμένη).

\*5. Αποτελεί μια συνολική αξιολόγηση στην οποία μπορούν να συνεκτιμηθούν και παράγοντες που αφορούν εξειδικευμένα την περιοχή. (Α: εξαιρετη, Β: καλή, Ο: επαρκής).

**Πίνακας 4:** Είδη βλάστησης της περιοχής.

α/α	1	2	3	4
1	<i>Abies cephalonica</i>	X		
2	<i>Aethionema orbiculatum</i>	X		
3	<i>Antehemis sibthorpii</i>		V	
4	<i>Asperula aristata</i> ssp. <i>thessala</i>	X		
5	<i>Astragalus thracicus</i> ssp. <i>monochorum</i>	X		
6	<i>Atropa belladonna</i>			ΑΔ
7	<i>Aubrieta erubescens</i>		R	
8	<i>Beta nana</i>	X	R	
9	<i>Campanula lavrensis</i>	X		
10	<i>Centaurea pannosa</i>	X		A
11	<i>Centaurea peucedanifolia</i>			A

α/α		1	2	3	4
12	<i>Cephalanthera longifolia</i>	B			A
13	<i>Cyclamen persicum</i>	B		V	A
14	<i>Digitalis leucophaea</i>		X		ΑΔ
15	<i>Fritillaria euboica</i>		X	R	
16	<i>Fritillaria graeca</i>		X		ΑΔ
17	<i>Helichrysum sibthorpii</i>			V	
18	<i>Hypericum athoum</i>		X		
19	<i>Isatis tinctoria ssp. athoa</i>		X		ΑΔ
20	<i>Limodorum abortivum</i>	B			A
21	<i>Linum leucanthum</i>		X		
22	<i>Linum olympicum ssp. athoum</i>		X		
23	<i>Neottia maculata</i>	B			
24	<i>Neottia nidus-avis</i>	B			
25	<i>Polygonum icaricum</i>		X		A
26	<i>Silene echinosperma</i>		X		
27	<i>Silene multicaulis ssp. genistifolia</i>		X		
28	<i>Silene orphanidis</i>	A		V	
29	<i>Viola athois</i>		X		ΑΔ

## Επεξηγήσεις Πίνακα 3

1. Καθεστώς προστασίας. Το είδος περιλαμβάνεται Α: Στο παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, Β: Το είδος προστατεύεται από άλλες διεθνείς συμβάσεις συμπεριλαμβανομένης



και της Σύμβασης της Βέρνης. Γ: Προεδρικό διάταγμα 67/80.

2. Ενδημικό. Ναι: Χ.
3. Κατάσταση διατήρησης σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Τρωτό είδος (V), A4: Μη επιβραβιωμένα τρωτό είδος [(V)], A5: Σπάνιο είδος (R).
4. Απαντά στα δάση αριάς (A), δρυός (Δ). Τα στοιχεία παρουσιάζει από Αθανασιάδη (1998) και Μπαμπαλιώνη κ.ά. (1998).

**Πίνακας 5:** Είδη ορνιθοπανίδας - Είδη χαρακτηρισμού ανά κριτήριο για την περιοχή: «GR037 Όρος Άθως».

α/α	Επιστημονική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Είδη χαρακτηρισμού
1	Phalacrocorax aristotelis	Θαλασσοκόρακας	Η περιονή είναι νιπ το είδος ιία από τις 5 σπιαντικότερες περιονές στην νευροσφαική περιφέρεια της και φιλοξενεί >1% του εθνικού πληθυσμού.
2	I-liaeraetus fasciatus	Σπιζαετός	Η περιονή είναι νιπ το είδος ιία από τις 5 σπιαντικότερες περιονές στην νευροσφαική περιφέρεια της και φιλοξενεί >1% του εθνικού πληθυσμού.
3	Puffinus yelkouan	Μύχος	Κριτήριο Bird Life : B1ii, C3

**Πίνακας 6:** Είδη οριοθέτησης για την περιοχή: «GR037 Όρος Άθως».

α/α	Επιστημονική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Είδη οριοθέτησης
1	Circoeetus gallicus	Φιδαετός	1% ελάχ. αναπ. πληθ. Ελλάδας
2	Aquila chrysaetos	Χρυσαιετός	1% ελάχ. αναπ. πληθ. Ελλάδας

α/α	Επιστημονική ονομασία	Ελληνική ονομασία	Είδη οριοθέτησης
3	Falco peregrinus	Πετρίτης	1% ελάχ. αναπ. πληθ. Ελλάδας
4	Apus melba	Βουνοσταχτάρα	1% ελάχ. αναπ. πληθ. Ελλάδας



Η διατήρηση και συνοχή της οικίας περιοχής Natura 2000 υφίσταται όταν:

για τα φυσικά ενδιαίτηματα

- Η περιοχή της φυσικής κατανομής του και οι εκτάσεις που περιέχει μένουν σταθερές ή αυξάνονται.
- Η δομή και οι ειδικές λειτουργίες που απαιτούνται για τη μακροπρόθεσμη συντήρηση του υφίστανται και είναι δυνατόν να συνεχίσουν να υφίστανται κατά το προβλεπτό μέλλον
- Η κατάσταση της διατήρησης των χαρακτηριστικών ειδών κρίνεται ικανοποιητική

Στην περίπτωση είδους

- Τα δεδομένα τα σχετικά με την πορεία των πληθυσμών του οικείου είδους δείχνουν ότι το είδος αυτό εξακολουθεί και μπορεί να εξακολουθεί μακροπρόθεσμα να αποτελεί ένα ζωτικό στοιχείο των φυσικών οικοτύπων στους οποίους ανήκει
- Η περιοχή της φυσικής κατανομής του είδους αυτού δεν φθίνει ούτε υπάρχει κίνδυνος να μειωθεί κατά το προβλεπτό μέλλον
- Υπάρχει και θα συνεχίσει πιθανόν να υπάρχει ένας οικοτύπος σε επαρκή έκταση ώστε οι πληθυσμοί του να διατηρηθούν μακροπρόθεσμα.

### 1.5.3 Κύριες τιμές αναφοράς

Ως επιθυμητή τιμή αναφοράς, σύμφωνα με την Η.Π. 8353/2012, ορίζεται ο πληθυσμός ενός είδους σε μία συγκεκριμένη βιογραφική περιοχή ή χώρα, που θεωρείται ως ο ελάχιστος απαραίτητος για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης διατήρησης του είδους σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης.

Οι τιμές αναφοράς δεν υπάρχουν ακόμη για τις προστατευόμενες περιοχές της Ελλάδος και πρόκειται να προκύψουν μόνο από σχετική μελέτη του ΥΠΕΚΑ.

### 1.5.4 Κύριες πιέσεις και απειλές που υφίστανται

Μέγεθος	Κωδικός	Χαρακτηρισμός
χαμηλή	B01.02	τρυνητή φύτευση σε ανοικτό έδαφος (μη φυσικά δένδρα)
χαμηλή	E01.03	διασκορπισμένη κατοικία
χαμηλή	A01	καλλιέργεια
μέτρια	L09	φωτιά (φυσική)

Οι αρνητικές δράσεις που επηρεάζουν το καθεστώς διατήρησης είναι σύμφωνα με την NATURA 2000 - STANDARD DATA FORM

160 Δασική διαχείριση

403 διασκορπισμένη αστικοποίηση

948 Πυρκαγιά από φυσικά αίτια

Τα δάση του Αγίου Όρους λόγω του ιδιαίτερου νομικού καθεστώτος και της συνεχούς εποπτείας από τους μοναχούς αντιμετωπίζουν ελάχιστες απειλές με κυριότερες τις πυρκαγιές, την ασθένεια της καστανιάς και τη διάνοιξη δρόμων χωρίς μελέτη των ειδικών συνθηκών. Εξ αυτών αναφορά εδώ θα γίνει μόνο στις πυρκαγιές και στη διάνοιξη δρόμων, καθώς η ασθένεια της καστανιάς αφορά μόνο τα δάση καστανιάς.

#### Πυρκαγιές

Τα οικοσυστήματα που συνθέτουν ένα μεγάλο μέρος της επιφάνειας της Χερσονήσου είναι εύφλεκτα και συνεπώς προσαρμοσμένα στις πυρκαγιές όπως τα δάση και οι θαμνώνες των αειφυλλων πλατυφύλλων και τα δάση της χαλεπίου πεύκης. Τα εύφλεκτα αυτά οικοσυστήματα, τα οποία ανήκουν στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης, δημιουργούν ένα είδος δακτυλίου-κλοιού, κατά μήκος της Χερσονήσου.

#### 1.5.5 Οικολογικές λειτουργίες

Παρακάτω παρουσιάζεται κατάλογος με τα «ειδικά χαρακτηριστικά / είδη» για την περιοχή ΕΖΔ, περιλαμβάνοντας τα είδη θηλαστικών, ερπετών και φυτών του Παραρτήματος II (της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ του Συμβουλίου) και την πιθανή παρουσία τους (ΝΑΙ η ΟΧΙ) εντός της ζώνης εργασίας του Έργου.

- *Bombina variegata* IUCN - LC, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - LC, Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης, Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας Οικοτόπων της ΕΕ -ΟΧΙ

Ζει σε μικρά σώματα νερού (π.χ. λίμνες) σε μεσαία και μεγάλα υψόμετρα Εντοπίζεται σε μικρές λίμνες

- *Elaphe quatuorlineata* IUCN - NT, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - LC, Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας Οικοτόπων της ΕΕ Εθνική Νομοθεσία (Προεδρικό Διάταγμα 67/1981)-ΟΧΙ

Ζει σε ανοιχτούς χώρους, λιβάδια, μακία και φρύγανα Είναι πιθανό να εντοπιστεί σε όλες τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις, σε μακία και φρύγανα και σε ανοιχτούς χώρους, λιβάδια κλπ.

- *Zamenis situlus* IUCN - LC, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - LC, Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας Οικοτόπων της ΕΕ Εθνική Νομοθεσία (Προεδρικό Διάταγμα 67/1981)-ΟΧΙ

Ζει σε φυλλοβόλα δάση, θάμνους, πετρώδεις εδάφη, βλάστηση μακί. Είναι πιθανό να εντοπιστεί σε φυλλοβόλα δάση, θάμνους, πετρώδη εδάφη, βλάστηση μακί.



- *Emys orbicularis* IUCN - NT, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - NT, Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης -OXI  
Ζει σε υδάτινα σώματα, όπως λίμνες, μικρά ποτάμια, βάλτοι και λίμνες στα χαμηλά υψόμετρα.
- *Mauremys rivulata* IUCN - LC, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - LC, Annexes II of the EU Natural Habitats Directive -OXI  
Ζει σε υδάτινα σώματα, όπως λίμνες, μικρά ποτάμια, βάλτοι και λίμνες στα χαμηλά και μεσαία υψόμετρα
- *Testudo graeca* IUCN - NT, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - LC, Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας Οικοτόπων της ΕΕ Εθνική Νομοθεσία (Προεδρικό Διάταγμα 67/1981)-NAI  
Ζει σε ανοιχτές περιοχές και δασικά βοσκοτόπια. Είναι πιθανό να εντοπιστεί σε ανοιχτές περιοχές και δασικά βοσκοτόπια.
- *Testudo hermanni* IUCN - NT, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - VU, Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας Οικοτόπων της ΕΕ Εθνική Νομοθεσία (Προεδρικό Διάταγμα 67/1981), -NAI  
Χερσαία χελώνα που βρίσκεται σε μεγάλους αριθμούς σε χαμηλές και ζεστές ανοιχτές περιοχές. Σε περιορισμένες δασικές περιοχές η πυκνότητα τους έχει δραστικά μειωθεί. Το είδος αναπαράγεται σε ανοιχτές ηλιόλουστες περιοχές όπως βοσκότοποι, εγκαταλελειμμένες σοδειές και μεγάλα δασικά συστήματα
- *Triturus arntzeni* IUCN - LC, Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας - NT, Παράρτημα II της Σύμβασης της Βέρνης Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας Οικοτόπων της ΕΕ -OXI  
Ζει σε λίμνες σε μεσαία και μεγάλα υψόμετρα
- *Triturus karelinii* ZEL σε λίμνες σε μεσαία και μεγάλα υψόμετρα Είδη που αναφέρονται στο άρθρο 4 της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ και απαριθμούνται στο παράρτημα II της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ Οδηγία 92/43 / ΕΟΚ, OXI
- *Platanus orientalis* PD67/81 Πολύ κοινό σε ποτάμι OXI
- *Centaurea peucedanifolia* Είδη που αναφέρονται στο άρθρο 4 της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ και απαριθμούνται στο παράρτημα II της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ Οδηγία 92/43 / ΕΟΚ, OXI
- *Silene orphanidis* Είδη που αναφέρονται στο άρθρο 4 της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ και απαριθμούνται στο παράρτημα II της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ Οδηγία 92/43 / ΕΟΚ, OXI
- *Traza natans* Annex II of Council Directive 92/43/EEC OXI
- *Pancratium maritimum* Annex II of Council Directive 92/43/EEC OXI
- *Fraxinus angustifolia* Annex II of Council Directive 92/43/EEC OXI
- *Groenlandia densa* Annex II of Council Directive 92/43/EEC OXI
- *Lutra lutra* IUCN: NT Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας EN -OXI  
Κανένα ίχνοσ βίδρας (*Lutra lutra*) αλλά το είδος αναμένεται λόγω της αφθονίας σε προστασία και τροφή

➤ *Monachus monachus* Είδη που αναφέρονται στο άρθρο 4 της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ και απαριθμούνται στο παράρτημα ΙΙ της οδηγίας 2009/147 / ΕΚ Οδηγία 92/43 / ΕΟΚ, ΟΧΙ

➤ *Canis aureus* IUCN: LC Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας EN ΝΑΙ στην περιοχή  
Σποραδική εξάπλωση.

➤ *Canis lupus* IUCN: LC Κόκκινο Βιβλίο Ελλάδας: VU, Παράρτημα ΙΙ της Σύμβασης της Βέρνης και ελληνικοί πληθυσμοί νότια του 39ου παράλληλου περιλαμβάνονται στα Παραρτήματα ΙΙ και ΙV της Οδηγίας 92/43/ΕΕΚ. Πληθυσμοί βόρεια του 39ου παράλληλου περιλαμβάνονται στο Παράρτημα V. Προστασία CITES- ΟΧΙ

Κυρίως εντοπίζεται σε πεδινές, ημιορεινές και ορεινές περιοχές και όπου η διαθεσιμότητα τροφής είναι υψηλή και συνεχής.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα είδη πτηνών για την περιοχή ΕΖΔ, δηλαδή τα πτηνά που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 2009/147/ΕΟΚ.

