

4665.0  
Φ.Α.Α.Ο

# ΕΡΓΑ ΜΟΝΗ ΞΕΝΟΦΩΝΤΟΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ

Τίτλος Έργου

Φράγμα στη θέση «Λιβάδι» και συνοδά έργα για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος Αγίου όρους

## ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ



Μελετητές

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΑΣΗ Ο.Ε., Εταιρεία Μελετών, Α.Μ. 465, 13Β', 24Ε', 25Γ', 27Γ'

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2009

# Ιερά Μονή Ξενοφώντος Αγίου Όρους

Φράγμα στη θέση «Λιβιάδι» και συνοδά έργα για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος Αγίου Όρους

## ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ



Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2009  
Ο Συντάκτης

**ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΑΣΗ Ο.Ε.**  
ΛΑΓΚΑΣ Γ. - ΒΙΚΕΛΟΥΔΑΣ Δ. - ΚΟΜΠΙΑΝΙΚΟΣ Δ. Ο.Ε.  
**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ - Α.Μ. 465**  
ΑΦΜ: 994098562 ΔΟΥ: ΣΤ' ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
Αλ. Μιχαηλίδη 3, 546 40 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
Τηλ: 2310 - 851484 (3 γραμμές)  
Fax: 2310-841337. E-mail: dtsob@tee.gr

Θεσσαλονίκη

ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ

Ο ΕΠΙΔΕΙΞΟΝ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ

Παρούσης Αθανάσιος

Πολ. Μηχικός με Α' βαθμό

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΑΣΗ Ο.Ε.

12-4

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΣ

ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Αστέριος Στεφάνου

Αρχιτέκτων - Αναστηλωτής με Α' β.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΟΝΟΜΑΣΙΑ – ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	6
1.1. Ονομασία του έργου .....	6
1.2. Είδος – μέγεθος του έργου .....	7
1.3. Αρμόδιοι μελετητές .....	8
1.4. Φορέας υλοποίησης του έργου .....	8
2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΡΓΟΥ .....	9
3. ΧΑΡΤΕΣ – ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ – ΣΧΕΔΙΑ .....	11
3.1. Χάρτης γενικού προσανατολισμού κλίμακας 1 : 200.000 .....	11
3.2. Χάρτης γενικής θέσης των προτεινόμενων έργων, κλίμακας 1 : 50.000 .....	11
3.3. Γεωλογικός Χάρτης κλίμακας 1 : 50.000 .....	11
3.4. Χάρτης Χρήσεων/ κάλυψης γης κλίμακας 1 : 10.000 .....	11
3.5. Τοπογραφικό διάγραμμα θέσης κατασκευής του φράγματος ταμίευσης κλίμακας 1 : 1.000 .....	12
3.6. Σχέδια λεπτομερειών των προτεινόμενων έργων .....	12
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	14
4.1. Γεωγραφική θέση του έργου.....	14
4.2. Υφιστάμενη κατάσταση φυσικού περιβάλλοντος .....	17
4.2.1. Ορειογραφική, μορφομετρική και τοπογραφική διαμόρφωση της λεκάνης.....	17
4.2.2. Γεωλογία της λεκάνης, πετρογραφικές και εδαφικές συνθήκες .....	20
4.2.3. Στοιχεία σεισμικότητας της ευρύτερης περιοχής του έργου .....	20
4.2.4. Κλιματικά στοιχεία.....	22
4.2.5. Υδρολογικά στοιχεία.....	27
4.2.5.1. Γενικά .....	27
4.2.5.2. Υδρολογικά μεγέθη – Απορροή.....	29
4.2.5.3. Πλημμυρική παροχή.....	32
4.2.5.4. Στερεομεταφορά – Υδατοστερεοπαροχή σχεδιασμού – Μέσο ετήσιο φορτίο φερτών υλών.....	32
4.2.6. Οικοσυστήματα.....	33
4.2.7. Χλωρίδα .....	34
4.2.8. Πανίδα .....	38
4.2.9. Υφιστάμενες συνθήκες ρύπανσης .....	41
4.3. Συνθήκες προστασίας.....	41
4.4. Χωροταξικά χαρακτηριστικά και ιστορικό της ευρύτερης περιοχής.....	42

5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	48
5.1. Σκοπιμότητα του έργου .....	48
5.2. Εναλλακτικές λύσεις .....	51
5.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου .....	55
5.3.1. Στοιχεία λεκανών απορροής και κατάκλυσης.....	55
5.3.1.1. Λεκάνη απορροής .....	55
5.3.1.2. Λεκάνη κατάκλυσης .....	56
5.3.2. Τεχνικά στοιχεία του έργου.....	56
5.3.3. Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής .....	61
5.4. Αιτιολόγηση του επιλεγμένου μεγέθους του έργου .....	63
5.5. Είδη – προϊόντα όχλησης κατά την κατασκευή του έργου .....	64
5.5.1. Αέρια απόβλητα .....	64
5.5.2. Υγρά απόβλητα .....	65
5.5.3. Στερεά απόβλητα .....	65
5.5.4. Θόρυβος.....	65
5.5.5. Χλωρίδα – Πανίδα .....	66
5.5.6. Μεταφορές – Κυκλοφορία .....	68
5.5.7. Αισθητική – φυσιογνωμία του τοπίου .....	68
5.5.8. Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων.....	68
5.6. Είδη – προϊόντα όχλησης κατά την λειτουργία του έργου .....	68
5.6.1. Επιπτώσεις στο αβιοτικό περιβάλλον (έδαφος – νερά – αέρας) .....	68
5.6.2. Επιπτώσεις στη χρήση γης – φυσικούς πόρους.....	69
5.6.3. Επιπτώσεις στο βιοτικό περιβάλλον (Χλωρίδα – Πανίδα – Οικοσυστήματα).....	69
5.6.4. Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής και στην αισθητική του τοπίου .....	70
5.6.5. Οικονομία – Απασχόληση.....	71
5.6.6. Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων.....	71
5.6.7. Ποσότητα νερών που παραμένει στον φορέα υδροληψίας κατάντη του σημείου υδροληψίας .....	73
6. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ.....	74
6.1. Αέρια απόβλητα .....	74
6.2. Υγρά απόβλητα .....	74
6.3. Στερεά απόβλητα .....	74
6.4. Θόρυβος.....	74
6.5. Επιπτώσεις στο βιοτικό περιβάλλον (Χλωρίδα – Πανίδα) .....	75
6.6. Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής και στην αισθητική του τοπίου.....	76
6.7. Χωροταξικές επιπτώσεις.....	77

6.8.	Αντιμετώπιση επιπτώσεων στους φυσικούς πόρους – χρήσεις γης .....	77
6.9.	Οικονομία - απασχόληση .....	78
6.10.	Αντιμετώπιση επιπτώσεων από την κατάκλυση οδικών αξόνων, οικισμών και λοιπών χρήσεων .....	78
6.11.	Αντιμετώπιση της όχλησης που προκαλείται από χρήσεις μη συμβατές μέσα στην λεκάνη απορροής .....	79
6.12.	Αντιμετώπιση ανώμαλων καταστάσεων .....	79
7.	ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ .....	81
7.1.	Οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων .....	82
7.2.	Οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις .....	83
7.3.	Τεχνικά έργα και μέτρα αντιρρύπανσης ή γενικότερα αντιμετώπισης της υποβάθμισης του περιβάλλοντος που επιβάλλεται να ληφθούν .....	83

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.	Τα κυριότερα ορειογραφικά, μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής.....	18
Πίνακας 2.	Μέγιστα, ελάχιστα και μέσα μηνιαία ύψη βροχής (mm) του Μ.Σ. Αρναίας (υψ. = 565 m), περιόδου 1965 - 2005. ....	23
Πίνακας 3.	Μέγιστες, ελάχιστες και μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα (°C) του Μ.Σ. Αρναίας (υψ. = 565 m), περιόδου 1965 - 2005. ....	23
Πίνακας 4.	Μέση μηνιαία και μέση ετήσια σχετική υγρασία αέρα (%) του Μ.Σ. Αρναίας (υψ. = 565 m), περιόδου 1977 - 1997. ....	23
Πίνακας 5.	Κατακόρυφη θερμοβαθμίδα (°C / 100 m) πάνω από τον Ελλαδικό χώρο .....	23
Πίνακας 6.	Μηνιαία, ετήσια, μέσα μηνιαία και μέσα ετήσια ύψη βροχής (mm) λεκάνης απορροής (μέσο υψ. 507,5 m).....	24
Πίνακας 7.	Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρος (°C) λεκάνης απορροής περιόδου 1965 - 2005.....	25
Πίνακας 8.	Χαρακτηρισμός του κλίματος μιας περιοχής με βάση την τιμή του I. ....	27
Πίνακας 9.	Χαρακτηρισμός του κλίματος της λεκάνης για κάθε μήνα .....	27
Πίνακας 10.	Ταξινόμηση υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης απορροής.....	28
Πίνακας 11.	Υδρονομικοί τύποι της λεκάνης απορροής.....	29
Πίνακας 12.	Ετήσιες απορροές της λεκάνης .....	30
Πίνακας 13.	Υπολογισμός μέγιστης υδατοπαροχής της λεκάνης απορροής στη θέση του ταμιευτήρα με εμπειρικούς τύπους.....	32
Πίνακας 14.	Χρήση/κάλυψη γης στο Μοναστηριακό δασόκτημα .....	44
Πίνακας 15.	Κατανομή της έκτασης της λεκάνης απορροής κατά μορφή χρήσεων/κάλυψης γης.....	55
Πίνακας 16.	Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης εργασιών .....	63

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.	Η θέση του έργου στον Ελλαδικό χώρο.....	15
Σχήμα 2.	Η θέση του έργου στο αυτοτελές υδατικό διαμέρισμα της χερσονήσου του Άθωνα. ....	16
Σχήμα 3.	Κατανομή της έκτασης της λεκάνης σε υψομετρικές ζώνες.....	17
Σχήμα 4.	Κατανομή των εδαφικών κλίσεων της λεκάνης .....	18
Σχήμα 5.	Κλιματόγραμμα Βαγνούλις – Γαύσσην λεκάνης απορροής περιόδου 1965 - 2005 .....	26
Σχήμα 6.	Ταξινόμηση του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης (αντίστροφη Horton) .....	28
Σχήμα 7.	Ετήσιοι όγκοι απορροής της λεκάνης .....	31
Σχήμα 8.	Χρήση/ κάλυψη γης στο Μοναστηριακό δασόκτημα Ι. Μ. Ξενοφώντος, Αγίου Όρους (σε % επί της συνολικής έκτασης).....	45
Σχήμα 9.	Χρήση/ κάλυψη γης της λεκάνης απορροής.....	56

# 1. ΟΝΟΜΑΣΙΑ – ΕΙΔΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

## 1.1. Ονομασία του έργου

Το υπό μελέτη έργο ονομάζεται: «Φράγμα στη θέση «Λιβιάδι» και συνοδά έργα για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος Αγίου Όρους».

Πρόκειται για την κατασκευή ενός χωμάτινου φράγματος – ταμιευτήρα με αδιαπέρατο πυρήνα από άργιλο, αναπτύγματος 145,79 m και υπέργειου ύψους 18,0 m (αναφέρεται στη στάθμη ύδατος) κατόπιν της θέσης «Λιβιάδι» επί του χειμάρρου Ταυροκάλυβα εντός του δασοκτήματος της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος, στη χερσόνησο του Αγίου Όρους Χαλκιδικής. Σκοπός του έργου είναι η αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού του χειμάρρου Ταυροκάλυβα για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και παράλληλα για αντιπυρική προστασία και κάλυψη αρδευτικών και υδρευτικών αναγκών του Μοναστηριού, επιτυγχάνοντας ταυτόχρονα τον περιορισμό της πλημμυρικής – διαβρωτικής δράσης του (διευθέτηση του χειμάρρου). Η Ιερά Μονή προτίθεται να εντάξει το έργο στο 4<sup>ο</sup> Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης έτσι ώστε η δαπάνη κατασκευής του να επιδοτηθεί από την Ε.Ε..

Ειδικότερα, η παρούσα ΜΠΕ αφορά τα ακόλουθα βασικά και βοηθητικά έργα:

- Φράγμα ταμίευσης από γαιώδη υλικά με αδιαπέρατο πυρήνα από άργιλο, υπέργειου ύψους 18,0 m (αναφέρεται στη στάθμη ύδατος).
- Παράπλευρο εκχειλιστή από σκυρόδεμα, ορθογώνιας διατομής και έναν κιβωτοειδή οχετό ανοίγματος 2 x 2 m και μήκους 20,5 m, στον οποίο καταλήγει ο υπερχειλιστής.
- Ένα μικρού ύψους (υπέργειο ύψος 3 m) φράγμα υδροληψίας από σκυρόδεμα σε παράπλευρο ρέμα, μεταφορά του ύδατος στο χώρο ταμίευσης με ανοικτό αγωγό μήκους 542 m από γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα, ο οποίος θα κατασκευασθεί επί του προτεινόμενου με την παρούσα δασικού δρόμου Γ' κατηγορίας πλάτους 5 m και έναν σωληνωτό οχετό Ø100 cm με πτερυγιότοιχους για τη διέλευση του αγωγού κάτω από δασικό δρόμο.
- Φρεάτιο δικλίδων.
- Αγωγό παροχέτευσης ύδατος κατά την κατασκευαστική περίοδο και αργότερα εκκένωσης του ταμιευτήρα Ø 315 mm, μήκους 138 m.
- Αγωγό διοχέτευσης κατόπιν του φράγματος της βασικής θερινής παροχής.
- Πυροσβεστικό υδροστόμιο για εφοδιασμό των πυροσβεστικών οχημάτων.
- Αγωγό υδροληψίας και μεταφοράς ύδατος Ø 315 mm από τον ταμιευτήρα έως τη θέση του Υδροηλεκτρικού Σταθμού (ΥΗΣ) ανάντη του Μοναστηριού συνολικού μήκους 5.425 m (από το σημείο υδροληψίας μέχρι τον ΥΗΣ).



- Νέα διάνοιξη δασικού δρόμου μήκους 870,2 m προς αναπλήρωση του τμήματος που θα κατακλυσθεί, με έναν κιβωτοειδή οχετό 2 x 2 m και μήκους 15,0 m και τρεις σωληνωτούς Φ100 mm (δύο με φρεάτια και έναν με πτερυγιότοιχους) στα σημεία που ο προαναφερόμενος δρόμος τέμνεται με τα ρέματα της λεκάνης απορροής.
- 15 μικρού ύψους (1,5 m) αναβαθμούς - φράγματα στερεοσυγκράτησης από λιθοπλήρωτα συρματόδετα κιβώτια (σαρζανέτ) στις κοίτες των χειμάρρων που συμβάλλουν στη λεκάνη κατάκλυσης.
- 10 σωληνωτούς οχετούς με πτερυγιότοιχους ανάντη Ø100 cm, για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης κυκλοφορίας στους δασικούς δρόμους και για την προστασία τους από διάβρωση, ενώ της τεχνητής λίμνης από πρόσχωση.

Για το υπό μελέτη έργο έχουν συνταχθεί Οριστική Μελέτη, Υδρολογική Μελέτη, Μελέτη δικτύου πυρόσβεσης, Γεωλογική – Γεωτεχνική Μελέτη καθώς και Π.Π.Ε. επί της οποίας το Κε.Δ.Α.Κ. έχει αποφανθεί θετικά με την υπ' αριθ. 47/2009 απόφασή του.

## 1.2. Είδος – μέγεθος του έργου

Σύμφωνα με το Ν. 3468/2006 “Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις” (ΦΕΚ Α' 129) το προτεινόμενο Υδροηλεκτρικό έργο εγκατεστημένης ισχύος 100 KW θεωρείται μικρό (< 15 MW). Σύμφωνα με την κατάταξη της Η.Π. 15393/2332 όπως αυτή δημοσιεύθηκε στο Φ.Ε.Κ. 1022/5.8.2002, τα έργα που προτείνονται κατατάσσονται ως εξής:

### A. Στην 2<sup>η</sup> ΟΜΑΔΑ (ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ)

- Φράγμα ταμίευσης – αγωγός μεταφοράς ύδατος: κατατάσσεται στο είδος έργου με αύξοντα αριθμό 15. «Υδροηλεκτρικά έργα» στην 1<sup>η</sup> Υποκατηγορία (Πρώτη Κατηγορία) (Υδροηλεκτρικά έργα με αγωγό εκτροπής  $\geq 1.000$  m).
- Φράγμα υδροληψίας: είδος έργου με αύξοντα αριθμό 2.2. «Έργα εκτροπής υδάτων από μία υδρολογική λεκάνη χειμάρρου ή ρέματος σε άλλη διαφορετικού ποτάμιου συστήματος», ανήκει δε στην 1<sup>η</sup> Υποκατηγορία (Πρώτη Κατηγορία) έργων.
- Αναβαθμοί στερέωσης της κοίτης και συγκράτησης φερτών υλών: είδος έργου με αύξοντα αριθμό 9.4. «Έργα προστασίας από τη διάβρωση εδαφών με κατασκευές αναβαθμών συγκράτησης φερτών υλών σε ορεινές και ημιορεινές κοίτες», ανήκει δε στην 4<sup>η</sup> Υποκατηγορία (Δεύτερη Κατηγορία) έργων (ύψος αναβαθμών  $\leq 2$  m).

### B. Στην 1<sup>η</sup> ΟΜΑΔΑ (ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΪΑΣ)

- Διάνοιξη νέας οδού: είδος έργου με αύξοντα αριθμό 14.1. «Δασικοί δρόμοι που προτείνονται από Δασικές Υπηρεσίες», ανήκει δε στην 3<sup>η</sup> Υποκατηγορία (Δεύτερη Κατηγορία) έργων.

- Σωληνωτοί και κιβωτοειδείς οχετοί: είδος έργου με αύξοντα αριθμό 16. «Συνοδά έργα και δραστηριότητες» και 17. «Επεκτάσεις, τροποποιήσεις, βελτιώσεις και εκσυγχρονισμοί όλων των δραστηριοτήτων» τα οποία εντάσσονται στην ομάδα του κυρίως έργου.

Κατόπιν τούτου το σύνολο των ανωτέρω έργων ανήκουν στην Πρώτη (Α) Κατηγορία έργων, δηλαδή εκείνων που λόγω της φύσης και του μεγέθους τους είναι πιθανό να προκαλέσουν σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον (Ν. 3010, άρθρο 3, παρ. 2) και απαιτούν υποβολή Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Η παρούσα Μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 69269/5387/90 (Φ.Ε.Κ. 678 Β') και του Ν. 3010/2002 (Φ.Ε.Κ. 91/25-4-2002) λαμβάνοντας υπ' όψη την Η.Π. 11014/703/Φ104 (ΦΕΚ Β' 332/20-3-2003).

Το έργο κατατάσσεται στα μικρού μεγέθους φράγματα (συνολικό ύψος φραγματικής κατασκευής μικρότερο των 30 m).

### **1.3. Αρμόδιοι μελετητές**

Αρμόδιο για θέματα σχετικά με την Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είναι το γραφείο μελετών:

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΔΑΣΗ Ο.Ε.

Εταιρεία Μελετών

Πτυχίο 27Γ', Α.Μ.Μ. 465

Αλ. Μιχαηλίδη 3, 546 40 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

Τηλ: 2310 851484, Fax: 2310 841337,

Email: forestry@the.forthnet.gr

### **1.4. Φορέας υλοποίησης του έργου**

Φορέας εκτέλεσης του έργου είναι Ιερά Μονή Ξενοφώντος Αγίου Όρους.

Έδρα: Δάφνη, Τ.Κ. 630 87

Τηλ: 23770 – 23249

## 2. ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΕΡΓΟΥ

Στην προσπάθεια αξιοποίησης της ενέργειας του κινούμενου σε έντονο ανάγλυφο και κλίσεις νερού αλλά και εξασφάλισης απαιτούμενης ποσότητας νερού για σκοπούς ύδρευσης, άρδευσης και πυρόσβεσης, η Ιερά Μονή Ξενοφώντος Αγίου Όρους αποφάσισε την κατασκευή ενός χωμάτινου φράγματος - ταμιευτήρα με διαπέρατο πυρήνα από άργιλο στη θέση «Λιβιάδι» επί του ρέματος Ταυροκάλυβα (Βαθύ) στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής στο Άγιο Όρος. Η Ιερά Μονή προτίθεται να εντάξει το έργο με τίτλο: «Φράγμα στη θέση «Λιβιάδι» και συνοδά έργα για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος Αγίου Όρους» στο 4<sup>ο</sup> Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης έτσι ώστε η δαπάνη κατασκευής του να επιδοτηθεί από την Ε.Ε..

Η επιλεγμένη θέση είναι η καταλληλότερη δυνατή όσον αφορά την χωρητικότητα του ταμιευτήρα, έχει τη μικρότερη επίπτωση στη κλωρίδα και την γύρο περιοχή, και διαθέτει πρόσβαση με δασικούς δρόμους. Το σώμα του φράγματος θα κατασκευασθεί από το τυχαίο εδαφικό υλικό από την ζώνη κατάκλυσης αυζάνοντας με τον τρόπο αυτόν την χωρητικότητα του ταμιευτήρα, και θα διαθέτει αδιαπέρατο πυρήνα από άργιλο. Το προτεινόμενο φράγμα θα έχει υπέργειο ύψος 18,00 m (αφορά το ύψος από το βαθύτερο σημείο έναρξης κατασκευής του έργου έως τον πυθμένα του υπερχειλιστή) και μήκος στέψης 145,79 m. Έτσι, θα δημιουργηθεί ταμιευτήρας χωρητικότητας 278.000 m<sup>3</sup> και ωφέλιμου όγκου 265.460 m<sup>3</sup>, ενώ το υπερχειλίζον νερό θα απάγεται με παράπλευρο εκχειλιστή ορθογώνιας διατομής επενδυμένο σε όλο του το μήκος με οπλισμένο σκυρόδεμα, και θα παροχετεύεται στα κατάντη του φράγματος σε ένα ρεματίδιο και κατόπιν στην κοίτη του ρέματος Ταυροκάλυβα αφού διέλθει κάτω από τον υπάρχοντα δασικό δρόμο με την βοήθεια ενός κιβωτοειδούς οχετού διαστάσεων 2,0 m x 2,0 m μήκους 20,5 m που θα κατασκευαστεί για τον σκοπό αυτόν.

Το φράγμα θα διαθέτει αγωγό παροχέτευσης ύδατος κατά την κατασκευαστική περίοδο Ø 315 mm και μήκους 138 m, ο οποίος μετά το πέρας της κατασκευής του έργου μετατρέπεται σε αγωγό εκκένωσης, αγωγό διοχέτευσης κατάντη του φράγματος της βασικής θερινής οικολογικής παροχής (1 lit/sec) και αγωγό υδροληψίας και μεταφοράς ύδατος προς τον ΥΗΣ Ø 315 mm και συνολικού μήκους 5.425 m ο οποίος θα μεταφέρει το νερό από τον ταμιευτήρα μέχρι το κτίριο του υδροηλεκτρικού σταθμού (ΥΗΣ) σε υψόμετρο 64,0 m περίπου. Ο χειρισμός λειτουργίας των αγωγών προβλέπεται με την βοήθεια των κατάλληλα τοποθετημένων δικλίδων μέσα στο φρεάτιο δικλίδων ειδικά σχεδιασμένο για τον λόγο αυτόν και τοποθετημένο από την κατάντη πλευρά του φράγματος. Προβλέπεται επίσης διακλάδωση του αγωγού υδροληψίας μέσα στο φρεάτιο δικλίδων με σωλήνα Φ100 mm προς το δίκτυο πυρόσβεσης (διατίθεται σε ξεχωριστό τεύχος και επισυνάπτεται στην παρούσα) και τοποθέτηση ενός υδροστομίου πυρόσβεσης με δικλείδα, σε

σημείο προσεγγίσιμο από τον δασικό δρόμο, για εφοδιασμό των πυροσβεστικών οχημάτων. Για την υποβοήθηση της πλήρωσης του ταμιευτήρα προβλέπεται η κατασκευή σε παραπήλιο ρέμα ενός φράγματος εκτροπής με υπέργειο ύψος 3,0 m και ανάπτυγμα 9,0 m, από σκυρόδεμα με λιθεπένδυση του κατόντη μετώπου. Αυτό θα διοχετεύει τα νερά στον ταμιευτήρα με ανοιχτή διώρυγα εκτροπής από γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα τραπεζοειδούς διατομής με πλάτος βάσης 1,5 m και ύψος 1,0 m, συνολικού μήκους 542 m.

Για την κατασκευή της ανοιχτής διώρυγας αλλά και για την αντικατάσταση του τμήματος του δασικού δρόμου που κατακλύζεται, προβλέπεται διάνοιξη δύο δασικών δρόμων Γ' κατηγορίας πλάτους 5,0 m μήκους αντίστοιχα 542 m και 870,2 m. Στα σημεία που οι δύο προαναφερόμενοι δρόμοι τέμνονται με μικρά ρέματα θα κατασκευαστούν στο σύνολο τέσσερις (4) σωληνωτοί οχετοί διαμέτρου  $\varnothing$  100 mm. Ο κιβωτοειδής οχετός 2,0 m x 2,0 m μήκους 15,0 m κατασκευάζεται στο σημείο που ο προτεινόμενος δασικός δρόμος σε αντικατάσταση του κατακλυζόμενου τμήματος του υπάρχοντος δασικού δρόμου τέμνεται με το ρέμα Ταυροκάλυβα.

Τέλος, προτείνεται η κατασκευή δεκαπέντε (15) μικρού ύψους (έως 1,5 m) αναβαθμών – φραγμάτων στερεοσυγκράτησης από σαρζανέτ στις κοίτες που συμβάλλουν στη λεκάνη κατάκλυσης. Επίσης, στα σημεία που τα συμβάλλοντα στο λιμναίο χώρο ρέματα και μισογάγγειες τέμνονται με υπάρχοντες δασικούς δρόμους, προτείνεται η κατασκευή δέκα (10) σωληνωτών οχετών με περυγιότοιχους ανάντη διαμέτρου  $\varnothing$  100 cm.

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε 2.228.519,43 € συμπεριλαμβανομένων των απρόβλεπτων και εργολαβικού οφέλους.

### **3. ΧΑΡΤΕΣ – ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ – ΣΧΕΔΙΑ**

#### **3.1. Χάρτης γενικού προσανατολισμού κλίμακας 1 : 200.000**

Είναι απόσπασμα του Χάρτη της Ε.Σ.Υ.Ε. «ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ» κλίμακας 1:200.000. Σ' αυτόν φαίνεται η γενική θέση της περιοχής των έργων στην χερσόνησο του Αγίου Όρους.

#### **3.2. Χάρτης γενικής θέσης των προτεινόμενων έργων, κλίμακας 1 : 50.000**

Πρόκειται για σύνθεση αποσπασμάτων των Φύλλων Χάρτη γενικής χρήσης της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) «ΚΑΡΥΑΙ» και «ΑΘΩΣ», κλίμακας 1 : 50.000. Σ' αυτόν απεικονίζονται κατάλληλα:

- Τα όρια του μοναστηριακού δασοκτήματος μέσα στα οποία εμπίπτει το έργο
- Η γενική θέση του φράγματος ταμίευσης και υδροληψίας καθώς και η λεκάνη κατάκλυσης
- Τα όρια της λεκάνης απορροής (υδροκρίτης)
- Το βασικό οδικό δίκτυο της περιοχής
- Οικισμοί εντός κύκλου ακτίνας 1.000 m από τη θέση του φράγματος δεν υφίστανται
- Απουσιάζουν υφιστάμενες χρήσεις που είναι δυνατόν να επηρεάσουν την ποιότητα των υδάτων μέσα στα όρια της λεκάνης απορροής (χωματερές, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, κλπ).

#### **3.3. Γεωλογικός Χάρτης κλίμακας 1 : 50.000**

Πρόκειται για απόσπασμα του Φύλλου Χάρτη «ΑΘΩΣ» του Ι.Γ.Μ.Ε., κλίμακας 1: 50.000. Σ' αυτόν φαίνονται οι κυριότεροι γεωλογικοί σχηματισμοί στη λεκάνη απορροής και η διεύθυνση και κλίση τους.

#### **3.4. Χάρτης Χρήσεων/ κάλυψης γης κλίμακας 1 : 10.000**

Πρόκειται για τον Δασοπονικό Χάρτη της ισχύουσας Μελέτης Διαχείρισης του μοναστηριακού δασοκτήματος για την δεκαετία 2003 – 2012. Προέκυψε από ψηφιοποίηση σε Η/Υ αποσπασμάτων τοπογραφικών διαγραμμάτων κλίμακας 1 : 5.000 της Γ.Υ.Σ. (ανήκουν στο φύλλο χάρτη «ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ» κλίμακας 1:100.000 με κέντρο φύλλου χάρτη  $\lambda = 00^{\circ} 15'$  και  $\varphi = 40^{\circ} 15'$ ) στο σύστημα αναφοράς ΗΑΤΤ. Τα στοιχεία φυτοκάλυψης και οι λοιπές πληροφορίες προήλθαν και από τις Μελέτες Διαχείρισης των Μοναστηριακών δασοκτημάτων των Ιερών Μονών Δοχειαρίου και Αγίου Παντελεήμονος. Στον χάρτη αυτό φαίνονται:

- η θέση των φραγμάτων ταμίευσης και υδροληψίας, καθώς και οι θέσεις των εναλλακτικών λύσεων που εξετάστηκαν
- η λεκάνη κατάκλυσης,
- η πορεία του αγωγού μεταφοράς ύδατος,
- οι χρήσεις γης της λεκάνης απορροής αλλά και της ευρύτερης περιοχής μελέτης, σε απόσταση 1 km και πλέον από τη θέση κατασκευής του έργου
- το υφιστάμενο δασικό οδικό δίκτυο,
- οι θέσεις λήψης των φωτογραφιών,
- οι προτεινόμενοι με την παρούσα δύο δασικοί δρόμοι Γ' κατηγορίας,
- οι θέσεις των προτεινόμενων αναβαθμών – φραγμάτων από σαρζανέτ,
- οι θέσεις των προτεινόμενων σωληνωτών και κιβωτοειδών οχετών.

### **3.5. Τοπογραφικό διάγραμμα θέσης κατασκευής του φράγματος ταμίευσης κλίμακας 1 : 1.000**

Προέρχεται από τη δημιουργία μοντέλου εδάφους – με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού – με βάση τις ισοϋψείς του χάρτη χρήσεων / κάλυψης γης. Δίνονται σε κάτοψη κλίμακας 1 : 1.000:

- το σώμα του φράγματος, ο υπερχειλιστής και τα συνοδά έργα,
- η ζώνη μόνιμης κατάκλυσης της τεχνητής λίμνης,
- το όριο κατάκλυσης της μέγιστης πλημμυρικής παροχής
- το φράγμα υδροληψίας που αποσκοπεί στην εκτροπή της παροχής του γειτονικού ρέματος για την αύξηση της λεκάνης απορροής του ταμιευτήρα
- οι προτεινόμενοι με την παρούσα δύο δασικοί δρόμοι Γ' κατηγορίας με τις θέσεις κατασκευής σε αυτούς 4 σωληνωτών και ενός κιβωτοειδούς οχετού.

### **3.6. Σχέδια λεπτομερειών των προτεινόμενων έργων**

Επισυνάπτονται :

- σε κλίμακα 1 : 200 η κατά μήκος τομή και οι διατομές του φράγματος ταμίευσης
- σε κλίμακα μηκών 1 : 1.000 και υψών 1 : 100 η κατά μήκος τομή και οι διατομές του υπερχειλιστή
- σε κλίμακα 1 : 25 η κάτοψη και οι τομές του φρεατίου δικλείδων
- σε κλίμακα 1 : 50 η κάτοψη, η κατά μήκος τομή καθώς και η διατομή του φράγματος υδροληψίας και η τυπική διατομή της ανοικτής διώρυγας

Επίσης στο παράρτημα της παρούσας δίνονται ενδεικτικές διατομές των νέων δασικών δρόμων σε κλίμακα 1 : 200.

## 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### 4.1. Γεωγραφική θέση του έργου

Η θέση του χειμάρρου Ταυροκάλυβα στον Ελλαδικό χώρο τοποθετείται στη Βόρεια Ελλάδα, στο γεωγραφικό διαμέρισμα της Κεντρικής Μακεδονίας, στη χερσόνησο του Άθωνα και φαίνεται στο Σχήμα 1. Ο χειμάρρος υδρολογικά ανήκει στην υδατική περιφέρεια Βορείου Ελλάδος (B) με κωδικό αριθμό (10), και εντάσσεται στο αυτοτελές υδατικό διαμέρισμα της χερσονήσου του Άθωνα<sup>1</sup> Σχήμα 2.

Η λεκάνη απορροής του χειμάρρου Ταυροκάλυβα ή Βαθύ είναι αυτοτελής, καταλήγει άμεσα στο θαλάσσιο χώρο του Σιγγιτικού κόλπου (κόλπος Αγίου Όρους) και καταλαμβάνει τμήμα της ΝΔ πλευράς της κεντρικής περιοχής της χερσονήσου του Αγίου Όρους. Εκτείνεται στις Ν – ΝΔ κλιτύες της κεντρικής κορυφογραμμής που διατρέχει τη χερσόνησο με κατεύθυνση ΒΔ – ΝΑ, με ανώτερα σημεία του υδροκρίτη τα υψώματα Τσουκνίδα (648,14 m), Πλακαριά (602,20 m), Σταυρός Μακρυγένους (583,10 m). Το φράγμα απέχει σε ευθεία απόσταση 4 km ΒΑ της Ι. Μ. Ξενοφώντος, 2,5 km ΒΔ των Καρυών πρωτεύουσας του Αγίου Όρους, 66 km Α – ΝΑ του Πολυγύρου και 114 km ΝΑ της Θεσσαλονίκης.

Η υπό μελέτη λεκάνη απορροής<sup>2</sup> έχει έκταση 1,54 km. Το μεγαλύτερο τμήμα της βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος, ενώ μικρό τμήμα εμπίπτει εντός των διοικητικών ορίων της Ι. Μ. Δοχειαρίου και ελάχιστο εντός διοικητικών ορίων της Ιεράς Μονής Παντοκράτορος. Μελέτες και έργα εντός της κοίτης του μελετώμενου χειμάρρου τελούν – δασοπολιτικά – υπό την επίβλεψη της Διεύθυνσης Δασών Χαλκιδικής και του Δασαρχείου Αρναίας.

Ειδικότερα, το υπό μελέτη φράγμα περικλείεται – συμπεριλαμβανομένης της λεκάνης κατάκλυσης και των συνοδών του έργων – από το πολύγωνο με συντεταγμένες κορυφών στο σύστημα αναφοράς HATT (Φύλλο Χάρτη 1:100.000 «ΑΓΙΟΝ ΟΡΟΣ» με  $\lambda = 0^\circ 15'$  και  $\varphi = 40^\circ 15'$ , Φύλλο Χάρτη 1:50.000 «ΚΑΡΥΑΙ»):

$$X = 18.000, Y = 3.500$$

$$X = 22.000, Y = 3.500$$

$$X = 22.000, Y = 1.000$$

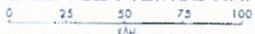
$$X = 18.000, Y = 1.000$$

<sup>1</sup> Με βάση τη σχετική ταξινόμηση των χειμάρρων της Ελλάδας του Υπουργείου Γεωργίας (απόφαση 148773/19.04.1984 της Διεύθυνσης Αναδασώσεων και Ορεινής Υδρονομίας).

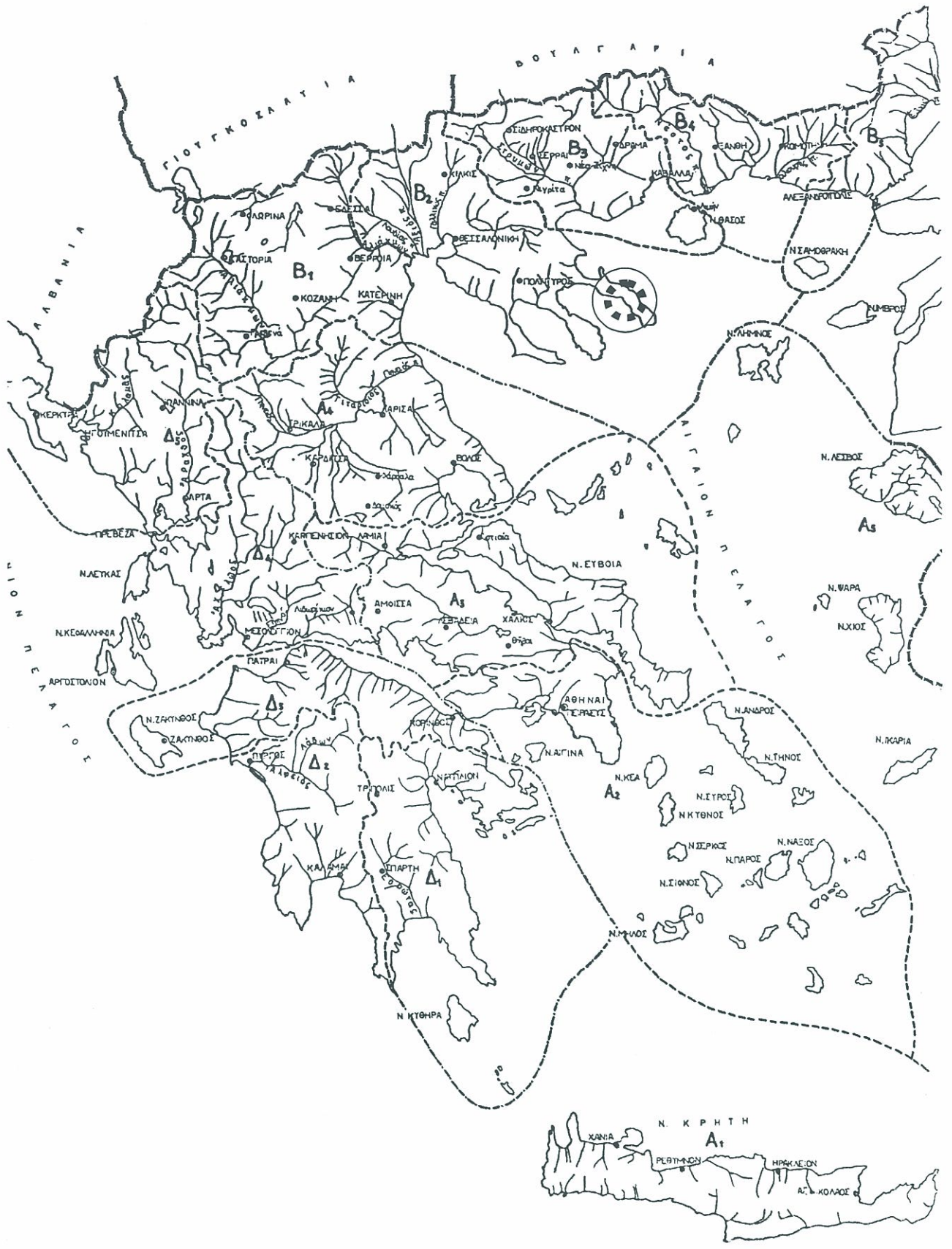
<sup>2</sup> Όπου στη συνέχεια αναφέρουμε «λεκάνη απορροής του χειμάρρου» εννοούμε τη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Ταυροκάλυβα ανάντη της θέσης κατασκευής του φράγματος, συμπεριλαμβανόμενης και της εφαπτόμενης λεκάνης απορροής του φράγματος υδροληψίας.