➤ *Accipiter brevipes* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, CITESII/A, ΚΒΕ-Ελλάδας: ΝΕ, IUCN: LC Είδος που φωλιάζει σε παραποτάμια δάση ή φυτείες από λεύκες, συνήθως σε κοντινή απόσταση με υδάτινα σώματα (ποτάμια, λίμνες, κλπ)

Αρκετά διαδεδομένο στη Θράκη και τη Μακεδονία. Το είδος φωλιάζει στα παραποτάμια δάση

➤ *Anthus campestris* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: LC, IUCN: ΟΧΙ Εδαφόβιο είδος, που φωλιάζει σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις και βοσκοτόπους. ΟΧΙ

➤ *Aquila pomarina* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, CITESII/A, ΚΒΕ-Ελλάδας: EN, IUCN: Φωλιάζει σε ώριμα δέντρα σε παραποτάμια δάση ή άλλα δάση κωνοφόρων ΟΧΙ

➤ *Burhinus oedipnemos* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης

➤ ΙΙ, CITESI, ΚΒΕ-Ελλάδας: ΝΤ, IUCN: ΝΑΙ Φωλιάζει σε αμμώδη ή βραχώδη εδάφη σε ανοικτές περιοχές με χαμηλή κάλυψη βλάστησης. Στην Ελλάδα βρίσκεται κυρίως σε παράκτιους υγροτόπους με αμμόλοφους. ΟΧΙ

➤ *Buteo rufinus* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, CITESII/A, ΚΒΕ-Ελλάδας, VU, IUCN: Αναπαράγεται σε ποικιλία ενδιαίτημάτων κυρίως σε ανοιχτές καλλιεργήσιμες εκτάσεις και βοσκοτόπια με διάσπαρτα δέντρα. ΟΧΙ

➤ *Calandrella brachydactyla* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: ΝΕ, IUCN: ΝΑΙ Εδαφόβιο είδος που φωλιάζει στην ξηρά και σε ανοιχτές αμμώδεις καλλιεργήσιμες εκτάσεις ή βοσκοτόπους ΟΧΙ

➤ *Ciconia ciconia* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: VU, IUCN: ΝΑΙ Είδος που κυρίως στην Ελλάδα φωλιάζει σε δέντρα. Αναπαράγεται σε ανοιχτές γεωργικές εκτάσεις με πρόσβαση σε ελώδη υγροτόπους. ΟΧΙ

➤ *Ciconia nigra* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: EN, IUCN: ΟΧΙ, Είδος που φωλιάζει σε δέντρα και γκρεμούς.

➤ *Circaetus gallicus* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, CITESII/A, ΚΒΕ-Ελλάδας: ΝΤ, IUCN: ΟΧΙ Είδος που φωλιάζει σε παλιά ώριμα φυλλοβόλα δέντρα ή



συνήθως σε δάση κωνοφόρων σε ημιορεινές ή ορεινές περιοχές.

- *Circus aeruginosus* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, CITESII/A, ΚΒΕ-Ελλάδας: VU, IUCN: ΟΧΙ
- Εδαφόβιο είδος που φωλιάζει σε γλυκά ύδατα ή σε παράκτιους υγροτόπους. Φωλιάζει συνήθως σε μεγάλους εκτεταμένους καλαμώνες. Αναπαράγεται σε λίγους υγροτόπους της βόρειας Ελλάδας.
- *Coracias garrulus* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας/υ, IUCN: ΟΧΙ  
Το είδος προτιμά πεδινή ανοιχτή ύπαιθρο με τμήματα δάσους βελανιδιάς (*Quercus*), ώριμες δασικές εκτάσεις πεύκου (*Pinus*) με ξέφωτα, οπωρώνες, μεικτές καλλιεργήσιμες εκτάσεις, κοιλάδες ποταμού και πεδιάδες με διάσπαρτα ακανθώδη ή φυλλώδη δέντρα.
- *Dendrocopos syriacus* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: ΝΕ, IUCN: ΟΧΙ Φωλιάζει σε δέντρα σε φυλλοβόλα και αειθαλή δάση σε συνδυασμό με τις γεωργικές εκτάσεις.
- *Falco vespertinus* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, CITESII/A, ΚΒΕ-Ελλάδας: VU, IUCN: ΟΧΙ Αρκετά κοινό κατά την μετανάστευση σε καλλιεργήσιμες ανοικτές εκτάσεις με διάσπαρτα δέντρα, σε λοφώδεις περιοχές με φρύγανα ή υγροτόπους
- *Haliaeetus albicilla* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, Bonn Convention I/II, CITESI, ΚΒΕ-Ελλάδας: CR, IUCN: ΟΧΙ Είδος που φωλιάζει σε ώριμα δέντρα. Αναπαράγεται σε μεγάλες παράκτιες λιμνοθάλασσες και λίμνες.
- *Lanius collurio* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: ΝΕ, IUCN: ΟΧΙ Είδος που φωλιάζει σε δέντρα και θάμνους. ΟΧΙ
- *Lanius minor* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: NT, IUCN: NAI  
Το είδος φωλιάζει σε δέντρα και λιβάδια χαμηλής εδαφοκάλυψης, σε καλλιεργήσιμη γη, βοσκοτόπους, χορτολιβαδικές εκτάσεις. ΟΧΙ
- *Larus Melanocephalus* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση της Βέρνης ΙΙ, Σύμβαση της Βόννης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: EN, IUCN: ΟΧΙ Αναπαράγεται σε μεγάλους παράκτιους υγροτόπους σε μεγάλες αποικίες πάνω σε νησίδες. Πολύ διαδεδομένο κατά τη μετανάστευση σε υγροτόπους ή ποτάμια.
- *Melanocorypha calandra* 2009/147/EC: Παράρτημα Ι, Σύμβαση Βέρνης ΙΙ, ΚΒΕ-Ελλάδας: VU, IUCN: ΟΧΙ  
Εδαφόβιο είδος, που φωλιάζει σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις, λειμώνες και βοσκοτόπους.

#### Σημείωση για την περιοχή:

Δεν έχει εξερευνηθεί καλά, αλλά είναι γνωστό ότι η περιοχή έχει ενδημικά φυτά και πλούσια χλωρίδα και πανίδα, περιλαμβάνουν πολλά ενδημικά είδη (καθώς και δύο που κινδυνεύουν από εξαφάνιση). Η μόνη τοποθεσία στην Ελλάδα για *Galanthus nivalis* ssp. *Nivalis* και η μόνη τοποθεσία στην Ευρώπη για το ασιατικό φυτό *Heraclium humile*. Σημαντικά είδη πουλιών είναι ο *Ciconia nigra* (Μαυροπελαργός), ο *Bubo bubo* (Μπούφος), ο *Aquila chrysaetos* (Χρυσαιτός) και άλλα αρπακτικά. Υπάρχουν τα θηλαστικά *Canis lupus* (Λύκοι) και πολλά αγριογούρουνα. Η νοτιότερη παρουσία του πουλιού *Tetrao urogallus* (Αγριόκουρκος) στην Ευρώπη. Η απουσία βόσκησης σε μεγάλα υψόμετρα

ευνοεί την ανάπτυξη φυτών με ενδιαφέρον.

### 1.5.6 Τάσεις εξέλιξης της περιοχής μελέτης (χωρίς το έργο)

Το περιβάλλον του Αγίου Όρους έχει παραμείνει αναλλοίωτο στο χρόνο χάρη στην ύπαρξη των Μονών. Πάρα την έλλειψη επιστημονικού προσωπικού οι μοναχοί έχουν ασκήσει διαχείριση αξιοζήλευτη της σημερινής επιστημονικής προόδου

Δεν αναμένονται μεταβολές στην περιβαλλοντική πολιτική του Αγίου Όρους.

Δεν αναμένονται κλιματικές αλλαγές στην περιοχή, καθώς επίσης δεν αναμένονται αλλαγές στα μορφολογικά γεωλογικά χαρακτηριστικά της.

Δεν αναμένονται αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον που χρήζει υπό την προστασία των Μονών. Δεν αναμένονται αλλαγές στους ανθρωπογενείς ρύπους όπως ατμοσφαιρικούς ρύπους θόρυβο και ακτινοβολίες.

Δεν αναμένονται αλλαγές στις χρήσεις γης και απότομη πληθυσμιακή αύξηση.

Εντούτοις, χωρίς το έργο θα έχουμε περεταίρω υποβάθμιση της καθημερινής ζωής των Μοναχών από άποψη υγιεινής.

Το έργο προς μελέτη είναι αναπτυξιακό. Το έργο θα αποφέρει αναβάθμιση της ζωής των μοναχών. Αυτό πραγματοποιείται με την αναβάθμιση της υγιεινής. Η θέση εγκατάστασης του έργου δεν επιφέρει καμία δυσμενή επίπτωση στο περιβάλλον της περιοχής.

## **2. ΔΕΟΥΣΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

Οι επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία του έργου εξετάζονται ως προς την οικολογική ακεραιότητα και τους στόχους διατήρησης της περιοχής. Με βάση αυτήν την προσέγγιση η μελέτη στοχεύει στο να αναλύσει και να αξιολογήσει τις εκτιμώμενες επιπτώσεις με ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία στους παρακάτω οργανισμούς όπως αυτοί αναφέρονται σε σχετική νομοθεσία:

- των τύπων οικοτόπων του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας για τους οικοτόπους και της ΚΥΑ Η.Π.14849/853/Ε103/4.4.2008 (Β' 645), ιδίως ως προς την αντιπροσωπευτικότητα, τη σχετική επιφάνεια και το καθεστώς διατήρησής τους,
- των ειδών χλωρίδας και πανίδας του Παραρτήματος ΙΙ της Οδηγίας για τους οικοτόπους και της ΚΥΑ Η.Π.14849/853/Ε103/4.4.2008 (Β' 645), ιδίως ως προς το μέγεθος και την πυκνότητα των πληθυσμών, την κατάσταση διατήρησής τους και την απομόνωσή τους,
- των ειδών ορνιθοπανίδας του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας για τα πουλιά και της ΚΥΑ Η.Π. 37338/1807/Ε.103 (Β' 1495), καθώς και άλλων ειδών μεταναστευτικής ορνιθοπανίδας με σημαντική παρουσία στην περιοχή Natura 2000, ιδίως ως προς το μέγεθος και την πυκνότητα των πληθυσμών, την κατάσταση διατήρησής τους και την απομόνωσή τους
- ποιοτικά και ποσοτικά στοιχεία σχετικά με το αν διασφαλίζεται η ακεραιότητα των Περιοχών



Η αξιολόγηση αποσκοπεί στην αντιμετώπιση διαφόρων τύπων επιπτώσεων συμπεριλαμβανομένων:

- Θετικών και δυσμενών (αρνητικών) επιπτώσεων,
- Επιπτώσεων που δημιουργούνται άμεσα από το Έργο ή έμμεσα σαν συνέπεια αλλαγών που δημιουργούνται από την γέφυρα
- Επιπτώσεων που δημιουργούνται μόνιμα ως συνέπεια της ανάπτυξης της γέφυρας (απώλεια οικοτόπων ή χρήση γης), προσωρινά κατά την περίοδο κατασκευής (θόρυβος), και μακροπρόθεσμα κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης (επιπτώσεις στους οικοτόπους την λειτουργία του έργου επεξεργασίας αστικών λυμάτων με προκατασκευασμένα συγκροτήματα επεξεργασίας).

#### Επιπτώσεις έργου στους οικοτόπους της περιοχής

Το έργο που θα υλοποιηθεί εντός της ζώνης Natura 2000 και πλησίον της Ιεράς Μονής, είναι συμβατό με τους στόχους διατήρησης της περιοχής μελέτης καθώς το έργο δεν αναμένεται να επηρεάσει αρνητικά την αντιπροσωπευτικότητα, το καθεστώς διατήρησης και τη συνολική εκτίμηση των οικοτόπων και ειδικά των φυσικών οικοτόπων προτεραιότητας της περιοχής μελέτης. Οι σχετικές επιφάνειες των οικοτόπων στην περιοχή του έργου δεν θα διαφοροποιηθούν.

Επίσης το έργο δεν αναμένεται να επηρεάσει τον πληθυσμό, τη διατήρηση, την απομόνωση και την συνολική αξιολόγηση της χλωρίδας, πανίδας και ορνιθοπανίδας της περιοχής μελέτης.

#### Επιπτώσεις έργου στην χλωρίδα της περιοχής

Στην περιοχή του έργου επικρατεί η ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*) (παραλιακή, λοφώδης και υποορεινή περιοχή).

Η ζώνη αυτή είναι η θερμότερη και ξηρότερη ζώνη της χερσονήσου. Είναι γνωστή ως *Quercetalia ilicis* ή ζώνη της αριάς, διότι τα όρια της συμπίπτουν με την εξάπλωση της αριάς (*Quercus Hex*). Είναι η ζώνη των φρυγάνων και των αείφυλλων σκληρόφυλλων θάμνων με ή χωρίς την παρουσία θερμόβιων πεύκων.

Κατά την φάση της κατασκευής οι σχετικές επιφάνειες των οικοτόπων στην περιοχή του έργου δεν θα διαφοροποιηθούν.

Κατά συνέπεια δεν αναμένεται σχεδόν καμία αρνητική επίδραση στην χλωρίδα της περιοχής όσον αφορά το στάδιο της κατασκευής του έργου.

Μετά την παύση των εργασιών, κατά τη λειτουργία του έργου, η χλωρίδα της περιοχής θα παραμείνει αναλλοίωτη, καθώς το έργο δεν θα την επηρεάζει σε κανένα βαθμό.

#### Επιπτώσεις έργου στην πανίδα της περιοχής

Δεν τίθεται κανένα θέμα αλλαγής στην ποικιλία των ειδών ή στον αριθμό οποιονδήποτε ειδών ζώων κατά την φάση της κατασκευής του έργου. Υπάρχει η πιθανότητα προσωρινής μετακίνησης κάποιων ειδών λόγω των εργασιών και του αναπόφευκτου θορύβου, αλλά αυτή θα είναι προσωρινή και πλήρως αναστρέψιμη με το πέρας των εργασιών. Τέλος, δεν αναμένεται να υπάρξει χειροτέρευση

του φυσικού περιβάλλοντος των υπαρχόντων ζώων και επομένως το υπάρχον οικοσύστημα θα διατηρηθεί αναλλοίωτο.