ΕΛΛΑΣ ΓΕΩΦΥΣΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ



Σχήμα 1. Η θέση του έργου στον Ελλαδικό χώρο



Σχήμα 2. Η θέση του έργου στο αυτοτελές υδατικό διαμέρισμα της χερσονήσου του Αθώνα.

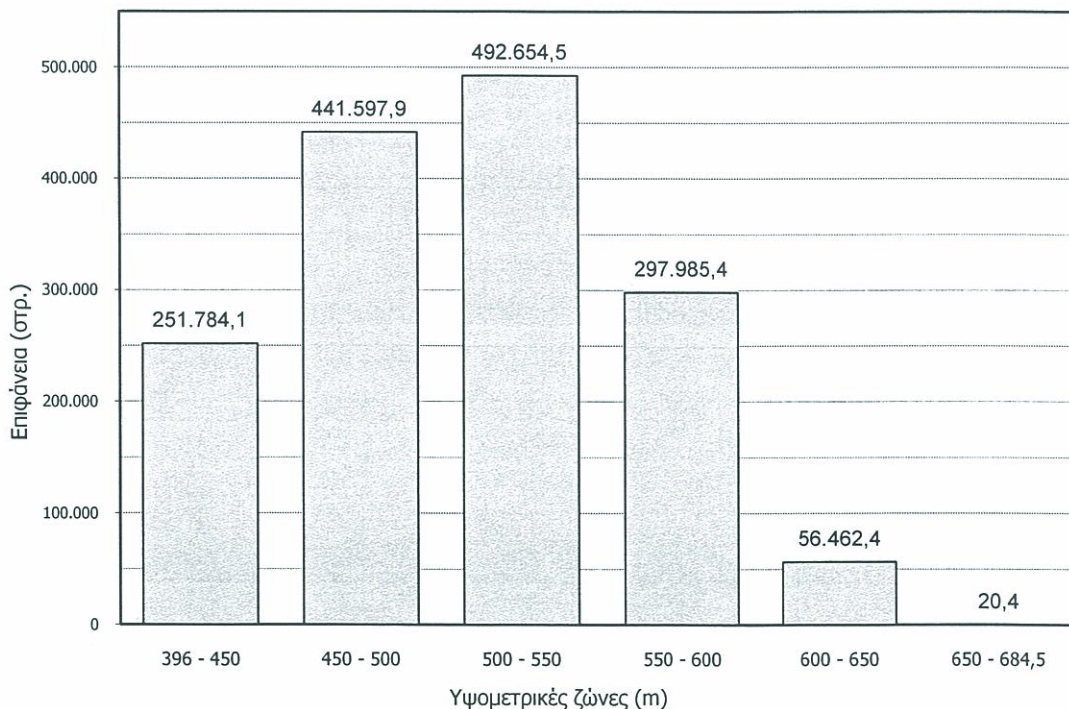
## 4.2. Υψιστάμενη κατάσταση φυσικού περιβάλλοντος

### 4.2.1. Ορεογραφική, μορφομετρική και τοπογραφική διαμόρφωση της λεκάνης

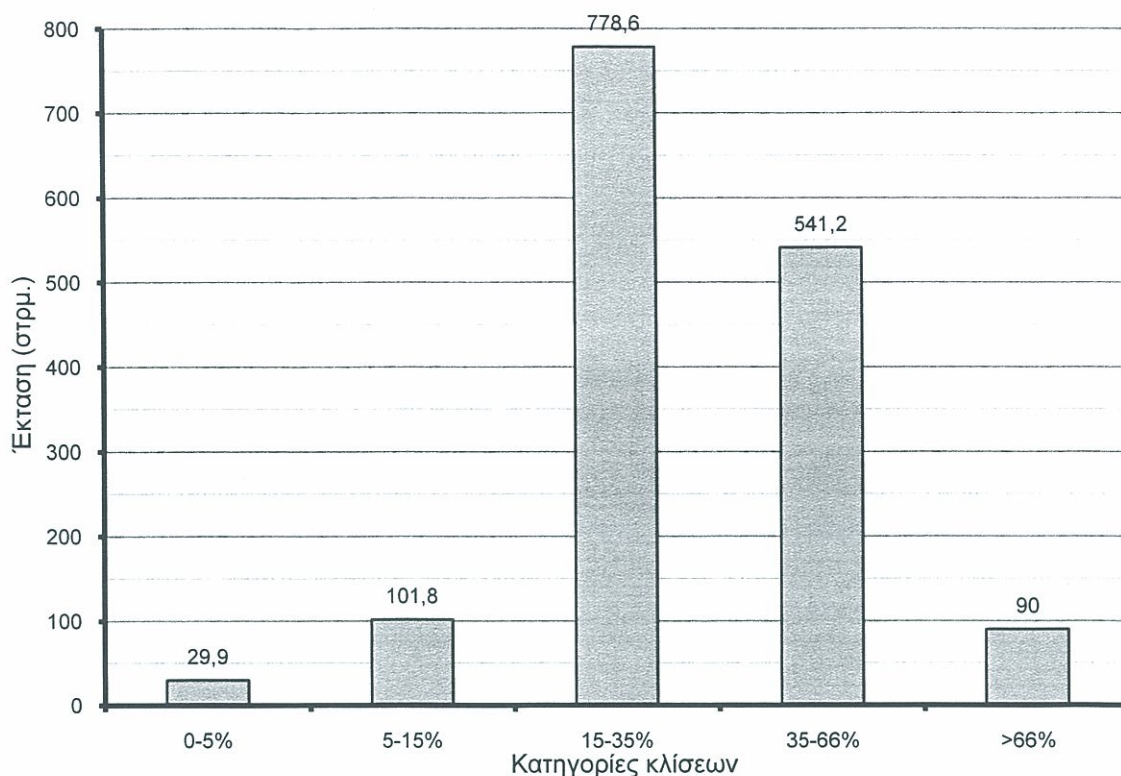
Η υπό μελέτη λεκάνη απορροής (περιλαμβάνεται και η εφαπτόμενη λεκάνη του φράγματος υδροληψίας) οριοθετείται στο χώρο από την οριογραμμή του υδροκρίτη που εκκινεί από την θέση κατασκευής του φράγματος ταμίευσης και διαγράφει την ακόλουθη πορεία:

Φράγμα ταμίευσης → ΒΔ ανέρχεται ανώνυμη ράχη → Β - ΒΔ ύψωμα Τσαούση Δένδρο → ΒΑ ύψωμα Αστραποκαμένο → Β κατέρχεται ανώνυμη ράχη → ΒΑ Λιβιάδι Κωνσταμονίτου - ύψωμα Τσουκνίδα → Ν κατέρχεται ανώνυμη ράχη → ΝΑ Σταυρός Μακρυγένους → Ν - ΝΑ ύψωμα Πλακαριά → Ν ανώνυμο ύψωμα (609,60 m) → Ν ανώνυμο ύψωμα (684,50 m) → Δ κατέρχεται ανώνυμη ράχη → Φράγμα υδροληψίας → ΒΔ ανέρχεται προς ανώνυμη ράχη → ΝΔ κατέρχεται προς φράγμα ταμίευσης.

Όσον αφορά το χείμαρρο Ταυροκάλυβα, πρόκειται σε γενικές γραμμές για ρέμα με ομαλές αξονικές κλίσεις με γενική κατεύθυνση ΝΔ, που εκκινεί από το θαλάσσιο χώρο (υψ. 0,00) και μετά από διαδρομή περίπου 6 km ανέρχεται στα 620,00 m, δημιουργώντας έτσι ορεογραφικές κλίσεις ανερχόμενες κατά μέσο όρο σε 7,3%. Μόνον στο κατώτερο 1/3 παρουσιάζει κατά θέσεις ισχυρές αξονικές και πρηνικές κλίσεις.



Σχήμα 3. Κατανομή της έκτασης της λεκάνης σε υψομετρικές ζώνες



Σχήμα 4. Κατανομή των εδαφικών κλίσεων της λεκάνης

Η υδρολογική θέση της λεκάνης απορροής του υπό μελέτη ρέματος δίνεται στον επισυναπτόμενο Χάρτη Χρήσεων/Κάλυψης γης κλίμακας 1:10.000. Σαν κατώτερο σημείο της λαμβάνεται η θέση κατασκευής του φράγματος και παρουσιάζει μάλλον παλαμοειδή μορφή. Η λεκάνη<sup>1</sup> έχει εμβαδόν 1,54 km<sup>2</sup> ενώ ορογραφικά και τοπογραφικά χαρακτηρίζεται ως λοφώδης – ημι-ορεινή. Το ελάχιστο υψόμετρο της λεκάνης απορροής είναι 395 m, ενώ το μέγιστο υψόμετρο 684,5 m, αναλυτικά δε τα κυριότερα ορογραφικά, μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά της παρατίθενται στον επόμενο πίνακα.

Πίνακας 1. Τα κυριότερα ορογραφικά, μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Συμβολισμός	Μονάδα	Τιμή
Επιφάνεια λεκάνης (προβολή)	F	km <sup>2</sup>	1,540
Επιφάνεια λεκάνης (τρισιδιάστατο ανάπτυγμα)		km <sup>2</sup>	1,650
Περίμετρος υδροκρίτη	Π	km	5,652
Μήκος διαδρομής που βαίνει παράλληλα προς τη μέγιστη διάταξη της λεκάνης	S <sub>F</sub>	km	1,750
Μήκος διαδρομής που βαίνει παράλληλα προς τη γενική κατεύθυνση της κεντρικής κοίτης	SL <sub>k</sub>	km	1,480
<b>Υψομετρία της λεκάνης</b>			
Μέγιστο υψόμετρο λεκάνης	H <sub>max</sub>	m	684,50

<sup>1</sup> Συμπεριλαμβάνεται και η λεκάνη του φράγματος υδροληψίας

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	Συμβολισμός	Μονάδα	Τιμή
Ελάχιστο υψόμετρο λεκάνης	$H_{min}$	m	395,00
Μέσο υψόμετρο λεκάνης	$H_m$	m	507,50
Μέγιστο υψόμετρο κεντρικής κοίτης		m	618,18
Ελάχιστο υψόμετρο κεντρικής κοίτης		m	395,00
Πεδινή περιοχή (0 - 200 m)		%	0,00
Ημιορεινή περιοχή (201 - 800 m)		%	100,00
Ορεινή περιοχή (>801 m)		%	0,00
<b>Υδρογραφία λεκάνης</b>			
Συνολικό μήκος υδρογραφικού δικτύου	SL	km	8,24
Μήκος κεντρικής κοίτης	$L_k$	km	3,03
Μέση κλίση κεντρικής κοίτης	$J_{LK}$	%	7,32
Πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου ( $D=SL/F$ )	D	km/km <sup>2</sup>	5,351
Χρόνος συγκέντρωσης	$t_c$	ώρες	1,126
<b>Ανάγλυφο λεκάνης</b>			
Μέση κλίση λεκάνης	$J_F$	%	36,17
Επιφάνεια κλίσης 0 - 5%		km <sup>2</sup>	0,030
Επιφάνεια κλίσης 5 - 15%		km <sup>2</sup>	0,102
Επιφάνεια κλίσης 15 - 35%		km <sup>2</sup>	0,779
Επιφάνεια κλίσης 35 - 66%		km <sup>2</sup>	0,541
Επιφάνεια κλίσης > 66%		km <sup>2</sup>	0,090
<b>Υψομετρική διαφορά (υψομετρικό ανάπτυγμα <math>\Delta H_i = H_i - H_{min}</math>)</b>			
Μέγιστη ( $\Delta H_{max} = H_{max} - H_{min}$ )	$\Delta H_{max}$	m	288,50
Μέση ( $\Delta H_m = H_m - H_{min}$ )	$\Delta H_m$	m	111,50
<b>Σχετική υψομετρική διαφορά (<math>\Delta H_n = \Delta H / \Pi</math>)</b>			
Μέγιστη ( $\Delta H_{max\Pi} = \Delta H_{max} / \Pi$ )	$\Delta H_{max\Pi}$		51,044
Μέση ( $\Delta H_{m\Pi} = \Delta H_m / \Pi$ )	$\Delta H_{m\Pi}$		19,728
<b>Βαθμός ανάγλυφου (<math>Ah = \Delta H / SL_k</math>)</b>			
Μέγιστος ( $Ah_{max} = \Delta H_{max} / SL_k$ )	$Ah_{max}$		194,932
Μέσος ( $Ah_m = \Delta H_m / SL_k$ )	$Ah_m$		75,338
<b>Βαθμός στρωγυλομορφίας</b>			
Δείκτης Gravelius (Δείκτης συγκέντρωσης) $K_F = \Pi / \Pi_F = \Pi / 2(\pi F)^{0,5} = 0,282\Pi / F^{0,5}$	$K_F$		1,284
Δείκτης μορφής λεκάνης ( $J_f = F / S_F^2$ )	$J_F$		0,503
Δείκτης επιμήκυνσης λεκάνης ( $R_L = [2(F/\Pi)^{0,5}] / SL_k$ )	$R_L$		0,705
Δείκτης κυκλικότητας ( $R_F = 4\pi F / \Pi^2$ )	$R_F$		0,606
<b>Δείκτης τραχύτητας λεκάνης (<math>F_D = \Delta H * D</math>)</b>			
Μέγιστος ( $F_{maxD} = \Delta H_{max} * D$ )	$F_{maxD}$		1.543,68
Μέσος ( $F_{mD} = \Delta H_m * D$ )	$F_{mD}$		596,60
<b>Ορογραφικός συντελεστής (<math>C_F = H^2 / 1000F</math>)</b>			
Μέγιστος ( $C_{maxF} = H_{max}^2 / 1000F$ )	$C_{maxF}$		304,25
Μέσος ( $C_{mF} = H_m^2 / 1000F$ )	$C_{mF}$		167,24

#### 4.2.2. Γεωλογία της λεκάνης, πετρογραφικές και εδαφικές συνθήκες

Όσον αφορά τη γεωλογική – πετρογραφική δομή του μελετώμενου χειμάρρου, αυτή εντάσσεται στην κρυσταλλοσχιτώδη μάζα της χερσονήσου του Αγίου Όρους, η οποία ανήκει στο κρυσταλλοπαγές συγκρότημα της Ροδόπης, που διαχωρίζει το γεωλογικό κατασκεύασμα της Ελλάδας από εκείνο των Βαλκανίων. Περιλαμβάνει κυρίως γνεύσιους και μαρμαρυγιακούς σχιστόλιθους με κατά θέσεις ελάχιστους ασβεστόλιθους.

Το γεωλογικό υπόβαθρο της υπό μελέτη λεκάνης απορροής συντίθεται στο μεγαλύτερο τμήμα της από μεταϊζηματογενή πετρώματα του σχηματισμού του Βερτίσκου που είναι πετρώματα της Σερβομακεδονικής μάζας: διμαρμαρυγιακούς και βιοιτιτικούς γνεύσιους με συχνές εμφανίσεις πηγματοειδών γρανιτικών φλεβών. Σε μικρή έκταση στα ανώτερα δυτικά της λεκάνης παρουσιάζονται εκρηξιγενή πετρώματα, μεταμορφωμένα και σχιστώδη όπως οι αμφιβολίτες. Η λεκάνη κατάκλυσης – όπως και η θέση κατασκευής του φράγματος ταμίευσης – φαίνεται να εδράζεται σε γνευσιακό σταθερό και αδιάρρηκτο πέτρωμα στην επιφάνεια του οποίου φαίνεται να υπάρχουν μικρού πάχους πλειστοκαινικών αποθέσεων.

Με την επίδραση του τοπικού κλίματος και ανάλογα με το βαθμό δράσης των άλλων βιοχημικών παραγόντων, το μητρικό πέτρωμα θρυμματίζεται και αποσαθρώνεται σε έδαφος. Οι εδαφικές κλίσεις είναι σε γενικές γραμμές μέτριες. Υπό την επίδραση περαιτέρω του ευνοϊκού τοπικού κλίματος, της έλλειψης βοσκής, του άφθονου εδαφοκαλύμματος και από την αποσάθρωση των πετρωμάτων, σχηματίστηκε έδαφος, τουλάχιστον στη ζώνη του δάσους, αυτόχθον, αμμοπηλώδες, βαθύ, γόνιμο και δροσερό.

Το έδαφος αυτό αναμειγνυόμενο με τον αποσυντιθέμενο ξηροτάπητα, γίνεται γονιμότερο και κατάλληλο για την ανάπτυξη δασικής βλάστησης και με καλά διατηρούμενους και ευδιάκριτους οριζόντες αποσάθρωσης και εμπλουτισμού. Η βαθύτητα του εδάφους ποικίλλει ανάλογα με την έντονη ή μη αποσάθρωση του βασικού πετρώματος, της πυκνότητας της βλάστησης που φύεται σ' αυτό και της μικρότερης ή μεγαλύτερης κλίσης του εδάφους. Έτσι στις ηπιότερες κλίσεις και κοντά στα μικρά ρέματα το έδαφος γίνεται βαθύτερο σε αντίθεση με τις μεγαλύτερες κλίσεις, όπου το έδαφος παρασύρεται προς τα χαμηλότερα έτσι ώστε σε πολλά σημεία αφήνει να διακρίνονται γυμνοί βράχοι.

Αναλυτικότερη διερεύνηση των γεωλογικών και γεωτεκτονικών συνθηκών της περιοχής του φράγματος ταμίευσης βλ. στην ειδική Γεωλογική – Γεωτεχνική Μελέτη, που καταβάλλεται με την παρούσα.

#### 4.2.3. Στοιχεία σεισμικότητας της ευρύτερης περιοχής του έργου<sup>1</sup>

Η σεισμικότητα θεωρείται σαν μία αύξουσα συνάρτηση τόσο του μεγέθους όσο και της συχνότητας των σεισμών. Σαν σεισμικό κίνδυνο εννοούμε μία ποσότητα που είναι αύξουσα συνάρτηση της σεισμικής κίνησης (εδαφικής

---

<sup>1</sup>. Τα στοιχεία σεισμικότητας που παρατίθενται στην συνέχεια, προέρχονται από την Γεωλογική - Γεωτεχνική μελέτη του φράγματος, η οποία συντάχθηκε από τον Δρ. Γεωλόγο Γ. Περαντώνη, κάτοχο μελετητικού πτυχίου 20Γ' και 21Α'.

επιτάχυνσης) καθώς και της συχνότητας επανάληψης της σεισμικής κίνησης σ' ένα τόπο (ΠΑΠΑΖΑΧΟΣ 1977). Στις θεμελιώσεις μεγάλων τεχνικών έργων είναι απαραίτητη η γνώση αυτών των μεγεθών για τον μετέπειτα υπολογισμό των δυνάμεων στη βάση του φράγματος. Με την βοήθεια καταλόγου των σεισμών μεγέθους  $M > 5$  Richter για απόσταση 100 χιλιομέτρων από την περιοχή έρευνας για την περίοδο 1900 έως σήμερα προσδιορίστηκαν η μέση περίοδος επανάληψης ενός σεισμού μεγέθους  $M$  ή μεγαλύτερου, η μέγιστη επιτάχυνση που αντιστοιχεί στους σεισμούς αυτούς και η μέση περίοδος επανάληψης των σεισμικών επιταχύνσεων. Γενικά η περιοχή της Χαλκιδικής θεωρείται ως σεισμογενής περιοχή και ιδιαίτερα η περιοχή της Βορείου Χαλκιδικής λόγω της ύπαρξης σε κοντινή απόσταση της τάφρου του Βορείου Αιγαίου και της επίδρασης που ασκείται στα ρήγματα της περιοχής από την τεκτονική δράση της τάφρου. Έτσι έχει δώσει στο παρελθόν μια σειρά σημαντικούς σεισμούς που μερικές φορές υπήρξαν ιδιαίτερα καταστρεπτικοί.

Καταρτίσθηκε ο παρακάτω Πίνακας μεγεθών σεισμού ( $M$ ) και περιόδου επανάληψης ( $T_m$  σε χρόνια):

M	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5
T	2,1	4,6	10,2	22,6	50,1	111

Έτσι η περίοδος επανάληψης ενός σεισμού 7,5 Richter είναι 111 χρόνια.

Με βάση όλους τους σεισμούς οι οποίοι έχουν καταγραφεί από το 1900 με τοπικό μέγεθος  $> 5$  της κλίμακας Richter υπολογίστηκαν η επιτάχυνση και η μέγιστη εδαφική επιτάχυνση για την περιοχή θεμελίωσης του φράγματος. Από την βιβλιογραφία είναι γνωστό ότι στην περιοχή της Βόρειας Ελλάδας έχουν γίνει μεγάλοι σεισμοί. Από τον κατάλογο των σεισμών κατά τον τελευταίο αιώνα αρκετοί σεισμοί έχουν γίνει γύρω από την περιοχή μελέτης. Από τα σεισμολογικά δεδομένα κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ των ετών 1905 – 2006 η εκδήλωση σεισμών στην περιοχή έρευνας είχε σαν αποτέλεσμα την πρόκληση εδαφικών κινήσεων στη ζώνη θεμελίωσης και στη λεκάνη κατάκλυσης του φράγματος η μέγιστη επιτάχυνση των οποίων ανήλθε σε 0,22 g μία φορά μέσα στον τρέχοντα αιώνα. Επίσης καταγράφηκε άλλη μία επιτάχυνση με 0,15 g. Η μέγιστη επιτάχυνση 0,22 g με βάση βιβλιογραφικές αναφορές και καταγραφές σεισμών έχει βρεθεί ότι αντιστοιχεί στον καταστρεπτικό σεισμό του 1932 με μέγεθος 7,0 Richter με επίκεντρο τον κόλπο της Ιερισσού, σε απόσταση 23 Km, ενώ η επιτάχυνση 0,15 g αντιστοιχεί σε σεισμό προερχόμενο ανοικτά του Αγίου Όρους (Τάφρος του Βορείου Αιγαίου) του 1905 με μέγεθος 7,5 Richter και σε απόσταση 51,2 Km.

Συντάχθηκε ο παρακάτω πίνακας ο οποίος δίνει σε πρώτη προσέγγιση τη μέση περίοδο επανάληψης των μέγιστων εδαφικών επιταχύνσεων στη ζώνη θεμελίωσης και στη ζώνη κατάκλυσης του υπό μελέτη φράγματος.

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
0,03	5,40

ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
0,04	6,05
0,05	6,60
0,06	7,08
0,07	7,50
0,08	7,90
0,09	8,25
0,10	8,60
0,11	8,90
0,12	9,20
0,15	10,04
0,22	11,63

Τα μακροσεισμικά αποτελέσματα ενός σεισμού δεν εξαρτώνται φυσικά μόνο από την τιμή της εδαφικής επιτάχυνσης αλλά και από άλλα μεγέθη. Έτσι με βάση τον παρακάτω πίνακα η μέγιστη εδαφική επιτάχυνση που βρέθηκε είναι μεγαλύτερη από το ΙΙΧ της κλίμακας Mercalli – Sieberg αλλά αρκετά μικρότερη από το ΙΧ το οποίο θεωρείται σχετικά ασφαλές για τεχνικές κατασκευές.

$\gamma_m$	0,02	0,04	0,06	0,08	0,12	0,15	0,46
$I_o$	V	VI	VII	VIII	IIΧ	IIΧ	ΙΧ

Η περιοχή θεωρείται γενικώς σεισμογενής. Στο παρελθόν έχουν γίνει μεγάλοι σεισμοί στην ευρύτερη περιοχή της Χαλκιδικής. Η περιοχή μελέτης μπορεί να επηρεασθεί κυρίως από την τάφρο του Βορείου Αιγαίου η οποία ενεργοποιεί μία σειρά από ενεργά τεκτονικά ρήγματα στην περιοχή μέσα στη Σερβομακεδονική ζώνη. Η ύπαρξη του ρήγματος Ιερισσού πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν παρόλο που από την τελευταία ενεργοποίησή του έχουν περάσει εβδομήντα τέσσερα χρόνια. Η μεγαλύτερη επιτάχυνση εδάφους λόγω σεισμού έχει βρεθεί ότι ανέρχεται σε 0,22 g και με περίοδο επανάληψης μόλις 11,63 προερχόμενη από τον σεισμό του 1932 της Ιερισσού.

#### 4.2.4. Κλιματικά στοιχεία

Η περιοχή του Αγίου Όρους στερείται μετεωρολογικών σταθμών, ακόμη και αποσπασματικών μετεωρολογικών μετρήσεων και καταγραφών. Για το λόγο αυτό, ως καταλληλότερα στοιχεία από την άποψη υψομετρικής γειννίας και σχετικής ομοιότητας στις κλιματικές συνθήκες χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Αρναίας Χαλκιδικής, σε Βόρειο γεωγραφικό πλάτος 40° 29', Νότιο γεωγραφικό μήκος 23° 36' και υψόμετρο 565 m.

Από τα μετεωρολογικά στοιχεία του παραπάνω σταθμού για τη χρονική περίοδο 1965 – 1997, 2002 – 2004 (στοιχεία ύψους βροχής (mm) και μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας αέρος (°C)) εκτιμήθηκαν τα αντίστοιχα της λεκάνης



απορροής. Στοιχεία των ετών 1998 – 2001 και του έτους 2005 σκόπιμα δεν πάρθηκαν υπόψη λόγω έλλειψης μηνιαίων καταγραφών. Συνοπτικά, παρατίθενται τα παρακάτω, όσον αφορά τον Μ.Σ. Αρναίας:

Πίνακας 2. Μέγιστα, ελάχιστα και μέσα μηνιαία ύψη βροχής (mm) του Μ.Σ. Αρναίας (υψ. = 565 m), περιόδου 1965 - 2005.

Έτος	Μήνες												Ετήσιο ύψος
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
M.O.	52,0	69,8	56,1	46,6	53,0	45,2	51,7	37,4	29,5	57,1	68,8	86,2	653,4
max	147,6	421,6	138,5	148,6	147,5	169,0	156,8	147,3	128,6	185,0	204,0	301,0	1.010,5
min	0,0	2,0	4,2	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,8	181,0

Πίνακας 3. Μέγιστες, ελάχιστες και μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα (°C) του Μ.Σ. Αρναίας (υψ. = 565 m), περιόδου 1965 - 2005.

Έτος	Μήνες												Ετήσιο ύψος
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
M.O.	2,3	3,6	6,6	11	16,2	20,9	22,9	22,3	18,6	13,2	7,8	4,6	12,5
max	7,5	8,2	9,8	14,2	19,4	22,5	25,6	25,3	23,5	16,8	10,6	7,4	14,3
min	-2,5	-1,2	1,8	7,2	13,1	18,1	20,2	17,6	11,2	9,2	0,7	-0,5	0,7

Πίνακας 4. Μέση μηνιαία και μέση ετήσια σχετική υγρασία αέρα (%) του Μ.Σ. Αρναίας (υψ. = 565 m), περιόδου 1977 - 1997.

Έτος	Μήνες												Ετήσιο ύψος
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
M.O.	85,0	83,5	80,3	72,2	71,2	66,1	65,1	67,4	72,4	79,3	85,8	86,5	76,2

Για την εκτίμηση της μέσης βροχόπτωσης της λεκάνης απορροής έγινε χρήση του τύπου του Mathias ο οποίος βρίσκει εφαρμογή στη διεθνή βιβλιογραφία για τον προσδιορισμό του ετήσιου ύψους των κατακρημνισμάτων της περιοχής όταν είναι γνωστό το ετήσιο ύψος των κατακρημνισμάτων από παρατηρήσεις μετεωρολογικού σταθμού. Σύμφωνα με τον τύπο αυτόν το ετήσιο ύψος βροχής σε υψομετρική διαφορά ΔΗ υπολογίζεται ως εξής:

$$N_{\Delta H} = N_0 + \kappa \cdot \Delta H - \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{\Delta H}{100} \right)^2 = N_0 + 0,6 \cdot 297,0 - \frac{1}{2} \cdot \left( \frac{-297,0}{100} \right)^2 = N_0 + 173,79,$$

όπου:  $N_{\Delta H}$ : είναι το ετήσιο ύψος βροχής σε υψομετρική διαφορά ΔΗ (mm),

$N_0$ : είναι το ετήσιο ύψος βροχής στο σταθμό βάσης (mm),

$\Delta H = 507,5 \text{ m} - 565,0 \text{ m} = -57,5 \text{ m}$  είναι η υψομετρική διαφορά μεταξύ του υψομέτρου στη θέση αναφοράς και εκείνου στο σταθμό βάσης,

$\kappa = 0,6$  είναι ο συντελεστής ορογραφίας

Για την εκτίμηση της μέσης θερμοκρασίας της μελετώμενης λεκάνης χρησιμοποιούνται οι μέσες μηνιαίες τιμές της κατακόρυφης θερμοβαθμίδας (°C ανά 100 m) πάνω από τον Ελλαδικό χώρο. Οι τιμές της κατακόρυφης θερμοβαθμίδας δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 5. Κατακόρυφη θερμοβαθμίδα (°C / 100 m) πάνω από τον Ελλαδικό χώρο

Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
0,70	0,64	0,59	0,50	0,47	0,55	0,67	0,70	0,63	0,64	0,66	0,64

Η μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα της λεκάνης απορροής δίνεται από τη σχέση:

$$T_i = T_i^A - \frac{z_s - z_\sigma}{100} \cdot B_i, \text{ όπου:}$$

$T_i$  = θερμοκρασία στη λεκάνη απορροής κατά τον μήνα  $i$ ,

$T_i^A$  = θερμοκρασία στον σταθμό βάσης (Μ.Σ. Αρναίας) κατά τον μήνα  $i$ ,

$B_i$  = κατακόρυφη θερμοβαθμίδα κατά τον μήνα  $i$ ,

$z_s$  και  $z_\sigma$  όπως παραπάνω.

Στην συνέχεια – με βάση τα στοιχεία του Μ.Σ. Αρναίας – καταρτίστηκαν οι ανηγμένοι πίνακες των μηνιαίων και ετήσιων κλιματικών δεδομένων της λεκάνης απορροής, οι οποίοι δίνονται παρακάτω.

Πίνακας 6. Μηνιαία, ετήσια, μέσα μηνιαία και μέσα ετήσια ύψη βροχής (mm) λεκάνης απορροής (μέσο υψ. 507,5 m)

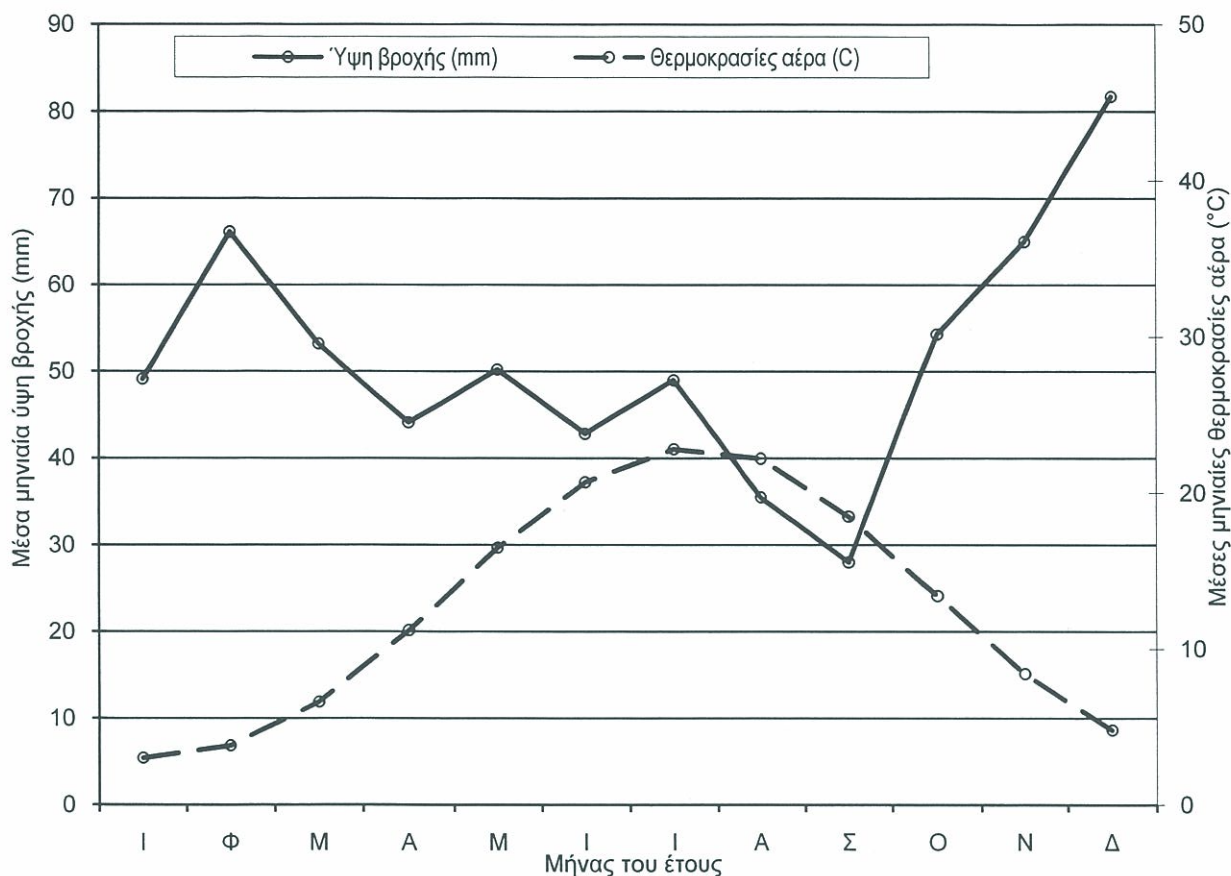
Έτος	Μήνες												Ετήσιο ύψος
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάιος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
1965	139,7	63,8	43,9	75,5	51,4	76,7	0,0	10,0	0,0	11,2	59,4	79,6	611,2
1966	54,1	15,8	67,5	52,6	84,6	66,4	10,0	48,0	34,2	66,2	160,4	138,8	798,6
1967	56,7	44,5	50,7	37,6	140,8	51,2	149,7	13,5	46,4	55,2	17,1	69,6	733,0
1968	89,8	159,6	61,8	7,0	86,6	29,0	8,4	82,5	48,3	101,2	81,4	74,5	829,9
1969	74,7	90,9	101,0	26,0	20,1	21,1	36,9	12,5	6,0	2,3	24,1	241,3	656,8
1970	89,5	76,3	121,9	17,1	88,6	47,2	27,7	3,8	30,7	32,8	27,8	19,5	582,8
1971	30,8	134,6	115,9	29,8	42,7	99,8	64,2	67,0	33,9	69,8	14,7	165,0	868,3
1972	37,5	66,5	80,5	141,0	30,3	17,1	96,9	23,4	17,1	113,3	15,4	1,5	640,3
1973	57,7	52,5	67,5	50,0	7,6	58,6	61,3	44,8	38,9	57,0	42,0	2,6	540,6
1974	51,3	65,1	33,9	40,0	54,7	121,1	0,5	5,9	19,1	39,6	69,2	103,0	603,4
1975	26,5	23,8	31,9	15,6	63,3	75,7	62,0	72,5	11,2	78,5	31,3	21,2	513,5
1976	18,1	71,0	30,4	23,7	102,9	42,7	20,5	139,9	5,0	123,1	59,7	17,7	654,8
1977	31,6	25,5	28,2	8,9	55,1	29,0	58,1	8,3	13,8	3,5	75,0	34,1	371,1
1978	39,5	28,7	24,9	67,6	106,6	12,4	11,1	9,6	107,6	154,2	29,5	69,4	660,9
1979	29,7	52,2	21,7	54,0	75,0	21,1	93,9	43,5	68,3	118,5	141,2	82,7	801,8
1980	90,5	13,8	56,8	74,4	92,4	26,7	109,7	9,1	16,1	70,2	47,8	177,3	784,7
1981	136,4	52,5	16,7	14,9	34,5	25,4	4,8	67,1	0,7	55,3	102,4	87,6	598,3
1982	27,0	65,3	82,1	99,8	23,4	17,2	34,2	29,6	87,1	76,1	103,6	68,0	713,3
1983	18,0	39,7	22,7	9,1	19,6	110,7	80,6	79,9	12,8	27,7	59,8	127,7	608,3
1984	43,8	83,1	77,9	58,2	26,3	37,8	4,6	70,4	14,5	5,8	54,9	51,6	528,9
1985	27,1	15,2	41,3	4,1	42,3	17,9	0,0	8,7	11,9	16,5	187,4	19,3	391,8
1986	48,2	210,6	47,3	18,6	62,1	161,4	60,2	52,5	6,7	31,5	24,4	12,4	735,8
1987	59,9	98,5	133,7	118,3	28,0	66,6	31,4	33,3	17,4	178,7	174,3	35,7	975,8
1988	23,5	70,5	92,1	23,5	36,2	43,2	29,1	7,5	2,4	4,7	95,4	115,2	543,3
1989	2,8	1,9	53,6	21,6	55,5	45,2	96,9	24,5	87,5	36,2	52,7	72,4	550,8
1990	0,0	8,1	16,1	35,6	55,5	30,4	74,0	9,5	36,1	44,6	46,0	285,6	641,3
1991	17,0	61,8	37,8	82,1	59,5	25,5	128,4	50,0	0,0	30,2	64,6	25,0	581,8
1992	8,7	12,8	25,1	90,4	30,1	23,8	64,4	0,0	1,4	21,9	40,2	47,5	366,3
1993	11,0	14,6	42,1	17,4	68,6	39,3	0,0	11,0	13,7	12,8	99,7	42,1	372,3
1994	117,1	67,1	23,6	83,6	54,8	2,4	54,8	9,4	0,0	69,0	35,4	73,2	590,3
1995	33,6	12,3	46,3	11,8	16,6	44,9	88,0	103,1	49,7	17,0	48,7	133,8	605,8
1996	128,8	59,7	25,1	33,1	52,1	5,2	0,0	45,5	35,0	45,0	97,1	94,2	620,8
1997	31,8	73,0	65,0	53,1	4,3	10,4	48,8	59,7	10,9	101,5	81,1	97,7	637,3
1998	64,6	68,9	22,7	2,8	154,0	18,8	5,5	2,0	43,6	42,8	165,6		591,3

Έτος	Μήνες												Ετήσιο ύψος
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάϊος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
2002	0,2	12,0	119,6	65,2	33,4	37,8	148,1	19,3	124,0	83,3	70,0	227,6	940,5
2003	50,4	36,7	3,4	23,1	1,5	0,2	1,1	1,3	1,0	1,0	1,5	25,2	146,3
2004	63,4	399,0	4,9	1,7	0,4	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	6,2	0,8	473,3
M.O.	49,1	66,1	53,2	44,1	50,2	42,8	49,0	35,5	28,0	54,3	65,0	81,7	619,0
max	139,7	399,0	133,7	141,0	140,8	161,4	149,7	139,9	124,0	178,7	187,4	285,6	975,8
min	0,0	1,9	3,4	1,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,8	146,3

Πίνακας 7. Μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρος (°C) λεκάνης απορροής περιόδου 1965 – 2005

Έτος	Μήνες												Μέση ε-τήσια
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάϊος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
1965	3,90	0,77	6,74	10,19	15,27	21,52	23,79	21,30	20,06	12,77	9,88	6,97	12,8
1966	2,60	8,57	6,94	13,29	16,07	19,62	24,59	23,80	18,86	16,67	10,48	5,17	13,9
1967	1,50	1,87	7,14	11,29	17,07	20,02	22,89	22,80	19,26	14,47	9,78	5,27	12,8
1968	2,00	5,57	6,94	13,99	19,67	20,52	23,59	21,90	20,16	13,77	10,98	4,37	13,6
1969	1,80	5,87	4,84	10,39	19,27	20,62	21,09	23,30	19,86	12,67	10,38	5,37	13,0
1970	4,80	6,27	7,34	13,79	14,97	20,62	22,89	21,00	16,36	11,37	8,48	4,57	12,7
1971	5,70	2,97	5,54	10,49	17,67	20,62	20,99	22,20	16,46	11,47	8,18	4,47	12,2
1972	2,80	3,97	7,24	12,89	16,27	21,72	21,69	21,60	16,46	9,57	8,58	3,17	12,2
1973	1,60	4,37	3,94	10,59	17,67	19,52	22,59	20,70	18,96	13,47	6,18	4,57	12,0
1974	1,60	4,87	6,54	8,69	15,17	19,02	22,39	22,20	18,06	14,27	7,98	3,87	12,1
1975	2,80	1,97	8,34	11,99	16,17	19,72	22,09	19,90	19,16	12,67	6,48	3,27	12,0
1976	3,60	2,07	5,14	11,09	15,17	18,72	21,09	18,00	16,46	13,57	8,78	4,07	11,5
1977	2,90	3,97	6,54	11,69	16,67	20,42	22,59	22,20	18,46	13,47	9,48	4,97	12,8
1978	1,90	5,47	8,24	10,49	15,47	21,32	22,89	21,30	16,06	12,17	6,68	6,37	12,4
1979	3,10	4,97	9,24	9,99	16,97	22,42	21,79	21,40	18,46	11,97	9,08	5,97	12,9
1980	0,50	2,97	6,24	10,09	14,17	20,32	23,29	21,80	18,06	14,97	10,68	5,07	12,3
1981	0,50	3,07	9,14	11,59	14,27	22,12	21,99	21,50	18,66	15,47	5,58	6,27	12,5
1982	2,60	1,47	5,74	9,89	16,67	21,82	21,59	21,70	20,26	13,57	7,48	5,67	12,4
1983	3,80	1,97	7,84	13,39	17,57	18,42	22,59	20,40	17,56	12,17	6,78	4,67	12,3
1984	4,20	3,17	4,94	8,69	17,07	19,92	21,89	20,20	19,56	15,87	8,68	3,87	12,3
1985	3,80	1,67	5,34	13,69	18,87	20,72	23,79	23,70	18,86	11,97	9,28	6,87	13,2
1986	4,80	3,97	6,24	14,29	16,57	20,82	22,49	24,10	19,66	12,47	6,78	2,87	12,9
1987	3,30	5,17	2,54	10,69	15,17	21,42	25,19	22,50	21,86	12,37	8,88	5,67	12,9
1988	5,20	4,37	6,34	10,99	16,57	21,02	25,99	23,90	19,16	12,77	4,18	3,07	12,8
1989	1,60	5,37	9,14	14,49	15,37	19,42	22,59	23,50	18,96	12,17	7,78	3,77	12,8
1990	2,50	6,07	10,14	12,09	16,47	21,52	24,19	22,90	18,16	14,37	10,88	5,87	13,8
1991	1,80	2,87	7,34	9,69	13,67	21,62	22,49	21,70	19,26	13,77	8,88	-0,13	11,9
1992	2,80	2,77	6,54	11,79	15,37	21,02	22,59	25,70	18,56	17,17	9,58	3,27	13,1
1993	2,70	1,17	6,04	11,39	16,17	21,32	23,49	24,40	19,76	16,57	6,38	7,77	13,1
1994	6,20	4,27	9,44	13,55	18,57	22,02	24,29	25,00	23,86	15,01	8,04	5,37	14,6
1995	1,00	7,47	7,64	11,39	17,37	22,52	23,79	22,20	18,66	12,57	5,58	6,27	13,0
1996	2,40	3,00	2,50	10,20	19,10	22,90	24,50	23,80	16,90	11,90	10,60	7,50	12,9
1997	1,80	2,37	3,64	4,79	15,57	19,12	20,79	18,60	14,86	9,47	6,48	2,77	10,0
2002	7,90	7,47	8,54	9,99	15,97	21,52	22,89	21,60	16,76	13,17	9,48	3,87	13,3

Έτος	Μήνες												Μέση ε- τήσια
	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μάϊος	Ιούνιος	Ιούλιος	Αύγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	
2003	5,50	-0,83	4,44	8,59	18,07	21,82	22,59	23,70	16,96	13,87	9,78	4,37	12,4
2004	1,80	4,77	7,24	11,09	14,07	19,22	22,39	21,70	18,26	14,97	8,18	6,07	12,5
Μ.Ο.	3,0	3,8	6,6	11,2	16,5	20,7	22,8	22,2	18,5	13,4	8,4	4,8	12,7



Σχήμα 5.Κλιματόγραμμα Βαγνούλις – Gaussen λεκάνης απορροής περιόδου 1965 - 2005

Παρατηρούμε τα ακόλουθα για την υπό μελέτη λεκάνη απορροής:

- Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής της λεκάνης απορροής ανέρχεται σε 619,0 mm
- Το ξηρότερο έτος της περιόδου 1965 – 1997, 2002 – 2004 είναι το 2003 με ετήσιο ύψος βροχής 146,30 mm, ενώ το υγρότερο είναι το 1987 με 975,80 mm αντίστοιχα
- Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα της λεκάνης απορροής είναι 12,70 °C.
- Το ψυχρότερο έτος της περιόδου 1965 – 1997, 2002 – 2004 είναι το 1997 με μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα 10,0 °C, ενώ το θερμότερο έτος το 1994 με τη μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα να ανέρχεται στους 14,60 °C

Με βάση τη μέση μηνιαία θερμοκρασία και τη μέση βροχόπτωση της λεκάνης απορροής της παραπάνω χρονικής περιόδου γίνεται η κατάταξη του κλίματος της περιοχής μελέτης με τη βοήθεια της σχέσης του De

Martonne's:  $I = \frac{12 \cdot P}{t+10}$  (όπου P = η μέση μηνιαία βροχόπτωση και t = η μέση μηνιαία θερμοκρασία αέρα) και τις τιμές του επόμενου πίνακα (Πίνακας 8).

Πίνακας 8. Χαρακτηρισμός του κλίματος μιας περιοχής με βάση την τιμή του I

Όρια τιμών του I	Χαρακτηρισμός κλίματος
$I < 5$	Πολύ ξηρό
$5 \leq I < 15$	Ξηρό
$15 \leq I < 20$	Ημίξηρο
$20 \leq I < 30$	Υψυγρο
$30 \leq I < 60$	Υγρό
$60 \leq I$	Πολύ υγρό

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται ο χαρακτηρισμός του κλίματος της λεκάνης σύμφωνα με τα παραπάνω:

Πίνακας 9. Χαρακτηρισμός του κλίματος της λεκάνης για κάθε μήνα

Μήνας	Θερμοκρασία	Βροχόπτωση	Δείκτης I	Είδος κλίματος
Ιανουάριος	0,56	67,01	76,17	Πολύ υγρό
Φεβρουάριος	1,56	89,37	92,77	Πολύ υγρό
Μάρτιος	4,50	70,67	58,48	Υγρό
Απρίλιος	9,41	59,32	36,68	Υγρό
Μάιος	14,76	67,25	32,59	Υγρό
Ιούνιος	18,78	57,10	23,81	Υψυγρο
Ιούλιος	20,46	65,19	25,68	Υψυγρο
Αύγουστος	19,69	47,05	19,01	Ημίξηρο
Σεπτέμβριος	16,31	36,80	16,79	Ημίξηρο
Οκτώβριος	11,08	71,07	40,45	Υγρό
Νοέμβριος	6,03	87,82	65,76	Υγρό
Δεκέμβριος	2,54	108,57	103,93	Πολύ υγρό

Γενικά το κλίμα της περιοχής της λεκάνης απορροής μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ένα από τα ευνοϊκότερα δασικά κλίματα της Ελλάδας, διότι οι πνέοντες συχνά νοτιοανατολικοί άνεμοι μετριάζουν τις ακραίες θερμοκρασίες, φέρνουν άφθονες βροχές και καθιστούν γενικά το κλίμα δροσερό. Τούτο άλλωστε καταφαίνεται από την πλούσια και ζωηρή δασική βλάστηση που επικρατεί από συμπαγείς συστάδες καστανιάς.

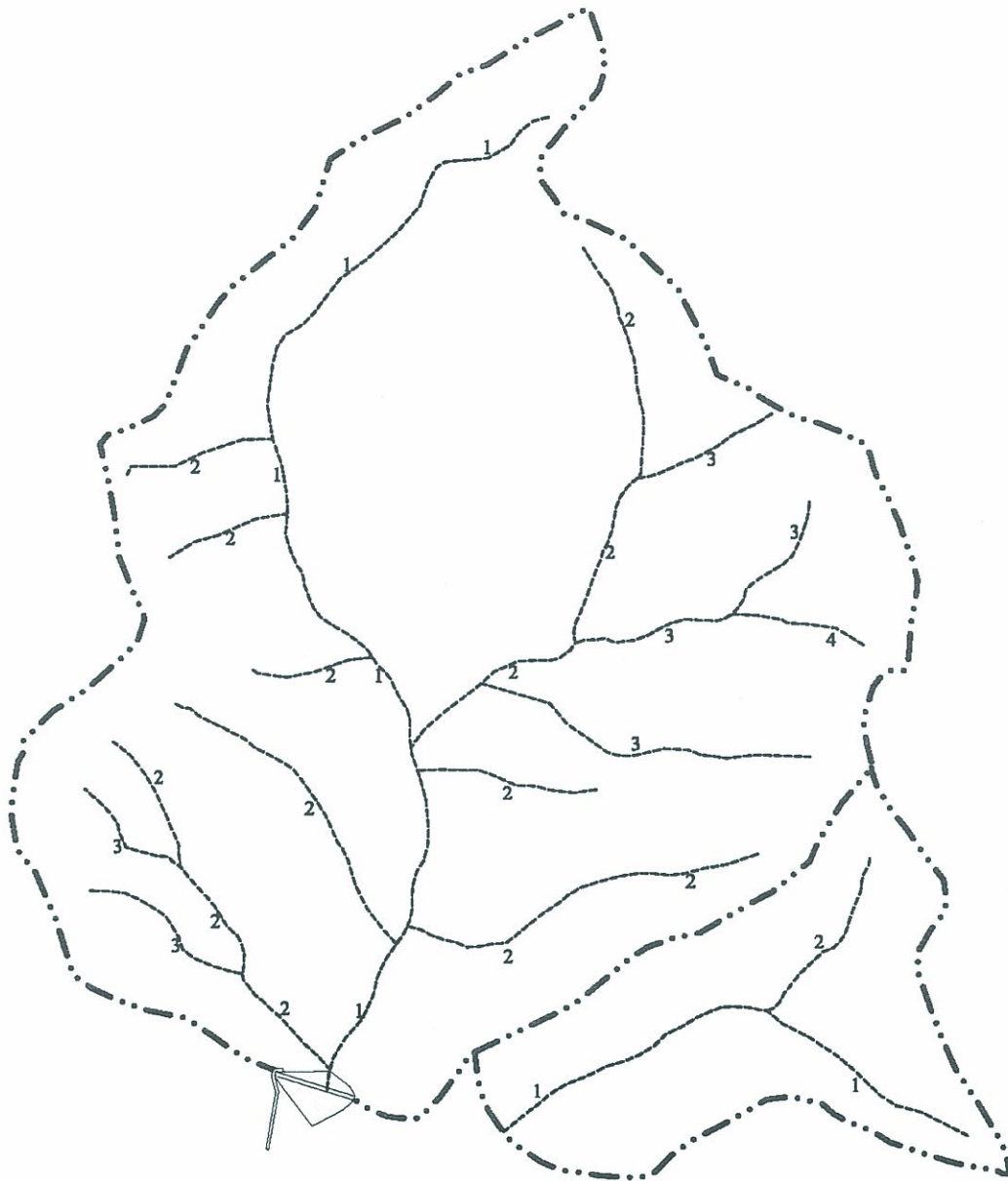
#### 4.2.5. Υδρολογικά στοιχεία

##### 4.2.5.1. Γενικά

Η μελετούμενη λεκάνη απορροής του χειμάρρου Ταυροκάλυβα στερείται σημαντικών ακόμα και μέσου μεγέθους συμβαλλόντων. Το υδρογραφικό δίκτυο (συνολικό και μερικό) είναι φτωχό σε ρεύματα διαφόρων τάξεων με αποτέλεσμα το μήκος του κεντρικού δικτύου (κεντρικής κοίτης) που ανέρ-

χεται σε 1,25 km να είναι λίγο μικρότερο του συνόλου του λοιπού υδρογραφικού δικτύου (1,74 km). Το παραπάνω γεγονός είναι ιδιαίτερα αξιοσημείωτο.

Το υδρογραφικό δίκτυο ταξινομημένο αντιστρόφως του συστήματος ταξινόμησης του Horton (τρόπος που ταξινομεί η Δασική Υπηρεσία) έχει ως εξής:



Σχήμα 6. Ταξινόμηση του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης (αντίστροφη Horton)

Πίνακας 10. Ταξινόμηση υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης απορροής

	Τάξη ρεμάτων (li)				Σύνολο
	1η	2η	3η	4η	
Μήκος ρεμάτων (Σli)	2.560	3.740	1.670	200	8.170
Αριθμός ρεμάτων (Ni)	2	9	5	1	17
Προκύπτουσες σχέσεις					
(N/Ni+1)	2 : 9 = 0,22		0,22 : 1,80 = 0,12		
	9 : 5 = 1,80				

	Τάξη ρεμάτων (li)				Σύνολο
	1η	2η	3η	4η	
(ΣLi/ΣLi+1)	2.607,10 : 3.749,80 = 0,70		0,70 : 2,24 = 0,31		
	3.749,80 : 1.676,70 = 2,24				

Με βάση την δεδομένη κατάσταση της φυτοκάλυψης της λεκάνης παρατίθεται στη συνέχεια η κατάταξη των εδαφών της λεκάνης σε υδρονομικούς τύπους.

Πίνακας 11. Υδρονομικοί τύποι της λεκάνης απορροής

Χαρακτηριστικά κριτήρια τύπου	Συμβολ.	Υδρονομικός συντελεστής	Έκταση (στρεμ.)	Μερικά γινόμενα
<b>I. ΔΑΣΗ (Δ)</b>				
Δάση πυκνά βαθμού συγκόμωσης >0,7 χωρίς ενδείξεις διάβρωσης	Δπ	0,93	940,9	875,04
Δάση αραιά, βαθμού συγκόμωσης 0,3 έως 0,7 με πυκνό υπόροφο χωρίς ή με ελαφρά διάβρωση (ενδείξεις)	Δα1	0,71	300	213,00
Δάση αραιά, βαθμού συγκόμωσης 0,3 έως 0,7 με αραιό υπόροφο και μέτρια έως έντονη διάβρωση	Δα2	0,52	200	104,00
<b>II ΘΑΜΝΟΤΟΠΟΙ (Θ)</b>				
Πυκνοί θαμνότοποι αειφύλλων - πλατυφύλλων χωρίς διάβρωση	Θπ	0,8	26	20,8
Αραιοί θαμνότοποι με μέτρια έως έντονη διάβρωση	Θα	0,44	10	4,4
<b>III ΧΟΡΤΟΛΙΒΑΔΑ (Χ)</b>				
Πυκνά χορτολίβαδα >0,7 χωρίς διάβρωση	Χπ			
Αραιά χορτολίβαδα 0,3 έως 0,7 με μέτρια έως έντονη διάβρωση	Χα			
<b>IV ΓΥΜΝΕΣ - ΑΠΟΨΙΛΩΜΕΝΕΣ - ΚΑΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ - ΑΣΤΙΚΗ ΓΗ</b>				
Εκτάσεις πλήρως ή σχεδόν αποψιλωμένες με 100% απώλεια του επιφανειακού στρώματος του εδάφους	Γ	0,09	3,8	0,34
<b>V ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ (ΜΗ ΦΥΣΙΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ)</b>				
Εδάφη καλλιεργούμενα οριζόντια ή σχεδόν οριζόντια	Κο			
Καλλιέργειες σε βαθμίδες	Κβ	0,77	59,3	45,66
Καλλιέργειες τριφυλοειδών κλπ ψυχανθών	Κψ			
Καλλιέργειες δημητριακών και αγροστωδών	Κδ			
Καλλιέργεια πατάτας	Κπ			
Δενδροκομικές καλλιέργειες	ΚΔ			
<b>Σύνολο</b>			<b>1.540,00</b>	<b>1.263,24</b>
Μέσος Υδρονομικός συντελεστής: 1.263,24 : 1.540,00 ≅ 0,82				

#### 4.2.5.2. Υδρολογικά μεγέθη – Απορροή

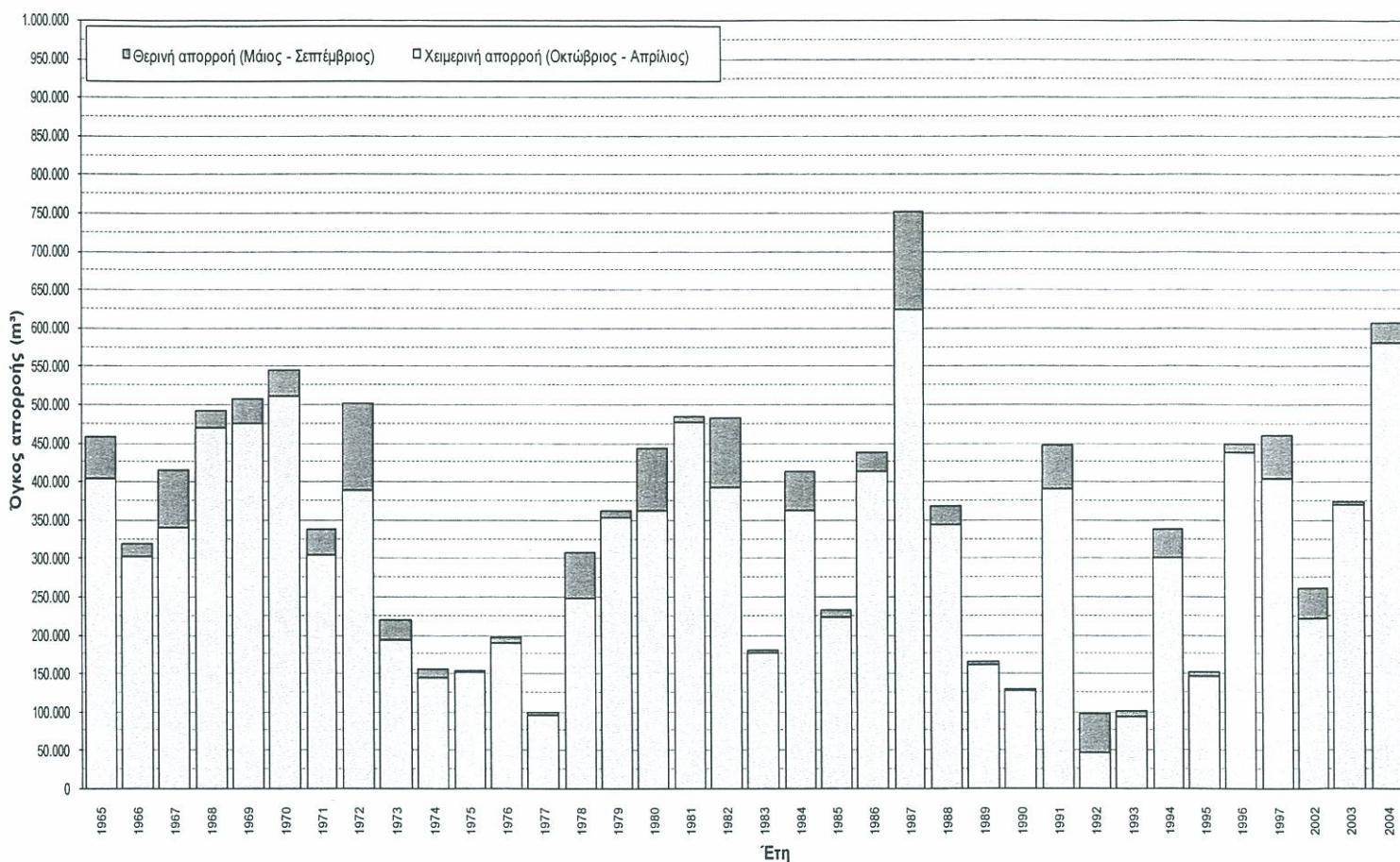
Στην Υδρολογική – Υδραυλική Μελέτη που εκπονήθηκε για τις ανάγκες εύρεσης των βασικών υδρολογικών μεγεθών της λεκάνης, υπολογίστηκε η μέση ετήσια απορροή του χειμάρρου, καθώς και οι αντίστοιχες απορροές του ξηρότερου και του υγρότερου έτους. Ο υπολογισμός των υδρολογικών μεγεθών βασίστηκε στα μέσα ετήσια κλιματικά στοιχεία της λεκάνης καθώς και στα αντίστοιχα του ξηρότερου (1977) και του υγρότερου έτους (1987) ανηγμένα στο μέσο υψόμετρο της. Παρατίθενται ακολούθως τα συγκεντρωτικά στοιχεία της απορροής για κάθε έτος της περιόδου 1965 – 1997, 2002 – 2004 καθώς και γραφική απεικόνισή τους.

Πίνακας 12. Ετήσιες απορροές της λεκάνης

Έτος	Ετήσια απορροή	Χειμερινή απορροή (Οκτώβριος - Απρίλιος)	Θερινή απορροή (Μάιος - Σεπτέμβριος)
1965	457.166	404.113	53.053
1966	318.513	301.611	16.902
1967	415.037	340.128	74.908
1968	492.430	468.669	23.760
1969	506.575	474.810	31.764
1970	544.510	510.855	33.655
1971	337.552	303.137	34.414
1972	502.125	388.358	113.767
1973	218.166	193.134	25.032
1974	155.849	142.989	12.860
1975	153.452	150.983	2.469
1976	196.311	188.104	8.207
1977	98.493	94.624	3.869
1978	306.565	247.179	59.386
1979	362.212	353.549	8.663
1980	442.249	361.852	80.396
1981	483.876	477.645	6.231
1982	482.190	391.262	90.928
1983	179.572	176.580	2.991
1984	413.235	361.869	51.366
1985	231.458	222.512	8.947
1986	436.787	413.664	23.123
1987	751.821	623.542	128.279
1988	367.978	342.568	25.410
1989	163.914	160.073	3.841
1990	128.591	128.425	166
1991	446.015	389.736	56.278
1992	96.380	45.654	50.726
1993	101.312	93.260	8.052
1994	337.216	300.593	36.624
1995	151.239	146.106	5.134
1996	448.441	436.326	12.115
1997	458.971	403.390	55.581
2002	259.932	221.413	38.520
2003	372.950	368.691	4.259
2004	607.160	579.600	27.560
MO	350.418	311.306	33.868
s	159.842	142.643	31.865



Έτος	Ετήσια απορροή	Χειμερινή απορροή (Οκτώβριος - Απρίλιος)	Θερινή απορροή (Μάϊος - Σεπτέμβριος)
min	96.380	45.654	166
max	751.821	623.542	128.279



Σχήμα 7. Ετήσιοι όγκοι απορροής της λεκάνης

Υιοθετείται ως τελική τιμή της μέσης ετήσιας απορροής της υπό μελέτη λεκάνης ο αριθμητικός μέσος όρος των τιμών απορροής που υπολογίστηκαν αντίστοιχα με τις μεθόδους του Thorntwaite και μαθηματικού μοντέλου, συγκεκριμένα:

$$(350.418 \text{ m}^3 + 383.127 \text{ m}^3) / 2 = 366.772,5 \text{ m}^3 \approx 367.000 \text{ m}^3$$

Με βάση τα συμπεράσματα της υδρολογικής μελέτης, η λεκάνη απορροής εμφανίζει ανώμαλη διαίτα με χαρακτηριστικό της την ανισοκατανομή των ετήσιων απορροών και την ύπαρξη για κάθε έτος θερινής απορροής με ισχυρή διακύμανση. Το γεγονός της ύπαρξης βεβαιωμένης θερινής παροχής είναι πολύ σημαντικό για την αναπλήρωση – σε ένα βαθμό – του ταμιευόμενου υδάτινου όγκου κατά την διάρκεια της μεγαλύτερης ζήτησης (αυξημένη επικινδυνότητα και από την άποψη πυρκαγιάς κατά την περίοδο Μαΐου – Σεπτεμβρίου). Η θερινή αυτή απορροή ανέρχεται – κατά μέσο όρο – σε  $33.868 \text{ m}^3/\text{έτος}$ , η οποία μεταφράζεται σε παροχή  $2,61 \text{ lit/sec}$  για το διά-

στημα Μαΐου – Σεπτεμβρίου. Το 30% της τιμής αυτής ήτοι: 2,61 lit/sec x 30% ≈ 1,0 lit/sec τελικά υιοθετείται ως μέσο μέγεθος της θερινής παροχής.

#### 4.2.5.3. Πλημμυρική παροχή

Στις διευθετήσεις χειμάρρων και τον σχεδιασμό φραγμάτων ταμιευτήρων χρησιμοποιείται ως μέγιστη πλημμυρική υδατοπαροχή εκείνη με περίοδο επαναφοράς  $T = 100$  έτη ( $\max Q_{100}$ ). Με βάση τα υπάρχοντα χειμαρρικά στοιχεία της λεκάνης και εξαιτίας της πλήρους έλλειψης δεδομένων, καταγραφών και υδρομετρήσεων για τον υπολογισμό της  $\max Q_{100}$  της παραπάνω λεκάνης απορροής έγινε χρήση κατάλληλων εμπειρικών και ημιεμπειρικών τύπων. Επιλέχθηκαν με βάση τις τοπικές χειμαρρικές συνθήκες οι ακόλουθες μέθοδοι που εκφράζονται με τις ομώνυμες εξισώσεις τις οποίες επιλύοντας στη συνέχεια με βάση τα δεδομένα της λεκάνης προέκυψαν οι ακόλουθες τιμές της  $\max Q_{100}$ :

Πίνακας 13. Υπολογισμός μέγιστης υδατοπαροχής της λεκάνης απορροής στη θέση του ταμιευτήρα με εμπειρικούς τύπους

Τύπος	Μέγιστη υδατοπαροχή $\max Q_{100}$ ( $m^3/sec$ )		
		Στη θέση του φράγματος ταμίευσης	Στη θέση του φράγματος υδροληψίας
Klement – Wunderlich	$\max Q_{100} = 5,5 \cdot F^{5/6}$	7,89	1,67
Kursteiner	$\max Q_{100} = (A / F^{2/3}) \cdot F$	16,17	8,69
Henry Boot	$\max Q_{100} = a \cdot F^{0,75}$	6,92	1,71
Kresnik	$\max Q_{100} = [\alpha \cdot 32 / (0,5 + F^{1/2})] \cdot F$	36,82	10,07
Melli-Müller	$\max Q_{100} = 43 \cdot \gamma \cdot F^{2/3}$	22,95	6,63
Friedrich	$\max Q_{100} = 24,12 \cdot F^{0,516}$	30,15	11,53
Wundt	$\max Q_{100} = 13,8 \cdot F^{0,6}$	17,89	5,85
Valentini	$\max Q_{100} = F \cdot [30 / F^{0,5}]$	37,25	14,68
Coutagne	$\max Q_{100} = \alpha \cdot F^{0,5}$	37,25	14,68
Melli	$\max Q_{100} = A \cdot F \cdot [40 / (100F)^{1/6}]$	10,65	2,26
Fuller	$\max Q_T = 1,80 \cdot F^{0,8} \cdot (1 + \beta \cdot \log T) \cdot (1 + 2,66 / F^{0,30})$	22,07	7,58
Μέσος όρος		22,37	7,76

Βάσει των ανωτέρω εμπειρικών τύπων υπολογίστηκε ο μέσος όρος της τιμής της μέγιστης υδατοπαροχής τόσο της λεκάνης απορροής στη θέση του ταμιευτήρα, η οποία ανέρχεται σε  $\max Q_{100}(\text{Εμπειρικών τύπων}) = 22,37 m^3/sec$  όσο και του φράγματος υδροληψίας η οποία είναι  $\max Q_{100}(\text{Εμπειρικών τύπων}) = 7,76 m^3/sec$ .

#### 4.2.5.4. Στερεομεταφορά – Υδατοστερεοπαροχή σχεδιασμού – Μέσο ετήσιο φορτίο φερτών υλών

Η μέγιστη στερεομεταφορά ( $\max G_{100}$ ) για την λεκάνη απορροής υπολογίστηκε με τον τύπο των Stiny – Hercheulidze, με δεδομένα  $P_n = 35$ ,  $m = 1$ ,  $Y_n = 2,58 t/m^3$  και  $\max Q_{100} = 22,37 m^3/sec$  και  $7,76 m^3/sec$  ως εξής:

Λεκάνης απορροής φράγματος ταμίευσης  $\max G_{100} = 3,73 m^3/sec$

Λεκάνης απορροής φράγματος υδροληψίας  $\max G_{100} = 1,62 m^3/sec$

Οπότε η μέγιστη διερχόμενη από τη βάση της λεκάνης υδατοστερεοπαροχή σχεδιασμού είναι:

Λεκάνης απορροής φράγματος ταμείωσης  $\max W_{100} = \max Q_{100} + \max G_{100} = 22,37 \text{ m}^3/\text{sec} + 3,73 \text{ m}^3/\text{sec} = 26,1 \approx 26 \text{ m}^3/\text{sec}$

Λεκάνης απορροής φράγματος υδροληψίας  $\max W_{100} = \max Q_{100} + \max G_{100} = 7,76 \text{ m}^3/\text{sec} + 1,62 \text{ m}^3/\text{sec} = 9,38 \approx 9,4 \text{ m}^3/\text{sec}$

Στους υπολογισμούς διαστάσεων της διώρυγας εκτροπής πάρθηκε υπ' όψη η τιμή της μέγιστης πλημμυρικής υδατοπαροχής επανάληψης 1 έτους η οποία υπολογίστηκε βάσει του τύπου του Fuller ως εξής:

$$\max Q_1 = 1,80 \cdot F^{0,8} \cdot (1 + \beta \cdot \log T) \cdot (1 + 2,66/F^{0,30}) = 1,80 \cdot 0,24^{0,8} \cdot (1 + 0,8 \cdot \log 1) \cdot (1 + 2,66/0,24^{0,30}) = 2,92 \text{ m}^3/\text{sec}$$

Δεν συνυπολογίζεται η στερεοπαροχή λόγω παρουσίας του φράγματος υδροληψίας – εκτροπής, το οποίο θα συγκρατήσει το μεγαλύτερο ποσοστό των φερτών υλών.

Για τον υπολογισμό της μέγιστης παροχής του υπερχειλιστή του φράγματος – ταμιευτήρα λαμβάνεται υπόψη μόνο η μέγιστη υδατοπαροχή† ( $\max Q_{100}$ ), χωρίς την προσαύξηση της μέγιστης στερεοπαροχής ( $\max G_{100}$ ). Αυτό επειδή η μέγιστη στερεοπαροχή διακρατάται κατά κανόνα στο σύνολό της στον νεκρό χώρο του ταμιευτήρα. Εάν η στερεοπαροχή αφιχθεί μετά την πλήρωση και τη μη εκκένωση του νεκρού χώρου, τότε αρχίζει η πρόσκωση και η απομείωση του ωφέλιμου ταμιευτικού χώρου (απολήψιμος όγκος).

Για τον υπολογισμό του μέσου παραγόμενου και διακινούμενου φορτίου φερτών υλών από το οποίο γίνεται ο καθορισμός του νεκρού όγκου του ταμιευτήρα και ο χρόνος πλήρωσής του, χρησιμοποιήθηκε ο δόκιμος για την περιοχή της ευρύτερης Βόρειας Ελλάδας τύπος του Gavrilovic:

$$W = (T \cdot h_m \cdot \pi \cdot \sqrt{z^3}) \cdot F$$

όπου  $F$  = επιφάνεια της λεκάνης,  $h_m$  = μέσο ετήσιο ύψος βροχής (mm),  $\pi = 3,14159$ ,  $z$  = συντελεστής διάβρωσης =  $x \cdot y \cdot (\varphi + \sqrt{J_F})$  όπου  $x$ ,  $y$ ,  $\varphi$  = συντελεστές ανάλογα με την κατάσταση της βλάστησης ( $x$ ), το είδος και τη διαβρωσιμότητα του γεωϋποθέματος ( $y$ ) και τις εστίες παραγωγής φερτών υλών ( $\varphi$ ) οι οποίοι δίνονται από ειδικούς πίνακες.

Βρέθηκε για τη συνολική μελετώμενη λεκάνη η ακόλουθη τιμή ετήσιου παραγόμενου φορτίου φερτών υλών  $W = (T \cdot h_m \cdot \pi \cdot \sqrt{z^3}) \cdot F = (1,16 \cdot 645,00 \cdot 3,14159 \cdot \sqrt{0,0493^3}) \cdot 1,54 = 39,62 \text{ m}^3/\text{έτος} \approx 40,0 \text{ m}^3/\text{έτος}$ .

#### 4.2.6. Οικοσυστήματα

Για την υπό μελέτη περιοχή δεν ισχύει ειδική μελέτη ή ιδιαίτερο διαχειριστικό σχέδιο. Η «Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη Προστατευόμενης Περιοχής χερσονήσου Αγιονύμου Όρους Άθω» που έχει εκπονηθεί από το 2006 είναι σε διαδικασία συζήτησης.

† Κανονικά στον υπερχειλιστή υπάρχει απομείωση της αφικνούμενης  $\max Q_{100}$ , από την προκαλούμενη ανασχετική υστέρηση που συντελείται στο λιμναίο χώρο, λόγω της κατάληψης του ταμιευτικού χώρου από την σταδιακή ανύψωση της στάθμης του υπερχειλίζοντος νερού.