Η πανίδα θα επιστρέψει στο χώρο του έργου, χωρίς να δέχεται επιπλέον πιέσεις.

### 3. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΠΙΘΑΝΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Το έργο πραγματοποιείται σε περιοχή βόρεια της Μονής παραπλεύρως του ρέματος και τα έργα εντός αυτής της έκτασης έχουν έκταση 140 τ.μ. περίπου.

Η περιοχή δεν ανήκει σε ζώνη προστασίας της ορνιθοπανίδας (υπάρχει πρόταση).

Η Χερσόνησος του Αγίου Όρους έχει προταθεί ως Τόπος Κοινοτικού Ενδιαφέροντος με την ονομασία "Χερσόνησος Άθως" με κωδικό GR1270003. Η περιοχή που προστατεύεται είναι 33567 εκτάρια.

Η χερσόνησος του Άθω βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της Χαλκιδικής. Είναι μια περιοχή που διέπεται από την Ιερά Κοινότητα και η πρόσβαση έχει ελεγχθεί από τον 9ο αιώνα μ.Χ., λόγω των μοναστηριών. Η χερσόνησος είναι μια μεγάλη δασική περιοχή, κυρίως πλατύφυλλη (κυρίως *Castanea sativa*, *Quercus* sp., *Fagus* sp.), αλλά υπάρχουν και ορισμένα κωνοφόρα δάση (*Pinus halepensis*, *P. nigra* και *Abies pseudociliatica*), μαζί με μικτά δάση. Η κορυφή του βουνού είναι με πολλές γυμνές και βραχώδεις κορυφογραμμές και κορυφές.

Η ποιότητα του ξύλου καστανιάς το κατέστησε ένα αγαπημένο είδος στη μοναστική κοινότητα για πάνω από χίλια χρόνια. Η Μακία βλάστηση επεκτείνει την κυριαρχία της σε μια ευρεία περιοχή στο βόρειο τμήμα της χερσονήσου. Περιλαμβάνει τουλάχιστον δώδεκα αειθαλείς σκληροφυλλίες θάμνους με ποικίλους βαθμούς κυριαρχίας και σημασίας, οι οποίοι μπορεί να εμφανιστούν σε πολλούς συνδυασμούς. Τα σημαντικότερα και επικρατούντα είδη είναι τα *Erica manipuliflora* και *Quercus coccifera*.

Η χερσόνησος του Άθω περιλαμβάνει καλά διατηρημένα δάση, που φιλοξενούν μία από τις αρχαιότερες μοναστικές κοινότητες του κόσμου, που διαχειρίζεται προσεκτικά το δάσος εφαρμόζοντας όλους τους κανόνες της βιώσιμης δασοκομίας και της διαχείρισης των φυσικών πόρων. Όσον αφορά τα φυτά άγριας χλωρίδας, η ποιότητα του τόπου υποδηλώνεται από την εμφάνιση αρκετών σημαντικών taxa. Μεταξύ αυτών, 22 taxa είναι ελληνικά ενδημικά (μεταξύ των οποίων 14 είναι τοπικά ενδημικά), 5 taxa προστατεύονται από την Κοινοτική Νομοθεσία Περιβάλλοντος (1992), περιλαμβάνονται 5 ταξι (*Corydalis integra*, *Osmunda regalis*, *Oxytropis purpurea*, *Valeriana alliariifolia*, *Viola delphinantha*) Στον κατάλογο WCMC και / ή στον Ευρωπαϊκό κατάλογο των κόκκινων δεδομένων, 10 είδη (*Arctostaphylos uva-ursi*, *Atropa bella-donna*, *Cephalanthera damasonium*, *Convallaria majalis*, *Dianthus petraeus* ssp. *Orbelicus*, *Neottia nidus-avis*, *Platanthera bifolia*, *Platanthera chlorantha*, *Poa thessala*, *Sorbus chamaemespilus*) προστατεύονται από το ελληνικό προεδρικό διάταγμα (67/1981), 3 είδη (*Heracleum humile*, *Saxifraga juniperifolia* ssp. *Sancta*, *Ophioglossum vulgatum*) είναι σπάνια στην Ελλάδα ή / Τα βαλκανικά ενδημικά (*Allium chamaespathum*, *Arabis bryoides*, *Asperula aristata* ssp. *Nestia*, *Colchicum doerfleri*, *Erysimum drenowskii*, *Stachys leucoglossa*) και 1 ταξινομικός (*Thymus thracicus*).

#### Απειλούμενα και προστατευόμενα είδη

Από τα 131 είδη πτηνών σύμφωνα με τον Καρανδεινό (1992), 13 εμφανίζονται ως τρωτά, 6 ως



κινδυνεύοντα, 3 ως σπάνια και 3 ως ανεπαρκώς γνωστά. Εκ των 131 ειδών η εμφάνιση ενός θεωρείται τυχαία, ενώ 39 περιλαμβάνονται στο παράρτημα I της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (Βαβαλέκας 1997). Από τα 37 είδη θηλαστικών σύμφωνα με τον Καρανδεινό (1992) τα 11 είναι τρωτά, 8 είδη αναφέρονται ως κινδυνεύοντα και ένα είδος είναι σπάνιο ενώ 9 είδη εμπίπτουν στο παράρτημα II της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ. Από τα 14 είδη των ερπετών τα 10 περιλαμβάνονται στο παράρτημα II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, ενώ και τα 8 αμφιβίων περιλαμβάνονται στο παράρτημα II της ίδιας οδηγίας.

*Δάση με Quercus ilex (κωδ. παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ: 9340)*

Τα δάση αριάς στην περιοχή του Αγίου Όρους καταλαμβάνουν έκταση τουλάχιστον 5.621 ha. Το μεγαλύτερο μέρος τους απαντά στο ανατολικό τμήμα της χερσονήσου. Εμφανίζονται από υψόμετρο 0 έως 1100 και από το νοτιότερο έως το βορειότερο άκρο της χερσονήσου. Η σύνθεση των δασών αυτών δεν είναι πλήρως γνωστή. Ωστόσο σύμφωνα με τους Αθανασιάδη κ.ά. (1998) στη ζώνη των αείφυλλων πλατυφύλλων του Αγίου Όρους εντός της οποίας εντοπίζονται τα δάση αριάς απαντούν τουλάχιστον 420 είδη.

*Δάση με Quercus frainetto (κωδ. παραρτήματος I της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ: 9280)*

Τα δάση με Quercus frainetto καταλαμβάνουν έκταση 1000 ha περίπου και απαντούν από υψόμετρο 100 έως 1400 ενώ το μεγαλύτερο μέρος τους απαντά στο νότιο-νοτιοδυτικό μέρος της χερσονήσου. Η περιοχή με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση είναι αυτή των υψηλότερων θέσεων των δασών των Ιερών Μονών Μεγίστης Λαύρας, Σίμωνος Πέτρας και Οσίου Γρηγορίου. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στις αμιγείς και μεικτές συστάδες δρυός με ελάτη και οξιά που απαντούν στο νότιο άκρο της χερσονήσου. Ειδικότερα στην περιοχή της Ιεράς Μονής Οσίου Γρηγορίου απαντούν ώριμες αμιγείς συστάδες δρυός στη θέση "Πηγάδι" και στην περιοχή της "Πλαγάρας" ενώ στην περιοχή της Ιεράς Μονής Μεγίστης Λαύρας αμιγείς και μεικτές συστάδες απαντούν στις περιοχές Σκήτης Αγίας Άννας και Κρύων Νερών οι οποίες παρουσιάζουν εξαιρετικό οικολογικό ενδιαφέρον αφού έχουν πολύ μεγάλη ηλικία και δεν έχουν υποστεί καμία σχεδόν επέμβαση για πάνω από 100 έτη.

Η κατάσταση διατήρησης των σημαντικών ειδών φυτών και ζώων με βάση τα κριτήρια που έχουν υιοθετηθεί για την εφαρμογή της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ δεν μπορεί να αξιολογηθεί με ευκολία καθώς λείπουν οι πληθυσμιακές εκτιμήσεις και οι έρευνες παρουσίας των διαφόρων ομάδων ειδών σε επιμέρους τύπους οικοτόπων.

Ειδικότερα σε ό,τι αφορά τα δάση αριάς και δρυός από τα διαθέσιμα στοιχεία φαίνεται πως μόνο δυο είδη επηρεάζονται από τη διαχείριση των δασών αυτών και ειδικότερα τα είδη *Cyclamen persicum* και *Fritillaria euboica*. Το πρώτο το οποίο δεν μπορεί να επιβιώσει σε συνθήκες υψηλής σκίασης απαιτεί σχετικά ανοικτό υπόροφο ενώ το δεύτερο είναι πολύ ευαίσθητο στις πυρκαγιές (Phitos et al. 1995). Σε ό,τι αφορά την πανίδα η μερικώς υποβαθμισμένη δομή μέρους των δασών (πρεμνοφυή) εκτιμάται ότι μειώνει τα κατάλληλα ενδιαιτήματα πολλών ειδών, όπως για παράδειγμα τα είδη των πουλιών που φωλιάζουν σε ώριμα δέντρα. Ο Ντάφης (1992α) αναφέρει πως στις ποικίλης δομής και σύνθεσης ρεματιές της Ιεράς Μονής Σίμωνος Πέτρας το 78% των ειδών για τα οποία έγιναν πληθυσμιακές εκτιμήσεις είναι κυρίαρχα (έχουν δηλαδή πληθυσμό >5% του συνολικού πληθυσμού όλων των ειδών), ενώ στα καμένα, δυο έτη πριν, δάση δρυός-καστανιάς με πρεμνοβλαστήματα καστανιάς και διάσπαρτη δρυ μόνο το 18% των ειδών είναι κυρίαρχα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μικρή διαφοροποίηση οικοθέσεων και μεγάλος ανταγωνισμός που καταλήγει σε μικρότερο αριθμό ειδών.

Σύμφωνα με τον προηγούμενο συγγραφέα στη μετατροπή των δασών καστανιάς, δρυός και αριάς σε πρεμνοφυή οφείλεται και η εξαφάνιση του ελαφιού (ενδεχομένως σε συνδυασμό με το κυνήγι που ασκούνταν σε κάποιες περιόδους).

Εκτός από την μερικώς υποβαθμισμένη δομή των δασών δεν είναι γνωστή η επίδραση της διάνοιξης μεγάλου αριθμού δρόμων η οποία ιδιαιτέρως στο παρελθόν γινόταν χωρίς να έχει προηγηθεί καμία μελέτη, ενώ ακόμα και σήμερα δεν προηγείται των διανοίξεων έρευνα για την εξάπλωση των ειδών αυτών. Πιθανές επιπτώσεις από τη διάνοιξη των δρόμων είναι ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων ειδών όπως τα αμφίβια, απώλεια κατάλληλων ενδιαιτημάτων και η αύξηση της ανθρώπινης παρουσίας σε απροσπέλαστες θέσεις.

Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι η διάνοιξη των δρόμων συμβάλλει στην προστασία των δασών από τις πυρκαγιές, κάτι που έμμεσα ωφελεί τη διατήρηση των ειδών. Είδος που θα ωφελείται από τη μείωση του κινδύνου πυρκαγιάς και της μείωσης των επιπτώσεων από τυχόν επεισόδια πυρκαγιάς είναι η *Fritillaria euboeica* (Phitos et al. 1995).

Δεν έχει επίσης αξιολογηθεί η επίδραση στους πληθυσμούς των ζώων από την κατασκευή υδροδεξαμενών από αρκετές Ιερές Μονές με σκοπό την κάλυψη υδρευτικών και αρδευτικών αναγκών των Ιερών Μονών όπως επίσης και για λόγους πυρασφάλειας. Οι δεξαμενές αυτές σύμφωνα με μαρτυρίες των μοναχών εξασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα νερού σε πολλά είδη ζώων, ιδιαιτέρως τη θερινή περίοδο όπου η πλειονότητα των ρεμάτων δεν έχει πια νερό.

Στην συνέχεια δίνονται ορισμένα γενικά μέτρα για τον περιορισμό των επιπτώσεων, τα οποία προκύπτουν ως απλά λογικά συμπεράσματα με βάση τις ανάγκες των πτηνών και των άλλων ομάδων της πανίδας :

- Είναι απαραίτητη η καλή χαρτογράφηση των σημαντικών θέσεων για τα πουλιά και ιδιαίτερα των θέσεων φωλεοποίησης. Για τον λόγο αυτό απαιτείται διεξοδική πρωτογενής έρευνα αν δεν υπάρχουν αναλυτικά και γεωγραφικά εντοπισμένα στοιχεία.
  - Σαν βασική αρχή κατά τον σχεδιασμό της χάραξης θα πρέπει να είναι η αποφυγή διατάραξης των :
    1. θέσεων με φωλιές αρπακτικών (ορθοπλαγιές, φαράγγια, βραχώδεις εκτάσεις και ώριμα δάση)
    2. περιοχών διαχείμασης μεγάλων θηλαστικών
    3. ενδιαιτημάτων σπάνιων, κινδυνευόντων και απειλούμενων ειδών
    4. υγροτόπων, ποταμών και παρόχθιας βλάστησης.Θα πρέπει να αποφεύγεται η χάραξη της οδού παράλληλα με ποταμούς, ρέματα αλλά και αποστραγγιστικά κανάλια. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει εναλλακτική λύση θα πρέπει η χάραξη να απέχει μερικές δεκάδες μέτρα από την παρόχθια βλάστηση.
  - 5. περιοχών με πολλά ώριμα / γέρικά δένδρα
- Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις για αποφυγή βραχωδών σχηματισμών με φωλιές αρπακτικών και άλλων ειδών με ενδιαφέρον για προστασία θα πρέπει να αποφεύγεται η κατασκευή χωματουργικών έργων και οι ανατινάξεις κατά την αναπαραγωγική περίοδο, μεταξύ Ιανουαρίου και Ιουλίου. Όταν πρόκειται μόνο για σχετικά κοινά είδη (πχ βραχοκιρκίνεζο) με πολλές διαθέσιμες εναλλακτικές θέσεις φωλεοποίησης σε κοντινές περιοχές



οι αρχικές εργασίες δεν θα πρέπει να αρχίζουν αυτήν την περίοδο. Η συνέχιση όμως εργασιών που έχουν αρχίσει προηγουμένως θα μπορούν να συνεχιστούν εφόσον τα πουλιά έχουν επιλέξει άλλες θέσεις φωλεοποίησης.

- Αποφυγή των αρχικών χωματουργικών έργων διάνοιξης στις πεδινές εκτάσεις την αναπαραγωγική περίοδο, μεταξύ Απριλίου και Ιουλίου.
- Αποφυγή ανύψωσης της οδού πάνω από το έδαφος για την μείωση των πιθανοτήτων πρόσκρουσης
- Κατασκευή φραγμάτων για τον περιορισμό του θορύβου και του φωτός. Τονίζεται ότι τα ηχοπετάσματα στους δρόμους δεν θα πρέπει να είναι διαφανή ή γυαλιστερά καθώς αυξάνουν την πιθανότητα πρόσκρουσης πουλιών. Δεν θα πρέπει επίσης να βρίσκονται δένδρα και θάμνοι δίπλα στα ηχοπετάσματα διότι αυξάνουν την πιθανότητα πρόσκρουσης. Κατά θέσεις θα πρέπει να επιλέγεται ηχοπέτασμα ή φυτοφράκτης.
- Λήψη μέτρων για την διατήρηση των βιοτόπων και των πληθυσμών των αμφιβίων, ερπετών, μικρών θηλαστικών, εντόμων και μεγάλων θηλαστικών. Πολλά από τα είδη αυτά αποτελούν τροφή για τα αρπακτικά και νυκτόβια αρπακτικά πουλιά. Για τα χερσαία είδη είναι απαραίτητη η διασφάλιση διαδρόμων επικοινωνίας με ειδικές κατασκευές και περιφράξεις αναλόγως του μεγέθους και της συμπεριφοράς της κάθε ζωικής ομάδας. Ενδεικτικά αναφέρονται οι περιφράξεις και οι υπέργειες διαβάσεις ή οι κοιλαδογέφυρες για τα άγρια οπληφόρα και πιθανά για άλλα μεγάλα θηλαστικά, η διέλευση της οδού σε σήραγγα για την αρκούδα και τα μεγάλα θηλαστικά, οι ειδικές υπόγειες κατασκευές κάτω από το δρόμο για την διέλευση των αμφιβίων. Οι τεχνικές προδιαγραφές είναι διαφορετικές για κάθε ομάδα και απαιτείται ειδική προσέγγιση αναλόγως του ανάγλυφου και του βαθμού απομόνωσης που επέρχεται από την κατασκευή των έργων.

Σημειώνεται ότι για το έργο της κατασκευής μονάδας επεξεργασίας λυμάτων σε μια έκταση που καταλαμβάνει εμβαδό περίπου 140 m<sup>2</sup>, δεν υπάρχουν δυσμενείς επιπτώσεις από το έργο γιατί είναι πολύ μικρό και εκτός δασικής βλάστησης.

#### 4. ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

##### 4.1 Τεκμηρίωση ότι συντρέχουν οι λόγοι που αναφέρονται στην παράγραφο 4 του αρ. 10 του Ν. 4014/2011

Το έργο κρίνεται ουσιώδες και απαραίτητο για την λύση του χρόνιου προβλήματος ανεξέλεγκτης διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων και την συνεχή υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

##### 4.2 Καταγραφή και ανάλυση μέτρων αντιστάθμισης

Πίνακας 7: Επιπτώσεων και μέτρων για τον οικότοπο

Επίπτωση	Μέτρα
Προσωρινή απώλεια οικοτόπων εντός της ζώνης εργασίας	Καθορισμός ορίων θέσης εργασίας. Όλα τα όρια εκκαθάρισης να παρουσιαστούν σε κατασκευαστικά σχέδια και ευκρινώς στο πεδίο. Η εκκαθάριση σε βλάστηση θα περιορίζεται στο ελάχιστο αναγκαίο για την ασφάλεια κατασκευής του έργου και την οδική πρόσβαση και για την κάλυψη άλλων περιβαλλοντικών απαιτήσεων.
Προσωρινός κατακερματισμός	Σε περιοχές όπως περάσματα πανίδας, επιπλέον ράμπες, κλαδιά, λινάτσες και σάκους ή παρόμοιες συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βοήθεια στο πέρασμα της πανίδας. Εάν πρέπει να μπου εμπόδια για την διαφύλαξη μιας κατασκευής τότε αυτά να είναι φυσικά δεν επιτρέπεται η προσωρινή περίφραξη.
Προσωρινή απώλεια οικοτόπου	Υλικό από εκσκαφή να αποθηκεύεται κατάλληλα και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων αποκατάστασης. Η χρήση της λεπίδας εκκαθάρισης τυχόν θάμνων / δένδρων να διατηρήσει τις ρίζες, όπου είναι εφικτό.
Προσωρινή απώλεια οικοτόπου αναζήτησης τροφής	Οι εργασίες να πραγματοποιηθούν σταδιακά έτσι ώστε να μην υπάρχει μεγάλος χρόνος με γη η οποία έχει μείνει γυμνή λόγω κατασκευών



Επίπτωση	Μέτρα
Προσωρινή απώλεια πιθανών θέσεων φωλεοποίησης	Οι εργασίες ορυγμάτων να πραγματοποιηθούν εκτός αναπαραγωγικής περιόδου Μάρτιο Απρίλιο (το έργο είναι πολύ μικρό)
Προσωρινή όχληση.	Τα μηχανήματα θα πηγαίνουν σε χώρο στάθμευσης

#### 4.3 Αξιολόγηση μέτρων αντιστάθμισης

Η προσωρινή απώλεια ενδιαιτημάτων θα μπορούσε ενδεχομένως να επηρεάσει τα είδη πουλιών που χρησιμοποιούν αυτές τις περιοχές ως χώρους φωλεοποίησης και αναπαραγωγής. Για τα πτηνά, υπάρχει πιθανότητα απώλειας των οικοτόπων αναπαραγωγής, φωλεοποίησης και τροφοληψίας κατά τη φάση κατασκευής, που όμως είναι εξαιρετικά απίθανο να συμβεί, λόγω της περιορισμένης διάρκειας των έργων κατασκευής (ειδικά αν οι δραστηριότητες πραγματοποιηθούν εκτός της περιόδου αναπαραγωγής, οπότε οποιαδήποτε πιθανή επίδραση στην επιτυχία αναπαραγωγής τους μπορεί να εξαλειφτεί).

Δεδομένου του προσωρινού χαρακτήρα των δραστηριοτήτων κατασκευής και της μικρής εκτάσεως των έργων από τα κύρια ενδιαιτήματα της περιοχής Natura η επίδραση της απώλειας ενδιαιτημάτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής θεωρείται ότι είναι μικρής σημασίας, εάν εφαρμοστούν κατάλληλα μέτρα μετριασμού και αντιμετώπισης των επιπτώσεων. Ωστόσο, η σημασία της απώλειας των ενδιαιτημάτων κατά την περίοδο αναπαραγωγής θα μπορούσε να θεωρηθεί ως μικρή για πουλιά που φωλιάζουν στο έδαφος (δεν υπάρχουν στην περιοχή) και υπόκεινται σε καθεστώς προστασίας (στην περιοχή Natura 2000). Σε κάθε περίπτωση, πριν από την κατασκευή, θα πραγματοποιηθεί έρευνα πεδίου κατά μήκος του χώρου επέμβασης, προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι θα επισημανθούν τυχόν ειδικά θέματα (π.χ. εντοπισμός φωλιών). Δεν αναμένονται επιπτώσεις κατά τη διάρκεια της περιόδου λειτουργίας, καθώς δεν θα υπάρξει σημαντική μόνιμη απώλεια οικοτόπων, δεδομένου ότι το έργο θα αναβαθμίσει την υπάρχουσα κατάσταση. Η γεωργική γη και άλλες ανοικτές εκτάσεις που ενδεχομένως να επηρεαστούν από την κατασκευή θα αποκατασταθούν πλήρως.

Κατά τη φάση λειτουργίας, οι αλλαγές στον χαρακτήρα της περιοχής αναμένεται να είναι αμελητέες καθώς δεν θα υπάρξουν αλλαγές στους οικοτόπους και οι υφιστάμενες καλλιεργήσιμες εκτάσεις θα επανέλθουν στην αρχική κατάστασή τους.

#### Όχληση και απώλεια ατόμων

Ο προσδιορισμός του μεγέθους των επιπτώσεων της όχλησης στην άγρια πανίδα είναι σύνθετος, επειδή οι αποκρίσεις ποικίλλουν μεταξύ ειδών και μεταξύ ατόμων του ίδιου πληθυσμού. Αυτές οι διαφορετικές αποκρίσεις οφείλονται στα χαρακτηριστικά της όχλησης και τη διάρκειά της, στο είδος, στο ενδιαίτημα, στην εποχή, στη δραστηριότητα κατά τον χρόνο της έκθεσης, στο φύλο και την ηλικία του ατόμου, στο επίπεδο της προηγούμενης έκθεσης, και στο αν άλλες φυσικές οχλήσεις συμβαίνουν κατά το χρόνο έκθεσης.

Η λειτουργία των μηχανημάτων, ο βαρύς εξοπλισμός και τα βοηθητικά οχήματα, καθώς και η

παρουσία των ανθρώπων κατά τη διάρκεια της κατασκευής αποτελούν πηγή θορύβου, φωτός και οπτικής επίπτωσης. Ο πληθυσμός της άγριας ζωής θα διατηρηθεί σταθερός και οι επιπτώσεις δεν θα είναι σημαντικές, δεδομένου ότι τόσο στη φάση κατασκευής όσο και λειτουργίας θα ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης.

#### 4.4 Παρουσίαση του Σχεδίου υλοποίησης των αντισταθμιστικών μέτρων με χρονοδιάγραμμα εφαρμογής και αρμόδιο φορέα υλοποίησης

##### **Μέτρα Αντιμετώπισης**

Για να ελαχιστοποιηθούν, αντιμετωπιστούν ή αποφευχθούν τελείως οι πιθανές επιπτώσεις που ενδεχομένως να προκληθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του έργου, θα εφαρμοστούν μέτρα αντιμετώπισης σε κάθε διαφορετική φάση του Έργου. Πολλά από τα μέτρα αντιμετώπισης είναι τυπικά μέτρα, είναι μέτρα καλής πρακτικής και είναι σημαντικά για τη μείωση όλων των επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του έργου.

Σε αυτό το πλαίσιο, πρέπει να σημειωθεί ότι το βασικό μέτρο αντιμετώπισης που είναι ενσωματωμένο στο σχεδιασμό του Έργου και που θα εφαρμοστεί κατά την κατασκευή, είναι η χρήση του ΣΔΠ. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφευχθούν άμεσες επιπτώσεις στους γειτονικούς οικοτόπους, εξασφαλίζοντας έτσι τη διατήρηση ενδιατημάτων και την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων των ειδών και την απώλεια των τόπων ωοτοκίας, κλπ.

Τα ακόλουθα μέτρα θα πρέπει να εφαρμοστούν για να μειώσουν/ αντιμετωπίσουν τις επιπτώσεις αναφορικά με την απώλεια οικοτύπου, υποβάθμιση και/ή κερματισμό:

- Δημιουργία και καθορισμός ζώνης εργασίας ώστε να διασφαλιστεί ότι οι επιπτώσεις περιορίζονται σε αυτή την περιοχή,
- Η πρόσβαση και κίνηση των μηχανημάτων να γίνει από τους υπάρχοντες δρόμους και τις ζώνες εργασίας. Να μη γίνει αναβάθμιση ή κατασκευή καινούριων δρόμων εντός της προστατευόμενης περιοχής.
- Δεν θα ληφθούν υλικά κατασκευής από το γύρω περιβάλλον εκτός κι αν έχουν εγκριθεί από την αρμόδια αρχή.
- Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων εκσκαφής το επιφανειακό έδαφος θα πρέπει να αποθηκεύεται για επαναχρησιμοποίηση.
- Αποκατάσταση των περιοχών στην αρχική τους κατάσταση όπου είναι δυνατό μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.
- Διατήρηση της αρχικής βλάστησης όπου είναι δυνατό για την αποκατάσταση. Καταγραφή της προ- και μετά- κατασκευής υφιστάμενης κατάστασης της βιοποικιλότητας βάση της οποίας θα μπορούν να μετρηθούν η αντιμετώπιση, η αποκατάσταση και η απώλεια/υποβάθμιση.
- Δεν θα πραγματοποιηθούν απολήψεις νερού σε οποιοδήποτε από τα υδάτινα σώματα, χωρίς την κατάλληλη άδεια από τις αρμόδιες δημόσιες αρχές.
- Δεν θα διεξαχθούν απορρίψεις νερού σε οποιοδήποτε από τα υδατικά συστήματα, χωρίς την κατάλληλη άδεια από τις αρμόδιες δημόσιες αρχές.



- Δεν θα πρέπει να εγκατασταθούν βοηθητικές εγκαταστάσεις (εργοτάξια, χώροι αποθήκευσης σωλήνων, κλπ), γιατί το έργο είναι αρκετά μικρό και σύντομο.
- Θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία ή/ και αναβάθμιση νέων υποδομών και οι νυχτερινές δραστηριότητες, ώστε να μην υποβαθμιστεί μόνιμα η ποιότητα των ενδιαιτημάτων και να μην προκληθούν οχλήσεις.
- Η χρήση του υπάρχοντος δικτύου πρέπει να προτιμάται. Τα οχήματα πρέπει να κινούνται με χαμηλή ταχύτητα εντός των περιοχών.