Παρ' όλα αυτά, μπορούμε να δεχθούμε με βάση τα υπάρχοντα ερευνητικά επιστημονικά δεδομένα και τις μέχρι τώρα σχετικές εκπονηθείσες μελέτες για την περιοχή ενδιαφέροντος ότι τα οικοσυστήματα που συναντούμε στην ευρύτερη έκταση που καταλαμβάνει το σύνθετο χερσαίο οικοσύστημα σε απόσταση 1 km γύρω από τη θέση κατασκευής των έργων, ανήκουν κυρίως στα φυσικά οικοσυστήματα και λιγότερο στα ανθρωπογενή. Δεν απαντώνται εκτεταμένα ανθρωπογενή οικοσυστήματα παρά μόνον λίγες ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες εστιάζονται γύρω από τις θέσεις «Λειβάδι», «Ζαχαρά», «Σκήτη Ξενοφώντος» και πέριξ του μοναστηριού (ελαιώνες, κηπευτικά, αμπέλια). Είναι μικρής έντασης καλλιέργειες σε πεζούλια και βαθμίδες, χωρίς χρήση μηχανικών μέσων και χρησιμεύουν μόνον στον βιοπορισμό των μοναχών. Έτσι, μπορούμε να πούμε ότι σε όλη την ευρύτερη ημιορεινή – ορεινή περιοχή που εκτείνεται γύρω από τη θέση κατασκευής των έργων κυριαρχεί η δασική βλάστηση, η οποία συντηρεί ανάλογης σύνθεσης βιοκοινότητα. Οι τύποι οικοτόπων που απαντώνται στην εγγύς περιοχή των έργων είναι:

- Δάση καστανιάς – *Quercion frainetto* (9260)
- Ελληνικά δάση πλατύφυλλης δρυός του *Quercion frainetto* (9280)
- Μικτά δάση καστανιάς με δρυ του *Quercion frainetto* (9260 x 9280)
- Δάση αριάς *Quercus ilex* (9340)
- Τυπικοί θαμνώνες αειφύλλων δρυών (6310)
- Υψηλά μακκί της Ανατολικής Μεσογείου (5350)

#### 4.2.7. Χλωρίδα

Η περιοχή μελέτης εξαπλώνεται στις ΝΔ πλαγιές του ορεινού όγκου που διατρέχει τη χερσόνησο του Αγίου Όρους και από το ύψωμα Μέγας Ζυγός καταλήγει στο όρος Άθως, στις οποίες η δασοκάλυψη είναι φτωχότερη από ότι στις ΒΑ. Αυτό οφείλεται κυρίως στο βραχώδες και με κατά θέσεις ισχυρότατες κλίσεις έδαφος. Παρ' όλα αυτά, οι ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες συμβάλλουν ώστε όπου συγκεντρωθεί γόνιμο εδαφικό υπόστρωμα να υπάρχει και φυτοκάλυψη. Οι φυτοδιαπλάσεις που κυριαρχούν στην περιοχή των έργων (αγωγού μεταφοράς ύδατος, φράγματος ταμιεύσης, φράγματος υδροληψίας) προς την ενδοχώρα και κατακόρυφα, κατατάσσονται φυτοκοινωνιολογικά σε τρεις ζώνες βλάστησης, σύμφωνα με την διάκριση που κάνει ο Ντάφης<sup>1</sup>, με βάση χλωριστικά, οικολογικά, φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά ως εξής:

- Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (παραλιακή – λοφώδης) (*Quercetalia ilicis*). Αυτή επικρατεί έως τα 400 m και κατά θέσεις τα 500 m υψόμετρο και εκφράζεται στα χαμηλότερα με την υποζώνη *Oleo – Ceratonion* και ειδικότερα με τον αυξητικό χώρο του *Oleo – lentiscetum* με χαρακτηρι-

<sup>1</sup>. Βλ. Ντάφης, Σ. (1972): Ταξινόμησης της δασικής βλάστησης της Ελλάδος. Επιστημονική Επετηρίς της Γεωπονικής και Δασολογικής Σχολής, τόμ. ΙΕ', τεύχ. Β', Θεσσαλονίκη. Αυτός χρησιμοποιεί τις ανώτερες φυτοκοινωνικές μονάδες του συστήματος του Braun-Blanquet (τάξη, σύνδεσμος, φυτοκοινωνία) και ακολουθεί την ταξινόμηση της βλάστησης της ΝΑ Ευρώπης κατά Horvat.

στικά δασικά είδη τα *Quercus coccifera*, *Olea europaea* var. *silvestris*, *Erica manipuliflora*, *Spartium junceum*, *Phillyrea media*, *Pistacia terebinthus*, *Arbutus unedo*, *Quercus ilex*, *Cercis siliquastrum*, *Myrtus communis*. Στα ανώτερα και σε ρέματα και κοιλάματα με ευνοϊκό μικροκλιματεδαφικό περιβάλλον αναπτύσσεται η υποζώνη *Quercion ilicis* με τον αυξητικό χώρο του *Orno – Quercetum ilicis* όπου σε ράχες και με υποβαθμισμένο έδαφος θέσεις επικρατούν τα *Erica manipuliflora*, *Erica arborea*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera* ενώ σε καλύτερες οικολογικά θέσεις τα *Quercus ilex*, *Fraxinus ornus*, *Arbutus unedo*, *Arbutus andrachne*, *Phillyrea latifolia*, *Laurus nobilis*, *Corylus avellana* & *Corylus colurna*, *Ostrya carpinifolia*, *Pirus amygdaliformis*. Σε αρκετές περιπτώσεις η υποζώνη αυτή κατέρχεται και χαμηλότερα από τα 200 μέτρα ενώ όπου το έδαφος είναι υποβαθμισμένο και δυσμενές για απαιτητικότερα δενδρώδη είδη ανέρχεται και μέχρι τα 500 – 550 μέτρα.

Στον όροφο των θάμνων απαντούν είδη όπως τα *Cistus* sp., *Crataegus monogyna*, *Rosa canina*, *Rubus* sp, *Paliurus australis*, *Prunus spinosa*, *Genista carinalis*, *Verbascum nigrum*, *Coronilla emeroides*, *Lathyrus niger* κ.ά.

- Παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης (λοφώδης – υποορεινή) (*Quercetalia pubescentis*) η οποία σε γενικές γραμμές αρχίζει να διακρίνεται ευχερώς από τα 400 – 500 μέτρα. Αντιπροσωπεύεται κυρίως από την πλατύφυλλο δρυ (*Quercus conferta*). Στα υψηλότερα σημεία του δασοκτήματος και στα όρια μείξης της δρυός με την καστανιά εμφανίζεται με ελάχιστες ομάδες, λόχμες ή άτομα, η απόδοσκος δρυς (*Quercus sessiliflora*). Μέσα στη ζώνη της καστανιάς υπάρχουν επίσης ελάχιστα άτομα ευθύφλοιας δρυός (*Quercus cerris*). Τέλος, στη χαμηλότερη ζώνη της δρυός και στα όρια μείξης της με τα αείφυλλα υπάρχουν άτομα, ομάδες ή λόχμες χνοώδους δρυός (*Quercus pubescens*). Η δρυς σχηματίζει σύμπυκνο δάσος στη μεσαία – υψομετρικά – ζώνη του δασοκτήματος. Οι συστάδες της είναι τελείως ακανόνιστες από άποψη της κατά χώρο και χρόνο τάξης, λόγω ακανόνιστων υλοτομιών που έγιναν στο παρελθόν, εμφανίζεται κυρίως με πρεμνοφυή μορφή, συνεμφανίζεται δε και με ομάδες ή λόχμες ή άτομα πρίνου, φιλικιού, αριάς (κυρίως σε υγρές και δροσερές θέσεις) ή και με σπάνια γηραιά άτομα καστανιάς με λίαν αραιά μορφή. Μέσα στην ένωση της δρυός συνεμφανίζονται με ομάδες, λόχμες ή κατ' άτομο, τα *Quercus coccifera*, *Phillyrea media*, *Quercus ilex*, *Carpinus betulus*, *Carpinus duinensis*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Castanea vesca* κλπ.

Την υψηλότερη ζώνη του δασοκτήματος καταλαμβάνει το δάσος της καστανιάς (*Castanea vesca* ή *Castanea sativa*). Αρχίζει από υψόμετρο 400 μέτρα περίπου και φθάνει μέχρι τις κορυφές «Τσουκνίδα» και «Πλακαριά» σε υψόμετρο, περίπου 620 μέτρα. Κυρίως απαντάται με πρεμνοφυή ανομήλικη και ακανόνιστη μορφή. Σε πολλά σημεία με μορφή εισδοχικών γλωσσών, όπου υπάρχει γι' αυτήν πρόσφορο κλιματεδαφικό περιβάλλον, εισδύει στη ζώνη της δρυός κυρίως σε υγρές ανήλιες, δροσερές και βόρειες ρεματιές. Μέσα στη ζώνη της καστανιάς υπάρχει σε μερικές θέσεις το *Ilex aquifolium* με μεμονωμένα άτομα, επίσης υπάρχουν μεμονωμένα άτομα ή ομάδες *Quercus cerris* & *Quercus*

*sessiliflora*. Εμφανίζονται επίσης μεμονωμένα άτομα ή λόχμες ή ομάδες *Ostrya carpinifolia*, *Quercus ilex* σε υγρές, δροσερές και ανήλιες θέσεις, *Carpinus duinensis*, *Salix caprea* κ.ά.

Απαντώνται ελάχιστα μόνον άτομα ελάτης στα υψηλότερα και δροσερότερα μέρη της κορυφογραμμής «Πλακαριά» χωρίς ιδιαίτερη δασοπονική ή οικολογική σημασία. Επίσης, η φυτοκοινωνική ένωση της χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*) αριθμεί λίγες δεκάδες μόνο ατόμων με διάσπαρτη μορφή, στις θέσεις «Ασκητάδικα» και «Ράχη Τσαούση». Και η ένωση αυτή δεν έχει ιδιαίτερη δασοπονική ή οικολογική σημασία, απεναντίας τα ελάχιστα άτομα που της απέμειναν μαρτυρούν την προϋπαρξή της και την αντικατάστασή της σήμερα από την ένωση των αιφύλλων πλατυφύλλων με οπισθοδρομική διαδοχή (REGREATION) λόγω πυρκαγιών. Η παραποτάμια βλάστηση αντιπροσωπεύεται κυρίως από τον πλάτανο (*Platanus orientalis*) κυρίως κατά μήκος της κοίτης των ρευμάτων «Νευροκόπου», «Πλατανάρα», «Ασκητάδικα» και «Ταυροκάλυβα». Επίσης απαντώνται άτομα *Salix viminalis*, *Alnus glutinosa* και ελάχιστα άτομα *Populus nigra*.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα κυριότερα δασοπονικά είδη καθώς και αυτά του υποδάσους και τα παρεδάφια που απαντώνται στην υπό μελέτη λεκάνη και στην περίξ αυτής ορεινή περιοχή.

Δρυς πλατύφυλλος (*Quercus conferta*)  
Δρυς απόδισκος (*Quercus sessiliflora*)  
Δρυς χνοώδης (*Quercus pubescens*)  
Δρυς ευθύφλοιος (*Quercus cerris*)  
Πρίνος (*Quercus coccifera*)  
Αριά (*Quercus ilex*)  
Καστανιά (*Castanea vesca*)  
Σφένδαμος τρίλοβος (*Acer trilobus*)  
Σφένδαμος ψευδοπλάτανος (*Acer pseudoplatanus*)  
Φλαμουριά (*Tilia argentea*)  
Φράξος (*Fraxinus ornus*)  
Οστρυά (*Ostrya carpinifolia*)  
Γαύρος (*Carpinus betulus*)  
Πεύκη χαλέπιος (*Pinus halepensis*)  
Σορβιά αντιδυσεντερική (*Sorbus torminalis*)  
Σορβιά οικιακή (*Sorbus domestica*)  
Πλάτανος ανατολικός (*Platanus orientalis*)  
Ιτιά (*Salix caprea* & *Salix viminalis*)  
Λεύκη μαύρη (*Populus nigra*)  
Φουντουκιά (*Coryllus avellana*)  
Σκλήθρο (*Alnus glutinosa*)  
Κέδρο (*Juniperus oxycedrus*)  
Κληματίδα (*Clematis vitalba*)  
Κράταιγος (*Crataegus monogyna*)  
Αρκουδοπούρναρο (*Ilex aquifolium*)  
Αγριοελιά (*Olea europaea* var. *silvestris*)  
Φούσκα (*Colutea arborescens*)  
Κορονίλα (*Coronilla emeroides*)  
Αγριογκορτσιά (*Pirus amygdaliformis*)  
Λεπτοκαρυά (*Corylus colurna*)

Τσαπουρνιά (*Prunus spinosa*)  
 Αγριοτριανταφυλλιά (*Rosa canina*)  
 Κουφοξυλιά (*Sambucus nigra*)  
 Βάτος (*Rubus sp.*)  
 Ρεϊκι (*Erica arborea & Erica manipuliflora*)  
 Φιλύκι (*Phillyrea media & Phillyrea latifolia*)  
 Δάφνη (*Laurus nobilis*)  
 Μυρτιά (*Myrtus communis*)  
 Σχίνος (*Pistacia terebinthus*)  
 Κουτσουπιά (*Cercis siliquastrum*)  
 Παλιούρι (*Paliurus australis*)  
 Ασπάλαθος (*Calycotomea villosa*)  
 Σμαρδέλι (*Rhus cotinus*)  
 Λυγαριά (*Vitex agnus castus*)  
 Κουμαριά (*Arbutus unedo*)  
 Γλιστροκουμαριά (*Arbutus andrachne*)  
 Σπάρτο (*Spartium junceum*)  
 Λαδάνι (*Cistus sp.*)

Ποώδη και αγρωστώδη είδη της παρεδάφιας βλάστησης συναντούμε σε μεγάλες ποσότητες μόνο σε αραιώματα και σε διάκενα του δάσους, κάτω από την κομοστέγη του δρυοδάσους και σε μικρότερη ποσότητα κάτω από την κομοστέγη των αειφύλλων πλατυφύλλων. Την ποώδη βλάστηση συνθέτουν κυρίως είδη των οικογενειών: Αγρωστώδη (*Graminae*), Ψυχανθή (*Papilionacea*), Σταυρανθή (*Cruciferae*), Γερανιώδη (*Geraniacea*), Σύνθετα (*Compositae*) όπως αυτά αναφέρονται παρακάτω:

<i>Achillea grandiflora</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Lathyrus inermis</i>
<i>Achillea grandiflora</i>	<i>Lapsana communis</i>
<i>Achillea millefolium</i>	<i>Lathyrus inermis</i>
<i>Allium ursinum</i>	<i>Lathyrus laxifolius</i>
<i>Angelica silvestris</i>	<i>Lathyrus niger</i>
<i>Anthemis tinctoria</i>	<i>Lathyrus venetus</i>
<i>Anthyrium filix femina</i>	<i>Leontodon sp.</i>
<i>Aremonia agrimonoides</i>	<i>Luzula forsteri</i>
<i>Asparagus glycyphyllus</i>	<i>Luzula silvatica</i>
<i>Asperula odorata</i>	<i>Medicago arborea</i>
<i>Asplenium Adiantum nigrum</i>	<i>Medicago falcata</i>
<i>Asplenium sp.</i>	<i>Melica uniflora</i>
<i>Atropa belladonna</i>	<i>Melissa officinalis</i>
<i>Brachypodium silvaticum</i>	<i>Muscari comosum</i>
<i>Calamintha grandiflora</i>	<i>Orchis romana</i>
<i>Calystegia sp.</i>	<i>Orchis simian</i>
<i>Carex pendula</i>	<i>Origanum vulgare</i>
<i>Cephalanthera alba</i>	<i>Phlomis samia</i>
<i>Cicerbita murales</i>	<i>Poa nemoralis</i>
<i>Cistus sp.</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Crocus athous</i>	<i>Polygonatum officinalis</i>
<i>Cyclamen neapolitanum</i>	<i>Polypodium vulgare</i>
<i>Cytisus sp.</i>	<i>Potentilla micrantha</i>

<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Doronicum austriacum</i>	<i>Ranunculus rumelicus</i>
<i>Doronicum caucasicum</i>	<i>Rumex acetocella</i>
<i>Dryopteris filix mas</i>	<i>Ruscus aculeatus</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Ruscus hypoglossum</i>
<i>Ferulago monticula</i>	<i>Sanicula europaea</i>
<i>Festuca sp.</i>	<i>Scilla bifolia</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Scrophularia peregrina</i>
<i>Galanthus graecus</i>	<i>Silene nemoralis</i>
<i>Galium laconicum</i>	<i>Stachys cassia</i>
<i>Galium odoratum</i>	<i>Stellaria holostea</i>
<i>Galium rotundifolium</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Geranium pratense</i>	<i>Trifolium pignanti</i>
<i>Geranium robertianum</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Geranium striatum</i>	<i>Urtica urens</i>
<i>Heleborus cyclophylus</i>	<i>Valleriana officinalis</i>
<i>Hieracium sp.</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Hypericum montbretii</i>	<i>Vicia cracca</i>
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Viola hirta</i>
<i>Lamium purpureum</i>	<i>Viola silvestris</i>
<i>Genista carinalis</i>	<i>Verbascum nigrum</i>

#### 4.2.8. Πανίδα

Η πανίδα της περιοχής δεν έχει μελετηθεί ιδιαίτερα, τα δε αναμενόμενα είδη είναι αυτά ενός τυπικού ορεινού δασογενούς περιβάλλοντος, το οποίο διασπάται από βραχώδεις εκτάσεις. Στην προκειμένη περίπτωση στη χερσόνησο του Αγίου Όρους και ιδιαίτερα στο άκρο της (ορεινός όγκος του Άθωνα), δεν είναι συνήθης η ανθρώπινη παρουσία και αφού η θήρα είναι απαγορευμένη, υφίσταται ένα είδος απομόνωσης και προστασίας των ειδών της πανίδας. Έτσι παρατηρούνται αυξημένοι πληθυσμοί ορισμένων ειδών (αγριόχοιρος, είδη αρπακτικών πτηνών) τα οποία γενικά στην Χαλκιδική υπολείπονται. Τα στοιχεία που παρατίθενται προέρχονται από δικές μας παρατηρήσεις, πληροφόρηση από τους μοναχούς, στοιχεία της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας καθώς και των λίγων δημοσιευμένων ερευνών για την περιοχή (Βαβαλέκας, Ποϊραζίδης για την νότια περιοχή της χερσονήσου του Άθωνα).

Όσον αφορά την ορνιθοπανίδα, αναφέρουμε πάνω από 40 είδη πτηνών τα οποία φωλιάζουν στην περιοχή ή την επισκέπτονται από τις γειτονικές δασώδεις περιοχές για την ανεύρεση τροφής. Πιθανολογείται η παρουσία αρκετών ακόμη ειδών που αναμένεται να επιβεβαιωθεί στο μέλλον, μετά από έρευνα. Η περιοχή επίσης χρησιμοποιείται και σαν διάδρομος μεταναστεύσης για τα αποδημητικά πουλιά. Σημαντικοί αριθμοί από αυτά περνούν δύο φορές το χρόνο πάνω από την Ελλάδα, ακολουθώντας γενικά τις παρυφές ηπειρών, ακτών, παρυφές πεδιάδων και ορεινών όγκων, ιδιαίτερα αν κατευθύνονται από βορρά προς νότο. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι στον ελληνικό χώρο έχουν καταγραφεί 450 είδη πουλιών, αλλά η βιβλιογραφία και τα υπάρχοντα δεδομένα τεκμηριώνουν απόλυτα την ύπαρξη ή εμφάνιση 407 ειδών, ενώ η παρουσία των υπόλοιπων 43 θεωρείται ανεπιβεβαίωτη λόγω έλλειψης επαρκών αποδεικτικών στοιχείων.



Ιδιαίτερα σημαντική είναι η παρουσία αρπακτικών πτηνών (αετοί, όρνεα) κυρίως λόγω του κατάλληλου γι' αυτά βιότοπου που συγκροτείται από τις βραχώδεις ορθοπλαγιές του Άθωνα. Έχουν παρατηρηθεί όρνεα (*Gyps fulvus*) και ψαραετοί (*Pandion haliaetus*) και πιθανώς μαυρόγυπες (*Aegyptius monachus*).

Τα σημαντικότερα είδη πτηνών που εντοπίστηκαν να διαβιούν στην εν λόγω περιοχή είναι των οικογενειών:

*Turdidae* (*Turdus merula*, *Turdus viscivorus*, *Turdus philomelos*, *Erithacus rubecula*, *Oenanthe oenanthe*),

*Paridae* (*Parus major*, *Parus palustris*, *Parus caeruleus*),

*Upupidae* (*Upupa epops*),

*Fringillidae* (*Fringilla coelebs*, *Carduelis carduelis*, *Carduelis spinus*, *Carduelis chloris*),

*Corvidae* (*Corvus corax*, *Corvus corone cornix*, *Garrulus glandarius*, *Pica pica*),

*Coraciidae* (*Coracias garrulus*),

*Oriolidae* (*Oriolus oriolus*),

*Picidae* (*Dendrocopus medius*, *Dendrocopus major*, *Dendrocopus syriacus*, *Picus viridis*),

*Cuculidae* (*Cuculus canorus*),

*Caprimulgidae* (*Caprimulgus europaeus*),

*Sylviidae* (*Phylloscopus collybita*),

*Certhidae* (*Certhia brachydactyla*),

*Aegithalidae* (*Aegithalus caudatus*),

*Apodidae* (*Apus apus*),

*Laniidae* (*Merops apiaster*)

*Scolopacidae* (*Scolopax rusticola*)

*Trogloditidae* (*Troglodytes troglodytes*),

*Hirundinidae* (*Hirundo rustica*, *Hirundo daurica*, *Delichon urbica*),

*Columbidae* (*Columba palumbus*, *Columba livia*, *Streptopelia turtur*, *Streptopelia decaocto*),

*Alectoridae* (*Alectoris graeca*, *Coturnix coturnix*),

*Sturnidae* (*Sturnus vulgaris*),

*Laridae* (*Larus melanocephalus*, *Larus cacchianans*, *Larus ridibundus*)

*Phalacrocoracidae* (*Phalacrocorax carbo*)

*Strigidae* (*Bubo bubo*, *Tyto alba*, *Otus scops*, *Athene noctua*),

*Falconidae* (*Falco peregrinus*, *Falco tinnunculus*, *Falco eleonora*),

*Accipitridae* (*Gyps fulvus*, *Pandion haliaetus*, *Aegyptius monachus*, *Circus gallicus*, *Hieraaetus fasciatus*, *Hieraaetus pennatus*, *Buteo buteo*, *Accipiter gentilis*).

Τα περισσότερα από τα παραπάνω είδη τελούν υπό καθεστώς προστασίας (Παράρτημα III) ή αυστηρής προστασίας (Παράρτημα II) σύμφωνα με τη Δι-

εθνή Σύμβαση της Βέρνης (19.9.1979) η οποία επικυρώθηκε από το Ελληνικό Κράτος με το Ν. 1335/83 (ΦΕΚ 32/Α/14.3.1983). Για τρία είδη προβλέπονται «μέτρα ειδικής διατηρήσεως, που αφορούν τον οικότοπό τους, για να εξασφαλισθεί η επιβίωση και η αναπαραγωγή των ειδών αυτών στη ζώνη εξαπλώσεώς τους» σύμφωνα με το Παράρτημα Ι της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ. Επίσης, στη λίστα του Κόκκινου Βιβλίου των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας εμφανίζονται πέντε είδη πτηνών της περιοχής στην κατηγορία τρωτά (V) (είδη που πιστεύεται ότι θα περάσουν στην κατηγορία των κινδυνευόντων προς εξαφάνιση στο άμεσο μέλλον, αν δεν αρθούν κάποιοι επιβαρυντικοί παράγοντες) και ένα είδος στην κατηγορία κινδυνεύοντα (E) (είδη που κινδυνεύουν να εξαφανισθούν).

Στην περιοχή έρευνας διαβιούν τα εξής θηλαστικά<sup>‡</sup>:

*Canis aureus*, *Vulpes vulpes*, *Felis silvestris*, *Mustela nivalis*, *Mustela putorius*, *Martes foina*,

*Lepus europaeus*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*,

*Meles meles*, *Erinaceus concolor*, *Talpa europaea*, *Pitymys subterraneus*, *Sorex araneus*,

*Glis glis*, *Apodemus sylvaticus*, *Sciurus vulgaris*,

*Myotis mystacinus*, *Plecotus austriacus*.

Από τα παραπάνω είδη πέντε προστατεύονται με βάση το Π.Δ. 67/81 (ΦΕΚ 23/Α/30.1.1981), τρία αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙ (αυστηρή προστασία) της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης ενώ εννέα στο Παράρτημα ΙΙΙ (υπό προστασία) της ίδιας συνθήκης. Επίσης δύο από τα είδη αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙ (ζωικά και φυτικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει τον καθορισμό ειδικών ζωνών διατήρησης) της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ ενώ δύο είδη αναφέρονται στο Παράρτημα ΙV (ζωικά και φυτικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν αυστηρή προστασία). Στη λίστα του Κόκκινου Βιβλίου των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας εμφανίζονται τέσσερα στην κατηγορία τρωτά (V), τρία στα κινδυνεύοντα (E) και ένα στα ανεπαρκώς γνωστά (K) ενώ για τα υπόλοιπα δεν υπάρχουν εγγραφές. Τέλος, ένα είδος περιέχεται στο Π.Δ. 67/1981 (ΦΕΚ 23/Α/30.1.1981) (κηρύσσει προστατευτέα ορισμένα είδη της αυτοφυούς χλωρίδας και άγριας πανίδας χωρίς να γίνεται ιδιαίτερη μνεία του καθεστώτος προστασίας).

Σημαντικά είδη ερπετών τα οποία απαντώνται είναι<sup>†</sup>:

*Vipera berus*, *Coluber najadum*, *Coluber jemonensis*, *Coluber jugularis*, *Natrix natrix*, *Elaphe quatorlineata*, *Elaphe situla*, *Malpolon monspessulanus*, *Angus fragilis*

<sup>‡</sup> Η εμφάνιση των θηλαστικών που αναφέρονται στον κατάλογο που έπεται βασίστηκε σε έμμεσες παρατηρήσεις κατά τις επισκέψεις μας στην περιοχή, στην πιθανότητα ύπαρξης ορισμένων ειδών λόγω κυρίως της ύπαρξης των αντίστοιχων βιοτόπων τους, σε αναφορές των μοναχών καθώς και σε γενικές βιβλιογραφικές αναφορές. Πιθανότατα, μια λεπτομερής καταγραφή της πανίδας των θηλαστικών, θα εμπλουτίσει τους καταλόγους με πολύ περισσότερα είδη.

<sup>†</sup> Η πανίδα των ερπετών – αμφιβίων στην ευρύτερη περιοχή δεν έχει μελετηθεί ιδιαίτερα και μόνο γενικές αναφορές και κατάλογοι υπάρχουν, ισχύει δηλαδή ότι αφορά την καταγραφή τους ότι και για τα θηλαστικά.

*Ophisaurus apodus, Lacerta graeca, Lacerta viridis,*  
*Salamandra salamandra, Emys orbicularis, Rana graeca, Rana ridibunda,*  
*Bufo bufo, Bufo viridis, Bombina variegata,*  
*Testudo hermanni, Testudo graeca*

Δεκατρία από τα παραπάνω είδη προστατεύονται με βάση το Π.Δ. 67/81 (ΦΕΚ 23/Α/30.1.1981). Οκτώ είδη αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙ της Διεθνούς Σύμβασης της Βέρνης ενώ δέκα είδη στο Παράρτημα ΙΙΙ. Επίσης, ένα είδος αναφέρεται στο Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ (ΕΕ L206 της 22-7-1992) ενώ δώδεκα είδη αναφέρονται στο Παράρτημα ΙV της ίδιας οδηγίας. Στη λίστα του Κόκκινου Βιβλίου των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας εμφανίζονται πέντε στην κατηγορία τρωτά (V) ενώ για τα υπόλοιπα δεν υπάρχουν εγγραφές.

Στον υπό μελέτη χείμαρρο καθώς και στους συμβάλλοντές του δεν έχει αναφερθεί η ύπαρξη ιχθυοπανίδας.

#### 4.2.9. Υφιστάμενες συνθήκες ρύπανσης

Δεν έχουν αναφερθεί κατά το παρελθόν και δεν υφίστανται σημαντικές πηγές εκπομπής υγρών και αερίων ρυπαντών εντός της ευρύτερης λεκάνης απορροής του χείμαρρου Ταυροκάλυβα καθώς η ανθρώπινη παρουσία είναι πολύ περιορισμένη.

#### 4.3. Συνθήκες προστασίας

Λόγω της ιδιαίτερης περιβαλλοντικής σημασίας του Αγίου Όρους η περιοχή προτείνεται να συμπεριληφθεί στο δίκτυο "Natura 2000". Έχει συνταχθεί Ειδική Περιβαλλοντική Μελέτη (ΕΠΜ) η οποία αφορά το μεγαλύτερο μέρος της Αθωνικής χερσονήσου, στα πλαίσια ένταξης της χερσονήσου στο Κοινοτικό δίκτυο "Natura 2000" με κωδικό «Όρος Άθως» GR1270003. Η εν λόγω ΕΠΜ δεν έχει γίνει ακόμη αποδεκτή από το σύνολο της Μοναστικής Κοινότητας και βρίσκεται – προς το παρόν – σε διαδικασία συζήτησης.

Το ιδιαίτερο διοικητικό καθεστώς που ισχύει για την αυτοδιοίκητη μοναστική πολιτεία του Αγίου Όρους, απορρέει από τις διατάξεις του καταστατικού της χάρτη. Η αυτοδιοίκηση αυτή είναι απόλυτη όσον αφορά την διαχείριση κάθε μορφής κτημάτων των Ιερών Μονών εντός του Αγίου Όρους. Το Ελληνικό Κράτος δεν έχει το δικαίωμα να ασκήσει ουδεμίας μορφής δασική πολιτική ούτε έλεγχο στη διαχείριση των δασών (άρθρα 62 και 140 του ΝΔ 86/69) ή να επιβάλλει φορολογία (άρθρο 178 του ΝΔ 86/69) ή δασμό οποιουδήποτε τύπου και μορφής.

Το Άγιο Όρος αποτελεί μοναδικό κέντρο άσκησης του μοναχισμού του ορθόδοξου χριστιανισμού πάνω από χίλια χρόνια, γι' αυτό είναι γνωστό σε όλο το Χριστιανικό κόσμο. Σ' αυτό αναπτύχθηκαν τα γράμματα και οι τέχνες και ιδρύθηκαν εκπληκτικά οικοδομικά συγκροτήματα τα περισσότερα εκ των οποίων σήμερα έχουν μεγάλη αρχιτεκτονική και αρχαιολογική αξία. Εντός των Μονών υπάρχουν θρησκευτικά και Εθνικά κειμήλια, σπουδαία χειρόγραφα και περγαμηνές ανυπολόγιστης ιστορικής, θρησκευτικής και πολιτιστικής αξίας. Η Μοναστική αυτή πολιτεία επιβίωσε σε ένα μοναδικό και

άσπιλο από αλόγιστες ανθρώπινες επεμβάσεις φυσικό περιβάλλον. Οι πολυσιδεείς ακτές, η πολυποίκλη τοπογραφική διαμόρφωση, η πλουσιότατη χλωρίδα και οι ιδιάζουσες κλιματικές συνθήκες συνθέτουν ένα σπάνιας ομορφιάς και μεγάλης οικολογικής αξίας βιοκλιματικό περιβάλλον. Μοναστήρια και μοναχοί, ιερά κειμήλια και φυσικό περιβάλλον είναι στοιχεία αρμονικά δεμένα μεταξύ τους. Συνεπώς, προβάλλει το κεφαλαιώδους σημασίας καθήκον της καθιέρωσης και λήψης ειδικών μέτρων αξιολόγησης των οποιωνδήποτε μορφής επεμβάσεων, όπως διάνοιξη δρόμων, κατασκευή τεχνικών έργων, δασοκομικών επεμβάσεων κλπ.. Οποιαδήποτε αλόγιστη επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον θα έχει γενικότερο αντίκτυπο σ' αυτό που ονομάζουμε σήμερα Άγιο Όρος.

Αξίζει να αναφερθεί ότι είναι απαγορευμένη η δραστηριότητα της θήρας εντός της Αγιορείτικης επικράτειας ενώ οποιαδήποτε οικιστική δραστηριότητα και παρέμβαση στο περιβάλλον (διάνοιξη δρόμων, κατασκευή οποιωνδήποτε τεχνικών έργων) θα πρέπει να ακολουθεί τις συγκεκριμένες φόρμες (αρχιτεκτονικές και με τη μικρότερη περιβαλλοντική αλλοίωση) του Αγιορείτικου τοπίου. Υπάρχει λοιπόν αυστηρή προστασία της πολιτιστικής και θρησκευτικής κληρονομιάς της οποίας επιβλέπον από την πλευρά του Ελληνικού Κράτους είναι το Κε.Δ.Α.Κ. που εδρεύει στο Υπουργείο Μακεδονίας – Θράκης.

#### **4.4. Χωροταξικά χαρακτηριστικά και ιστορικό της ευρύτερης περιοχής**

Η Ιερά Μονή Ξενοφώντος είναι η δεύτερη παραλιακή μονή, την οποία συναντά ο ταξιδιώτης που κατευθύνεται από την Ουρανούπολη προς τη Δάφνη. Κτισμένη σε ωραία τοποθεσία, βρίσκεται ανάμεσα στις μονές Δοχειαρίου και Αγίου Παντελεήμονος.

Η Ίδρυση της μονής αποδίδεται στον Όσιο Ξενοφώντα (10ος αι.), ο οποίος στη βιογραφία του κτήτορα της Μ. Λαύρας Αγίου Αθανασίου αναφέρεται «πρεσβύτερος και ηγούμενος ενός των εν τῷ Ὄρει φροντιστηρίων». Μεταγενέστερη παράδοση ταυτίζει τον Όσιο με τον ομώνυμό του συγκλητικό που έζησε τον 6ο αιώνα.

Γραπτές μαρτυρίες για τη μονή περιέχονται σε αγιορειτικά έγγραφα του 1033, 1071 και 1083. Από το τελευταίο μάλιστα που είναι μια Πράξη του Πρώτου και της Συνάξεως πληροφορούμαστε ότι ήλθε σ' αυτήν ο μέγας δρουγγάριος (ναύαρχος) του αυτοκράτορα Νικηφόρου Βοτανειάτη (1078 – 1081) Στέφανος, ο οποίος παρέμεινε εκεί ως μοναχός με το όνομα Συμεών και φρόντισε για την ανακαίνιση και τη διεύρυνσή της. Με τη βοήθεια του αυτοκράτορα Νικηφόρου και άλλων μεταγενεστέρων αυτοκρατόρων και μάλιστα των Κομνηνών παραχωρήθηκαν κατά καιρούς στη μονή αρκετά μετόχια, με τις προσόδους των οποίων έφθασε σε αξιόλογη ακμή. Η οικονομική της ευχέρεια της επέτρεψε να αναλάβει σύντομα ύστερα από την καταστροφή της το 1225 από τους πειρατές.

Στο Γ' Τυπικό του Αγίου Όρους (1934) κατέχει την όγδοη θέση μεταξύ των 25 τότε Αθωνικών μονών. Το δεύτερο μισό του 15ου αιώνα και το πρώτο μισό του 16ου εξασθένησε οικονομικά, όπως και οι άλλες μονές του Αγίου Όρους, από τους μεγάλους φόρους που επέβαλαν οι κατακτητές. Το 1545

ανακαινίσαν μερικά κτίρια της μονής οι επιφανείς Βλάχοι Δούκας Βόρνικος και ο αδελφός του Ράδουλος.

Το δεύτερο μισό του 16ου αιώνα και όλο το 17ο και 18ο πολλοί ηγεμόνες των παραδουναβίων χωρών, ανάμεσα στους οποίους ο Ράδουλος Σερβάν, ο διάδοχός του Ματθαίος, ο Κωνσταντίνος Ραγκοβάνος κ.ά., αναδείχθηκαν μεγάλοι ευεργέτες της μονής. Με σιγίλλιο του Πατριάρχη Γαβριήλ του Δ' (1784) η μονή Ξενοφώντος από ιδιόρρυθμη έγινε κοινοβιακή. Στη μετατροπή αυτή πρωτοστάτησαν οι ιερομόναχοι Παΐσιος Καυσοκαλυβίτης, ο σκευοφύλακας Κωνσταντίνος και ο αρχιμανδρίτης Ζαχαρίας. Το 1808 κοινοβίασε στη μονή ο πρώην Σαμοκοβίου Φιλόθεος, ο οποίος συνέχισε το έργο των παραπάνω ανακαινιστών. Ειδικότερα μάλιστα φρόντισε πολύ για το νέο Καθολικό της μονής. Το 1817 κήκε ένα μεγάλο τμήμα των κτιρίων της μονής, καθώς και πολλά κτητορικά και άλλα έγγραφα της. Σύντομα όμως ξανακτίσθηκε και διευρύνθηκε με τη φροντίδα των Ξενοφωντινών μοναχών και μάλιστα του παραπάνω μητροπολίτη πρώην Σαμοκοβίου Φιλόθεου και του τότε ηγούμενου της μονής Νικηφόρου από την Εύβοια.

Σήμερα κατέχει τη δέκατη έκτη θέση στη σειρά των είκοσι αγιορειτικών μονών, ακολουθεί το κοινοβιακό σύστημα ζωής και αριθμεί περί τους 100 περίπου μοναχούς<sup>1</sup>, μοναστηριακούς και εξαρτηματικούς.

Στη μονή Ξενοφώντος υπάρχουν δύο Καθολικά, το παλαιότερο και το νέο. Το πρώτο, που είναι από τα μικρότερα του Αγίου Όρους και τιμάται το όνομα του Αγίου Γεωργίου, βρίσκεται στο νοτιοδυτικό μέρος της αυλής, κοντά στην είσοδο. Ο νάρθηκός του ενσωματώνεται στη δυτική πτέρυγα. Οι τοιχογραφίες του κυρίως ναού, που είναι έργο του Κρητικού Ζωγράφου Αντωνίου, έγιναν το 1544, της Λιτής που είναι έργο αδόκιμου ζωγράφου του 1564 και του Προνάρθηκα το 1637. Δεξιά του Ιερού Βήματος είναι το παρεκκλήσιο του Αγίου Δημητρίου, που θεωρείται το αρχαιότερο κτίριο της μονής. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι το ξυλόγλυπτο τέμπλο του (17ος αι.) που διακρίνεται για τη σχηματοποίηση και επιπεδοποίηση των πλούσιων θεμάτων του και τη ρυθμική εναλλαγή των σχεδίων που επαναλαμβάνονται. Το νέο Καθολικό κτίστηκε στο διάστημα από το 1809 – 1819 στο βόρειο μέρος της εσωτερικής αυλής. Θεωρείται από τα μεγαλοπρεπέστερα και τα πιο ευρύχωρα Καθολικά των αγιορειτικών μονών. Το τέμπλο του είναι από αθωνικό μάρμαρο, καθώς και η Αγία Τράπεζα και οι κίονες. Παρεκκλήσια η μονή έχει συνολικά 14 από τα οποία τα εξής 8 είναι μέσα σ' αυτή: της Αγίας Ευφημίας, των Αγίων Αναργύρων, της Κοιμήσεως της Θεοτόκου, του Αγίου Ιωάννου του Θεολόγου, του Αγίου Στεφάνου και των Εισοδίων της Θεοτόκου στις πτέρυγες των Κελλιών, του Αγίου Δημητρίου και του Αγίου Λαζάρου ενσωματωμένα στο παλιό Καθολικό. Από αυτά, τα 4 φέρουν αγιογραφίες.