#### **Παρακολούθηση των επιπτώσεων στη χλωρίδα και την πανίδα**

- Βέλτιστες πρακτικές θα πρέπει να υιοθετηθούν ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος αρνητικών επιπτώσεων σε γειτονικούς οικοτύπους/ είδη κατά τη φάση κατασκευής (σκόνη, θόρυβος, κάδοι απορριμμάτων τα οποία θα ελέγχονται).
- Η πρόσβαση στους χώρους εργασίας θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένο προσωπικό και οι κινήσεις των οχημάτων θα πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο στους χώρους εργασίας.
- Οι νυχτερινές εργασίες πρέπει να είναι περιορισμένες και να μειωθεί η χρήση φωτισμού.
- Όλες οι σημαντικές θέσεις (πχ θέση φωλεοποίησης, αναπαραγωγής, τροφοληψίας) για τα προστατευόμενα είδη που θα αναγνωριστούν να αποφευχθούν κατά τη διάρκεια των εργασιών, όσο το δυνατόν περισσότερο.
- Να μην δημιουργούνται «λιμνούλες»
- Να πραγματοποιηθεί επιτόπιος έλεγχος κατά μήκος της διαδρομής πριν από την κατασκευή, προκειμένου να ερευνηθεί η πιθανή παρουσία σημαντικών για την ΕΖΔ φωλεαζόντων ειδών. Με τον τρόπο αυτό θα εξασφαλιστεί ότι θα επισημανθούν σημαντικά στοιχεία για κάθε περιοχή πριν από την κατασκευή (π.χ. κρησφύγετα, φωλιές ερπετών)

#### **Αρμόδιοι φορείς υλοποίησης**

Για την υλοποίηση των ανωτέρω αρμόδιος θα είναι ο ανάδοχος του έργου σε συνεργασία με τους τοπικούς φορείς (Ιερά Κοινότητα, Δασαρχείο, κ.λ.π.).

## **5. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ**

Το σχέδιο Περιβαλλοντικής Διαχείρισης (ΣΠΔ) καθώς και το προτεινόμενο πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου για το έργο διαχείρισης υγρών αποβλήτων αφορά στην μεθοδολογία των αναγκαίων δράσεων, στην εφαρμογή των οποίων δεσμεύεται ο φορέας του έργου, προκειμένου να προστατευτεί ο αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων και το φυσικό περιβάλλον στην περιοχή του έργου, καθώς και για τη διασφάλιση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων που θα καθοριστούν.

Οι παράμετροι, τα στοιχεία και οι δείκτες που παρακολουθούνται σε συνάρτηση με το χρόνο και τη

συχρότητα καταγραφής συμβάλλουν στην:

- Εξασφάλιση ποιότητας επεξεργασμένης εκροής σύμφωνα με την ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192/Β-14.3.1997)
- Ελαχιστοποίηση δυσοσμίων και άλλων οχλήσεων που προκύπτουν από τη λειτουργία της Ε.Ε.Λ. και των λοιπών έργων διαχείρισης λυμάτων.
- Προστασία του αποδέκτη των επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.
- Εξασφάλιση υγειονομικά αποδεκτής θέσης διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας της σηπτικής δεξαμενής.
- Προστασία της δημόσιας υγείας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα βασικά στοιχεία του προτεινόμενου προγράμματος παρακολούθησης των δεσμεύσεων του σχεδίου.

### **Περιβαλλοντική παρακολούθηση**

Αφού οριστεί Υπεύθυνος λειτουργίας και συντήρησης της εγκατάστασης παρακολουθούνται οι εξής παράμετροι, στοιχεία και δείκτες περιβάλλοντος:

#### Φυσικοχημικές & Μικροβιολογικές παράμετροι στην επεξεργασμένη εκροή

Ο έλεγχος θα πραγματοποιείται πριν από τη διάθεσή των επεξεργασμένων λυμάτων στον αποδέκτη, με παρακολούθηση στο φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης, σύμφωνα με τις αδειοδοτήσεις του έργου και την υφιστάμενη νομοθεσία.

#### Εισερχόμενο οργανικό φορτίο

Θα ελέγχεται το οργανικό φορτίο στην είσοδο της Ε.Ε.Λ., προκειμένου να διασφαλίζεται ότι δεν θα ξεπερνά το φορτίο σχεδιασμού της ΕΕΛ και την συνακόλουθη αποφυγή προβλημάτων στη λειτουργία της (χαμηλή ποιότητα εκροής, οσμές, κλπ.).

#### Παρακολούθηση λειτουργίας εγκατάστασης

##### **A. Δεξαμενή προκαθίζησης**

- Έλεγχος υπερβολικής ποσότητας στερεών – ανάγκης εκκένωσης λάσπης.
- Έλεγχος στάθμης αντλιοστασίων

##### **B. Σύστημα τεχνητών υδροβιότοπων**

- Έλεγχος σωστής διανομής λυμάτων -καθαρισμός των αγωγών διανομής λυμάτων

##### **Γ. Λοιπός εξοπλισμός**

- Έλεγχος και τακτική συντήρηση έλεγχος κινητήρων, βανών, αντλιών, Έλεγχος των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων

##### **Δ. Χώρος διάθεσης εκροής**

Από τον υπεύθυνο που θα οριστεί από το Φορέα Παροχής ή το Φορέα Διαχείρισης θα



πραγματοποιείται τακτικός οπτικός -μακροσκοπικός έλεγχος για τη διαπίστωση τυχόν αρνητικών επιδράσεων της εφαρμογής. Συγκεκριμένα οι παραπάνω χώροι θα ελέγχονται για:

- αλλοιώσεις στη μορφολογία της επιφάνειας του εδάφους
- αλλοίωση - καταστροφή στοιχείων του αποδέκτη
- δυσοσμίες στην περιοχή
- βλάβες στο δίκτυο διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων
- άλλες ενδεχόμενες αρνητικές επιδράσεις της λειτουργίας

### **Μέθοδοι, τόπος, χρόνος και συχνότητα καταγραφής**

#### Μέθοδοι και τόπος καταγραφής και ελέγχου

Οι μέθοδοι αναφοράς για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των φυσικοχημικών και μικροβιολογικών αποτελεσμάτων των ως άνω ελέγχων καθορίζονται στο Παράρτημα Ι (παρ.Δ) του άρθρου 16 της Κ.Υ.Α. ΟΙΚ. 5673/400/97 (ΦΕΚ 192 Β') : Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Οι εργασίες παρακολούθησης καθορίζονται στην παρούσα μελέτη και τις εγκρίσεις των αρμόδιων υπηρεσιών και θα εκτελούνται με Χρονοδιάγραμμα Εργασιών όπως θα οριστεί στη μελέτη εφαρμογής μετά τη δημοπράτηση του έργου.

Ο Φορέας Λειτουργίας θα πρέπει να διαθέτει τον ανάλογο ιδιόκτητο εξοπλισμό και ανθρώπινο δυναμικό, ώστε να δύναται να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. (η να χρησιμοποιήσει εξωτερικούς συνεργάτες).

Ο Φορέας Λειτουργίας του έργου υποχρεούται να τηρεί αρχείο με εργαστηριακές αναλύσεις για όλα τα στάδια λειτουργίας της μονάδας και προγράμματος παρακολούθησης της ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων και του αποδέκτη.

Συγκεκριμένα να καταγράφονται στοιχεία όπως βλάβες, εργασίες συντήρησης (τακτικές- έκτακτες), μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών εκροής.

Η λειτουργία και συντήρηση (προληπτική και επιδιορθωτική) του εξοπλισμού κύριου και βοηθητικού του χρησιμοποιούμενου κατά την λειτουργία της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών του και με γνήσια εξαρτήματα. Οι εργασίες επιδιορθωτικής συντήρησης βασικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες) θα γίνονται από τον προμηθευτή, κατασκευαστή ή εξουσιοδοτημένο επίσημο αντιπρόσωπο του και θα χρησιμοποιούνται γνήσια εξαρτήματα και ανταλλακτικά. Οι εργασίες συντήρησης θα καταγράφονται στο ημερολόγιο λειτουργίας σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

Βλάβες που θα παρουσιαστούν κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων της Ε.Ε.Λ., στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και αυτοματισμό, θα αποκαθίστανται αμέσως και θα περιγράφονται αναλυτικά στις τακτικές Εκθέσεις Λειτουργίας / Συντήρησης που θα καθοριστούν μετά τη δημοπράτηση του έργου.

Ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου οφείλει να ειδοποιεί τις αρμόδιες Υπηρεσίες, σε κάθε περίπτωση που διαπιστώνεται ρύπανση στον αποδέκτη, όπου εκβάλουν τα επεξεργασμένα λύματα

της μονάδας. Εφόσον το επεισόδιο ρύπανσης οφείλεται σε δυσλειτουργία της μονάδας επεξεργασίας ο αρμόδιος φορέας λειτουργίας του έργου γνωστοποιεί στις υπηρεσίες αυτές τα επανορθωτικά μέτρα που προτίθεται να λάβει, καθώς και το συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα για την ολοκλήρωσή τους.

#### Χρόνος και συχνότητα καταγραφής και ελέγχου

Στην ΚΥΑ 5673/400/1997, (ΦΕΚ 192B/1997) καθορίζονται η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων νερού επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων.

#### Μέτρα διασφάλισης της ποιότητας και αξιοπιστίας των καταγραφών

Τα εργαστήρια πρέπει να χρησιμοποιούν την πιστοποιημένη μέθοδο ανάλυσης των εργαστηριακών μετρήσεων όπως ορίζεται στην Κ.Υ.Α. 01 Κ. 5673/400/97 (ΦΕΚ 192 Β1) :

#### Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων.

Επίσης, όλη η διαδικασία της δειγματοληψίας, της μεταφοράς - συντήρησης των δειγμάτων και του ελέγχου τους πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό που θα ακολουθεί τις σχετικές διεθνείς προδιαγραφές.

Να τηρείται χωρίς διακοπές η προβλεπόμενη διαδικασία καταγραφής των αναλύσεων από τις δειγματοληψίες, των προβλημάτων που αντιμετωπίστηκαν κατά τη λειτουργία του συστήματος επεξεργασίας - διάθεσης και των ενεργειών που έγιναν για την επαναφορά του συστήματος σε κανονική λειτουργία, σε σχετικό αρχείο.

Για την παρακολούθηση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων να εφαρμόζονται κατάλληλες διεθνείς εργαστηριακές πρακτικές, με στόχο τη μείωση στο ελάχιστο της αποικοδομήσεως των δειγμάτων μεταξύ συλλογής και ανάλυσης. Επιπλέον θα πρέπει να τηρούνται οι διατάξεις του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 5673/400/1997 (ΦΕΚ 192/Β), σχετικά με τη συχνότητα και το σημείο συλλογής των δειγμάτων, καθώς και τον αριθμό αυτών, κλπ.

Ο οπτικός - μακροσκοπικός έλεγχος του χώρου διάθεσης να πραγματοποιείται από έμπειρο προσωπικό, το οποίο θα αναφέρει τα αποτελέσματα του ελέγχου στον υπεύθυνο του Φορέα Παροχής ή του Φορέα Διαχείρισης του ανακτημένου νερού.

Οι απαιτήσεις της νομοθεσίας πρέπει να τηρούνται χωρίς παρεκκλίσεις.

**Πίνακας 8:** Παρακολούθηση παραμέτρων του έργου και συχνότητα δειγματοληψιών

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΣ	ΕΞΟΔΟΣ	ΙΛΥΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
BOD <sub>5</sub>	#	#		M.H	
COD	#	#		M.H	
SS	#	#		M.H	

+ : Συστηματικά (καθημερινά ή συνεχώς)

# : Περιοδικά (π.χ. 1-2/ μηνιαίως)

\* : Σποραδικά

M.H : Μέσο ημερήσιο δείγμα



## 6. ΣΥΝΟΨΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ

Η χερσόνησος του Άθω περιλαμβάνει καλά διατηρημένα δάση, που φιλοξενούν μία από τις αρχαιότερες μοναστικές κοινότητες του κόσμου, που διαχειρίζεται προσεκτικά το δάσος εφαρμόζοντας όλους τους κανόνες της βιώσιμης δασοκομίας και της διαχείρισης των φυσικών πόρων. Όσον αφορά τα φυτά άγριας χλωρίδας, η ποιότητα του τόπου υποδηλώνεται από την εμφάνιση αρκετών σημαντικών taxa.

Για να ελαχιστοποιηθούν, αντιμετωπιστούν ή αποφευχθούν τελείως τις πιθανές επιπτώσεις που ενδεχομένως προκληθούν κατά τη διάρκεια κατασκευής και λειτουργίας του έργου, θα εφαρμοστούν μέτρα αντιμετώπισης σε κάθε διαφορετική φάση του Έργου. Πολλά από τα μέτρα αντιμετώπισης είναι τυπικά μέτρα, είναι μέτρα καλής πρακτικής και είναι σημαντικά για τη μείωση όλων των επιπτώσεων από την κατασκευή και λειτουργία του έργου.

Σε αυτό το πλαίσιο, πρέπει να σημειωθεί ότι το βασικό μέτρο αντιμετώπισης που είναι ενσωματωμένο στο σχεδιασμό του Έργου και που θα εφαρμοστεί κατά την κατασκευή, είναι η χρήση του ΣΔΠ. Με αυτόν τον τρόπο θα αποφευχθούν άμεσες επιπτώσεις στους γειτονικούς οικοτόπους, εξασφαλίζοντας έτσι τη διατήρηση ενδιαιτημάτων και την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων των ειδών και την απώλεια των τόπων ωοτοκίας, κλπ.

Από την ειδική οικολογική αξιολόγηση που παρουσιάστηκε, εξάγονται τα εξής συμπεράσματα όσον αφορά τις επιπτώσεις από την λειτουργία των προτεινόμενων έργων επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων:

- ✚ Τόσο στη φάση της κατασκευής του έργου όσο και στη φάση της λειτουργίας του δεν απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων.
- ✚ Οι επεμβάσεις που θα γίνουν τόσο στο φυσικό περιβάλλον όσο και στο βιοτικό περιβάλλον (χλωρίδα - πανίδα), είναι πολύ μικρής έκτασης και αφορούν κυρίως στην περίοδο κατασκευής του έργου. Επιπρόσθετα, δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος σε ότι αφορά στον πληθυσμό του προστατευόμενου είδους πανίδας αλλά και σε κανένα άλλο είδος πανίδας.
- ✚ Μετά την ολοκλήρωση του έργου, η λειτουργία του, θα επηρεάσει συνολικά και θετικά το περιβάλλον με την λύση του προβλήματος της ανεξέλεγκτης διάθεσης λυμάτων στον περιβάλλον.

### Επιπτώσεις του έργου στην περιοχή Natura

Με την κατασκευή του έργου:

- ❖ Δεν θα αλλάξει η μορφολογία της περιοχής.
- ❖ Δεν θα επηρεαστούν οι φωλιές των προστατευόμενων ειδών.
- ❖ Δεν θα αλλάξουν οι χρήσεις γης της περιοχής και οι καλλιέργειες, όπου βρίσκουν την τροφή τους τα προστατευόμενα είδη που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η λήψη πρόσθετων μέτρων δεν κρίνεται απαραίτητη.

Συνεπώς, παραμένει αδιατάρακτη η ακεραιότητα της περιοχής Natura και το έργο δεν θα ελαττώσει ή κατακερματίσει τους τύπους οικοτόπων, δεν θα επηρεάσει την αντιπροσωπευτικότητα και το βαθμό διατήρησης της δομής και των λειτουργιών τους, δεν θα ελαττώσει το μέγεθος του πληθυσμού των ειδών, δεν θα επηρεάσει το βαθμό διατήρησης των βιοτόπων των ειδών, δεν θα

επιρεάσει την ισορροπία μεταξύ των ειδών ή το βαθμό απομόνωσής τους και δεν θα προξενήσει αλλαγές σε ζωτικής σημασίας παραμέτρους (π.χ. ισορροπία θρεπτικών συστατικών, υποβάθμιση του εδάφους από πιθανή διάβρωση, δυναμική των σχέσεων μεταξύ βιοτικών και αβιοτικών παραμέτρων), οι οποίες καθορίζουν το πώς λειτουργεί η οικεία περιοχή Natura.

Η λύση του προβλήματος διάθεσης ανεπεξέργαστων λυμάτων στο περιβάλλον θα επιδράσει με καταλυτικό τρόπο θετικά στην περαιτέρω προστασία και ανάπτυξη της οικείας περιοχής Natura.



## 7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

- ΥΧΟΠ, Δ/ση Χωροταξίας 1984. Πρόγραμμα αναγνώρισης του Φυσικού Περιβάλλοντος Ν. Ροδόπης. Αθήνα.
- ΥΧΟΠ, Δ/ση Χωροταξίας 1984. Προτάσεις Χωροταξικής Οργάνωσης Ν. Ροδόπης. Αθήνα.
- Υπουργείο Γεωργίας, Γενική Γραμματεία Δασών και Φ.Π. 1995. Στοιχεία Χαρτογράφησης Δασών και Δασικών Εκτάσεων. Τόμος Α. Αθήνα
- ΙΓΜΕ 1986 Υδρογεωλογική Έρευνα Ευρύτερης Περιοχής Ξάνθης Κομοτηνής.
- ΥΠΕΧΩΔΕ 1986. Πρόγραμμα Οριοθέτησης υδροβιότοπων Σύμβασης Ramsar, Λίμνη Μητρικού.
- ΕΣΥΕ Απογραφή 1991.
- Γιανακοπούλου 1995. Πρόγραμμα παρακολούθησης της ποιότητας των νερών της λίμνης Ισμαρίδας. Τελική έκθεση.
- Βαβίζος Γ. και Μερτζάνης Α. 2003. Περιβάλλον - Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Αθήνα, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 342 σελ.
- Dimou D, Gikas GD, Tsihrintzis VA: "Water quantity and quality monitoring of Lissos river, North Greece", Proceedings of the Third International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE 2011) & SECOTOX Conference, 2011, Skiathos, Greece, p.151-157
- Μερτζάνης Α. και Παπαδόπουλος Α., Πρακτικά 10ου Διεθνούς Συνεδρίου Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Θεσ/νίκη Απρίλιος 2004
- Γιαννόπουλος, ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ 2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδοποιίας, Βόλος, Μάιος 2005
- "The AOPH Cost Effectiveness Study Part III: The transport base case Annex B4 Greece, The European Commission, Standard & Poor's DRI and KULeuven"
- ΥΠΕΧΩΔΕ "Ατμοσφαιρική ρύπανση στην περιοχή της Αθήνας 1989
- Taylor, E.C., Green, R.E., & Perrins, J. (2007) Stone-curlews *Burhinus oedicnemus* and recreational disturbance: developing a management tool for access. *Ibis*, 149 (1), 37-44.
- Tucker, G. M. & Heath M. F., (1994) *Birds in Europe: Their conservation status*. Cambridge, UK.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 3)
- Barros, C. & De Juana, .E. (1997) Breeding success of the Stone Curlew *Burhinus oedicnemus* at La Serena (Badaioz. Spain). *Ardeola* 44 (2),199-206.
- Bealey, C.E., Green, R.E., Robson, R., Taylor, C.R., Winspear, R.(1999) Factors affecting the numbers and breeding success of Stone Curlews *Burhinus oedicnemus* at Porton Down, Wiltshire. *Bird Study* 46 (2),145-156.
- Cramp, S. & Perrins, C.M. (eds) (1993) *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and Africa. The birds of the Western Palearctic*. Oxford University Press.
- Giannangeli, L., De Sanctis, A., Manginelli, R., Medina, F.M.(2005) Seasonal variation of the diet of the stone curlew *Burhinus oedicnemus distinctus* at the Island of La Palma, Canary Islands. *Ardea* 92 (2),175-184.
- Green, R.E., Tyler, G.A., Bowden, C.G.R.(2000) Habitat selection, ranging behaviour and diet of the stone curlew (*Burhinus oedicnemus*) in southern England *Journal of Zoology* 250 (2),161-183.
- Handrinos, G., & Akriotis, T., (1997) *The birds of Greece*. C. Helm, A & C Black, London.
- Thompson, S., Hazel, A., Bailey, N., Bayliss, J., Lee J.T. (2004) Identifying potential breeding sites for the stone curlew (*Burhinus oedicnemus*) in the UK. *Journal for Nature Conservation* 12, 229 - 235.
- Catry T., Ramos JA., Catry I., Allen-Revez M., Grade N., 2004 Are salinas a suitable alternative breeding habitat for Little Terns *Sterna albifrons*? *IBIS* 146 (2): 247-257 APR 2004

- Fasola M., (1993) Distribution, population and Habitat Requirements of the Common Tern and the Little Tern breeding in the Mediterranean in Aguilar, J.S., Monbailliu, X. Paterson, A.M. Status and Conservation of Seabirds, Proceedings of the 2nd MEDMARAVIDS, SEO, Madrid
- Goutner V., Charalambidou T., & Albanis A. (1997) Organochlorine Insecticide Residues in Eggs of the Little Tern (*Sterna albifrons*) in the Axios Delta, Greece. Bull. Environmental Contamination and Toxicology 58-61-66
- Handrinos, G., & Akriotis, T., (1997) The birds of Greece. C. Helm, A & C Black, London.
- Joris E., & Stienen E., (2009) Impact of wind Turbines on Terns in Zeebrugge, Belgium in Stienen Eric, Norman Ratcliffe, Jan Seys, Jurgen Tack, Jan Mees and Ingrid Dobbelaere (eds.) 2009. Seabird Group 10th International Conference. Provincial Court, Brugge, 27-30 March 2009. VLIZ Special Publication 42. Communications of the Research Institute for Nature and Forest- INBO.M.2009.1.
- Research Institute for Nature and Forest (INBO), Brussels, Belgium-Flanders Marine institute (VLIZ). Oostende, Belgium. Viii+68 p.
- Medeiros R.; Ramos J., Paiva V., Almeida A., Pedro P., Antunes S. (2007) Signage reduces the impact of human disturbance on
- Little tern nesting success in Portugal, Biological Conservation 135 (2007) 99-100
- Mullarney K., Svensson L., Zetterstrom D., & Grant P., (1999) Τα Πουλιά της Ελλάδας, της Κύπρου και της Ευρώπης. Προσαρμογή στα Ελληνικά, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου, εκδότης Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία
- Ruben F., Krijgsveld K., Camiel Heunks, Martin Poot & Sjoerd Dirksen. (2009) Nocturnal and Diurnal Flight Intensity and Altitude of Seabirds and Migrants in and around an Offshore WindFarm in the Dutch North Sea in Zeebrugge, Belgium in Stienen Eric, Norman Ratcliffe, Jan Seys, Jurgen Tack, Jan Mees and Ingrid Dobbelaere (eds.) 2009. Seabird Group 10th International Conference.
- Provincial Court, Brugge, 27-30 March 2009. VLIZ Special Publication 42. Communications of the Research Institute for Nature and Forest- INBO.M.2009.1. Research Institute for Nature and Forest (INBO), Brussels, Belgium-Flanders Marine institute (VLIZ). Oostende, Belgium. Viii+68 p.
- Καρδακάρη Ν., Λατσούδης Π. Δ. Παπανδρόπουλος, (2006) Προστασία φωλεοποίησης στα υλίπεδα του Μετοχιού: Κατασκευή και τοποθέτηση ηλεκτρικής περιφράξης. σελ 47-51. Στο: ΕΚΘΕΣΗ ΔΙΚΤΥΩΣΗΣ - Διαχείριση Νερού, Χλωρίδας και Πανίδας στους Ελληνικούς Υγρότοπους: Εμπειρίες από τα έργα LIFE-ΦΥΣΗ III. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Δράμας - Καβάλας - Ξάνθης. Ξάνθη 2006. σελ. 64
- BirdLife International (2004) Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- BirdLife International (2008) Species factsheets. Downloaded from <http://www.birdlife.org>
- Handrinos, G., & Akriotis, T., (1997) The birds of Greece. C. Helm, A & C Black, London.
- Mullarney K., Svensson L., Zetterstrom D., & Grant P., (1999) Τα Πουλιά της Ελλάδας, της Κύπρου και της Ευρώπης.
- Προσαρμογή στα Ελληνικά, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Πτηνολογικός Σύνδεσμος Κύπρου, εκδότης Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία
- Χανδρινός Γ., (1992) Πουλιά στο Καρανδεινός Μ., Λεγάκις Α. Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων Σπονδυλόζων της Ελλάδας, Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.
- BirdLife International (2004) Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- Cramp, S. & Perrins, C.M. (eds) (1993) Handbook of the birds of Europe, the Middle East and Africa. The birds of the Western Palearctic. Oxford University Press.



- De La Montana, E., Rey-Benayas, J.M., Carrascal, L.M. (2006) Response of bird communities to silvicultural thinning of Mediterranean maquis. *Journal of Applied Ecology* 43, 651-659.
- Guerrieri, G., Pietrelli, L., Biondi, M. (1996) Status and reproductive habitat selection of three species of Shrikes, *Lanius collurio*, *L. senator* and *L. minor* in a Mediterranean area. (Proc. of the First Intern. Shrike Symposium) *Found. Vert. Zool.* 6, 167-171.
- Handrinos, G., & Akriotis, T., (1997) *The birds of Greece*. C. Helm, A & C Black, London.
- Isenmann, P., Debout, G. (2000) Vineyards harbour a relict population of Lesser Grey Shrike (*Lanius minor*) in Mediterranean France. *Journal fur Ornithologie* 141 (4), 435-440.
- Kristin, A., Hoi, H., Valera, F., Hoi, C. (2007) Philopatry, dispersal patterns and nest-site reuse in Lesser Grey Shrikes (*Lanius minor*). *Biodivers. Conserv.* 16, 987-995.
- Kristin, A., Hoi, H., Valera, F., Hoi, C. (2007) The importance of breeding density and breeding synchrony for paternity assurance strategies in the lesser grey shrike. *Folia Zoologica* 57 (3), 240-250.
- Kristin, A., Hoi, H., Valera, F., Hoi, H. (2000) Breeding biology and breeding success of the Lesser Grey Shrike (*Lanius minor*) in a stable and dense population. *Ibis* 142 (2), 305-311.
- Lepley, M., Ranc, S., Isenmann, P., Bara, T., Ponel, P., Guillemain, M. (2004) Diet and gregarious breeding in lesser Grey Shrike (*Lanius minor*) in Mediterranean France. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)* 59 (4), 591-602. Pons P., Lambert B., Rigolot E., Prodon, R. (2003) The effects of grassland management using fire on habitat occupancy and conservation of birds at a mosaic landscape. *Biodiversity and Conservation* 12, 1843-1860.
- Ristow, D., Wink C., Wink M. (1986) Assessment of Mediterranean Autumn Migration by Prey Analysis of Eleonora's Falcon. Proc. 1st Conf. on Birds wintering in the Mediterranean Region, Aulla Feb. 1984. *Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina* 10(1), 285-295.
- Tucker, G. M. & Heath M. F., (1994) *Birds in Europe: Their conservation status*. Cambridge, UK.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No 3)
- Valera, F., Kristin, A., Hoi, H. (2001) Why does the lesser grey shrike (*Lanius minor*) seldom store food? Determinants of impaling in an uncommon storing species. *Behaviour* 138 (11-12), 1421-1436.
- Wirtitsch, M., Hoi, H., Valera, F., Kristin, A. (2001) Habitat composition and use in the lesser grey shrike (*Lanius minor*). *Folia Zoologica* 50 (2), 137-150
- Μπούσμπουρας και συν., 2010 (Τεχν., Έκθεσ., Περιφ., Αν., Μακεδονίας Θράκης, 144σελ, Διαχείριση καλαμιώνων λίμνης Ισμαρίδας),
- Περγαντής και συν., 2010 (Τεχν., Έκθεσ., Διαχειριστικό σχέδιο εθνικού πάρκου δέλτα Νέστου, Βιστωνίδας, Ισμαρίδας), Boskidis et al., 2010 (J., Envir., Scien., Health, 45,11, 1421-1440, Changes of water quality and SWAT modelling of Vosvozis river basin),
- Αγγελάκης, 2008 (Μεταπτ., Διατρ., ΔΠΘ, 112σελ., Πανίδα ιχθύων και αμφιβίων Μακεδονίας-Θράκης),
- Economou et al., 2007 (Medit., Mar., Scien., 8,1,91-166, The freshwater ichthyofauna of Greece),
- Γεράκης και συν., 2007 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, 256σελ., Υδατικό καθεστώς και βιωτή υγροτόπων Μακεδονίας Θράκης), Γιαννακοπούλου, 1995 (Τεχν., Έκθεσ., ΕΚΒΥ, ΔΠΘ, 36σελ., Παρακολούθηση ποιότητας νερών Ισμαρίδος),
- Σκούλος, 1993 (Τεχν., Έκθεσ., ΥΠΕΧΩΔΕ, Διαχείριση λίμνης Ισμαρίδας κλπ),
- Papastergiadou, Babalonas, 1993 (Willd., 23,137-142, Aquatic flora of N.Greece) Drosos, 1992 (Willd, 22, 97-117, Floristic study of lake Mitriko etc),
- Drosos, 1992 (Willd, 22, 97-117, Floristic study of lake Mitriko etc),
- Κιλικίδης και συν., 1992 (Τεχν., Έκθεσ., ΑΠΘ, 45σελ., Υγροβιότοπος λίμνης Μητρικού),
- Παπαστεργιάδου, 1990 (Διδακ., Διατρ., ΑΠΘ, 266σελ., για τα υδρόβια φυτά στη βόρεια Ελλάδα),