Απέναντι από τον εξωνάρθηκα του παλιού Καθολικού βρίσκεται η Τράπεζα που έχει τοιχογραφίες του 1575, οι οποίες όμως επιζωγραφήθηκαν. Βορειοδυτικά του νέου Καθολικού τοποθετήθηκε η Φιάλη του αγιασμού που είναι από χιακό κόκκινο μάρμαρο. Το ημισφαιρικό σκέπαστρό της (1908) φέρει τοιχογραφίες. Κοντά βρίσκεται και ο πύργος του κωδωνοστασίου (1864). Η Βιβλιοθήκη της μονής στεγάζεται σε διαμέρισμα της νοτιοδυτικής πτέρυγας και περιέχει 300 χειρόγραφα, από τα οποία τα 8 είναι περγαμηνά. Σε περ-

<sup>1</sup> Στοιχεία απογραφής 2001

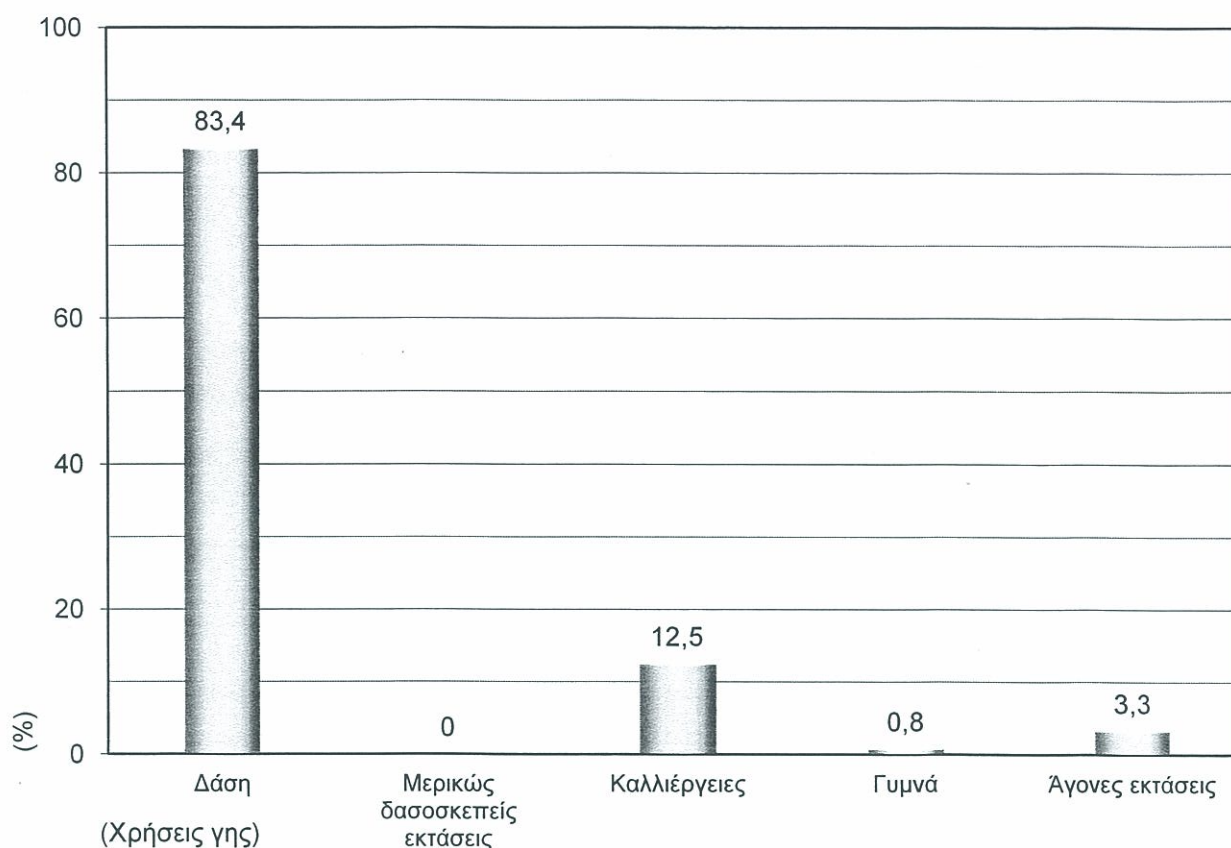
γαμηνή είναι ακόμη και 2 ειλητάρια. Περιέχει ακόμη, περισσότερα από 4.000 έντυπα και πολλά ιστορικά έγγραφα. Ανάμεσα στα σημαντικά κειμήλια της μονής είναι δύο μεγάλες ψηφιδωτές εικόνες των Αγίων Γεωργίου και Δημητρίου, διαστάσεων 1,20 x 0,52 μέτρα, έργα του 13ου αι., που βρίσκονται στο νέο Καθολικό. Στο δεξιό χορό του ίδιου Καθολικού βρίσκονται και οι φορητές εικόνες της Μεγάλης Δεήσεως (16ος αι.). Άλλα κειμήλια της μονής είναι ανάγλυφο εικονίδιο της Μεταμορφώσεως διαστάσεων 0,13 x 0,09 μέτρων σε στεατίτη λίθο (12ος αι.), εικόνα της Θεοτόκου που σύμφωνα με μια παράδοση ήλθε μόνη της από τη μονή Βατοπαιδίου το έτος 1730, θήκες με τεμάχιο Τιμίου Ξύλου, λειψάνα πολλών Αγίων και Σταυροί, χρυσοκέντητα άμφια, λειτουργικά σκεύη και αντικείμενα κ.ά.. Κελλί η Ιερά Μονή έχει ένα στις Καρυές που στεγάζει το Αντιπροσωπείο της (Κονάκι).

Στη μονή Ξενοφώντος υπάγεται και η Σκήτη του Ευαγγελισμού που κτίστηκε βορειοανατολικά της σε απόσταση μιας οδοιπορικής ώρας. Ιδρύθηκε το 1760 από τον Ιερομόναχο Σίλβεστρο και τους μοναχούς Ευφραίμ και Αγάπιο. Το σύγχρονο Κυριακό της τοιχογραφήθηκε το 1780. Εκατό χρόνια αργότερα προστέθηκε η Λιτή και ο νάρθηκας και λίγο αργότερα, το 1896, ο πύργος του κωδωνοστασίου. Σήμερα αριθμεί 22 Καλύβες από τις οποίες οι περισσότερες μένουν ακατοίκητες. Η Βιβλιοθήκη του Κυριακού περιέχει λίγα χειρόγραφα και 350 έγγραφα.

Η συνολική επιφάνεια του μοναστηριακού δασοκτήματος ανέρχεται σε 7.923 στρέμματα, το μεγαλύτερο μέρος της οποίας καλύπτεται από δασικές εκτάσεις. Στον πίνακα και στο σχήμα που ακολουθεί δίνονται οι χρήσεις γης. Αναλυτική εικόνα της κατάστασης φαίνεται στον επισυναπτόμενο Χάρτη χρήσης/ κάλυψης κλίμακας 1:20.000.

Πίνακας 14. Χρήση/ κάλυψη γης στο Μοναστηριακό δασόκτημα

ΧΡΗΣΗ / ΚΑΛΥΨΗ ΓΗΣ	ΕΚΤΑΣΗ (Στρέμματα)	ΕΚΤΑΣΗ (%)
Δασοσκεπής έκταση	6.604	83,4
Μερικώς δασοσκεπής έκταση	0	0,0
Γεωργικές καλλιέργειες	992	12,5
Γυμνά	64	0,8
Άγονα	263	3,3
<b>Σύνολο</b>	<b>7.923</b>	<b>100,00</b>



Σχήμα 8. Χρήση/ κάλυψη γης στο Μοναστηριακό δασόκτημα Ι. Μ. Ξενοφώντος, Αγίου Όρους (σε % επί της συνολικής έκτασης)

Τα δάση του Αγίου Όρους στα πλαίσια του προνομίου αυτοδιοίκησης του είναι ελεύθερα από κάθε δασοπολιτική επιτήρηση του Κράτους. Το σύστημα διαχείρισης των δασικών εκτάσεων της Ι.Μ. Ξενοφώντος, όπως και των υπόλοιπων δασοκτημάτων του Αγίου Όρους, σε γενικές γραμμές δεν διαφέρει κατά πολύ από αυτό που εφαρμόζεται στην πράξη στα ορθολογικώς διαχειριζόμενα δάση της υπόλοιπης χώρας, και περιλαμβάνει αποψιλωτικές υλοτομίες στα δάση των αειφύλλων πλατύφυλλων και δρυός για την παραγωγή καυσόξυλων και ξυλανθράκων, επιλογικές υλοτομίες στα δάση της πεύκης, ελάτης κ.λ.π. με βάση την τεχνική ωριμότητα, και υλοτομίες στα δάση καστανιάς με προϋπόθεση πάντοτε την πλήρη φυσική αναγέννηση των υλοτομούμενων δασών, τηρώντας μία σειρά διαδοχικών καλλιεργητικών υλοτομιών μέχρι την τελική υλοτομία.

Το δάσος της λεκάνης απορροής, όπως και όλου του δασοκτήματος, παράγει πλήθος προϊόντων. Εκτός από την άμεση απόληψη και χρήση της ξυλείας της πεύκης και των αειφύλλων σαν τεχνική ξυλεία και καυσόξυλα παράγει και σημαντικά μη οικονομικώς αποτιμήσιμα προϊόντα όπως της ρύθμισης της υδρολογικής διαίτας, της αισθητικής αναβάθμισης και της δασικής αναψυχής, της συγκράτησης των εδαφών. Η δασική βλάστηση με την καλή δομή και την πυκνότητά της καθώς και με την κάλυψη σχεδόν του συνόλου της επιφάνειας παρέχει εξαιρετική προστασία και αίρει σε μεγάλο βαθμό το παραγόμενο φορτίο του αποσαθρωτικού δυναμικού του κλίματος εγκλωβίζοντας τα αποσαθρούμενα υλικά και μη επιτρέποντας την περαιτέρω κίνησή τους επί του ισχυρά επικλινούς εδάφους. Η παραγωγικότητα του εν λόγω δάσους χαρακτηρίζεται χαμηλή έως μέτρια. Η σημερινή κατάσταση του δά-

σους δεν επιτρέπει μεγάλη εντατικοποίηση της εκμετάλλευσής του. Εντατικοποίηση απαιτείται μόνον στην κατεύθυνση της προστασίας του δάσους από τις πυρκαγιές. Αναγκαία είναι η κατασκευή νέων έργων που συμβάλλουν στην αντιπυρική προστασία – όπως ο προτεινόμενος με την παρούσα ταμειυτήρας – καθώς και η συντήρηση των υπαρχόντων.

Το μεγαλύτερο μέρος των δασικών εκτάσεων του δασοκτήματος έχει τεθεί υπό ορθολογική επιστημονική διαχείριση υπό την επίβλεψη της Δασικής Υπηρεσίας, με αποτελέσματα ευνοϊκά για την προστασία του εδάφους και την υδατική δίαυτα. Η διαχείριση του δάσους ασκείται σύμφωνα με την συντασσόμενη ανά δεκαετία μελέτη διαχείρισης από ιδιώτες δασολόγους, η οποία ελέγχεται και εγκρίνεται από την Δασική Υπηρεσία. Την δασοτεχνική καθοδήγηση και εφαρμογή της μελέτης ασκεί το προσωπικό της αντίστοιχης Δασικής Αρχής. Ιδιώτες δασολόγοι συντάσσουν και τις λοιπές μελέτες κατασκευής δασοδρόμων και λοιπών έργων (δασικής αναψυχής, αντιπυρικής προστασίας κλπ.), τις οποίες χρηματοδοτεί η Ιερά Μονή, ελέγχει δε η Δασική Αρχή. Τις υλοτομικές εργασίες της κάρπωσης και καλλιέργειας του δάσους, δηλαδή τις εργασίες της ρίψης, της διαμόρφωσης και της μεταφοράς και συγκέντρωσης των προϊόντων στο δασόδρομο εκτελούν οι μισθωτές του δικαιώματος αμειβόμενοι κατά μονάδα παραγόμενου προϊόντος. Ο μισθωτής αναδεικνύεται με δημόσιο πλειοδοτικό διαγωνισμό και αναλαμβάνει την εκτέλεση των υλοτομικών εργασιών έναντι αντιμισθίου, βαρύνεται δε με το κόστος παραγωγής και τον δημόσιο φόρο.

Τα πιο σημαντικά κέντρα κατανάλωσης των παραγόμενων δασικών προϊόντων είναι η ευρύτερη περιοχή της Χαλκιδικής και η Θεσσαλονίκη για τη δε τεχνική ξυλεία καστανιάς, τα μεταλλεία του Νομού και τα ναυπηγεία (καρνάγια) στα παράλια της Χαλκιδικής. Επίσης στο δασόκτημα υπάρχει ένα ικανοποιητικό εσωτερικό οδικό δίκτυο από χωματόδρομους που σε συνδυασμό με τις βατές αντιπυρικές ζώνες συντελεί στην σχετικά ικανοποιητική από άποψη ευκολίας μετατόπιση και μεταφορά των δασικών προϊόντων.

Αστικά δομημένο περιβάλλον δεν υπάρχει στο Άγιο Όρος. Η μοναδική μορφή κατοικίας είναι τα Μοναστήρια καθώς και οι διάσπαρτες σκήτες και τα κελιά, τα οποία κατοικούνται από τους μοναχούς. Τα μοναστηριακά συγκροτήματα καθώς και οι διάσπαρτες σκήτες και κελιά αποτελούνται από οικήματα πλήρως εναρμονισμένα με το φυσικό περιβάλλον. Οι περιμετρικά των Ιερών Μονών καλλιεργούμενες εκτάσεις αφορούν κυρίως καλλιέργειες κηπευτικών, οπωρολαχανικών, ελαιώνες και αμπελώνες των οποίων η παραγωγή εξυπηρετεί αποκλειστικά τις ανάγκες των μοναχών και γίνεται με παραδοσιακές μεθόδους. Επίσης, ανεπτυγμένη είναι η μελισσοκομία.

Κτηνοτροφία δεν υπάρχει, ενώ δεν ασκείται ούτε θήρα. Οποιοσδήποτε αλιευτικές δραστηριότητες αφορούν επίσης την σίτιση των μοναχών και των κατά καιρούς επισκεπτών της Αθωνικής Πολιτείας. Επίσης δεν υπάρχουν οικονομικού τύπου ή έστω συστηματικές εξορυκτικές δραστηριότητες. Υπάρχει μόνο μια περιστασιακή μικρή εστία από την οποία λαμβάνεται αποσπασματικό υλικό διαφόρων χρήσεων.

Το επαρχιακό δίκτυο του Νομού Χαλκιδικής σταματά στην Ουρανούπολη (130 km από Θεσσαλονίκη) και από εκεί η συγκοινωνία διεκπεραιώνεται με οχηματαγωγό μέχρι τον αρσανά της Μονής. Το οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης είναι ικανοποιητικό σε μήκος, αλλά σημειώνεται ότι οι δρόμοι σε



πολλά σημεία τέμνονται από μικρά και μεγάλα ρέματα χωρίς να υπάρχουν ικανοποιητικά κατάλληλα μέτρα προστασίας τους από την πλημμυρική δράση των τελευταίων. Η πρόσβαση στη θέση των έργων γίνεται με δασικό δρόμο που ξεκινά από την προβλήτα της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος και αφού διέλθει από τις θέσεις «Ταυροκάλυβο Χειμερινό», «Πλατανάρα», «Σκήτη Ξενοφώντος» και «Ασκητάδικα» φθάνει στη θέση «Λειβάδι». Η συνολική οδική απόσταση είναι 5.800 m. Πρόκειται για το δασικό δρόμο πρόσβασης της Ι. Μ. Ξενοφώντος προς τις Καρυές.

Την τελευταία δεκαετία υφίσταται ο ησυχαστικού τύπου τουρισμός, ο οποίος βέβαια δεν έχει οικονομικά κριτήρια και ως εκ τούτου δεν έχει σημασία ως προς το ατομικό ή συνολικό εισόδημα. Πολλοί είναι οι προσκυνητές που προσέρχονται στο Άγιο Όρος για να γνωρίσουν τα μνημεία του αλλά και να θαυμάσουν τον εξαιρετικό φυσικό του πλούτο. Την περιοχή, όπως και όλη την χερσόνησο του Αγίου Όρους επισκέπτονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους πλήθος επισκεπτών και περιηγητών οι οποίοι δεν συγκεντρώνονται σε ένα μοναστήρι αλλά περιφέρονται, μιάς και ο επιτρεπόμενος χρόνος επίσκεψης είναι περιορισμένος, οπότε η ένταση της δραστηριότητας αυτής είναι μικρή. Αυξημένος αριθμός επισκεπτών εντοπίζεται χρονικά την περίοδο του καλοκαιριού και κατά τις μεγάλες εορτές της Ορθοδοξίας.

Στην Ιερισσό παρέχονται οι απαραίτητες υγειονομικές υπηρεσίες από το Κέντρο Υγείας Ιερισσού και περαιτέρω από τα Νοσοκομεία Πολυγύρου και Θεσσαλονίκης. Δικαστικά η περιοχή υπάγεται στις δικαστικές αρχές Πολυγύρου και στο Εφετείο Θεσσαλονίκης. Οι οικονομικές υποθέσεις διεκπεραιώνονται στη Δημόσια Οικονομική Υπηρεσία (Δ.Ο.Υ.) Πολυγύρου. Δασικές αρχές της περιοχής είναι το Δασαρχείο Αρναίας, η Διεύθυνση Δασών Ν. Χαλκιδικής στον Πολύγυρο και η Διεύθυνση Δασών Κεντρικής Μακεδονίας στην Θεσσαλονίκη.

## 5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 5.1. Σκοπιμότητα του έργου

Η αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού των χειμάρρων αποτελεί για την Ιερά Κοινότητα του Αγίου Όρους έργο εξαιρετικής σημασίας, όπως φαίνεται από τα ανάλογα έργα τα οποία υλοποιούνται κατά τα τελευταία έτη. Έτσι και για την Ιερά Μονή Ξενοφώντος, η υδατική οικονομία, είτε υπό τη μορφή της αξιοποίησης της ενέργειας του κινούμενου σε έντονο ανάγλυφο και κλίσεις νερού είτε υπό τη μορφή του νερού ύδρευσης και άρδευσης αποτελεί βασική επιδίωξη και στόχο. Σκοπός κατασκευής των προτεινόμενων έργων είναι η επωφελής τόσο για την Ιερά Μονή όσο και για το οικοσύστημα πολλαπλή αξιοποίηση του υδατικού δυναμικού του Μοναστηριακού δασοκτήματος, στο πλαίσιο υλοποίησης ενός γενικότερου σχεδίου αξιοποίησης και διευθέτησης των χειμαρρωδών ρεμάτων. Συγκεκριμένα, η υλοποίηση των προτεινόμενων έργων στην κοίτη του χειμάρρου «Ταυροκάλυβα» θα επιτύχει:

A. *Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.* Η κατασκευή του φράγματος ταμίευσης στη θέση «Λιβάδι» και του αγωγού μεταφοράς ύδατος επιτυγχάνει την ενεργειακή αξιοποίηση ποσότητας νερού περίπου 360.000 m<sup>3</sup> (μέση ετήσια απορροή) παροχευέοντας 50 lit/sec με συνολικό ενεργό ύψος πτώσης περίπου 330 m, παράγοντας ηλεκτρική ενέργεια 100 KW. Η υδραυλική ενέργεια, η ενέργεια του νερού, είναι μια ανανεώσιμη, και αποκεντρωμένη πηγή ενέργειας που υπηρέτησε και υπηρετεί πιστά τον άνθρωπο στην πορεία του στο δρόμο της ανάπτυξης. Στην ελληνική επικράτεια είναι καταγεγραμμένες από τα πρώτα χρόνια του ελληνικού πολιτισμού πολυάριθμες παραδοσιακές εγκαταστάσεις όπως υδραυλικοί τροχοί, νερόμυλοι, δριστέλλες, υδροτριβεία, πριονιστήρια, κλωστοϋφαντουργεία κ.ά. και άλλοι μηχανισμοί υδροκίνησης οι οποίοι συνεχίζουν ακόμη και σήμερα να αξιοποιούν τη δύναμη του νερού για την παραγωγή μηχανικού έργου, συμβάλλοντας σημαντικά στην πρόοδο της τοπικής οικονομίας πολλών περιοχών, με απόλυτα φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο.

Η κυριότερη σήμερα δραστηριότητα στον τομέα της αξιοποίησης του υδατικού δυναμικού είναι βέβαια τα μικρά και μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα που αξιοποιούν την ενέργεια του νερού για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Η κακή περιβαλλοντική κατάσταση του πλανήτη και η παγκόσμια κινητοποίηση προς την χρήση εναλλακτικών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθιστά πλέον αναπόφευκτη και επιτακτική την ανάγκη προσαρμογής και της Ελλάδας στην προσπάθεια αυτή. Η αξιοποίηση του μικρού υδροδυναμικού των χιλιάδων μικρών ή μεγαλύτερων υδατορρευμάτων και πηγών της ορεινής Ελλάδος περνά από την υλοποίηση αποκεντρωμένων, αναπτυξιακών μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών πολλαπλής σκοπιμότητας, που μπορούν δηλαδή να λειτουργούν και για την ταυτόχρονη κάλυψη υδρευτικών, αρδευτικών και άλλων τοπικών αναγκών.

Οι πολύ υψηλοί βαθμοί απόδοσης των υδροστροβίλων, που μερικές φορές υπερβαίνουν και το 90%, και η πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής των υ-

δροηλεκτρικών έργων, που μπορεί να υπερβαίνει και τα 100 έτη, αποτελούν δύο χαρακτηριστικούς δείκτες για την ενεργειακή αποτελεσματικότητα και την τεχνολογική ωριμότητα των μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών.

Τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα όπως είναι η δυνατότητα άμεσης σύνδεσης - απόζευξης στο δίκτυο ή η αυτόνομη λειτουργία τους, η αξιοπιστία τους, η παραγωγή ενέργειας αρίστης ποιότητας χωρίς διακυμάνσεις, η άριστη διαχρονική συμπεριφορά τους, η μεγάλη διάρκεια ζωής, ο προβλέψιμος χρόνος απόσβεσης των αναγκαίων επενδύσεων που οφείλεται στο πολύ χαμηλό κόστος συντήρησης και λειτουργίας και στην ανυπαρξία κόστους πρώτης ύλης, η φιλικότητα προς το περιβάλλον με τις μηδενικές εκπομπές ρύπων και τις περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η ταυτόχρονη ικανοποίηση και άλλων αναγκών χρήσης νερού (ύδρευσης, άρδευσης, κλπ.), η δυνατότητα παρεμβολής τους σε υπάρχουσες υδραυλικές εγκαταστάσεις, κ.α..

Εξ' ορισμού, ένας μικρός υδροηλεκτρικός σταθμός αποτελεί ένα έργο απόλυτα συμβατό με το περιβάλλον, που μπορεί να συμβάλει ακόμη και στη δημιουργία νέων υδροβιοτόπων μικρής κλίμακας στα ανάντη των μικρών Ταμιευτήρων. Το σύνολο των επί μέρους συνιστωσών του έργου μπορεί να ενταχθεί αισθητικά και λειτουργικά στα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, αξιοποιώντας τα τοπικά υλικά με παραδοσιακό τρόπο και αναβαθμίζοντας το γύρω χώρο.

- Β. *Εξασφάλιση νερού άρδευσης - ύδρευσης.* Αξιοποίηση του ταμιευμένου νερού των 265.460 m<sup>3</sup> για την επίλυση υπαρκτών υδατικών προβλημάτων ύδρευσης και άρδευσης. Με αυτό τον τρόπο ελαχιστοποιούνται τα φαινόμενα έλλειψης υδρευτικού νερού τόσο για τους μοναχούς της περιοχής όσο και για τους επισκέπτες, ενώ με την εξασφάλιση του παραπάνω υδατικού αποθέματος θα αξιοποιηθούν αρδευτικά με ελεγχόμενο αρδευτικό σύστημα περίπου 300 στρέμματα (οπωροκηπευτικά, δενδρώδεις καλλιέργειες, ελαιώνες κλπ.).
- Γ. *Εξασφάλιση σημαντικών ποσοτήτων ύδατος για την κάλυψη των αυξημένων αναγκών αντιπυρικής προστασίας της ευρύτερης περιοχής.* Είναι γνωστό ότι ο μεγαλύτερος κίνδυνος που διατρέχουν σήμερα οι δασικές εκτάσεις του Αγίου Όρους είναι οι πυρκαγιές. Ολόκληρος ο Νομός Χαλκιδικής κατατάσσεται στις περιοχές υψηλού βαθμού επικινδυνότητας και ευφλεκτικότητας λόγω τόσο του είδους της βλάστησης (αείφυλλα πλατύφυλλα - βλάστηση μακκί, πεύκη) όσο και των ιδιαίτερων καιρικών συνθηκών (μακρά ξηροθερμική περίοδος κατά την διάρκεια του θέρους και συχνοί Β-ΒΑ-ΝΑ άνεμοι (μελέμια) με συχνή εκδήλωση καταιγίδων και συχνή πτώση κεραυνών). Σοβαρά περιστατικά πυρκαγιών έχουν αντιμετωπίσει όλες οι Μονές του Αγίου Όρους με κίνδυνο πολλές φορές να κατακαούν τα ίδια τα Μοναστήρια και οι πέριξ αυτών κτιριακές εγκαταστάσεις. Οι δύο πυρκαγιές του 1990 κατέστρεψαν ολόκληρα συμπλέγματα δασών σε έκταση 25.000 στρεμμάτων, έκαψαν μεμονωμένα σπίτια και απείλησαν Ιερές Μονές. Πρέπει να σημειωθεί μάλιστα ότι αναπτύχθηκαν σε δάση κυρίως καστανιάς, από τα πλέον δύσφλεκτα δασοπονικά είδη της περιοχής. Σε αυτό βέβαια συντέλεσε η παρατεταμένη ξηρασία σε συνδυασμό με τα πολλά υπολείμματα των υλοτομιών αποτέλεσμα του

τρόπου διαχείρισης και οι συχνοί άνεμοι που πνέουν το καλοκαίρι στην περιοχή, συνθήκες όμως οι οποίες δεν αποκλείονται ανά πάσα στιγμή. Έργα όπως υδατοδεξαμενές, λιμνοδεξαμενές, ταμιευτήρες ύδατος, δίκτυα μεταφοράς νερού με υδατοπαροχές κλπ. τα οποία εξασφαλίζουν σημαντικότερο υδατικό απόθεμα κατά την ξηροθερμική θερινή περίοδο (το προτεινόμενο φράγμα ταμιεύει ωφέλιμο όγκο νερού 265.460 m<sup>3</sup>) θεωρούμε ότι συμβάλλουν τα μέγιστα στην κατεύθυνση της πυροπροστασίας έτσι ώστε η περιοχή του Αγίου Όρους να καταστεί αυτόνομη σε προληπτικά και κατασταλτικά μέσα έναντι των πυρκαγιών. Τέτοια έργα όπως το προτεινόμενο φράγμα δημιουργεί υδατικό απόθεμα άμεσα απολήψιμο από πυροσβεστικά οχήματα αλλά και από ειδικά πυροσβεστικά ελικόπτερα που κατόπιν θα δύναται να χρησιμεύσει ως μέσο κατάσβεσης για την καταστολή των πυρκαγιών.

- Δ. *Εξομάλυνση των υδρολογικών, υδραυλικών, στερεομεταφορικών και εν γένει χειμαρρικών συνθηκών και λειτουργιών της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου.* Η κατασκευή των δύο προτεινόμενων φραγμάτων θα οδηγήσει σε σταδιακό περιορισμό της εμφάνισης πλημμυρικών συμβάντων και ουσιαστική εξουδετέρωση της χονδρόκοκκης και μεσόκοκκης φάσης των φερτών υλικών. Αξίζει να σημειώσουμε ότι το όφελος από τη μείωση της πλημμυρικής χειμαρρικής δραστηριότητας περιλαμβάνει καλύτερο φυσικό περιβάλλον, περιβαλλοντικά – οικολογικά αγαθά με ευρύτερες προεκτάσεις, διατήρηση και παραγωγή του εδάφους, καλύτερα και παραγωγικότερα δάση κλπ., μεγέθη τα οποία δεν είναι δυνατόν να αποτιμηθούν σε χρήμα.

Τα υδατικά προβλήματα συνεχώς γίνονται εντονότερα τα τελευταία έτη στη χώρα μας, με αιχμή τους αυτό της λειψυδρίας κατά τους θερινούς μήνες σε συνδυασμό με την ανεξέλεγκτη απορροή και τη μη αξιοποίηση μεγάλων ποσοτήτων νερού που απορρέει κατά τη διάρκεια έντονων καιρικών φαινομένων (καταιγίδων) αλλά και τις καταστροφές που αυτό προκαλεί (πλημμύρες). Κατά το παρελθόν έχουν καταγραφεί έντονα πλημμυρικά συμβάντα εξαιτίας της δράσης των χειμάρρων στο Άγιο Όρος. Στην Ιερά Μονή Ξενοφώντος υπάρχουν γραπτές αλλά και προφορικές μαρτυρίες για εξαιρετικά μεγάλες πλημμυρικές καταστροφές, οι οποίες όμως εμφανίζουν να έχουν μεγάλη περίοδο επαναφοράς. Πρόσφατα, το έτος 2000 ο χειμάρρος «Νευροκόπου» - στα βορειοδυτικά του υπό μελέτη χειμάρρου «Ταυροκάλυβα» - προκάλεσε εκτεταμένες πλημμυρικές υλικές καταστροφές, τα ίχνη των οποίων είναι ακόμη άμεσα ορατά. Προσχώθηκε η κοίτη εκβολής και η παραλιακή ζώνη σε ικανό μήκος, καταστράφηκαν δρόμοι, ο αγωγός μεταφοράς ύδατος από το μηχανοστάσιο έως το Μοναστήρι ενώ πλημμύρισε το γκαράζ και παρασύρθηκαν υλικά και εργαλεία. Στην υπό μελέτη λεκάνη, λόγω της μη ενεργού χρησιμοποίησής της τα εμφανή αποτελέσματα της χειμαρρικής δράσης είναι μικρά. Η υλοποίηση όμως ενός γενικότερου σχεδίου διευθέτησης των χειμαρρωδών ρεμάτων του δασοκτήματος είναι απαραίτητη διότι στην αντίθετη περίπτωση τα σχεδιαζόμενα έργα αξιοποίησης θα καταστούν όχι μόνο ανενεργά αλλά και επικίνδυνα για τους μοναχούς.

Η κατασκευή των μικρών φραγμάτων από λιθοπλήρωτα συρματοπλεκτα κιβώτια (σαρζανέι) στερέωσης της κοίτης και συγκράτησης φερτών υλών στα ρέματα που συμβάλλουν στη λεκάνη κατάκλυσης ανάντη του φράγ-

ματος ταμίευσης, θα επιτύχει τη διαχρονική διατήρηση της λειτουργικής ταμιευτικής χωρητικότητάς του την αποτροπή ταχείας πρόσχωσής του. Η διατήρηση σταθερής χωρητικότητας του ωφέλιμου χώρου ταμίευσης ( $V = 265.460 \text{ m}^3$ ) αποτελεί βασική ανάγκη για την ομαλή λειτουργία ιδίως κατά τη θερινή περίοδο του προτεινόμενου Υδροηλεκτρικού Σταθμού.

Ο σχεδιασμός των προτεινόμενων έργων είναι αποτέλεσμα επισταμένης μελέτης των υδρολογικών και υδραυλικών συνθηκών του χειμάρρου έτσι ώστε η υλοποίησή τους να μην επιφέρει διατάραξη της οικολογικής ισορροπίας του επιφανειακού υδροφορέα (διατήρηση της συνεχούς ροής στο υδατόρεμα) και των γειτονικών αυτού περιοχών και χωρίς να υποβαθμισθεί το εξαιρετικού κάλους φυσικό οικοσύστημα.

## 5.2. Εναλλακτικές λύσεις

### *Θέση κατασκευής*

Η θέση κατασκευής του έργου επιλέχθηκε ώστε – πέραν της εξασφάλισης της απαιτούμενης χωρητικότητας του ταμιευτήρα – να διαθέτει και ικανοποιητική υψομετρική διαφορά με τη θέση κατασκευής του ΥΗΣ καθώς και δρόμο προσπέλασης. Στα πλαίσια αυτά εξετάσθηκε η ίδρυση του ταμιευτήρα σε πέντε εναλλακτικές θέσεις Α, Β, Γ, Δ, Ε και στη θέση «Λιβιάδι» οι οποίες δείχνονται στο επισυναπτόμενο Σχέδιο 3. Οι λόγοι που οδήγησαν στην απόρριψη των πέντε άλλων θέσεων και στην πρόκριση της επιλεγείσης στη θέση «Λιβιάδι» είναι:

- ➡ Θέση Α επί του χειμάρρου Ταυροκάλυβα, Α – ΒΑ της Σκήτης Ξενοφώντος: η θέση αυτή εξασφαλίζει μεγάλη ποσότητα νερού, διαθέτει δρόμο προσπέλασης αλλά επειδή βρίσκεται επί του ορίου του δασοκτήματος και θα υπήρχε ανάγκη συναίνεσης της Ι. Μ. Αγ. Παντελεήμονος, το έργο θα καθυστερούσε σημαντικά.
- ➡ Θέση Β επί του χειμάρρου Ταυροκάλυβα, στα κατάντη της Σκήτης Ξενοφώντος, όπου υπάρχει φράγμα υδροληψίας, αλλά και αυτή η θέση βρίσκεται επί του ορίου του δασοκτήματος με την Ι. Μ. Αγ. Παντελεήμονος και η υψομετρική της διαφορά από τον ΥΗΣ είναι αρκετά μικρότερη της επιλεγμένης θέσης.
- ➡ Θέση Γ «Άσπρες Πέτρες» στο χείμαρρο Ταυροκάλυβα. Η θέση αυτή διαθέτει επαρκή υψομετρική διαφορά (300 m) από τον ΥΗΣ και δρόμο προσπέλασης, αλλά υστερεί σημαντικά στο μέγεθος της λεκάνης απορροής και επομένως στην δυνατότητα συλλογής της αναγκαίας ποσότητας νερού.
- ➡ Θέση Δ «Ντουλαπάκια» στο ρέμα Αγ. Αντωνίου. Για τη θέση αυτή ισχύει ότι και για τη θέση Γ. Θεωρείται ιδανική θέση για την κατασκευή μελλοντικά ενός δευτέρου φράγματος ταμίευσης που θα συμπληρώνει το προς αξιοποίηση υδατικό απόθεμα του δασοκτήματος.
- ➡ Θέση Ε στα κατάντη και δυτικά της θέσης «Αγία Τριάδα», επί του χειμάρρου Νευροκόπου. Η θέση αυτή αν και διαθέτει μεγάλη λεκάνη απορροής, μειονεκτεί σημαντικά τόσο ως προς την υψομετρική διαφορά όσο και στην προσβασιμότητα αφού οι κλιτείες του χειμάρρου Νευροκό-

που είναι ισχυρά κεκλιμένες και κατά θέσεις απόκρημνες με απουσία δασικών δρόμων προσπέλασης. Επίσης, μεγάλο μέρος της λεκάνης απορροής ανήκει στην Ι. Μ. Δοχειαρίου.

Έτσι, φαίνεται ότι η επιλεγείσα θέση υπερτερεί σημαντικά των υπολοίπων, αφού διαθέτει επαρκή λεκάνη απορροής για την συγκέντρωση της απαραίτητης ποσότητας νερού για τη λειτουργία του ΥΗΣ, σημαντική υψομετρική διαφορά (360 m περίπου), δασικούς δρόμους προσπέλασης και επαρκή δάσωση της λεκάνης που αποτρέπει την πρόσκωση του ταμιευτήρα.

#### *Είδος φράγματος*

Εξετάσθηκε η κατασκευή φράγματος βάρους από σκυρόδεμα η οποία όμως δεν ενδεικνύεται για την επιλεγείσα θέση λόγω του μεγάλου αναπτύγματος της φραγματικής κατασκευής (πλέον των 100 m), και του υπέρογκου κόστους σε σχέση με τους διατιθέμενους χρηματικούς πόρους. Επίσης, η κατασκευή φράγματος από σκυρόδεμα μειονεκτεί λόγω δυσκολίας αισθητικής προσαρμογής στο δασικό τοπίο, σε συνδυασμό με την αυξημένη επιβάρυνση του οικοσυστήματος κατά την περίοδο της κατασκευής λόγω των σημαντικά περισσότερων απαιτούμενων μεταφορών υλικών, του εκτεταμένου εργοταξίου και της χρήσης περισσότερων και βαρύτερων μηχανημάτων (μονάδα παραγωγής σκυροδέματος, δονητές, κ.ά.). Για τους παραπάνω λόγους, επιλέχθηκε η κατασκευή χωμάτινου φράγματος ως η πιο κατάλληλη οικολογικά.

Σημειώνεται ότι στο στάδιο Προμελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων είχε προταθεί και έχει εγκριθεί με Απόφαση του Κε.Δ.Α.Κ υπ' αριθ. 47/2009 ο τύπος του χωμάτινου φράγματος με μέτωπο από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στο στάδιο της Οριστικής μελέτης, κατόπιν ολοκλήρωσης των δύο γεωτρήσεων στη θέση του άξονα του φράγματος και των εδαφοτεχνικών ερευνών των δειγμάτων του εδαφικού υλικού από την ζώνη κατάκλυσης του ταμιευτήρα, διαπιστώθηκε η ύπαρξη στη ζώνη κατάκλυσης αδιαπέρατου εδαφικού υλικού σε επαρκή ποσότητα για κατασκευή του πυρήνα του φράγματος. Έτσι, στην προσπάθειά μας να εκμεταλλευτούμε το επί τόπου κατασκευαστικό υλικό και να αποφύγουμε την κατασκευή του δαπανηρού αδιαπέρατου μετώπου από οπλισμένο σκυρόδεμα, καταλήξαμε στην επιλογή του τύπου του χωμάτινου φράγματος με αδιαπέρατο πυρήνα από άργιλο. Για το σώμα του φράγματος χρησιμοποιείται το εδαφικό υλικό από τη ζώνη κατάκλυσης, το οποίο βρέθηκε κατάλληλο για τον σκοπό αυτόν (βλ. τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών στο παράρτημα της Γεωλογικής μελέτης). Εξάλλου, για τις συνθήκες του Αγίου Όρους αλλά και για περιβαλλοντικούς λόγους, το μέτωπο από οπλισμένο σκυρόδεμα ήταν αναγκαστική λύση και σίγουρα μειονεκτική σε σύγκριση με την προτεινόμενη στην παρούσα.

Άλλο ένα πλεονέκτημα χρήσης για το σώμα του φράγματος του εδαφικού υλικού από την ζώνη κατάκλυσης είναι η επιπλέον εκβάθυνση του ταμιευτήρα και, επομένως, αύξηση της χωρητικότητας της λίμνης, αλλά και δυνατότητα της μη αναγκαίας απομάκρυνσης των προϊόντων εκσκαφών από την περιοχή μελέτης, για περιβαλλοντικούς λόγους. Για τους ίδιους λόγους, το περίσσειμα του γαιώδη εδαφικού υλικού από τις εκσκαφές όλων των συνολικών τεχνικών έργων του φράγματος, μετά την χρήση της απαιτούμενης ποσότητάς του σε διάφορα επικώματα της παρούσας (των δρόμων κλπ.), χρησιμοποιείται επίσης για κατασκευή του σώματος του φράγματος. Το βραχώ-

δη υλικό θα χρησιμοποιηθεί για κατασκευή των φραγμάτων – αναβαθμών από σαρζανέτ και για την λιθεπένδυση του ανάντη μετώπου του κυρίου φράγματος.

Εξετάσθηκαν επίσης δύο εναλλακτικές περιπτώσεις κατασκευής χωμάτινου φράγματος με σώμα από τυχαίο υλικό από την ζώνη κατάκλυσης – πρώτη με πυρήνα από ασφαλική μεμβράνη και δεύτερη – με μέτωπο από αδιαπέρατο πλαστικό υλικό. Η πρώτη απορρίφτηκε λόγω αυξημένης δυσκολίας κατασκευής τέτοιου είδους πυρήνα από ασφαλική μεμβράνη στις συνθήκες του Αγίου Όρους, ενώ η δεύτερη δεν προτιμήθηκε για τον λόγο ότι η ενδεχόμενη αυξομείωση της στάθμης νερού στον ταμιευτήρα κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ΥΗΣ θα προκαλούσε καταστροφή του πλαστικού υλικού του μετώπου του φράγματος από επίδραση των ατμοσφαιρικών παραγόντων (ηλιακή ακτινοβολία, παγετός κλπ.).

#### *Υπερχειλιστής*

Εξετάσθηκαν δύο εναλλακτικές λύσεις ως προς την πορεία του υπερχειλιστή:

- ➔ Η πρώτη εναλλακτική λύση (Α), παροχετεύει τα πλημμυρικά ύδατα σε θέση της κεντρικής κοίτης του χειμάρρου μεταξύ του πόδα του φράγματος και της υπάρχουσας πέτρινης γέφυρας. Η λύση αυτή αν και περιορίζει το μήκος του υπερχειλιστή στα 118,3 m, απορρίφθηκε διότι ενέχει κίνδυνο αποσάθρωσης των πετρωμάτων και υποσκαφής του πόδα του φράγματος.
- ➔ Η δεύτερη εναλλακτική λύση (Β) είναι αυτή που προκρίθηκε. Προϋποθέτει μεγαλύτερο μήκος υπερχειλιστή (132 m), οδηγεί τα πλημμυρικά νερά σε μικρό ρεματίδιο μακριά από το φράγμα και αυτά στη συνέχεια καταλήγουν στην κεντρική κοίτη του χειμάρρου. Η κοίτη του εν λόγω ρεματιδίου είναι βραχώδης και δεν απαιτεί ειδική ενίσχυση. Απαιτείται μόνον η κατασκευή κιβωτοειδούς οχετού 2 m x 2 m έτσι ώστε τα νερά να διέλθουν κάτω από τον υπάρχοντα δασικό δρόμο.
- ➔ Η τρίτη εναλλακτική λύση (Γ) είναι αυτή που προκρίθηκε. Έχει μήκος 102,1 m και οδηγεί τα πλημμυρικά νερά μέσω του προτεινόμενου κιβωτοειδούς οχετού 2 x 2 m μήκους 20,5 m απευθείας στην κεντρική κοίτη του. Η κοίτη σε αυτό το μέρος είναι βραχώδης και δεν απαιτεί ειδική ενίσχυση. Η κατασκευή κιβωτοειδούς οχετού 2 m x 2 m προτείνεται για να διέλθουν τα νερά κάτω από τον προτεινόμενο δασικό δρόμο (βλ. Σχέδιο 4 κλίμακας 1:1.000).

#### *Αγωγός μεταφοράς ύδατος από τον ταμιευτήρα μέχρι τον ΥΗΣ*

Εξετάσθηκαν επίσης δύο εναλλακτικές λύσεις ως προς την πορεία του αγωγού:

- ➔ Η πρώτη εναλλακτική πορεία του αγωγού, μήκους 4.375 m, παροχετεύει το νερό από τον υπό μελέτη ταμιευτήρα στη θέση του ΥΗΣ μέσω της θέσης «Ντουλαπάκια» (βλ. σχέδιο 3), με δυνατότητα μελλοντικής χρησιμοποίησης του νερού από τον ταμιευτήρα στη θέση αυτή, με προοπτική λειτουργίας του συνόλου των δύο ταμιευτήρων στις θέσεις «Λιβιάδι» και «Ντουλαπάκια» μαζί. Η λύση αυτή απορρίφθηκε παρόλο που το μήκος του αγωγού στην περίπτωση αυτή είναι μικρότερο του αντίστοιχου της

δεύτερης περίπτωσης που περιγράφεται παρακάτω, διότι η εξεταζόμενη αυτή πορεία του αγωγού σε αρκετό μήκος της δεν ακολουθεί τον υπάρχοντα δασικό δρόμο αλλά απαιτεί διάνοιξη νέου δρόμου για την κατασκευή του, με αναγκαία καταστροφή πολύτιμων δασικών εκτάσεων, ενώ το τελευταίο τμήμα του αγωγού μήκους 230 m αναγκαστικά θα πρέπει να κατασκευαστεί με τα χέρια λόγω ισχυρών κλίσεων εδάφους.

- ⇒ Η δεύτερη εναλλακτική πορεία του αγωγού, σε όλο της το μήκος 5.305 m ακολουθεί τον υπάρχοντα δασικό δρόμο με πολύ καλή βατότητα. Η λύση αυτή παρόλο που έχει μεγαλύτερο μήκος του αγωγού σε σύγκριση με την πορεία που περιγράφεται ανωτέρω, έχει το πλεονέκτημα ότι η Ιερά Μονή σκοπεύει να χρησιμοποιήσει την τάφρο του υπό μελέτη αγωγού για διέλευση του αγωγού ύδρευσης ο οποίος θα διοχετεύει το νερό από πηγές στην περιοχή Ζαχαρά μέχρι το οικοδομικό συγκρότημα της Ιεράς Μονής (στην παρούσα επισυνάπτεται ξεχωριστό τεύχος Μελέτης βελτίωσης δικτύου ύδρευσης και τοποθέτηση σε αυτό υδροστομιών πυρόσβεσης). Η πορεία αυτή προτιμήθηκε της πρώτης σαν καταλληλότερη και ευκολότερη στην κατασκευή, και υιοθετήθηκε ως οριστική πορεία του αγωγού μεταφοράς ύδατος για τον ΥΗΣ.

#### *Δασική οδός*

Όπως αναφέρθηκε θα απαιτηθεί η διάνοιξη κλάδου δασικής οδού Γ' κατηγορίας μήκους 870,20 m προς αναπλήρωση του τμήματος που θα κατακλυσθεί. Εξετάσθηκαν δύο εναλλακτικές λύσεις ως προς την πορεία του κλάδου:

- ⇒ Πρώτη εναλλακτική λύση (Α): ο προτεινόμενος δασικός δρόμος ξεκινά από τον υπάρχοντα δρόμο Ι. Μ. Ξενοφώντος – Καρυών, 160 m νοτίως της γέφυρας προς την Ι. Μ. Ξενοφώντος, με βόρεια κατεύθυνση πορεύεται δυτικά του φράγματος και του χώρου κατάκλυσης, διέρχεται το χειμάρρο Ταυροκάλυβα με τη βοήθεια κιβωτοειδούς οχετού 2 m x 2 m και καταλήγει σε υπάρχοντα δασόδρομο. Το συνολικό μήκος της χάραξης είναι 870,20 m από τα οποία τα 290 m διέρχονται από γεωργική έκταση και τα υπόλοιπα 650 m από δρυοδάσος. Απαιτείται η κατασκευή τριών σωληνωτών οχετών Φ100 cm για την υπερπήδηση μικρορεμάτων που καταλήγουν στο χώρο κατάκλυσης.
- ⇒ Δεύτερη εναλλακτική λύση (Β): ο προτεινόμενος δασικός δρόμος ξεκινά από τον υπάρχοντα δρόμο Ι. Μ. Ξενοφώντος – Καρυών, 150 m N-NA της γέφυρας προς τις Καρυές, με βόρεια κατεύθυνση πορεύεται ανατολικά του φράγματος και του χώρου κατάκλυσης και καταλήγει σε υπάρχοντα δασόδρομο 70 m νοτιότερα του σημείου κατάληξης της λύσης (Α). Με αυτή τη λύση χρησιμοποιείται για 140 m ο δασικός δρόμος που θα κατασκευασθεί για την κατασκευή της ανοικτής διώρυγας (του τσιμενταύλακα) και την προσέγγιση της στέψης του φράγματος. Το συνολικό μήκος της χάραξης είναι 660 m όλα εντός παραγωγικού υψηλού δάσους καστανιάς. Απαιτείται η κατασκευή ενός σωληνωτού οχετού Φ100 cm για την υπερπήδηση μικρορέματος. Στην πλευρά αυτή του χειμάρρου οι κλίσεις του εδάφους είναι έντονες.

Η λύση (Β) αν και μικρότερου μήκους, πορεύεται σε κλιείς με έντονη κλίση γεγονός που θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία υψηλότερων μετώπων



εκσκαφής και παραγωγή μεγαλύτερου όγκου υλικών. Επίσης διέρχεται από μεγάλη οικολογική και αισθητική αξία δάσος καστανιάς. Κατόπιν τούτου, από τις δύο ανωτέρω λύσεις προκρίνεται η (Α) η οποία θα επιβαρύνει με μεγαλύτερο κόστος το έργο (μεγαλύτερο μήκος, περισσότεροι οχετοί) θα έχει όμως το μικρότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

#### *Μηδενική λύση*

Εκτός της βελτίωσης των συνθηκών διαβίωσης της μοναστικής κοινότητας το έργο θα συμβάλλει σημαντικά στην αντιπυρική θωράκιση της ευρύτερης περιοχής. Εφόσον είναι δυνατόν να εξευρεθούν οι πόροι για την κατασκευή ενός τέτοιου έργου, η περίπτωση της μηδενικής λύσης – η μη κατασκευή του έργου δηλαδή – είναι απορριπτέα αν αναλογιστούμε την σημαντική πιθανότητα πυρκαγιάς και την αδυναμία κατάσβεσής της λόγω μη ύπαρξης νερού πυρόσβεσης, το οποίο εξασφαλίζεται με το προτεινόμενο έργο. Προκύπτει δηλαδή ότι η μη κατασκευή του έργου αναμένεται να έχει πολύ δυσμενέστερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από αυτές που θα επιφέρει η κατασκευή του. Παράλληλα, με την δημιουργία ενός υγροτοπικού οικοσυστήματος ικανής έκτασης, αναμένεται να αναβαθμιστεί αισθητικά η περιοχή, να βελτιωθεί το τοπικό μικροκλίμα, να αυξηθεί η βιοποικιλότητα, ενώ θα δοθούν ίσως ευκαιρίες στους μοναχούς για την περαιτέρω αξιοποίησή της.

### **5.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου**

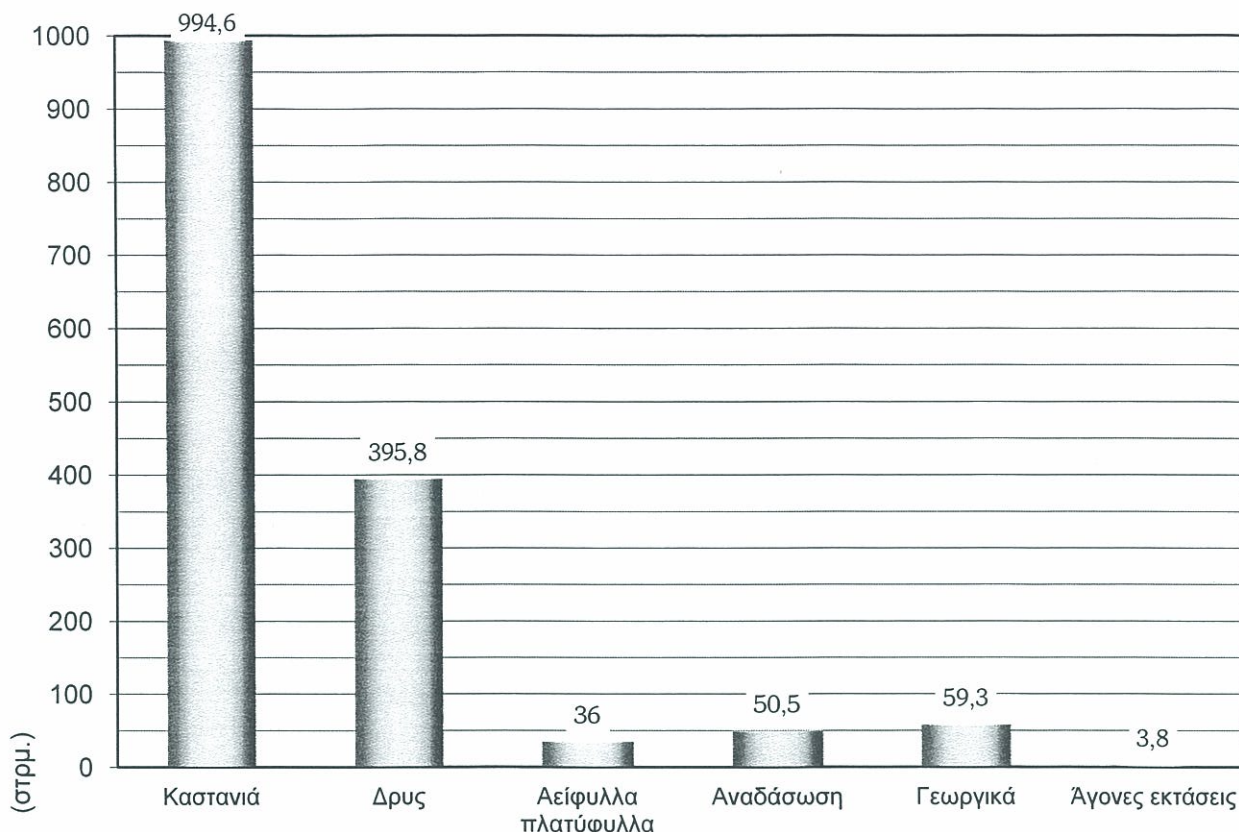
#### 5.3.1. Στοιχεία λεκανών απορροής και κατάκλισης

##### 5.3.1.1. Λεκάνη απορροής

Οι εκτάσεις που καταλαμβάνουν οι υπάρχουσες χρήσεις της γης στην υπό μελέτη λεκάνη απορροής φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα χρήσεων/κάλυψης γης. Αναλυτική εικόνα της κατάστασης φαίνεται στο επισυναπτόμενο τοπογραφικό χρήσης/κάλυψης γης κλίμακας 1 : 5.000.

Πίνακας 15. Κατανομή της έκτασης της λεκάνης απορροής κατά μορφή χρήσεων/κάλυψης γης.

Κατηγορία χρήσης/κάλυψης γης	Έκταση (στρμ.)	%
<i>Καστανιά</i>	994,6	64,6
<i>Δρυς υπό αναγωγή</i>	220,6	14,3
<i>Δρυς διαχειριζόμενη αποψιλωτικά</i>	175,2	11,4
<i>Αείφυλλα πλατύφυλλα</i>	26,0	1,7
<i>Υποβαθμισμένες εκτάσεις αειφύλλων πλατυφ.</i>	10,0	0,6
<i>Αναδάσωση κωνοφόρων – πλατυφύλλων ειδών</i>	50,5	3,3
<i>Αγροτικές εκτάσεις (κηπευτικά – ελαιώνες)</i>	59,3	3,9
<i>Άγονες εκτάσεις (βραχώδεις, δρόμοι, κοίτες κλπ)</i>	3,8	0,2
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>1.540,0</b>	<b>100,0</b>



(Χρήσεις γης)

Σχήμα 9. Χρήση/κάλυψη γης της λεκάνης απορροής

### 5.3.1.2. Λεκάνη κατάκλυσης

- Μέγιστο λιμναίο μήκος: ..... 473,00 m
- Μέγιστο λιμναίο πλάτος: ..... 147,00 m
- Μέγιστο λιμναίο βάθος: ..... 19,34 m
- Επιφάνεια κατάκλυσης (καθρέπτης): ..... 37.696 m<sup>2</sup>
- Λιμναία χωρητικότητα: ..... 278.000 m<sup>3</sup>
- Ωφέλιμος όγκος ταμιευτήρα: ..... 265.460 m<sup>3</sup>

### 5.3.2. Τεχνικά στοιχεία του έργου

#### A. Φράγμα ταμίευσης

- Μορφή φράγματος: χωμάτινο με τραπεζοειδή διατομή με δύο οριζόντια πατάρια στο άνω και στο κάτω μέτωπο του φράγματος και στεγανοποίηση με κατασκευή του αδιαπέρατου πυρήνα από άργιλο. Τα πατάρια στο άνω μέτωπο του φράγματος έχουν πλάτος 4,0 m το ένα στο ένα, ενώ στο κάτω μέτωπο - 2,0 m το ένα στο ένα. Σε όλα τα πατάρια προβλέπεται κατασκευή τάφρου διέλευσης όμβριων υδάτων τραπεζοειδούς διατομής με πλάτος βάσης 0,5 m, ύψος 0,5 m, πάχος τοιχωμάτων 0,1 m και κλίση πρανών 1 : 1 από σκυρόδεμα C 16/20 με δομικό πλέγμα #6/20. Η κάθε τάφρος έχει κατά μήκος κλίση 0,01% από το κέντρο του φράγματος προς τα πρανή του. Στην επαφή του σώματος του φράγματος με τα πρανή προβλέπεται αυλάκι πλά-

τους 0,5 m και ύψους 0,5 m με γέμισμα από μικρές πέτρες (με μέγιστη διάμετρο 5 εκ.) για αποφυγή διάβρωσης.

- Κλίση ανάντους πρανούς: 1 : 2,7
- Κλίση κατόντους πρανούς: 1 : 2,5
- Υψόμετρο πυθμένα κοίτης στη θέση κατασκευής: 395 m.
- Υψόμετρο στάθμης βασικής παροχής (στάθμη κατάκλυσης): 413 m.
- Υπέργειο ύψος φράγματος: 18,0 m (αφορά το ύψος από το βαθύτερο σημείο έναρξης κατασκευής του έργου έως τον πυθμένα του υπερχειλιστή).
- Πλάτος στέψης φράγματος: 6,00 m.
- Μήκος φραγματικής κατασκευής στη στέψη: 145,79 m.
- Όγκος φραγματικής κατασκευής: 58.781,33 m<sup>3</sup> συμπυκνωμένου επιχώματος από τυχαίο υλικό από την ζώνη κατάκλυσης. Ο όγκος του υλικού για την κατασκευή του αδιαπέρατου πυρήνα 30.849,35 m<sup>3</sup>. Οι συνολικές εκσκαφές που θα απαιτηθούν για την έδραση του σώματος του φράγματος ανέρχονται σε 14.141,60 m<sup>3</sup> περίπου από τα οποία 473,79 m<sup>3</sup> βραχώδη υλικά. Δεν θα χρησιμοποιηθούν εκρηκτικά. Το γαιώδες εδαφικό υλικό από τις εκσκαφές των θεμελίων του φράγματος αλλά και το περίσσειμα του γαιώδη υλικού (μετά την χρήση της απαιτούμενης ποσότητάς του για διάφορα επιχώματα της παρούσας όπως δρόμοι κλπ.) από τις εκσκαφές όλων των συνοδών τεχνικών έργων (περί τα 6.928,47 m<sup>3</sup>) θα χρησιμοποιηθεί στο σώμα του φράγματος. Όπως έδειξαν τα αποτελέσματα εδαφοτεχνικών ερευνών, στην ζώνη κατάκλυσης υπάρχει το απαιτούμενο υλικό σε αρκετή ποσότητα για την κατασκευή του πυρήνα του φράγματος. Έτσι, η υπόλοιπη μετά την επανάχρηση του υλικού εκσκαφών για το ανάχωμα του σώματος του φράγματος, ποσότητα του απαιτούμενου για το φράγμα και τον πυρήνα εδαφικού υλικού – συνολικά περί τα 82.504,22 m<sup>3</sup> γαιώδους χαλαρού υλικού – θα αποληφθεί από την λεκάνη κατάκλυσης, αυξάνοντας με αυτό τον τρόπο την διαθέσιμη χωρητικότητα του ταμιευτήρα και μειώνοντας ταυτόχρονα την ανάγκη εξεύρεσης δανειοθαλάμων. Εκτιμάται ότι με μέγιστο βάθος εκσκαφής μικρότερο των 2,2 m σε ολόκληρη την έκταση της λεκάνης κατάκλυσης θα καλυφθούν οι απαιτούμενες ποσότητες γαιωδών υλικών για την κατασκευή του σώματος του φράγματος. Η φυτική γη η οποία θα αφαιρεθεί από την ζώνη κατάληψης των έργων (ζώνη έδρασης του φράγματος και λεκάνη κατάκλυσης) θα χρησιμοποιηθεί για την επένδυση του κατόντους μετώπου του φράγματος, ώστε αυτό να ενταχθεί αισθητικά στο δασικό τοπίο.

Η στεγανοποίηση θα επιτευχθεί με την κατασκευή αδιαπέρατου πυρήνα από άργιλο. Ο πυρήνας περιλαμβάνει δύο ζώνες – Α και Β, από τις οποίες η εσωτερική ζώνη Α αποτελείται από το καθαρά αργιλικό υλικό με σχεδόν μηδαμινή διαπερατότητα με συντελεστή διαπερατότητας  $k_{\phi} = 4,3 \cdot 10^{-9}$  cm/sec, ενώ η εξωτερική ζώνη Β αποτελείται από το άργιλο – αμμώδη υλικό με συντελεστή διαπερατότητας  $k_{\phi} = 1,8 \cdot 10^{-7}$  cm/sec.

Το άνω μέτωπο του φράγματος προστατεύεται με λιθεπένδυση πάχους 0,5 m πάνω σε στρώση από αμμοχάλικο πάχους 0,15 m, ενώ το κάτω μέτωπο προστατεύεται με φυτική γη πάχους 0,3 m. Η στέψη του φράγματος επενδύεται με στρώση οδοποιίας συνολικού πάχους 0,2 m.

- Κίνηση παροχής: σταθερή υπερχειλίση δια του κατασκευαζόμενου από οπλισμένο σκυρόδεμα παράπλευρου εκχειλιστή, αρχικά τραπεζοειδούς διατομής στον διάρρο και μετά ορθογώνιας διατομής στον υπερχειλιστή, με μήκος 102,1 m και διαστάσεις: πλάτος από 7,43 m μέχρι 2 m και ύψος από 2 m στον διάρρο μέχρι 1,0 m στο πέρας του (όγκος γαιωδών εκσκαφών περί τα 1.053,27 m<sup>3</sup> και βραχωδών εκσκαφών 451,40 m<sup>3</sup>). Ο υπερχειλιστής επενδύεται με οπλισμένο σκυρόδεμα μόνον σε όλο του το μήκος. Μέγιστη διερχόμενη υδατοπαροχή  $maxQ_{100} = 22,37 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Τα υπερχειλίζοντα πλημμυρικά ύδατα θα οδηγούνται στην κοιτή του ρέματος Ταυροκάλυβα κατάντη του φράγματος, αφού διέλθουν κάτω από τον προτεινόμενο δασικό δρόμο με τη βοήθεια κιβωτοειδούς οχετού 2 m x 2 m μήκους 20,5 m που θα κατασκευασθεί για το σκοπό αυτό. Οι προτεινόμενες διαστάσεις του οχετού είναι επαρκείς για την παροχέτευση της μέγιστης πλημμυρικής παροχής  $maxQ_{100}$ .
- Θα απαιτηθεί απομάκρυνση της βλάστησης από έκταση 20,8 στρεμμάτων: 6,1 στρμ. δρυός και 14,7 στρμ. καστανιάς. Επίσης, θα απομακρυνθούν διάσπαρτοι θάμνοι και δένδρα από 15,8 στρέμματα αγροτικής έκτασης (καλλιεργούμενης και εγκαταλειμμένης).

#### *B. Φρεάτιο δικλίδων – αγωγοί*

Σε μικρή απόσταση κατάντη του φράγματος θα κατασκευασθεί το φρεάτιο δικλίδων από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων: μήκος 3,3 m x πλάτος 2,6 m x ύψος 2,8 m. Στο φρεάτιο θα υπάρχουν δικλίδες με τις οποίες θα ελέγχεται η ροή στους αγωγούς.

Ο αγωγός υδροληψίας Ø 315 mm από πολυαιθυλένιο, θα έχει συνολικό μήκος 5.425 m, θα ξεκινά από υψόμετρο +400 m περίπου (πάνω από το υψόμετρο του νεκρού όγκου) και θα οδηγεί το νερό από το φράγμα ταμίευσης στον Υδροηλεκτρικό Σταθμό πλησίον του Μοναστηριού σε υψόμετρο 64 m περίπου.

Ο αγωγός εκκένωσης Ø 315 mm επίσης από πολυαιθυλένιο, θα έχει μήκος 138 m, θα ξεκινά από το υψόμετρο +399 m του ταμιευτήρα και θα οδηγεί το νερό στην κοιτή του ποταμού κατάντη του φράγματος. Ο ίδιος αγωγός θα χρησιμοποιείται για παροχέτευση πλημμυρικών υδάτων κατά την διάρκεια της κατασκευαστικής περιόδου.

Από τον αγωγό υδροληψίας προβλέπεται διακλάδωση με σωλήνα Φ100 mm προς το δίκτυο πυρόσβεσης (διατίθεται σε ξεχωριστό τεύχος και επισυνάπτεται στην παρούσα) και επίσης, από τον προαναφερόμενο αγωγό θα εξέρχεται αενάως από αυτόν – διαμέσου κατάλληλα τοποθετημένου σωλήνα – η βασική θερινή παροχή η οποία και θα διοχετεύεται στην κοιτή του ρέματος.

Αμέσως μετά την έξοδο του αγωγού υδροληψίας από το φρεάτιο δικλίδων θα τοποθετηθεί σε σημείο προσεγγίσιμο από τον δασικό δρόμο, πυ-

ροσβεστικό υδροστόμιο με δικλείδα για εφοδιασμό των πυροσβεστικών οχημάτων.

Ο αγωγός προς ΥΗΣ σε όλο του το μήκος θα κατασκευασθεί με μηχανικά μέσα σε υπάρχοντα δασικό δρόμο, εντός τάφρου διαστάσεων 1 m βάθος x 0,85 m πλάτος, θα εγκιβωτισθεί με άμμο και θα επικωθεί με τα προϊόντα εκσκαφής. Οι γαιώδες εκσκαφές της τάφρου φτάνουν σε 2.140 m<sup>3</sup>, ενώ οι βραχώδες – οι οποίες θα γίνουν χωρίς τη χρήση εκρηκτικών – δεν θα ξεπεράσουν τα 858 m<sup>3</sup>. Τα 1.313 m<sup>3</sup> θα χρησιμοποιηθούν για την επανεπίκωση της τάφρου. Το περίσσειμα του χώματος από τις εκσκαφές της τάφρου ήτοι 827 m<sup>3</sup> θα χρησιμοποιηθεί για ανάχωμα του σώματος του φράγματος.

Η παροχευτική δυνατότητα του αγωγού θα είναι 50 lit/sec. Η υψομετρική διαφορά σημείου υδροληψίας – ΥΗΣ (υδατόπτωση) είναι 330 m περίπου και η ηλεκτρική ενέργεια που θα αποδίδεται ανέρχεται σε εγκατεστημένη ισχύ 100 KW.

Η είσοδος των αγωγών υδροληψίας και εκκένωσης θα προστατεύεται από κατάλληλες μεταλλικές οχάρες εν είδη «κλωβού» για αποφυγή απόφραξης από τα πάσης φύσεως μεταφερόμενα από τα πλημμυρικά ύδατα υλικά (πέτρες, κλαδιά κλπ.). Θα επιτρέπον την λειτουργία των αγωγών για αρκετό χρονικό διάστημα μετά την αναμενόμενη πλήρωση του χώρου πρόσκωσης, παρατείνοντας έτσι το χρόνο συντήρησης του ταμιευτήρα.

#### *Γ. Φράγμα εκτροπής ύδατος (υδροληψίας).*

Για την αύξηση της λεκάνης απορροής του φράγματος ταμίευσης και παράλληλα του προσαγόμενου όγκου νερού, προβλέπεται κατασκευή ενός φράγματος από σκυρόδεμα σε παρακείμενο ρέμα, συμβάλλοντα του χειμάρρου Ταυροκάλυβα στα ανατολικά του φράγματος ταμίευσης. Θα κατασκευασθεί σε υψόμετρο 424 m, με μέγιστο υπέργειο ύψος 3,0 m και ανάπτυγμα 9 m και οι εκσκαφές για τη θεμελίωσή του θα ανέλθουν περί τα 23,8 m<sup>3</sup>. Από τη βάση του υπερχειλιστή, με κατάλληλη διάταξη θα απάγεται το υπερχειλίζον νερό και διαμέσου ανοικτού αγωγού από γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα τραπεζοειδούς διατομής με πλάτος βάσης 1,5 m και βάθος 1,0 m, συνολικού μήκους 542 m, θα διοχετεύεται στο χώρο ταμίευσης. Ο ανοικτός αγωγός θα κατασκευασθεί σε δασικό δρόμο πλάτους 5 m που θα διανοιχθεί για το σκοπό αυτό με όγκο γαιωδών εκσκαφών 1.637 m<sup>3</sup> και 701 m<sup>3</sup> βραχωδών. Τα 654 m<sup>3</sup> γαιωδών υλικών θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επικωμάτων του δασικού δρόμου και τα υπόλοιπα στην κατασκευή του σώματος του φράγματος. Θα απαιτηθεί η κατασκευή ενός (1) σωληνωτού οχετού διαμέτρου Ø 100 cm για τη διέλευση του αγωγού κάτω από τη δασική οδό προς Καρυές. Θα απαιτηθεί απομάκρυνση βλάστησης καστανιάς σε έκταση 4,5 στρέμματα και δρυός 2,5 στρμ..

#### *Δ. Δασική οδός Γ' κατηγορίας.*

Ο δασικός δρόμος που θα κατασκευασθεί για αντικατάσταση του τμήματος που κατακλύζεται, επιλέχθηκε να έχει χαρακτηριστικά Γ' κατηγορίας (5 m πλάτος με τάφρους αποστράγγισης) για να εξυπηρετούνται φορτηγά και πυροσβεστικά οχήματα. Ξεκινά από τον υπάρχοντα δρόμο Ι. Μ. Ξενοφώντος – Καρυών, 157 m νοτίως της πέτρινης γέφυρας προς την Ι. Μ.

Ξενοφώντος, με βόρεια κατεύθυνση πορεύεται δυτικά του φράγματος και του χώρου κατάκλυσης, διέρχεται το χειμάρρο Ταυροκάλυβα με τη βοήθεια κιβωτοειδούς οχετού 2 m x 2 m και καταλήγει σε υπάρχοντα δασόδρομο. Το συνολικό μήκος της χάραξης είναι 870,20 m από τα οποία τα 280 m διέρχονται από γεωργική έκταση και τα υπόλοιπα 590 m από δρυοδάσος. Απαιτείται επίσης η κατασκευή τριών (3) σωληνωτών οχετών Φ100 cm για την υπερπήδηση μικρορεμάτων που καταλήγουν στο χώρο κατάκλυσης. Ο συνολικός όγκος γαιωδών εκσκαφών είναι 3.162,46 m<sup>3</sup> ενώ 3.500 m<sup>3</sup> είναι εκσκαφές βράχου. Τα 1.890 m<sup>3</sup> γαιωδών υλικών θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επιχωμάτων του δασικού δρόμου και τα υπόλοιπα στην κατασκευή του σώματος του φράγματος. Θα απαιτηθεί απομάκρυνση της βλάστησης δρυός από δασολορίδα 14 στρεμμάτων.

#### *Ε. Αναβαθμοί από σαρζανέτ*

Προτείνεται η κατασκευή δεκαπέντε (15) μικρού ύψους – έως 1,5 m – αναβαθμών στερεοσυγκράτησης από λιθοπλήρωτα συρματοδέτα κιβώτια (σαρζανέτ) στις κοίτες των χειμάρρων που συμβάλλουν στη λεκάνη κατάκλυσης. Οι προτεινόμενες θέσεις κατασκευής φαίνονται στο Σχέδιο 3 κλίμακας 1 : 10.000. Είναι πάγια πρακτική η κατασκευή τέτοιων έργων στερεοσυγκράτησης στα ανάντη ταμιευτήρων, με σκοπό την κατακράτηση της στερεομεταφοράς, αφού είναι γνωστό ότι ο υπ' αριθμόν ένα κίνδυνος είναι η πρόσκωση του ταμιευτικού χώρου και η ακρήστευση του φράγματος.

#### *Ζ. Σωληνωτοί οχετοί*

Στα σημεία που τα συμβάλλοντα στο λιμναίο χώρο ρέματα και μιογάγγειες τέμνονται με υπάρχοντες δασικούς δρόμους, προτείνεται η κατασκευή δέκα (10) σωληνωτών οχετών με πτερυγιότοιχους ανάντη διαμέτρου Ø100 cm. Τα έργα αυτά προτείνονται για την ομαλή απορροή των υδάτων και την μείωση της διαβρωτικής τους δράσης. Θα συμβάλλουν επίσης στον αποτελεσματικότερο έλεγχο της λεκάνης απορροής και στην ταχύτερη επέμβαση στην περίπτωση πυρκαγιάς, μιας και η διατήρηση του φυτοκαλύμματος της λεκάνης είναι ζωτικής σημασίας για την λειτουργία του φράγματος. Οποιαδήποτε αποψίλωση και απομείωση της προστατευτικής δασικής βλάστησης θα οδηγήσει σε μεγάλη στερεομεταφορά και έντονα πλημμυρικά συμβάντα με αποτέλεσμα την ακρήστευση του ταμιευτήρα.

Συνολικά για τις εργασίες κατασκευής του έργου θα απαιτηθεί απομάκρυνση της βλάστησης σε έκταση: 25,5 στρέμματα δρυός, 20,4 στρέμματα καστανιάς, 4,1 στρέμματα αειφύλλων πλατυφύλλων, 2,1 στρέμματα αραιών υποβαθμισμένων θαμνώνων αειφύλλων πλατυφύλλων καθώς και διάσπαρτοι θάμνοι και δένδρα από 15,8 στρέμματα αγροτικής έκτασης (καλλιεργούμενης και εγκαταλειμμένης). Το μέσο ξυλαπόθεμα των δασικών συστάδων στις οποίες θα κατασκευασθούν τα έργα, ανέρχεται για την καστανιά σε 12 m<sup>3</sup>/στρμ., για τη δρυ σε 5 m<sup>3</sup>/στρμ. και για τα αειφύλλα πλατύφυλλα σε 3,5 m<sup>3</sup>/στρμ.. Ο αναμενόμενος όγκος ξύλου που θα αποληφθεί εκτιμάται σε 20,4 στρμ. x 12 m<sup>3</sup>/στρμ. ≅ 245 m<sup>3</sup> ξυλείας καστανιάς, 25,5 στρμ. x 5 m<sup>3</sup>/στρμ. ≅ 130 m<sup>3</sup> ξυλείας δρυός και 4,1 στρμ. x 3,5 m<sup>3</sup>/στρμ. = 15 m<sup>3</sup> ξυλείας αειφύλλων πλατυφύλλων.

Ακολουθεί το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής.

### 5.3.3. Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής

Οι εργασίες για την κατασκευή του φράγματος διακρίνονται στα εξής στάδια:

- Προετοιμασίες στη ζώνη κατάληψης
- Κατασκευή αγωγού εκτροπής ύδατος στην κατασκευαστική περίοδο και εκκένωσης
- Κατασκευή αγωγού υδροληψίας και μεταφοράς ύδατος προς τον ΥΗΣ
- Κατασκευή φρεατίων εισόδου αγωγών υδροληψίας και εκκένωσης
- Κατασκευή του φράγματος και της διώρυγας εκτροπής
- Κατασκευή προφράγματος ανάντη
- Κατασκευή σώματος χωμάτινου φράγματος
- Κατασκευή του υπερχειλιστή
- Κατασκευή τεχνικών (οχετών) σε δασικούς δρόμους της λεκάνης απορροής
- Κατασκευή φραγμάτων - αναβαθμών συγκράτησης φερτών υλών στην λεκάνη απορροής
- Διάνοιξη δύο δασικών δρόμων
- Κατασκευή φρεατίου δικλίδων

Οι εργασίες ξεκινούν με την προετοιμασία στη ζώνη κατάληψης. Οι εργασίες κατασκευής του προφράγματος, του αγωγού εκτροπής κατά την περίοδο κατασκευής, των αναβαθμών στη λεκάνη απορροής και των οχετών θα εκτελεστούν μόνο κατά την ξηρή περίοδο του έτους και θα τελειώσουν πριν αρχίσουν οι βροχοπτώσεις. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών απαγωγής πλημμυρικών υδάτων από την κοίτη του ρέματος θα εκτελεστούν οι εργασίες στη ζώνη θεμελίωσης του φράγματος. Οι εργασίες κατασκευής του αγωγού για τον ΥΗΣ, του υπερχειλιστή, των δασικών δρόμων και της διώρυγας εκτροπής μπορούν να εκτελούνται ανεξάρτητα από έργα στη ζώνη θεμελίωσης του φράγματος επειδή βρίσκονται εκτός κοίτης του ρέματος και δεν εξαρτώνται από τις εργασίες απαγωγής υδάτων από την κοίτη του ρέματος.