- Φορέας Διαχείρισης Νέστου και λιμνών Βιστωνίδας και Ισμαρίδας- <http://www.epamath.gr/>.
- Αθανασιάδης, Ν. 1998. Μονάδες βλάστησης της ζώνης των αείφυλλων πλατυφύλλων στο Άγιο Όρος. Οργανισμός Πολιτιστικής Πρωτεύουσας της Ευρώπης Θεσσαλονίκη 1997. Εκδόσεις ΟΠΠΕΟ 97
- Βαβαλέκας, Κ. 1998. Η πανίδα του Αγίου Όρους. Φύση και Φυσικό Περιβάλλον Αγίου Όρους. Εκδόσεις ΟΠΠΕΟ 97.
- Ε.Σ.Υ.Ε. Πραγματικός πληθυσμός της Ελλάδος κατά την απογραφή των ετών 1991 και 2001. ΕΣΥΕ Αθήνα.
- Zagas, T. D., P.P. Ganatsas, T.K. Tsitsoni and Marianthi Tsakalidimi. 2004. Thinning effect on stand structure of holm oak stand in northern Greece. In:
- Arianoutsou, M. and V.P. Papanastasis (eds), Proceedings of the 10th MEDECOS Conference, April 25-May 1, 2004. Rhodes, Greece. Millpress, Rotterdam.
- Ζάγκας, Θ. και Α. Χατζηστάθης. 1995. Οικολογική διαχείριση δασικών παραγωγικών οικοσυστημάτων. Στο: Πρακτικά Natura 2000 (Οδηγία 92/43/ΕΟΚ), Οκτώβριος 1995. Σελ. 109-117.
- Grisebach, A. 1841. Reise durch Rumelien und Brussa in jahre 1839, 1.2 Gottingen.
- Mattfeld, J. 1927. Aus wald und macchie in Griechenland. Dendrol. Ges. 38: 106 - 151.
- Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών Θεσσαλονίκης. 1996. Αρχείο του Μετεωρολογικού Σταθμού Αρναίας. Θεσσαλονίκη.
- Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών. 1978 Φύλλα γεωλογικών χαρτών κλίμακας 1:50.000 Άθως και Ιερισσός. Αθήνα.
- Καρανδεινός, Μ. (υπευθ. έκδοσης). 1992. Το Κόκκινο Βιβλίο των απειλούμενων σπονδυλόζων της Ελλάδας. Αθήνα. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία. 356 σελ
- Μπαμπαλώνας, Δ. Μ. Κωνσταντίνου και Σ. Χαραλαμπίδης. 1998. Η χλωρίδα του Αγίου Όρους. Οργανισμός Πολιτιστικής Πρωτεύουσας της Ευρώπης Θεσσαλονίκη 1997. Εκδόσεις ΟΠΠΕΟ 97.
- Ντάφης, Σ. 1986. Δασική οικολογία. Γιαχούδης-Γιαπούλης.
- Ντάφης, Σ. 1990α. Εφαρμοσμένη δασοκομική. Γιαχούδης-Γιαπούλης. Θεσσαλονίκη.
- Ντάφης, Σ. 1990β. Δασοκομικός χειρισμός δασών οξιάς. Επιστημονική επτηρίδα του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, τομ. ΛΓ/2 Θεσσαλονίκη. Σελ. 115- 150.
- Ντάφης, Σ. 1992α. Οικολογικές συνθήκες. Στο: Ντάφης, Σ., Δ. Καϊλίδης, Π.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. 2001. Αναγνώριση και περιγραφή των τύπων οικοτόπων σε περιοχές ενδιαφέροντος για τη διατήρηση της φύσης. Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Περιβάλλον, Υποπρόγραμμα Δράση 3.3.



## 8. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αρμόδιος μελέτης : Καραγεωργίου Α. Ευστράτιος, Χημικός Μηχανικός  
Ταχ. Δ/ση: Παπάφη 82, Θεσσαλονίκη, Τ.Κ. 54453,  
Τηλ./Fax: 2310 902321 / 2310 330630

Σφραγίδα – Υπογραφή

**ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ**  
ΔΙΠΛΩΜ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 87022  
ΠΑΠΑΦΗ 82 Κ. ΤΟΥΜΠΑ 544 53 ΘΕΣ/ΝΙΚΗ  
ΤΗΛ. 2310.902.321  
Α.Φ.Μ. 149767005 Δ.Ο.Υ. ΣΤ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ  
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Μόσχος Τριπαζιώτης  
Δασολόγος με Α'β.

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**  
Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΔΑΣΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μόσχος Τριπαζιώτης  
Δασολόγος με Α'β.



**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Γεώργιος Ματραπάζης  
Πολιτικός Μηχανικός με Α'β.

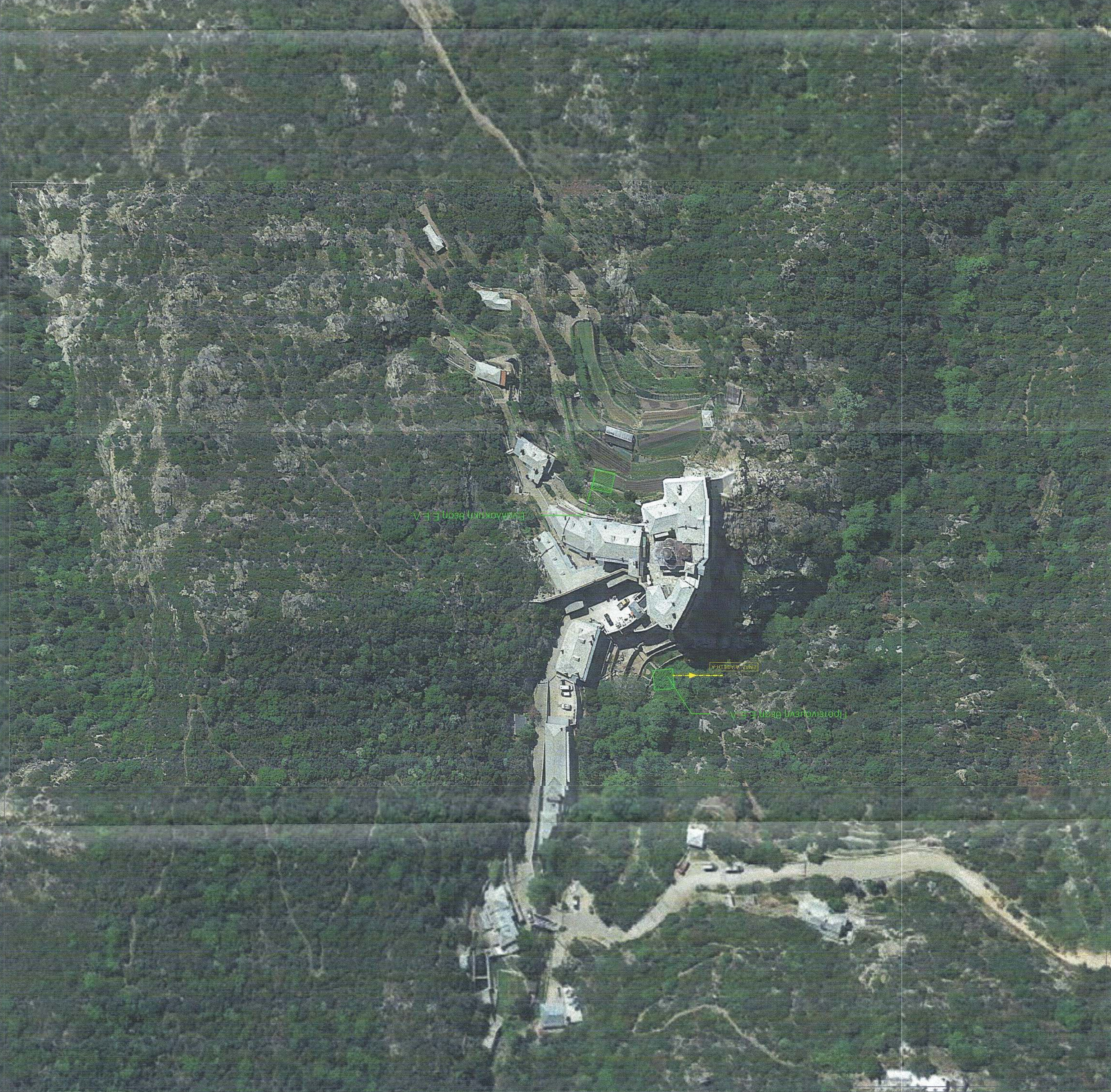




## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι







Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
**ΕΛΕΓΧΟΣ**  
 ΟΡΘΟΤΗΤΑΣ  
 Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΕΛΕΤΗ

Θεσσαλονίκη 14/04/2022  
**ΕΛΕΓΧΟΣ**  
 ΟΡΘΟΤΗΤΑΣ  
 ΤΙΜΗΤΟΣ ΔΑΣΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μάσκος Τσιμαζιώτης  
 Δασολόγος με Α.β.

Μάσκος Τσιμαζιώτης  
 Δασολόγος με Α.β.

<b>ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ ΑΘΩ</b>	
Έργο:	ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ
Σχέδιο:	ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ ΦΑΣΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΕΩΝ
Ανάδοχος Μελέτης:	ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΛΥΣΕΩΝ
Υπογραφές - Ομογραφίες:	ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΜSc ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Αρ. ΤΕΕ: 87022 Γλαυφύρη 82, 54453, Θεσσαλονίκη τηλ. επικοινωνίας: +306976801783 email: skaraee@gmail.com
Κλίμακα	1:750
Αριθμός Σχεδίου	ΤΟΠ.13
Ημερομηνία	ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021



ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Α. ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
 ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΣΤΗΣ ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.  
 ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡ. ΤΕΕ 87022  
 ΓΛΑΥΦΥΡΗ 82, 54453, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
 Α.Φ.Π. 2347492331  
 Α.Φ.Π. 2347492331

Γεώργιος Μαρπαδάκης  
 Πολιτικός Μηχανικός με Α.β.



#### **15.4 Γεωλογικός χάρτης**

Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη παρατίθεται στην παράγραφο 8.4.2 της παρούσας μελέτης.

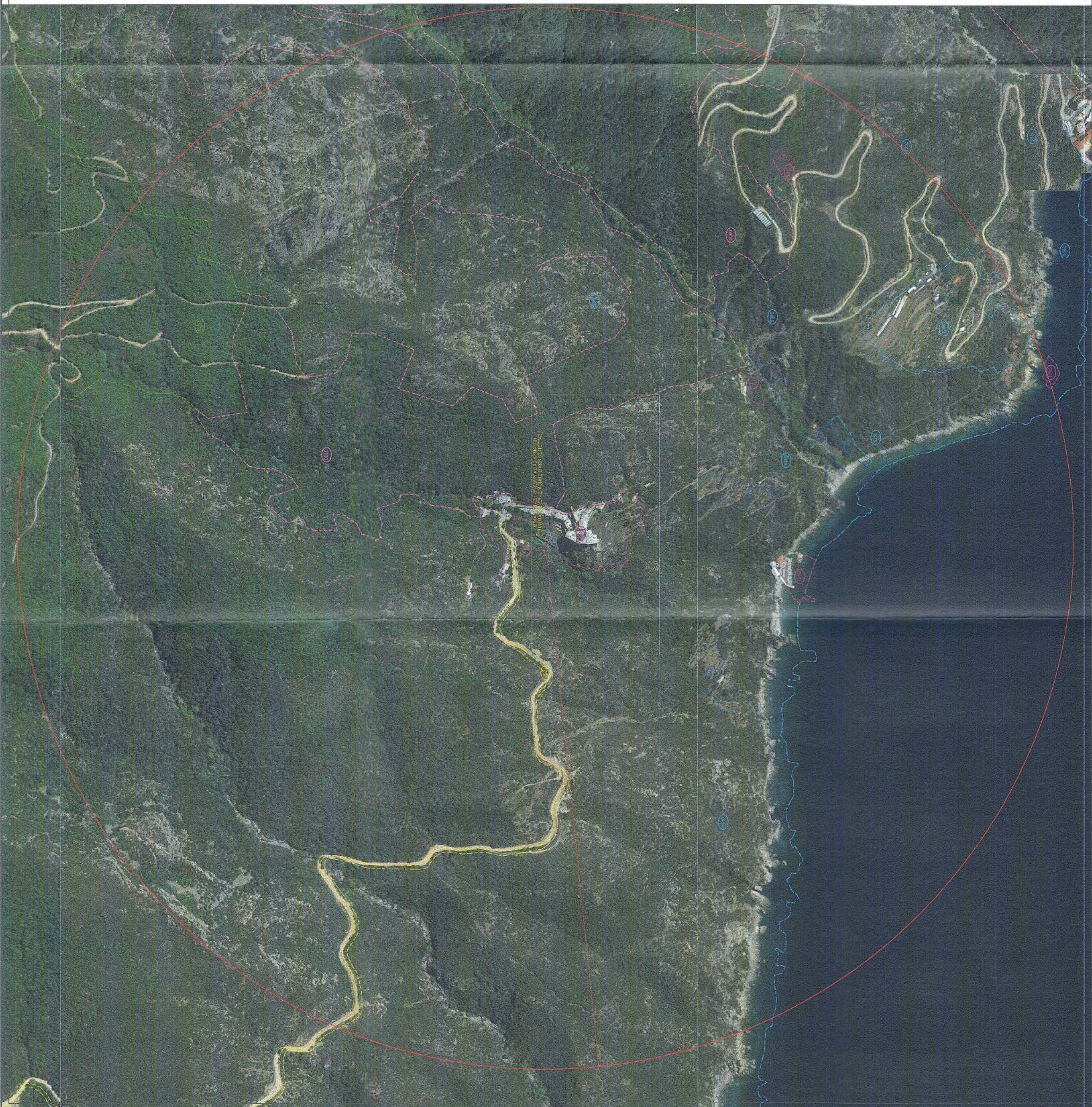


## 15.5 Χάρτης χρήσεων και καλύψεων γης



Κατηγορίες και ομάδες τύπων οικοτόπων προαριθμησας | της οδηγίας 1992/43/ΕΟΚ και ελεγχτικοί τύποι οικοτόπων του δικτύου NATURA 2000 στην Ελλάδα