Η ζώνη καταλήψεως και τα θεμέλια του φράγματος χρειάζεται να προετοιμασθούν και να διευθετηθούν με πολλή φροντίδα για την προστασία του πυθμένα του ταμιευτήρα, αλλά και των θεμελίων του φράγματος από την πιθανή διήθηση νερού και αποφυγή απωλειών στον ωφέλιμο όγκο της τεχνητής λίμνης, αλλά και προστασία των θεμελίων του φράγματος από τις πιθανές παραμορφώσεις από το φιλτράρισμα υδάτων στα θεμέλιά του. Έτσι, μετά την εκρίζωση των δένδρων, την εκθάμνωση και την απομάκρυνση των κορμών και ριζών, η φυτική γη (το επιφανειακό χώμα) θα αποξεστεί καλά

με προωθητήρα. Στην κοίτη του ρέματος θα απομακρυνθεί το επιφανειακό στρώμα των φερτών υλών.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται χρήση εκρηκτικών μέσων για τις εκσκαφές σε όλη την περιοχή του εργοταξίου, για την αποφυγή σχηματισμού ρηγμάτων στα θεμέλια του σώματος του φράγματος και στον πυθμένα της τεχνητής λίμνης. Οι εκσκαφές στα βραχώδη πετρώματα θα εκτελούνται μόνον με χρήση ειδικών μηχανημάτων. Μετά την απομάκρυνση του επιφανειακού χώματος χαράζεται ο άξονας του φράγματος και τοποθετούνται πάσσαλοι στα σημεία συναντήσεως της στέψης του φράγματος με τα πρνή της κοιλάδας.

Οι σημαντικότερες εργασίες είναι αυτές που αφορούν την κατασκευή του σώματος του φράγματος. Αυτή θα γίνει με την επιμελή διάστρωση των υλικών κατασκευής σε στρώσεις πάχους 15 – 20 cm και συμπύκνωσή τους (σε κατάλληλη υγρασία) με ελαστικοφόρους οδοστρωτήρες. Η συμπύκνωση του αμμοχάλικου πρέπει να γίνει με δονητικούς οδοστρωτήρες ή με δονητές. Η συμπύκνωση των συνεκτικών υλικών κατασκευής πρέπει να γίνεται πάντοτε στην βέλτιστη υγρασία των υλικών η οποία θα καθορίζεται εργαστηριακά με δοκιμή συμπτκνώσεων κατά Proctor. Έτσι, μαζί με την διάστρωση του υλικού γίνεται και κατάβρεγμα εκτός αν το υλικό στην περιοχή λήψης του είναι υγρό, οπότε θα πρέπει να μειωθεί η υγρασία του πριν από τη συμπύκνωση.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών επικώσεως πρέπει να γίνονται έλεγχοι για την εξακρίβωση των παρακάτω:

- α) Της περιεκτικότητας σε υγρασία και του πάχους των υλικών που διαστρώνονται.
- β) Της περιεκτικότητας σε υγρασία και της ξηρής πυκνότητας των υλικών που συμπυκνώθηκαν ήδη.

Οι έλεγχοι αυτοί μπορούν να γίνουν με μεγάλη ακρίβεια με απευθείας μέτρηση της περιεκτικότητας σε υγρασία και της ξηρής πυκνότητας πάνω σε δείγματα που παίρνονται πριν και μετά τη συμπύκνωση ή να γίνουν κατά προσέγγιση με τη βοήθεια κυλίνδρου και βελόνα Proctor. Σημειώνεται ότι χρήσιμη συσκευή ελέγχου είναι και το πιεσόμετρο Mesnard, που είναι ευκόλοχρηστο και δίνει ακριβείς μετρήσεις. Ο αριθμός μετρήσεων περιεκτικότητας σε υγρασία και ξηρής πυκνότητας που απαιτούνται είναι μία μέτρηση κάθε 1.000 – 1.500 m<sup>3</sup> υλικού που διαστρώνεται. Ιδιαίτερες δοκιμές πρέπει να γίνονται στις ζώνες όπου πραγματοποιούνται οι στροφές μηχανημάτων συμπίεσεως καθώς και στα σημεία που συνδέουν δύο ζώνες που συμπυκνώθηκαν με διαφορετικά μηχανήματα.

Με το τέλος των εργασιών της επικώσεως θα πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της κλίσεως των πρνών, της οριζοντιότητας της στέψεως καθώς και του ύψους του φράγματος. Σημειώνεται ότι το ύψος του φράγματος είναι δυνατό να υποστεί καθίζηση σε ποσοστό 1,5 – 3% περίπου του συνολικού ύψους, οπό-



τε θα πρέπει να προστεθεί ο αναγκαίος όγκος χώματος στη στέψη του αμέσως μόλις διαπιστωθεί η καθίζηση.

Οι εργασίες κατασκευής του μετώπου του φράγματος από οπλισμένο σκυρόδεμα επίσης απαιτούν μεγάλη επιμέλεια και ακρίβεια. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί σε στεγανοποίηση των αρμών μεταξύ των πιακών του μετώπου και διατήρηση προδιαγραφών εκτέλεσης των έργων κατασκευής του μετώπου όπως λεπτομερώς περιγράφονται στο τεύχος της Οριστικής μελέτης.

Οι εργασίες κατασκευής των αναβαθμών από σαρζανέτ, του φράγματος εκτροπής και των οχετών θα πρέπει να εκτελεστούν κατά την διάρκεια του θέρους όταν τα περισσότερα ρέματα της λεκάνης απορροής δεν έχουν ροή.

Στον επόμενο πίνακα παρατίθεται το χρονοδιάγραμμα των εργασιών κατασκευής.

Πίνακας 16. Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης εργασιών

Α/Α	Εργασίες έργου	Μήνες												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Προετοιμασίες στη ζώνη κατάληψης	■												
2	Κατασκευή αγωγού εκκένωσης και εκτροπής ύδατος κατά την περίοδο κατασκευής	■	■											
3	Κατασκευή αγωγού υδροληψίας και μεταφοράς ύδατος προς τον ΥΗΣ		■	■	■	■	■	■	■	■				
4	Κατασκευή φρεατίων εισόδου αγωγών υδροληψίας και εκκένωσης	■	■											
4	Κατασκευή φράγματος και διώρυγας εκτροπής						■	■	■	■	■			
5	Κατασκευή προφράγματος ανάντη		■											
6	Ανάχωμα του φράγματος			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
7	Κατασκευή του υπερχειλιστή				■	■	■	■	■	■	■	■		
8	Κατασκευή οχετών στο δασικό οδικό δίκτυο στα πλαίσια της λεκάνης απορροής			■	■	■	■	■	■	■	■	■		
9	Κατασκευή φραγμάτων - αναβαθμών από σαρζανέτ στα ρέματα της λεκάνης απορροής						■	■	■	■				
10	Διάνοιξη δασικών δρόμων Γ' κατηγορίας	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
11	Κατασκευή φρεατίου δικλείδων, αγωγού της οικολογικής παροχής και τοποθέτηση πυροσβεστικού υδροστομίου				■	■	■	■						

#### 5.4. Αιτιολόγηση του επιλεγμένου μεγέθους του έργου

Η επιλογή των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών (μέγεθος αναχώματος και λίμνης, τύπος εκχειλιστή, ταμιευτική ικανότητα) αποτελούν τη βέλτιστη τεχνικοοικονομικά λύση για τα δεδομένα και τους στόχους του έργου (γεω-

μορφολογία περιοχής, εξασφάλιση της απαιτούμενης ποσότητας νερού για την λειτουργία του ΥΗΣ, διατιθέμενοι πόροι και ύψος χρηματοδότησης).

Το επιλεγέν ύψος στάθμης αποτελεί το ασφαλές όριο υδροστατικού φορτίου που αποτρέπει τον οποιοδήποτε στατικό, υδροστατικό, παροχειευτικό, εκκένωσης, υπερχειλίσσης και θραύσης κίνδυνο. Η σχέση ύψους στάθμης νερού, χωρητικότητας και κόστους έργου είναι θετική για την επιλεγείσα θέση.

## **5.5. Είδη – προϊόντα όχλησης κατά την κατασκευή του έργου**

### **5.5.1. Αέρια απόβλητα**

Εκπομπές στην ατμόσφαιρα και δυσάρεστες οσμές σε αξιόλογη ποσότητα θα πραγματοποιηθούν μόνο κατά το στάδιο της κατασκευής του έργου. Πηγές αυτών των εκπομπών είναι τα μηχανήματα που συνήθως χρησιμοποιούνται στις εργασίες εκσκαφών και επικωματώσεων όπως οι προωθητήρες γαιών, τα φορτηγά αυτοκίνητα, οι αναμικτήρες σκυροδέματος κλπ. τα οποία καταναλώνουν καύσιμο Diesel το οποίο είναι ρυπογόνο.

Επιπλέον, για το συγκεκριμένο διάστημα αναμένεται αύξηση των επιπέδων της σκόνης κυρίως εξ' αιτίας των εργασιών εκσκαφής αλλά και λόγω της συνεχούς μεταφοράς των υλικών κατασκευής με βαρέα οχήματα μεταφοράς από τον παρακείμενο δασικό δρόμο πρόσβασης. Η παραγόμενη σκόνη, η οποία περιέχει ρύπους εργοταξιακής προέλευσης (καύσιμα, λάδια, ασφατικά, αδρανή, τσιμέντα) πιθανόν, περιστασιακά και κατά θέσεις, να επηρεάσει δυσμενώς τη βλάστηση που βρίσκεται κοντά σε χώρους που εκτελούνται εργασίες αλλά και τους ανθρώπους που θα ευρίσκονται και θα διέρχονται κοντά στο εργοτάξιο.

Τα παραπάνω προβλήματα ενσκύπτουν πάντοτε κατά την διενέργεια σημαντικών χωματουργικών εργασιών. Η απόσταση από το Μοναστηριακό συγκρότημα είναι μεγάλη έτσι ώστε αυτοί οι ρύποι να παρασυρθούν και αραιούμενοι να μην αποτελέσουν πρόβλημα. Επίσης, η επικάθηση της σκόνης στην επιφάνεια των φύλλων των φυτών θα έχει μικρή διάρκεια και θα αποπλυθεί με τις πρώτες βροχοπτώσεις έτσι ώστε να μην προκληθεί αξιόλογο πρόβλημα στην αναπνοή των φυτών.

Κατά το στάδιο της κατασκευής του έργου, είναι βέβαιο ότι θα πραγματοποιηθούν εκπομπές στην ατμόσφαιρα και δυσάρεστες οσμές. Πηγές αυτών των εκπομπών είναι τα βαρέα μηχανήματα που συνήθως χρησιμοποιούνται στις εργασίες εκσκαφών και επικωματώσεων όπως οι προωθητήρες γαιών, τα φορτηγά αυτοκίνητα, οι συμπιεστές γαιών, οι αναμικτήρες σκυροδέματος τα οποία καταναλώνουν καύσιμο Diesel.

#### 5.5.2. Υγρά απόβλητα

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου υπάρχει ο κίνδυνος απόρριψης (εσκεμμένης ή τυχαίας) υγρών αποβλήτων των μηχανημάτων που απασχολούνται (λάδια, πετρέλαια Diesel, άλλα χημικά απόβλητα, στερεά απορρίμματα όπως συσκευασίες τσιμέντων, υγρών κλπ.) εντός της κοίτης του χειμάρρου, πράγμα που θα επιβαρύνει τα επιφανειακώς ρέοντα νερά και ίσως και τον υπόγειο υδροφορέα, με αποτέλεσμα αυτά να επιβαρύνουν το συνολικό οικοσύστημα.

#### 5.5.3. Στερεά απόβλητα

Θα δημιουργηθούν στερεά απορρίμματα όπως συσκευασίες τσιμέντων, δοχεία υγρών (λαδιών κινητήρων, πετρελαίων κλπ.), σιδηρές βέργες από τη διαμόρφωση των σιδηρού οπλισμού κλπ.. Επίσης, εντός της κοίτης ή και σε παραπλήσιους χώρους είναι πιθανόν να συσσωρευθούν απορρίμματα ανθρώπινων δραστηριοτήτων από το προσωπικό του εργοταξίου όπως συσκευασίες τροφίμων και ποτών, τσιγάρων κ.ά.

#### 5.5.4. Θόρυβος

Κατά τη φάση της κατασκευής του έργου αναμένεται να αυξηθούν τα επίπεδα του θορύβου, λόγω της λειτουργίας των σκαπτικών μηχανημάτων και της μετακίνησης των οχημάτων μεταφοράς των υλικών. Η όχληση αυτή βέβαια θα είναι παροδική και σημειακή, θα διαρκεί τις ώρες που θα απασχολούνται αυτά τα μηχανήματα και θα τερματιστεί μετά το πέρας των εργασιών. Δεν προβλέπεται να εκτεθούν άνθρωποι σε υψηλή στάθμη θορύβου εκτός βέβαια από το προσωπικό του εργοταξίου. Ιδιαίτερα σημαντική όχληση από την λειτουργία των μονάδων παραγωγής σκυροδέματος (για την κατασκευή του υπερχειλιστή, των φραγμάτων εκτροπής και των φρεατίων) δεν αναμένεται αφού οι μονάδες αυτές δεν θα είναι σταθερές αλλά αυτοκινούμενοι αναμικτήρες.

Σαφώς όμως ο θόρυβος – κατά την διάρκεια των εκσκαφών κυρίως – θα επηρεάσει την πανίδα του περιγύρου δασικού οικοσυστήματος. Τα είδη που το συνθέτουν (πηνοπανίδα, τρωκτικά, ερπετά) δεν δέχονται επιδράσεις θορύβου – αφού η κίνηση στους υπάρχοντες δασοδρόμους είναι ελάχιστη – διέρχονται παροδικά βαριά φορτηγά αυτοκίνητα μεταφοράς ξυλείας και αγροτικά οχήματα του μοναστηριού. Επισημαίνουμε ότι αν και τα θηλαστικά και τα πτηνά έχουν τη δυνατότητα μετακίνησης στην παραπλήσια δασική έκταση, εντούτοις ενοχλούνται από παρόμοιες καταστάσεις σε βαθμό διατάραξης έως και διακοπής των αναπαραγωγικών δραστηριοτήτων τους. Εφόσον όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν εκρηκτικά για τις εκσκαφές (δεν χρησιμοποιούνται εκρηκτικά για εκβραχισμούς για τον κίνδυνο δημιουργίας ρηγματώσεων στο γεωλογικό υπόβαθρο της θεμελίωσης και της ζώνης κατάκλισης), δεν αναμένεται να διαταραχθεί ο βιολογικός τους κύκλος, αφού οι εργασίες των εκσκαφών θα είναι σχετικά σύντομης διάρκειας (2 – 3 μήνες).

#### 5.5.5. Χλωρίδα – Πανίδα

Είναι πάγια πρακτική στην κατασκευή των φραγμάτων να αποσιλώνεται η επιφάνεια της λεκάνης κατάκλυσης αφού κορμοί και άλλα υλικά από τα νεκρά δένδρα θα μπορούσαν να αποφράξουν το άνοιγμα του υπερχειλιστή με καταστροφικές συνέπειες. Η διενέργεια των εκσκαφών των συνοδών έργων (δρόμοι, υπερχειλιστής κλπ.) θα απαιτήσει την καταστροφή κάποιων, έστω μικρών, τμημάτων της χλωρίδας της περιοχής. Η απώλεια όμως αυτή θα έχει πολύ μικρότερο περιβαλλοντικό αντίκτυπο από ότι θα προκαλέσει μία ολική καταστροφή και οπισθοδρόμηση του οικοσυστήματος από πιθανή πυρκαγιά και για την οποία δεν θα υπάρχουν μέσα περιορισμού της έκτασής της (δρόμοι, υδατοδεξαμενές, λιμνοδεξαμενές κλπ.).

Η χλωρίδα της περιοχής εκτέλεσης των έργων περιλαμβάνει δασικές εκτάσεις με πολύ λίγες αγροτικές καλλιέργειες ή χορτολίβαδα. Η δημιουργία ενός λιμναίου οικοσυστήματος στον χώρο ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη παραλίμνιας βλάστησης.

Είναι βέβαιο ότι θα λάβει χώρα παρενόχληση των ειδών της πανίδας που ενδημεί στην περιοχή αλλά και των υπολοίπων ειδών που αναζητούν τροφή μέσα σ' αυτή. Θα υπάρξει παρενόχληση κατά το στάδιο της κατασκευής λόγω του θορύβου (χρήση χωματουργικών μηχανημάτων, αερόσφυρων, μετακινήσεις φορτηγών και άλλων οχημάτων) αλλά και της παρουσίας του ανθρώπου. Αποτέλεσμα θα είναι η προσωρινή απομάκρυνση ορισμένων ειδών που δεν μπορούν να αντέξουν στο περιβάλλον τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Λόγω του ότι οι επιπτώσεις θα επιβαρύνουν την βάση της τροφικής αλυσίδας, θα υπάρξει διατάραξη αυτής. Κατά την άποψή μας η επίπτωση αυτή θα είναι σχετικά σύντομης διάρκειας (1 – 2 μήνες) και περιορισμένης έκτασης. Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη ότι οι γειτονικές δασικές εκτάσεις καλύπτονται επίσης από πυκνή δασική βλάστηση ίδιας μορφής και σύνθεσης, όπου τα ζωικά είδη θα βρουν προσωρινό καταφύγιο.

Λόγω της πολύπλοκης οργάνωσης των δασικών οικοσυστημάτων (συμβιωτικά οικοσυστήματα) και του πυκνού και άφθονα διακλαδισμένου τροφικού πλέγματος, οι διακυμάνσεις των πληθυσμών είναι σπανιότερες και το εύρος τους περισσότερο περιορισμένο. Η διατάραξη αυτών των οικοσυστημάτων - και η μετάπτωσή τους σε μετασταθή ή ακόμη και σε ασταθή - συμβαίνει μόνον όταν μεταβάλλουμε την φυσική τους σύνθεση π.χ. όταν εισάγουμε είδη ξένα προς τη φυσική βιοκοινότητα, όταν αποκομίσουμε ποσότητα ξύλου μεγαλύτερη από την ετήσια παραγωγή του οικοσυστήματος, όταν εξολοθρεύσουμε τα σαρκοβόρα ζώα, όταν οδηγήσουμε μεγάλο αριθμό φυτοφάγων ζώων (κατσίκια) για βοσκή στο δάσος. Όταν αυτές οι επιδράσεις είναι μακροχρόνιες οδηγούν σε πλήρη κατάρρευση, υποβάθμιση και αντικατάσταση των δασικών οικοσυστημάτων από άλλα απλούστερα (θαμνοποίηση δασών).

Η πτηνοπανίδα της περιοχής αποτελείται από είδη του δασικού περιβάλλοντος αλλά και από μεταναστευτικά πτηνά τα οποία είτε έρχονται στην περιοχή για να φωλεοποιήσουν ή να τραφούν ή απλά διέρχονται. Ενδέχεται

ότι το λιμναίο αυτό οικοσύστημα θα χρησιμοποιηθεί και από υδρόβια είδη πτηνών (πάπιες, κύκνοι κ.ά.) όχι μόνο ως τόπος ανάπαυσης κατά τη μετανάστευσή τους αλλά να αποτελέσει ισχυρό πόλο έλξης, για φωλεοποίηση, πολλών υδρόβιων πουλιών (τα οποία ούτως ή άλλως μεταναστεύουν στον τόπο) και κατ' επέκταση και για τους θηρευτές τους. Ενδέχεται επίσης, να αυξηθεί ο αριθμός των ενδημικών υδρόβιων οργανισμών. Τα πτηνά θα ενοχληθούν κυρίως λόγω του θορύβου και της παρουσίας του ανθρώπου. Λόγω της φυσιολογίας τους έχουν έντονη κινητικότητα και μπορούν να αποφύγουν ορισμένες δυσμενείς καταστάσεις, σε αντίθεση με κάποιο π.χ. ερπετό ή τρωκτικό που είναι δυνατόν να θανατωθεί μέσα στο υπόγειο κατάλυμά του κατά τη διάρκεια των χωματουργικών εργασιών. Θα μπορούσε να ληφθεί μέριμνα ώστε εάν εντοπισθούν θέσεις φωλεοποίησης πτηνών με νεοσσούς, επί δένδρων ή θάμνων που πρόκειται να καταστραφούν από τη ρίψη των δένδρων, να μεταφερθούν σε ανάλογες τοποθεσίες στην παραπλήσια δασική έκταση. Τα είδη που θα ενοχληθούν πιστεύουμε ότι θα μετακινηθούν π.χ. κατά 100 – 200 m στις διπλανές δασώδεις εκτάσεις μιας και όλη η περιοχή αποτελεί ιδανικό κατάλυμα και θα επιστρέψουν σε μικρό χρονικό διάστημα μετά το πέρας των εργασιών.

Ανάλογα ισχύουν και για την ερπετοπανίδα της περιοχής με πολύ μικρότερη βέβαια πιθανότητα σοβαρών επιπτώσεων. Στα ορεινά δασικά οικοσυστήματα, όπου η πίεση των γεωργικών καλλιεργειών και των εκχερσώσεων είναι περιορισμένες, τα είδη των ερπετών έχουν μεγαλύτερες δυνατότητες κάλυψης. Πιθανώς να υπάρξει προσωρινή διατάραξη της τροφικής αλυσίδας από την απομάκρυνση – τοπικά – ορισμένου αριθμού τρωκτικών και άλλων ειδών τα οποία αποτελούν μέρος του διαιτολογίου τους. Επίσης – σε μικρό όμως βαθμό μιας και η έκταση του έργου δεν είναι μεγάλη – θα προκληθεί καταστροφή φωλεών (στοών) τρωκτικών και ερπετών από τις εκσκαφές και την αποψίλωση της περιοχής της λεκάνης κατάκλυσης μιας και είναι δύσκολο να εντοπισθούν ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή τους.

Επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος των αμφιβίων ειδών προς τα κάτω του έργου είναι δυνατό να προκληθεί κατά τη φάση κατασκευής κυρίως λόγω της αύξησης των λεπτόκοκκων στερεών εδαφικών υλικών (αύξηση της θολότητας του νερού) τα οποία θα παρασύρονται από τις εκσκαφές, δράση η οποία θα είναι μικρής χρονικής διάρκειας (1 – 2 μήνες).

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι κατά το στάδιο κατασκευής, η σοβαρότερη όχληση θα προκληθεί εξαιτίας του θορύβου και της μετακίνησης των οχημάτων και λιγότερο λόγω περιορισμού ή καταστροφής των βιοτόπων. Οπωσδήποτε όμως η μικρή ποσοτική μείωση των φυτικών ειδών και η προσωρινή απομάκρυνση κάποιων ειδών της πανίδας δεν μπορεί να συγκριθεί με τις επιπτώσεις που θα έχει η μη κατασκευή του έργου ή παρόμοιων έργων αντιτυρικής προστασίας.

#### 5.5.6. Μεταφορές – Κυκλοφορία

Η αύξηση της κυκλοφορίας – ιδίως βαρέων χωματουργικών μηχανημάτων – θα γίνει αισθητή μόνον κατά την περίοδο κατασκευής του έργου και θα είναι όμως χρονικά περιορισμένη.

#### 5.5.7. Αισθητική – φυσιογνωμία του τοπίου

Στη θέση κατασκευής του εργοταξίου θα δημιουργηθεί προσωρινά ένα λατομικό περιβάλλον μη αποδεκτής αισθητικής. Η κατάσταση αυτή θα προκύψει από την εναπόθεση γαιωδών υλικών σε σωρούς, την εναπόθεση σιδηρών οπλισμών, τα πρανή των εκσκαφών κλπ. και θα διαρκέσει όσο χρόνο θα χρειαστούν οι εργασίες κατασκευής.

#### 5.5.8. Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων

Η ύπαρξη στο χώρο του εργοταξίου εκσκαφών με απότομα πρανή, βαρέων μηχανημάτων αλλά και εύφλεκτων υλικών (ή και εκρηκτικών) εγκυμονεί πιθανότητα ατυχημάτων. Η πιθανότητα τέτοιων συμβάντων αυξάνεται από το γεγονός ότι από το δασόδρομο ο οποίος οδηγεί εντός του δάσους, διέρχονται και εκδρομείς μερικές φορές νεαρής ηλικίας, επιρρεπείς σε ατυχήματα.

Επίσης, λόγω ατυχήματος (ανατροπής μηχανήματος, έκρηξης κλπ.) ενέχει κίνδυνος ρύπανσης από λάδια, πετρέλαια κλπ. και διοχέτευσης αυτών στο ρέμα.

Υπάρχει μεγάλος κίνδυνος έκρηξης πυρκαγιάς λόγω της αυξημένης επικινδυνότητας της υπάρχουσας βλάστησης ιδίως κατά τη διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου (τέλη Μαΐου – μέσα Σεπτεμβρίου).

### 5.6. Είδη – προϊόντα όχλησης κατά την λειτουργία του έργου

#### 5.6.1. Επιπτώσεις στο αβιοτικό περιβάλλον (έδαφος – νερά – αέρας)

Λόγω των χωματουργικών εργασιών στην κοίτη και της κατασκευής του σώματος του φράγματος και των συνοδών έργων θα επέλθει τοπική συμπίεση και υπερκάλυψη του επιφανειακού στρώματος του εδάφους. Οι εργασίες αυτές (εντός της κοίτης και στα πρανή) θα έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία εκσκαφών οι οποίες θα έχουν εμφανώς τεχνική διατομή συγκεκριμένης μορφής.

Στο σημείο κατασκευής του φράγματος υπάρχει βεβαιωμένη θερινή παροχή για το διάστημα Μαΐου – Σεπτεμβρίου. Αυτή η παροχή θα εξακολουθήσει να υφίσταται (1 lit/sec) και κατά τη λειτουργία του έργου και θα είναι σταθερή ακόμη και σε ξηρά έτη κατά τα οποία πιθανόν να μην υπήρχε υδροφορία. Έτσι, ακόμη και σε πολύ ξηρά χρονιά όπου είναι δυνατόν να μην εισρέει νερό στον ταμιευτήρα, εξασφαλίζεται η παροχή νερού προς την κα-

τάντη ευρισκόμενη κοιτή, τροφοδοτώντας έτσι το παρόχθιο οικοσύστημα με το πολύτιμο νερό, γεγονός πολύ σημαντικό για την επιβίωση της πανίδας και χλωρίδας στα κατάντη του έργου.

Ένα από τα αποτελέσματα της κατασκευής του έργου τα οποία ενδέχεται (με μεγάλη πιθανότητα) να γίνουν εμφανή στις κατάντη περιοχές θα είναι η αύξηση της στάθμης των υπόγειων υδάτων αφού είναι σίγουρο ότι θα αυξηθεί η ποσότητα των διηθούμενων και εισρεόντων υδάτων εντός του εδάφους της κοίτης στη θέση της λεκάνης κατάκλυσης αφού ποτέ δεν επιτυγχάνεται 100% στεγανότητα (βελτίωση του ρυθμού εμπλουτισμού των υπογείων υδάτων) ενισχύοντας έτσι τους υπόγειους υδροφορείς.

Επίσης, η ποσότητα της στερεομεταφοράς του ρέματος θα μειωθεί σημαντικά.

Εξαιτίας του λιμναίου περιβάλλοντος που πρόκειται να δημιουργηθεί αναμένεται μεταβολή των κλιματικών συνθηκών τοπικά στην κοιλάδα του φράγματος (μεταβολή μικροκλίματος). Οι αλλαγές αυτές έχουν να κάνουν με μείωση της ημερήσιας διακύμανσης της θερμοκρασίας του αέρα, αύξηση της υγρασίας, αύξηση της ομίχλης, ενώ παράλληλα αναμένεται να επικρατήσουν μικροτοπικά ηπιότερες συνθήκες χειμώνα και πιο δροσερά καλοκαίρια.

#### 5.6.2. Επιπτώσεις στη χρήση γης – φυσικούς πόρους

Μετά το πέρας των εργασιών και με την απόδοση του έργου προς χρήση, αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά η παρουσία του ανθρώπου στη θέση αυτή του δασοκτήματος παρόλο που αυτή βρίσκεται αρκετά μακριά από το μοναστηριακό συγκρότημα (6,0 km χωματόδρομου περίπου) λόγω παρουσίας στην περιοχή ενός εργατόσπιτου. Υπάρχει πιθανότητα να αξιοποιηθεί ο πέριξ του ταμιευτήρα χώρος ως τόπος ξεκούρασης των περιηγητών και αναψυχής των μοναχών επιφέροντας έτσι αύξηση της χρήσης του παραλίμιου δασικού περιβάλλοντος. Οποσδήποτε, τέτοια δραστηριότητα είναι συμβατή με τις συνθήκες της περιοχής εάν και εφόσον ρυθμιστεί κατά τέτοιο τρόπο ο αριθμός των επισκεπτών στον χώρο ώστε να μην ξεπερνούν την χωρητικότητα της περιοχής. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με βάση τις αρχές και τον προγραμματισμό που επιβάλλονται από την Αρχιτεκτονική του Δασικού Τοπίου έτσι ώστε να αποτραπεί υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος χώρου.

#### 5.6.3. Επιπτώσεις στο βιοτικό περιβάλλον (Χλωρίδα – Πανίδα – Οικοσυστήματα)

Οι θετικές επιπτώσεις στον μικροβιότοπο της θέσης κατασκευής αλλά και στο ευρύτερο περιβάλλον οικοσύστημα θα αρχίσουν να φαίνονται αμέσως μετά την παύση των εργασιών κατασκευής. Η δημιουργία λιμναίου περιβάλλοντος και η ήπια ροή των νερών θα έχουν ως αποτέλεσμα την δημιουργία πολλών μικροθέσεων (οικοθέσεων) στα πρηνή του ρέματος με υδροχαρή και άλλα υδρόβια φυτικά είδη, δημιουργία καλαμιώνων κλπ.. Αυτά θα υ-

ποστηρίζουν την εγκατάσταση της ενδημικής αμφίβιας πανίδας, ερπετοπανίδας, ενδεχομένως και ιχθυοπανίδας οι οποίες θα αποτελέσουν περιοχές τροφοληψίας των πτηνών και θηλαστικών. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ακόμη και σε πολύ ξηρή χρονιά όπου είναι δυνατόν να μην εισρέει νερό στον ταμιευτήρα, εξασφαλίζεται η παροχή νερού προς την κατάντη ευρισκόμενη κοίτη, τροφοδοτώντας έτσι το οικοσύστημα με το πολύτιμο νερό. Εξάλλου, κατά τη διάρκεια τέτοιων περιόδων η ύπαρξη του ταμιευτήρα θα αποτελέσει όαση για το ξεδίψασμα της πανίδας του δάσους.

Η πτηνοπανίδα της περιοχής αποτελείται από είδη του δασικού περιβάλλοντος αλλά και από μεταναστευτικά πτηνά τα οποία είτε έρχονται στην περιοχή για να φωλεοποιήσουν ή να τραφούν ή απλά διέρχονται. Ενδέχεται ότι το λιμναίο αυτό οικοσύστημα θα χρησιμοποιηθεί και από υδρόβια είδη πτηνών (πάπιες, κύκνοι κ.ά.) όχι μόνο ως τόπος ανάπαυσης κατά τη μετανάστευσή τους αλλά να αποτελέσει ισχυρό πόλο έλξης, για φωλεοποίηση, πολλών υδρόβιων πουλιών (τα οποία ούτως ή άλλως μεταναστεύουν στον τόπο) και κατ' επέκταση και για τους θηρευτές τους. Ενδέχεται επίσης, να αυξηθεί ο αριθμός των ενδημικών υδρόβιων οργανισμών.

Έτσι, μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής, η επίπτωση του έργου στο μετά την πυρκαγιά βιοτικό περιβάλλον θα είναι θετική.

#### 5.6.4. Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής και στην αισθητική του τοπίου

Θα επέλθει αλλαγή στην τοπογραφία και στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά του τοπίου λόγω του όγκου του ταμιευτήρα αλλά και της εισαγωγής σ' αυτό της επίπεδης υδάτινης επιφάνειας. Θετικό στοιχείο είναι ότι η υφή των γαιωδών υλικών κατασκευής και ο χρωματικός τους τόνος είναι ίδια με αυτά του περιβάλλοντα χώρου δασικού εδάφους. Επίσης το κάταντες μέτωπο της φραγματικής κατασκευής θα καλυφθεί με φυτική γή και έτσι δεν θα προκαλεί όχληση προς την αισθητική της γύρω δασικής έκτασης. Με φυτική γη θα καλυφθεί και το πρηνές εκσκαφής για την κατασκευή του υπερχειλιστή. Έτσι, μόνον ο υπερχειλιστής θα είναι εμφανές από τα νότια της φραγματικής κατασκευής αφού κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ το άναντες μέτωπο του κυρίου φράγματος και το κάταντες εμφανές μέτωπο του φράγματος εκτροπής επενδύονται με πέτρα.

Οι κυριότερες επιπτώσεις στο έδαφος και στην μορφολογία του από την κατασκευή των έργων και δη των φραγμάτων προέρχονται από τις εκσκαφές. Στην θέση του φράγματος οι εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν θα έχουν μέσο βάθος 3,0 m στο κέντρο του φράγματος και λιγότερο στα πρηνή του ρέματος, όσο απαιτείται για την ασφαλή στερέωση του φράγματος. Επιπλέον εκσκαφές θα χρειασθούν και για την κατασκευή του φράγματος και της διώρυγας εκτροπής βάθους έως 1 m και πλάτους έως 2 m. Έτσι, είναι σίγουρο ότι θα επέλθει τοπική συμπίεση και υπερκάλυψη του επιφανειακού στρώματος του εδάφους. Όλες οι εκσκαφές (θεμελίωσης, παράπλευρης τά-



φρου, δανειοθαλάμου) θα είναι ανοιχτές εκσκαφές και θα πραγματοποιηθούν με συμβατικά σκαπτικά.

Παράλληλα το έργο θα έχει ως αποτέλεσμα την κατακράτηση για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα της αφικνούμενης στη θέση αυτή – μικρού βέβαια μεγέθους – στερεοπαροχής και την αντίστοιχη μείωση της συσσώρευσης φερτών υλών στην κοίτη κατάντη του, γεγονός που αποτελεί επιθυμητή περιβαλλοντική επίπτωση.

Η θέα δεν πρόκειται να περιοριστεί αντιθέτως μάλιστα θα δημιουργηθεί ένας νέος βιότοπος (λιμναίο περιβάλλον) που θα βελτιώσει την αισθητική του τοπίου, θα προσθέσει νέες χρωματικές αντιθέσεις και μορφές και θα δημιουργήσει ευκαιρίες περαιτέρω αξιοποίησης του χώρου (κέντρο ηρεμίας και περιουλλογής, αναψυχής και ξεκούρασης).

Ένα βασικό στοιχείο που πρέπει να επισημανθεί είναι ότι ο όλος χώρος των έργων είναι χωροθετημένος μακριά από το κύριο μοναστηριακό συγκρότημα ή άλλου είδους κατοικίες (κελλιά, σκήτες κλπ.).

#### 5.6.5. Οικονομία – Απασχόληση

Το προτεινόμενο έργο θα αυξήσει τις δυνατότητες απασχόλησης λόγω χρησιμοποίησης της παραγόμενης υδροηλεκτρικής ενέργειας για επεξεργασία ξύλου και άλλες δραστηριότητες των διαβιούντων της Μονής.

Επίσης η εμφάνιση ενός ιδιαίτερου λιμναίου χώρου στην περιοχή δημιουργεί πολλές προϋποθέσεις για την δασική αναψυχή ταυτόχρονα με την ανάπτυξη κάποιων άλλων ήπιων δραστηριοτήτων, οι οποίες δεν θα διαταράσσουν το περιβάλλον των ενδιαιτημάτων. Στην περιοχή βέβαια οι μόνες δραστηριότητες αναψυχής σήμερα είναι ο περιηγητισμός από επισκέπτες – προσκυνητές, οπότε η περιοχή γύρω από την λιμνοδεξαμενή θα μπορούσε να διαμορφωθεί ως χώρος ηρεμίας και ξεκούρασης με βάση ειδική Μελέτη Αξιοποίησης του Περιβάλλοντος Χώρου.

#### 5.6.6. Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων

Το βάθος της τεχνητής λίμνης που θα δημιουργηθεί θα υπερβαίνει τα 2 m με αποτέλεσμα να ενέχει κίνδυνος πτώσης κάποιου επισκέπτη εντός της λίμνης και προξένησης ατυχήματος.

Με την κατασκευή φράγματος με σκοπό την ταμίευση ύδατος κατακλύζεται μεγάλη επιφάνεια γης και δημιουργείται τεχνητή λίμνη. Στην διατομή της κοίτης ανυψώνεται σημαντικά με τεχνητό τρόπο η στάθμη του ύδατος με αποτέλεσμα η στήλη του νερού να ασκεί ισχυρότατες πιέσεις πάνω στο σώμα της κατασκευής του φράγματος, αλλά και στα πρηνή της κοίτης των ρεμάτων. Ο όγκος ύδατος, ο οποίος ταμιεύεται στην τεχνητή λίμνη πίσω από το φράγμα, ελλοχεύει υπολογίσιμο κίνδυνο για τις χαμηλές περιοχές – αυτές δηλαδή που βρίσκονται υψομετρικά κάτω από το υπόμειτρο της στάθμης ύδατος στον ταμιευτήρα – σε περίπτωση καταστροφής του έργου. Οι πιθανές

αιτίες καταστροφής του φράγματος είναι πολλές με σημαντικές επιπτώσεις στις κατάντη ευρισκόμενες περιοχές. Βάσει των στοιχείων της παγκόσμιας έρευνας πάνω στα παρόμοιου τύπου φράγματα μπορούμε να καθορίσουμε τρεις βασικές αιτίες που είναι πιθανόν να προκαλέσουν καταστροφή ενός χωμάτινου φράγματος με μέτωπο από οπλισμένο σκυρόδεμα. Αυτές είναι οι εξής:

- Πλημμύρες.
- Σεισμοί.
- Καταστροφικές παραμορφώσεις στο σώμα του φράγματος.

Στην περίπτωση απρόβλεπτης πλημμύρας η καταστροφή του φράγματος μπορεί να γίνει λόγω:

- Υπερχειλίσης της ροής πάνω από τη στέψη του φράγματος.
- Διαβρωτικών τάσεων στη στέψη και στα πρηνή του φράγματος λόγω ισχυρών κυματισμών στην τεχνητή λίμνη.

Η απρόβλεπτη σεισμική δραστηριότητα μπορεί να προκαλέσει τις εξής ζημιές στο φράγμα:

- Πολλαπλές ρωγμές και παραμορφώσεις στον μέτωπο και στα θεμέλια του φράγματος.
- Καταστροφικές παραμορφώσεις στο σώμα του φράγματος.
- Δημιουργία επικίνδυνου κυματισμού στη λίμνη και υπερχειλίση του νερού πάνω από το φράγμα.
- Ολίσθηση στα πρηνή του ταμιευτήρα με αποτέλεσμα δημιουργία ισχυρού κύματος στη λίμνη και υπερχειλίση του νερού από το φράγμα.

Σχετικά με τις παραμορφώσεις στο σώμα του φράγματος διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

- Διάβρωση στο σώμα του φράγματος λόγω κορεσμού ροής από τη στήλη νερού ανάντη.
- Ολική καταστροφή του σώματος του φράγματος λόγω τρομοκρατικής ενέργειας.

Από τις επιπτώσεις που έχει η καταστροφή ενός φράγματος θεωρούνται σημαντικές – για τις οποίες και λαμβάνονται προληπτικά μέτρα – εκείνες που έχουν να κάνουν με κατοικημένες ή γεωργικές περιοχές. Αναφορικά με την υπό μελέτη λιμνοδεξαμενή, σε απόσταση 2,3 km περίπου βρίσκεται η καλλιεργούμενη περιοχή πλησίον της κοίτης στην Σκήτη Ξενοφώντος η οποία βρίσκεται υψομετρικά υψηλότερα και ακόμα και σε περίπτωση ολικής καταστροφής του έργου δεν θα μπορούσε να απειληθεί.

Επισημαίνουμε ότι μόνο σε απόσταση άνω των 2,0 km περίπου (απόσταση μετρούμενη επί του άξονα της κοίτης του ρέματος Ταυροκάλυβα) κατάντη του φράγματος και 60 m περίπου από τον άξονα της κοίτης βρίσκονται τα κτίρια της «Σκήτης Ξενοφώντος» (βλ. Χάρτη Χρήσεων / Κάλυψης γης κλί-

μακας 1:10.000). Η δυσμενέστερη περίπτωση κινδύνου είναι η απίθανη περίπτωση καταστροφικού σεισμού (9 – 10 Ρίχτερ) ή μιας τρομοκρατικής ενέργειας, γεγονότα που θα προκαλούσαν ολική στιγμιαία καταστροφή του φράγματος με αποτέλεσμα όλος ο υδάτινος όγκος της τεχνητής λίμνης (λαμβάνουμε υπ' όψη την δυσμενέστερη περίπτωση, όπου η στάθμη του νερού στη λίμνη βρίσκεται στο μέγιστο δυνατό επίπεδο) αδειάζει στα κατάντη με την μέγιστη δυνατή ταχύτητα ροής. Ακόμη και σ' αυτή την ακραία κατάσταση τα κτίσματα της Σκήτης δεν διατρέχουν κίνδυνο αφού είναι κτισμένα 20 m και πλέον υψηλότερα από τον πυθμένα της κοίτης (το πλημμυρικό κύμα στα κατάντη δεν είναι δυνατό να υπερβεί το ύψος της στάθμης του νερού στην λιμνοδεξαμενή δηλ. τα 18,00 m και λαμβανομένων υπόψη και των απωλειών κατά τη διαδρομή άνω των 2,0 km, το ύψος του πλημμυρικού κύματος θα είναι κατά πολύ μικρότερο).

**5.6.7. Ποσότητα νερών που παραμένει στον φορέα υδροληψίας κατάντη του σημείου υδροληψίας**

Ο όγκος νερού του ταμιευτήρα είναι κατά πολύ μικρότερος της μέσης ετήσιας απορροής της λεκάνης. Επομένως, δεν προβλέπεται να υπάρξει πρόβλημα νερού κατάντη του έργου. Εξάλλου εξασφαλίζεται, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ελάχιστη οικολογική παροχή 1,0 lit/sec στην κοίτη του χειμάρρου κατάντη του φράγματος, ίση με το 30% της μέσης τιμής της θερινής παροχής της λεκάνης.

## **6. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ**

### **6.1. Αέρια απόβλητα**

Επιβάλλεται, από το συνεργείο κατασκευής του έργου και τους οδηγούς των οχημάτων, να πραγματοποιούνται συχνοί έλεγχοι ως προς τις εκπομπές καυσαερίων και να λαμβάνονται τα ενδεικνυόμενα μέτρα (τοποθέτηση φίλτρων, ρύθμιση των κινητήρων κλπ.).

Για το τμήμα του υπάρχοντος δασικού δρόμου πρόσβασης που διέρχεται στο χαμηλότερο τμήμα του πλησίον του Μοναστηριού, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα συνεχούς διαβροχής του κατά τις ξηρές ημέρες με κατάλληλο βυτιοφόρο όχημα. Το φορτίο των φορτηγών οχημάτων θα πρέπει να είναι καλυμμένο, σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία.

### **6.2. Υγρά απόβλητα**

Είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων – με μέριμνα του υπεύθυνου εργολάβου – αποφυγής περιστατικών ρύπανσης (με λάδια κινητήρων, πετρέλαια Diesel, άλλα χημικά απόβλητα) με την ύπαρξη κατάλληλων δοχείων συλλογής αυτών των υλικών και απόθεσή τους σε ειδικούς χώρους.

### **6.3. Στερεά απόβλητα**

Θα πρέπει τα τυχόν απορρίμματα που έχουν εναποτεθεί από το προσωπικό του εργοταξίου, να απομακρυνθούν και όχι να αναμειχθούν με το έδαφος της κοίτης μολύνοντας και υποβαθμίζοντας το. Τα απορρίμματα αυτά πρέπει να συγκεντρωθούν, να απομακρυνθούν και να αποτεθούν στον κοντινότερο ΧΥΤΑ. Την ίδια τύχη θα πρέπει να έχουν και τα άλλα απορρίμματα που θα προκύψουν από τις εργασίες κατασκευής, όπως συσκευασίες τσιμέντου, υπολείμματα σιδηρών πλεγμάτων και συρμάτων των συρματοκιβωτίων κλπ..

### **6.4. Θόρυβος**

Όπως προαναφέρθηκε, ο θόρυβος θα αποτελέσει την κύρια αιτία όχλησης για την πανίδα. Θα μπορούσε να ληφθεί μέριμνα ώστε οι εργασίες που έχουν υψηλές εκπομπές θορύβου (όπως π.χ. αερόσφυρες) να αποφευχθούν κατά την εποχή που γίνεται το ζευγάρισμα (τέλος άνοιξης – αρχές καλοκαιριού). Επισημαίνουμε ότι αν και τα θηλαστικά και τα πτηνά έχουν τη δυνατότητα μετακίνησης στην παραπλήσια δασική έκταση, εντούτοις ενοχλούνται από παρόμοιες καταστάσεις σε βαθμό διατάραξης έως και διακοπής των αναπαραγωγικών δραστηριοτήτων τους εάν η όχληση είναι μακροχρόνι-

α. Το ιδανικότερο θα ήταν να ληφθεί μέριμνα ώστε οι εργασίες που έχουν υψηλές εκπομπές θορύβου (όπως π.χ. αερόσφυρες για διάτμηση του βράχου) να αποφευχθούν κατά την εποχή που γίνεται το ζευγάρωμα και να προγραμματισθούν για το τέλος καλοκαιριού – φθινόπωρο (η χειμερινή περίοδος στην περιοχή δεν είναι απαγορευτική για τέτοιου είδους εργασίες αλλά σίγουρα προκαλεί δυσχέρειες). Έτσι, επιβάλλεται να γίνει σωστός προγραμματισμός και οι χωματουργικές εργασίες να επισπευσθούν – όσο αυτό είναι δυνατό.

## **6.5. Επιπτώσεις στο βιοτικό περιβάλλον (Χλωρίδα – Πανίδα)**

Δεν υφίσταται ανάγκη αποκατάστασης βλάστησης. Αντίθετα, με τη δημιουργία υγροτοπικού περιβάλλοντος θα εγκατασταθούν υδροχαρή φυτικά είδη και θα αυξηθεί η βιοποικιλότητα.

Δεν παρατηρήθηκαν φαινόμενα διαβρώσεων οπότε δεν υπάρχει λόγος φυτεύσεων για την σταθεροποίηση πρανών. Ανεξάρτητα όμως από το αν το έργο επηρεάζει άμεσα ή έμμεσα την χλωριδική φυσιογνωμία της περιοχής αλλά και την πανίδα που ενδιαίταται θα πρέπει να ληφθούν όλα τα αναγκαία μέτρα για την προστασία τους, όπως μείωση κατά το δυνατό των μετακινήσεων εκτός των δασικών δρόμων, χρησιμοποίηση καινούργιων οχημάτων για μείωση των ρύπων, περιορισμός της κοπής φυτικών ειδών καθώς και συγκέντρωση των άχρηστων υλικών και σκουπιδιών εντός του χώρου του εργοταξίου ώστε να περιοριστεί, κατά το δυνατόν, χωρικά η έκταση των δυσμενών συνεπειών από αυτά.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί ώστε η κοπή δένδρων να περιορισθεί στην άκρως απαραίτητη για την επίτευξη του τεθέντος σκοπού (απομάκρυνση των δένδρων και θάμνων μόνον από την επιφάνεια της λεκάνης κατάκλυσης) και στις θέσεις όπου αυτή είναι αναγκαία.

Για την πανίδα δεν θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα ενίσχυσής της, διότι η σημαντικότερη όχλησή της θεωρούμε ότι θα προέλθει από τον θόρυβο κατά τη φάση των εκσκαφών, δράση η οποία θα είναι προσωρινή και αναστρέψιμη. Η ευρύτερη περιοχή της κοίτης του χειμάρρου χρησιμοποιείται ως περιοχή τροφοληψίας (τρωκτικά, σαύρες κλπ.) κυρίως από αρπακτικά (γεράκια, βαρβακίνες, κουκουβάγιες). Οι δραστηριότητες αυτές θα μετατοπισθούν προσωρινά στη γειτονική δασική περιοχή και θα επανέλθουν με τη λήξη των εργασιών.

Θα πρέπει ακόμη να γίνει συντονισμός των έργων έτσι ώστε να πραγματοποιηθούν σε όσο το δυνατό συντομότερο χρονικό διάστημα προκειμένου η διαταραχή της χλωρίδας και πανίδας να είναι όσο το δυνατό μικρότερη. Παράλληλα θα πρέπει να σχεδιαστεί σωστά το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών ούτως ώστε τα έργα να μην πραγματοποιούνται στην αναπαραγωγική περίοδο όπου ιδίως τα πτηνά είναι ιδιαίτερος ευάλωτα. Βέβαια στο σημείο αυτό θα έπρεπε να επισημανθεί το γεγονός ότι τα έργα που πρόκειται να κατασκευασθούν είναι κατά κύριο λόγο σημειακά με αποτέλεσμα

τον περιορισμό της εμβέλειας των επιπτώσεων τους σε μικρή ακτίνα γύρω από αυτά.

## **6.6. Επιπτώσεις στη φυσιογνωμία της περιοχής και στην αισθητική του τοπίου**

Όλες οι υπαίθριες εκσκαφές θα πρέπει να πραγματοποιηθούν με βάση τις γραμμές, τα πρανή και τις κλίσεις του εδάφους έτσι ώστε να περιοριστεί κατά το μέγιστο δυνατό η αλλοίωση της τοπογραφίας και της φυσιογνωμίας της περιοχής. Θα πρέπει να τηρηθούν οι κατευθύνσεις της Οριστικής Μελέτης έτσι ώστε να αποφευχθούν περιττές εκσκαφές.

Όπως αναφέρθηκε, η εισαγωγή στο δασικό τοπίο του όγκου της φραγματικής κατασκευής αλλά και της επίπεδης υδάτινης επιφάνειας θα επιφέρει αλλαγή στην τοπογραφία και στα ανάγλυφα χαρακτηριστικά του τοπίου. Οι επιπτώσεις αυτές είναι μόνιμες και μη αναστρέψιμες. Η επίπτωση στην αισθητική αντιμετωπίζεται ικανοποιητικά με την επένδυση του κάταντες εμφανούς μετώπου του φράγματος με την φυτική γη που θα εξαχθεί από το χώρο κατάκλυσης έτσι ώστε σε σύντομο χρονικό διάστημα η επιφάνεια αυτή να αναχλωασθεί επαρκώς.

Επίσης προβλέπεται η επένδυση των πρανών των εκσκαφών του υπερχειλιστή με φυτική γη. Η επιφάνεια από σκυρόδεμα του υπερχειλιστή θα είναι εμφανής – λόγω του μικρού ύψους του φράγματος – μόνο από κοντινή απόσταση από τα κατάντη. Προτείνουμε μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής τη φύτευση μερικών ατόμων πλατάνου – ή άλλων κατάλληλων ενδημικών δασοπονικών ειδών (π.χ. χαλεπίου ή ακτινωτής πεύκης) – στα κατάντη του φράγματος, με μέριμνα της Ιεράς Μονής, έτσι ώστε αυτά με την ταχεία ανάπτυξή τους και την ευρεία κόμη τους να αποκρύψουν εντελώς την επιφάνεια του σκυροδέματος. Δεν προτείνεται η λιθοπένδυση της εσωτερικής εμφανούς πλευράς του υπερχειλιστή για λόγους σημαντικής μείωσης της διατομής, και επομένως, της παροχευευστικής ικανότητάς του.

Προβλέπεται η επένδυση της εμφανούς επιφάνειας του κατάντους μετώπου του φράγματος εκτροπής από σκυρόδεμα με λιθοδομή μιας όψεως από λίθους της περιοχής, υλικό φυσικό, πλήρως εναρμονισμένο με τις αντίστοιχες αισθητικές παραμέτρους του τόπου.

Για την αποφυγή της δημιουργίας λατομικού περιβάλλοντος μη αποδεκτού αισθητικά, στη θέση κατασκευής του εργοταξίου προτείνεται η κατασκευή του εργοταξίου εντός του χώρου κατάκλυσης. Ο χώρος αυτός μετά την λήξη των έργων θα καθαριστεί και αφού κατακλυσθεί θα πάψει πλέον να αποτελεί πηγή όχλησης.

Τα υλικά των εκσκαφών θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του σώματος του φράγματος και δεν θα αποτελέσουν στοιχείο αντιαισθητικής αλλοίωσης του τοπίου.

Ενθαρρυντική είναι η δυναμικότητα της ενδημικής χλωρίδας η οποία σε συνδυασμό με τις ευνοϊκές κλιματικές συνθήκες υγρασίας εγγυάται την άμεση αναχλόαση και αναδάσωση τουλάχιστον των χαλαρών εδαφικών υλικών των επιχώσεων. Προτείνεται η παρακολούθηση της εξέλιξης της φυσικής δάσωσης – αναχλόασης και μελλοντική επέμβαση προς την κατεύθυνση υποβοήθησης της διαδικασίας αυτής με φυτεύσεις ενδημικών δένδρων και θάμνων (χαλέπιος πεύκη, κουτσουπιά, σπάρτο, σχίνος, κουμαριά κ.ά.) κατόπιν εκπόνησης Μελέτης Αποκατάστασης.

### **6.7. Χωροταξικές επιπτώσεις**

Λόγω της θέσης και της φύσης του έργου δεν θα υπάρξουν χωροταξικές επιπτώσεις στην περιοχή. Το προτεινόμενο έργο αναμένεται να έχει σημαντικά ευνοϊκές επιπτώσεις στην χωροταξική δομή αφού όχι μόνον δεν πρόκειται να διαταραχθεί η υδατική ισορροπία του υδατορέματος και του ευρύτερου δασικού περιβάλλοντος (αφού κατά το θέρος θα εξακολουθεί να ρέει η βασική παροχή) αλλά ενισχύεται η άμυνα του δάσους έναντι των δασικών πυρκαγιών. Οι παράπλευροι στόχοι που επιτυγχάνονται (πέραν του κυρίου στόχου παραγωγής φιλικής προς το περιβάλλον υδροηλεκτρικής ενέργειας) όπως η ρύθμιση της διαίτας<sup>1</sup>, η άμβλυση των πλημμυρικών αιχμών, η μείωση των φερτών υλικών, η βελτίωση των συνθηκών αυτοκαθαρισμού των κινούμενων υδάτων, η αύξηση του ρυθμού εμπλουτισμού των υπόγειων υδροφορέων, η βελτίωση της βιοποικιλότητας της περιοχής συντελούν τα μέγιστα στη βελτίωση του περιβάλλοντος και τη συντήρηση του οικοσυστήματος.

Το έργο δεν πρόκειται να μεταβάλλει επί το δυσμενέστερο τη χρήση γης καλλιεργούμενων ή παραγωγικών δασικών εκτάσεων. Αντιθέτως ίσως δημιουργηθούν πλησίον του φράγματος από τους μοναχούς νέες εκτάσεις προς ήπια γεωργική αξιοποίηση.

Ακολουθώντας και την υπόδειξη του Κε.Δ.Α.Κ., προτείνουμε να παρευρίσκειται ειδικός επιστήμονας κατά την περίοδο των εκσκαφών ώστε να αποφευχθεί καταστροφή τυχόν ανευρεθέντων κτισμάτων, αρχαιολογικών ερειπίων, υπολειμάτων παλαιών υδρευτικών δικτύων κλπ..

### **6.8. Αντιμετώπιση επιπτώσεων στους φυσικούς πόρους – χρήσεις γης**

Οι χρήσεις της ευρύτερης περιοχής του έργου (δασικές εκτάσεις) δεν αλλοιώνονται δεδομένης και της μικρής έκτασης της λεκάνης κατάκλυσης (31,18 στρέμματα).

---

<sup>1</sup>. Ακόμη και σε περίοδο ξηρασίας που τυχόν δεν θα υπάρξει εισροή ύδατος στον ταμιευτήρα, θα είναι δυνατή για αρκετό χρονικό διάστημα η διάθεση της βασικής παροχής προς τα κατάντη

Η υδροδότηση των μηχανημάτων και των αναμικτήρων σκυροδέματος θα γίνεται με υδροφόρα και έτσι δεν θα επιβαρυνθεί καμία τοπική πηγή ύδρευσης. Παρόλα αυτά θα πρέπει να υπάρξει συνεννόηση με την Ιερά Μονή για την παροχή αναγκαίων ποσοτήτων νερού. Το σκυρόδεμα θα μεταφέρεται έτοιμο από κοντινό εργοτάξιο της περιοχής της Ιερισσού εντός αυτοκινούμενων αναμικτήρων.

Ιδιαίτερα μέτρα για την απαγόρευση του κυνηγιού στους χώρους γύρω από τον ταμιευτήρα δεν χρειάζονται μιας και για όλη την έκταση του μοναστηριακού δασοκτήματος – όπως και για ολόκληρο το Άγιο Όρος – ισχύει απαγόρευση θήρας.

Ο όγκος νερού του ταμιευτήρα είναι κατά πολύ μικρότερος της μέσης ετήσιας απορροής της λεκάνης. Επομένως, δεν προβλέπεται να υπάρξει πρόβλημα νερού κατάντη του έργου. Εξάλλου εξασφαλίζεται, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, ελάχιστη οικολογική παροχή 1,0 lit/sec στην κοίτη του χειμάρρου κατάντη του φράγματος, ίση με την μέση τιμή της θερινής απορροής της λεκάνης.

#### **6.9. Οικονομία - απασχόληση**

Το προτεινόμενο έργο θα αυξήσει τις δυνατότητες απασχόλησης λόγω χρησιμοποίησης της παραγόμενης υδροηλεκτρικής ενέργειας για επεξεργασία ξύλου και άλλες δραστηριότητες των διαβιούντων της Μονής.

Επίσης η εμφάνιση ενός ιδιαίτερου λιμνιαίου χώρου στην περιοχή δημιουργεί πολλές προϋποθέσεις για την δασική αναψυχή ταυτόχρονα με την ανάπτυξη κάποιων άλλων ήπιων δραστηριοτήτων, οι οποίες δεν θα διαταράσσουν το περιβάλλον των ενδιαιτημάτων.

#### **6.10. Αντιμετώπιση επιπτώσεων από την κατάκλυση οδικών αξόνων, οικισμών και λοιπών χρήσεων**

Πρόκειται να κατακλυσθεί υπάρχουσα δασική οδός σε μήκος 400 m. Θα υπάρξει αποκατάσταση με διάνοιξη νέου κλάδου δασικής οδού Γ' κατηγορίας μήκους 870,20 m με την οποία θα παρακαφθεί το φράγμα και ο λιμναίος χώρος. Οικισμοί και σημαντικές χρήσεις εντός της λεκάνης κατάκλυσης δεν υφίστανται. Σημειώνεται ότι το εργατόσπιτο της Ιεράς Μονής βρίσκεται υψομετρικά υψηλότερα της στάθμης της μέγιστης πλημμυρικής παροχής στην λίμνη και έτσι δεν διατρέχει κανένα απολύτως κίνδυνο. Επίσης το τμήμα του αγωγού ύδρευσης ο οποίος περνάει από τη ζώνη κατάκλυσης θα αποκατασταθεί πλήρως στην προτεινόμενη Μελέτη βελτίωσης δικτύου ύδρευσης και τοποθέτησης σε αυτό υδροστομίων πυρόσβεσης, το τεύχος της οποίας καταβάλλεται και επισυνάπτεται στην παρούσα.



### **6.11. Αντιμετώπιση της όχλησης που προκαλείται από χρήσεις μη συμβατές μέσα στην λεκάνη απορροής**

Δεν υφίστανται μη συμβατές χρήσεις μέσα στην λεκάνη απορροής.

### **6.12. Αντιμετώπιση ανώμαλων καταστάσεων**

Ο χώρος του έργου, κατά τη φάση της κατασκευής, θα πρέπει να φυλάσσεται λόγω της ύπαρξης σ' αυτόν εκσκαφών με απότομα πρανή, βαρέων μηχανημάτων αλλά και εύφλεκτων υλικών (ή και εκρηκτικών).

Η πέριξ του έργου περιοχή, λόγω της εύφλεκτης βλάστησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (ξερά φύλλα, ποώδης ξερή βλάστηση, αείφυλλα πλατύφυλλα, αναδασώσεις πεύκης), ενέχει σημαντικό κίνδυνο έκρηξης και εξάπλωσης πυρκαγιάς. Επιβάλλεται να ληφθούν αυξημένα μέτρα πυροπροστασίας, ιδίως κατά τη διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου (τέλη Μαΐου – μέσα Σεπτεμβρίου). Επαγρύπνηση θα πρέπει να υπάρχει από το προσωπικό που θα εργάζεται στην περιοχή το οποίο θα πρέπει να εκπαιδευτεί ώστε να αντιδράσει αμέσως σε περίπτωση έκρηξης πυρκαγιάς. Θα πρέπει να είναι εύκαιροι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως (των 12 kg) και το προσωπικό να είναι εκπαιδευμένο στη χρήση τους. Επίσης, απαραίτητη είναι η ύπαρξη στο χώρο του εργοταξίου ενός ραδιοτηλεφώνου μεγάλης εμβέλειας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η άμεση επικοινωνία με τις Υπηρεσίες Άμεσης Επέμβασης (Πυροσβεστικός Σταθμός Αγίου Όρους, κλπ.) αν παραστεί ανάγκη.

Λόγω ατυχήματος (ανατροπής μηχανήματος, έκρηξης κλπ.) ενέχει κίνδυνος ρύπανσης από λάδια, πετρέλαια κλπ.. Αυτό, σε συνδυασμό με την γειννίαση σε κατοικημένη περιοχή θα πρέπει να αυξήσει την προσοχή των εμπλεκόμενων στο έργο (εργολάβων, οδηγών, εργατών κλπ.).

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου υπολογίσθηκαν και ελέγχθηκαν ώστε αυτό να είναι επαρκές και ασφαλές στις συνήθεις τοπικές συνθήκες, δηλαδή για μέγιστη πλημμυρική παροχή συχνότητας εμφάνισης εκατονταετίας και για σεισμικές δονήσεις που υπαγορεύονται από την σεισμική κατάσταση της περιοχής. Η πιθανότητα υπέρβασης αυτών των φυσικών μεγεθών θεωρούμε ότι είναι απίθανη για τα βροχομετρικά και σεισμικά δεδομένα της περιοχής. Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο «Κίνδυνος ανώμαλων καταστάσεων», μοναδικός κίνδυνος που υφίσταται είναι η ολική άμεση καταστροφή του σώματος του φράγματος με αποτέλεσμα όλος ο όγκος της τεχνητής λίμνης (στη δυσμενέστερη περίπτωση υποθέτουμε ότι η στάθμη νερού στη λίμνη βρίσκεται στο μέγιστο δυνατό επίπεδο) να αδειάσει στα κατάντη με την μέγιστη δυνατή ταχύτητα ροής. Αποτέλεσμα θα ήταν η κάλυψη με νερό της περιοχής κατάντη του φράγματος και πρόκλησης ζημιών μικρής σημασίας στο περιβάλλον της γύρω περιοχής. Τέτοια έκτακτα ακραία φαινόμενα (σεισμός 9 – 10 Richter ή τρομοκρατική ενέργεια είναι απίθανα για την περιοχή του Αγίου Όρους).

Ο περιοδικός έλεγχος από την Ιερά Μονή του σώματος της φραγματικής κατασκευής, της κατάστασης του λιμναίου χώρου και των αγωγών στα κατάντη του φράγματος καθώς και η παρακολούθησή τους κατά την διάρκεια έντονων καιρικών φαινομένων είναι ένα μέτρο που θα αποτρέψει δυσάρεστες καταστάσεις. Θα μπορούσαν να εξετασθούν από την Ιερά Μονή σύγχρονοι τρόποι και μέθοδοι παρακολούθησης που βασίζονται στην τηλεματική έτσι ώστε η αντίδραση σε απρόοπτες καταστάσεις να είναι άμεση.

## 7. ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΟΡΩΝ

Στην προσπάθεια αξιοποίησης της ενέργειας του κινούμενου σε έντονο ανάγλυφο και κλίσεις νερού αλλά και εξασφάλισης απαιτούμενης ποσότητας νερού για σκοπούς ύδρευσης, άρδευσης και πυρόσβεσης, η Ιερά Μονή Ξενοφώντος Αγίου Όρους αποφάσισε την κατασκευή ενός χωμάτινου φράγματος - ταμιευτήρα με αδιαπέρατο πυρήνα από άργιλο στη θέση «Λιβιάδι» επί του ρέματος Ταυροκάλυβα (Βαθύ) στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής στο Άγιο Όρος. Η Ιερά Μονή προτίθεται να εντάξει το έργο με τίτλο: «Φράγμα στη θέση «Λιβιάδι» και συνοδά έργα για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος Αγίου Όρους» στο 4<sup>ο</sup> Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης έτσι ώστε η δαπάνη κατασκευής του να επιδοτηθεί από την Ε.Ε..

Η επιλεγμένη θέση είναι η καταλληλότερη δυνατή όσον αφορά την χωρητικότητα του ταμιευτήρα, έχει τη μικρότερη επίπτωση στη χλωρίδα και την γύρο περιοχή, και διαθέτει πρόσβαση με δασικούς δρόμους. Το σώμα του φράγματος που έχει τραπεζοειδή διατομή με δύο οριζόντια πατάρια στο άνω και στο κάτω μέτωπο, θα κατασκευασθεί από το τυχαίο εδαφικό υλικό από την ζώνη κατάκλυσης και θα διαθέτει αδιαπέρατο πυρήνα από άργιλο επίσης από τη ζώνη κατάκλυσης, αυξάνοντας με τον τρόπο αυτόν την χωρητικότητα του ταμιευτήρα. Το προτεινόμενο φράγμα θα έχει υπέργειο ύψος 18,00 m (αφορά το ύψος από το βαθύτερο σημείο έναρξης κατασκευής του έργου έως τον πυθμένα του υπερχειλιστή) και μήκος στέψης 145,79 m. Έτσι, θα δημιουργηθεί ταμιευτήρας χωρητικότητας 278.000 m<sup>3</sup> και ωφέλιμου όγκου 265.460 m<sup>3</sup>, ενώ το υπερχειλίζον νερό θα απάγεται με παράπλευρο εκχειλιστή επενδυμένο με οπλισμένο σκυρόδεμα, ορθογώνιας διατομής, και θα παροχετεύεται στα κατάντη του φράγματος στην κοίτη του ρέματος Ταυροκάλυβα αφού διέλθουν κάτω από τον προτεινόμενο δασικό δρόμο με την βοήθεια κιβωτοειδούς οχετού διαστάσεων 2,0 m x 2,0 m και μήκους 20,5 m που θα κατασκευαστεί για τον σκοπό αυτόν.

Το φράγμα θα διαθέτει αγωγό εκκένωσης Ø 315 mm μήκους 138 m, αγωγό διοχέτευσης κατάντη του φράγματος της βασικής θερινής οικολογικής παροχής (1 lit/sec) και αγωγό υδροληψίας - μεταφοράς ύδατος προς ΥΗΣ Ø 315 mm και συνολικού μήκους 5.425 m, ο οποίος θα μεταφέρει το νερό από τον ταμιευτήρα μέχρι το κτίριο του υδροηλεκτρικού σταθμού (ΥΗΣ) σε υψόμετρο 64 m. Ο χειρισμός λειτουργίας των αγωγών προβλέπεται με την βοήθεια των κατάλληλα τοποθετημένων δικλίδων μέσα στο φρεάτιο δικλίδων ειδικά σχεδιασμένο για τον λόγο αυτόν και τοποθετημένο από την κατάντη πλευρά του φράγματος. Προβλέπεται διακλάδωση του αγωγού υδροληψίας μέσα στο φρεάτιο δικλίδων με σωλήνα Φ100 mm, για το δίκτυο πυρόσβεσης (διατίθεται σε ξεχωριστό τεύχος και επισυνάπτεται στην παρούσα) και επίσης, τοποθέτηση ενός υδροστομίου πυρόσβεσης με δικλείδα, σε

σημείο προσεγγίσιμο από τον δασικό δρόμο, για εφοδιασμό των πυροσβεστικών οχημάτων. Για την υποβοήθηση της πλήρωσης του ταμιευτήρα προβλέπεται η κατασκευή σε παραπήσιο ρέμα ενός φράγματος εκτροπής με υπέργειο ύψος 3,0 m και ανάπτυγμα 9,0 m, από σκυρόδεμα με λιθεπένδυση του κατόντη μετώπου. Αυτό θα διοχετεύει τα νερά στον ταμιευτήρα με ανοικτή διώρυγα εκτροπής τραπεζοειδούς διατομής 1,5 m x 1,0 m και μήκους 542 m, από γαλβανισμένη αυλακωτή λαμαρίνα.

Για την κατασκευή της ανοικτής διώρυγας αλλά και για την αντικατάσταση του τμήματος του δασικού δρόμου που κατακλύζεται, προβλέπεται διάνοιξη δύο δασικών δρόμων Γ' κατηγορίας πλάτους 5,0 m μήκους αντίστοιχα 542,0 m και 870,2 m. Στα σημεία που οι δύο προαναφερόμενοι δρόμοι τέμνονται με μικρά ρέματα θα κατασκευαστούν στο σύνολο 4 σωληνωτοί οχετοί διαμέτρου  $\varnothing$  100 mm. Ο κιβωτοειδής οχετός 2,0 m x 2,0 m μήκους 15,0 m κατασκευάζεται στο σημείο που ο προτεινόμενος δασικός δρόμος σε αντικατάσταση του κατακλυζόμενου τμήματος του υπάρχοντος δασικού δρόμου τέμνεται με το ρέμα Ταυροκάλυβα.

Τέλος, προτείνεται η κατασκευή δεκαπέντε (15) μικρού ύψους (έως 1,5 m) αναβαθμών - φραγμάτων στερεοσυγκράτησης από σαρζανέτ στις κοίτες που συμβάλλουν στη λεκάνη κατάκλυσης. Επίσης, στα σημεία που τα συμβάλλοντα στο λιμναίο χώρο ρέματα και μισογάγγειες τέμνονται με υπάρχοντες δασικούς δρόμους, προτείνεται η κατασκευή δέκα (10) σωληνωτών οχετών με περυγιότοιχους ανάντη διαμέτρου  $\varnothing$  100 cm.

Ο προϋπολογισμός του έργου ανέρχεται σε 2.228.519,43 € συμπεριλαμβανομένων των απρόβλεπτων και εργολαβικού οφέλους

### **7.1. Οριακές τιμές εκπομπής ρυπαντικών φορτίων και συγκεντρώσεων**

Όσον αφορά τα αέρια, οι επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις αναφέρονται στις Π.Υ.Σ. 99 της 10/28.7.87 «Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του θείου και αιωρούμενα σωματίδια» και Π.Υ.Σ. 25 της 18/22.3.88 «Οριακές και κατευθυντήριες τιμές ποιότητας της ατμόσφαιρας σε διοξείδιο του αζώτου και τροποποίηση των με αριθ. 98 και 99/10.7.87 Πράξεων του Υπουργικού Συμβουλίου».

Επιβάλλεται, από το συνεργείο κατασκευής του έργου και τους οδηγούς των οχημάτων, να πραγματοποιούνται συχνοί έλεγχοι ως προς τις εκπομπές καυσαερίων και να λαμβάνονται τα ενδεικνυόμενα μέτρα (τοποθέτηση φίλτρων, ρύθμιση των κινητήρων κλπ.).

Το φορτίο των φορτηγών οχημάτων θα πρέπει να είναι καλυμμένο, όπως επιβάλλει η σχετική νομοθεσία του ΚΟΚ.

Σε περίπτωση ξηρής θερινής περιόδου (στην συγκεκριμένη περιοχή ακόμη και το θέρος η σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας παραμένει υψηλή) θα πρέπει να ληφθούν μέτρα συνεχούς διαβροχής του χρησιμοποιούμενου οδικού δικτύου με κατάλληλο βυτιοφόρο όχημα.

## **7.2. Οριακές τιμές στάθμης θορύβου και δονήσεων σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις**

Κατά τις εργασίες κατασκευής, τα εκπεμπόμενα ποσά θορύβου και δονήσεων δεν πρέπει να υπερβούν τα καθοριζόμενα όρια από την ΚΥΑ οικ. 69001/1921/1988/ Β'/751 «Έγκριση τύπου ΕΟΚ για την οριακή τιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων και συσκευών εργοταξίου και ειδικότερα των μηχανοκίνητων αεροσυμπιεστών, των πυργογερανών, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών συγκόλλησης, των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών ισχύος και των φορητών συσκευών σκυροδέματος και αεροσφυρών».

Για την λειτουργία των έργων ισχύουν τα προβλεπόμενα στο Π.Δ. 1180/81 (ΦΕΚ 293Α' /6.10.81) και ειδικότερα στο άρθρο 2 αυτού.

## **7.3. Τεχνικά έργα και μέτρα αντιρρύπανσης ή γενικότερα αντιμετώπισης της υποβάθμισης του περιβάλλοντος που επιβάλλεται να ληφθούν**

1. Έλεγχος και επαρκής συντήρηση των χωματουργικών οχημάτων ως προς τις εκπομπές των καυσαερίων.
2. Το φορτίο των φορτηγών οχημάτων πρέπει να είναι καλυμμένο.
3. Διάθεση – με μέριμνα του εργολήπτη – κατάλληλων δοχείων συλλογής των υγρών αποβλήτων κατά τη φάση της κατασκευής (λάδια κινητήρων, πετρέλαια Diesel, άλλα χημικά απόβλητα) και απομάκρυνσή τους σε κατάλληλο χώρο.
4. Τοποθέτηση κάδων συλλογής απορριμμάτων και απομάκρυνσή τους.
5. Κατάλληλος προγραμματισμός των χωματουργικών έργων – ιδιαίτερα αυτών που εκπέμπουν μεγάλα ποσά θορύβου (εκβραχισμοί) – στα μέσα του θέρους και έπειτα. Θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα επίσειυσής τους ώστε η όχληση της ζωοκοινότητας να είναι η συντομότερη δυνατή.
6. Κατά την διάρκεια των εκσκαφών, να καταβληθεί προσπάθεια περιορισμού της ζώνης κατάληψης στο ελάχιστο δυνατό πλάτος σύμφωνα με τις υποδείξεις της Οριστικής Μελέτης και αποφυγής καταστροφής ή τραυματισμού παρακείμενων δέντρων. Απομάκρυνση της απολύτως απαραίτητης ποσότητας της κλωρίδας.
7. Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών να παρευρίσκεται με μέριμνα της Ιεράς Μονής ειδικός επιστήμονας για την περίπτωση τυχόν ανεύρεσης αρχαιολογικών ευρημάτων.
8. Λήψη απαραίτητων μέτρων πυροπροστασίας. Ύπαρξη στο χώρο του εργοταξίου ραδιοτηλεφώνου μεγάλης εμβέλειας για άμεση επικοινωνία με τις Υπηρεσίες Άμεσης Επέμβασης.
9. Ο χώρος των έργων θα πρέπει να σημειωθεί με ειδική ταινία σήμανσης και προειδοποιητικό φωτισμό κατά την νύκτα. Εύφλεκτα υλικά που πιθανόν να χρειαστεί να παραμείνουν στο χώρο του έργου θα πρέπει να φυλάσσονται σε ειδικά περιφραγμένο χώρο.





**Ιερά Μονή Ξενοφώντος Αγίου Όρους**

Φράγμα στη θέση «Λιβάδι» και συνοδά έργα για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, στο δασόκτημα της Ιεράς Μονής Ξενοφώντος Αγίου Όρους

**ΤΕΥΧΟΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ**

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 2009





Εικόνα 1



Εικόνα 2





Εικόνα 3



Εικόνα 4



Εικόνα 5



Εικόνα 6



Εικόνα 7



Εικόνα 8



Εικόνα 9



Εικόνα 10



Εικόνα 11



Εικόνα 12



Εικόνα 13



Εικόνα 14



Εικόνα 15



Εικόνα 16



Εικόνα 17



Εικόνα 18





Εικόνα 19