Κωδ.	Περιγραφή
91E0	Αλλουβιακά δάση με <i>Alnus glutinosa</i> και <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padiion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
1210	Μονοειδής βλάστηση μεσάζων ορίων πλημμυρίδας και άμμουλης
1410	Μεσογειακά αλίπεδα ( <i>Juncetalia maritimi</i> )
5350	Ψευδομακί
5420	Φρύγανα από <i>Sarcopoterium spinosum</i>
8210	Αδριατικά βραχόκηλη πρανή με χαρακτηριστική βλάστηση
9260	Δάση με <i>Castanea sativa</i>
9280	Δάση με <i>Quercus frainetto</i>
9340	Δάση με <i>Quercus ilex</i> και <i>Quercus rotundifolia</i>
9540	Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου Κατηγορίες και ομάδες τύπων οικοτόπων που περιλαμβάνουν πλήρως ανθρωπογενείς εκτάσεις
Κωδ.	Περιγραφή
1012	Χώροι εξυμνηρήσεων
1024	Δάση ελαφοειδή
1050	Μη αρδευόμενη - αρδευτή νη αμυγής
1051	Μη αρδευόμενη - αρδευτή νη μικτή
1060	Αμπελιώνες αμυγής
1061	Αμπελιώνες μικτοί
1062	Εγκαταλελειμμένες καλλιέργειες
1064	Ποταμιοί περιοδικοί ροής χωρίς βλάστηση
1065	Φυτείες θαλασσίων ειδών (αναδοσιακές)
1066	Οπωροφόρα δέντρα & φυτείες (αμύγη)
1068	Ελαιώνες αμυγής
1069	Ελαιώνες μικτοί
1080	Συλλογές υδάτινων



ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ

ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ  
ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ  
ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ - ΟΙΚΟΤΟΠΟΙ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
MSc ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Αρ. ΤΕΕ: 87022  
Γλαστάρη 82, 54453, Θεσσαλονίκη  
τηλ. επικοινωνίας: +306976801783  
email: skarageo@gmail.com

Υπογραφές - Θεωρήσεις:

Κλίμακα  
1:5000

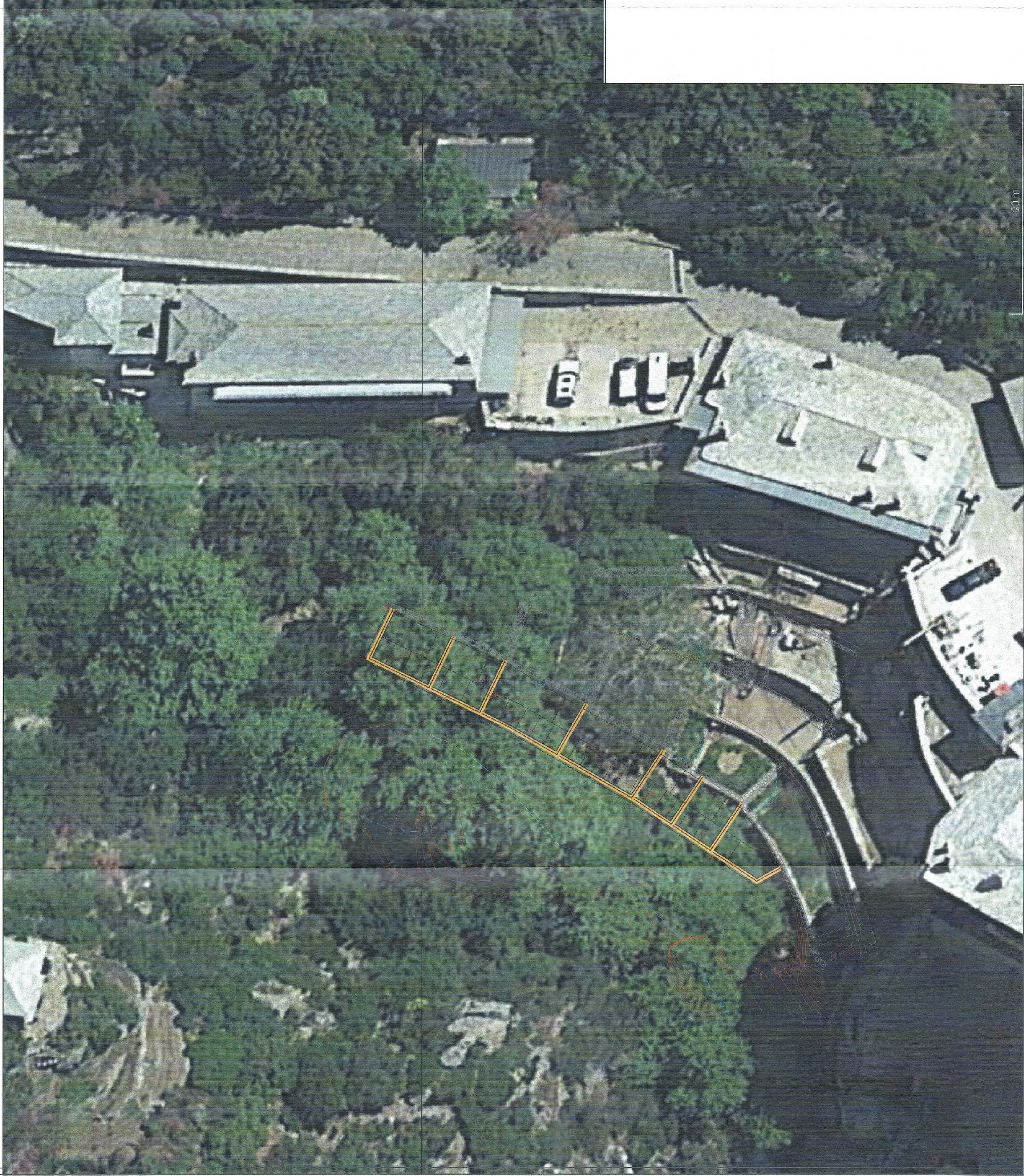
Αριθμός Σχεδίου  
I-M-02-13-09\_3

Ημερομηνία  
ΙΟΥΝΙΟΣ 2021



## 15.6 Σχέδια του έργου ή της δραστηριότητας





ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ

ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ  
ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑ

ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑ  
ΓΕΝΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΕΡΓΩΝ

ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
MSc-ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Αρ. ΤΕΕ: 87022  
Ποσειδά 82, 54453, Θεσσαλονίκη  
τηλ. επικοινωνίας: +306976801783  
email: skarageo@gmail.com

Υπογραφές - Θεωρήσεις:

Κλίμακα 1:200	Αριθμός Σχεδίου I-M-01-13-09_1	Ημερομηνία ΙΟΥΝΙΟΣ 2021
------------------	-----------------------------------	----------------------------

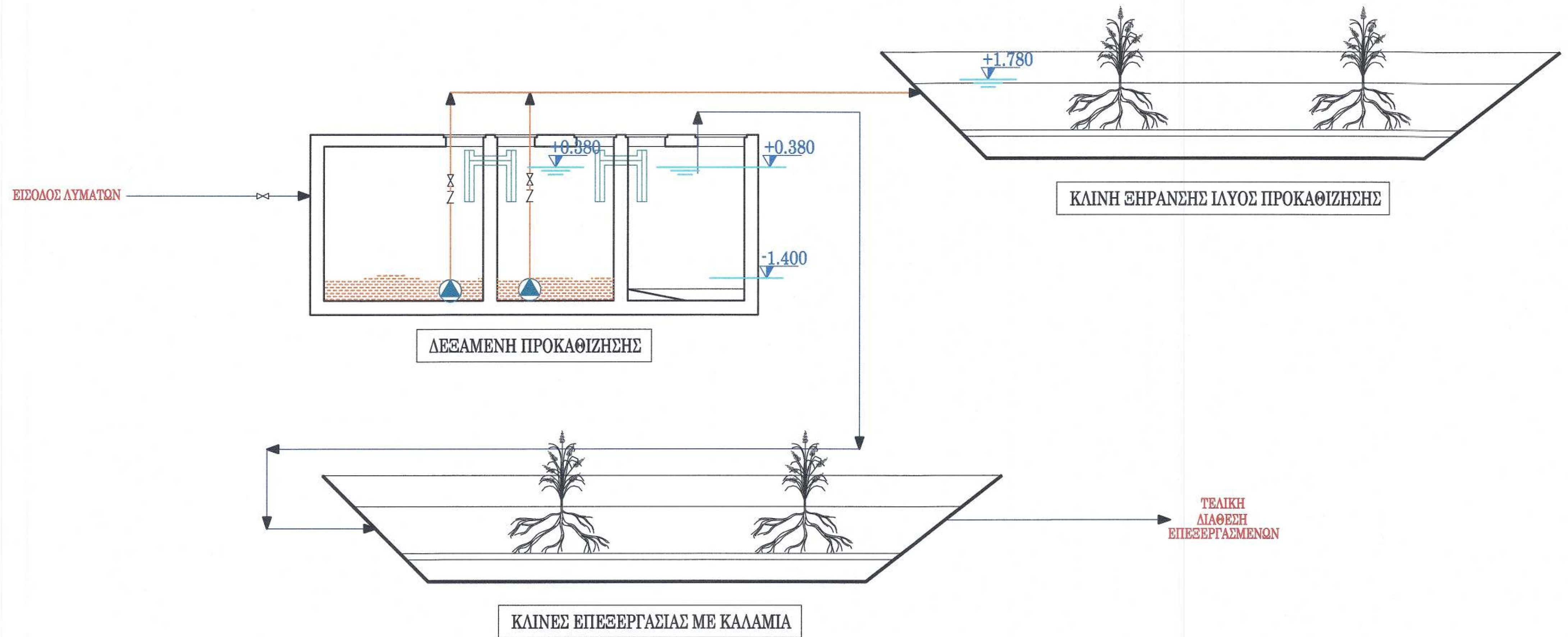




Αναμετρικά: 1:60  
 (+244.25 έως +247.00)

<b>ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ ΑΓΙΟΥ ΣΕΠΟΥΛΟΥ ΑΒΩ</b>		
Έργο:	ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ	
ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι. ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ		
Σχέδιο:	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΥΣ (Κόπρη)	
Ανάδοχος Μητέρας:	ΚΑΡΜΕΡΙΔΙΟΥ ΕΥΕΡΑΤΟΣ 485 ΣΠΙΝΤΟΝΙ 157 02 ΜΙΘΩΝΑΚΟΣ Αθήνα, Τ.Κ. 115 27, Ελλάδα Παιδίων 87, 64463, Συρόβουλα τηλ. επικοινωνίας: +3021078611783 email: skaragel@gmail.com	
Υπογράψτε: Ομολόγησε:		
Κλίμακα	Αριθμός Σελίδων	Ημερομηνία
1:50	IM-01-13-09_2.1	ΙΟΥΝΙΟΣ 2021





ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ

Έργο:  
ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ  
ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ Ι.Μ. ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ

Σχέδιο:  
ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΗΚΟΤΟΜΗ

Ανάδοχος Μελέτης:  
ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
MSc ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Αρ. ΤΕΕ: 87022  
Παπάφη 82, 54453, Θεσσαλονίκη  
τηλ. επικοινωνίας: +306976801783  
email: skarageo@gmail.com

Υπογραφές - Θεωρήσεις:

Κλίμακα --	Αριθμός Σχεδίου IM-01-13-09_3	Ημερομηνία ΙΟΥΝΙΟΣ 2021
---------------	----------------------------------	----------------------------



Κωδ.	Περιγραφή
91E0	Αλλουβιακά δάση με <i>Alnus glutinosa</i> και <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Fraxin.</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )
1210	Μονοειδής βλάστηση μεταξύ των ορίων πλημμυρίδας και άμμουλης
1410	Μεσογειακά αλιπέδα ( <i>Juncetalia maritimi</i> )
5350	Ψευδομακί
5420	Φρύγανα από <i>Sarcopoterium spinosum</i>
8210	<b>Αρβυκτοειδή βραχύδη πρανή με χαλαροειδή βλάστηση</b>
9260	Δάση με <i>Castanea sativa</i>
9280	Δάση με <i>Quercus frainetto</i>
9340	Δάση με <i>Quercus ilex</i> και <i>Quercus rotundifolia</i>
9540	Μεσογειακά πευκοδάση με ενδημικά είδη πεύκων της Μεσογείου
	Κατηγορίες και ομάδες τύπων οικοτόπων που περιλαμβάνουν πλήρως αναρρωτικές εκτάσεις
Κωδ.	Περιγραφή
1012	Χώροι εξυμνητήσεων
1024	<b>Δρόμοι επαρχιακοί</b>
1050	Μη αρδύσιμη - αρδύσιμη γη αμυγής
1051	Μη αρδύσιμη - αρδύσιμη γη μικτή
1060	Αμπελιώνες αμυγές
1061	Αμπελιώνες μικτοί
1062	Εγκαταλελειμμένες καλλιέργειες
1064	<b>Ποταμοί περιοχής ποής χωρίς βλάστηση</b>
1065	Φυτείες δασικών ειδών (αναδοσιακές)
1066	Οπωροφόρα δέντρα & φυτείες (αμύγη)
1068	Ελαιώνες αμυγές
1069	Ελαιώνες μικτοί
1080	Συλλογές υδάτων

Κατηγορίες και ομάδες τύπων οικοτόπων παραρτήματος Ι της οδηγίας 1992/43/ΕΟΚ και ελληνικοί τύποι οικοτόπων του δικτύου NATURA 2000 στην Ελλάδα

**ΙΕΡΑ ΚΟΙΝΟΤΗΣ  
ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ  
ΑΘΩ**

**ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ  
ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΜΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΙΕΡΑΣ ΜΟΝΗΣ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ**

Σχέδιο:  
ΙΕΡΑ ΜΟΝΗ ΣΙΜΩΝΟΣ ΠΕΤΡΑΣ  
ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ - ΟΙΚΟΤΟΠΟΙ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ  
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ανάδοχος Μελέτης:  
ΚΑΡΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ  
MSc ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Αρ. ΤΕΕ: 87022  
Πατάσφη 82, 54453, Θεσσαλονίκη  
τηλ. επικοινωνίας: +306976801783  
email: skarageo@gmail.com

Υπογραφές - Θεωρήσεις:

Κλίμακα  
1:5000

Αριθμός Σχεδίου  
I-M-02-13-09\_3

Ημερομηνία  
ΙΟΥΝΙΟΣ 2021

