



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ, ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ & ΧΩΡΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ»**

**ΤΜΗΜΑΤΑ**

**ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦ. ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**«ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ  
ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ:**

**Η ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ»**

*Επιμέλεια: Προκοπίου Στέλλα*

*Επιβλέπων: Σεραφείμ Πολύζος*

ΒΟΛΟΣ 2021





UNIVERSITY OF THESSALY  
SCHOOL OF ENGINEERING  
DEPARTMENT OF URBAN PLANNING AND REGIONAL DEVELOPMENT  
&  
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING

## **Master thesis**

**« Assessment and appraisal of the effects from the dams' construction: The case study of the Mesochora dam»**

Prokopiou Stella

**Supervisor:**

Serafeim Polyzos

**Volos, 2021**

© 2021 Στέλλα Προκοπίου

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διαχείριση Έργων, Συγκοινωνιακός και Χωρικός Σχεδιασμός» δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του/της συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

## Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Πρώτος Εξεταστής (Επιβλέπων)

**Δρ. Σεραφείμ Πολύζος**

*Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

Δεύτερος Εξεταστής

**Δρ. Παντελής Κοπελιάς**

*Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

Τρίτος Εξεταστής

**Δρ. Ανέστης Γουργιώτης**

*Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

## Ευχαριστίες

Με την περάτωση της διπλωματικής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διαχείριση Έργων, Συγκοινωνιακός και Χωρικός Σχεδιασμός» της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Σεραφείμ Πολύζο για την καθοδήγηση και την πολύτιμη συμβολή του σε κάθε φάση της δημιουργίας της.

## Περίληψη

Τα φράγματα αποτελούν έναν από τους παλιότερους τρόπους διαχείρισης των υδάτων. Κατασκευάζονται στην κοίτη ενός φυσικού υδατορρεύματος, κάθετα στη ροή του, με σκοπό την ανακοπή της φυσικής του ροής προκειμένου να επιτευχθεί η αποθήκευση του νερού για μελλοντική χρησιμοποίησή του. Τα φράγματα εξυπηρετούν ποικίλες ανάγκες του ανθρώπου όπως την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, την ύδρευση, την άρδευση, την αναψυχή και ακόμη προσφέρουν και αντιπλημμυρική προστασία. Στην Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως έχουν κατασκευαστεί αρκετά φράγματα τα οποία προσέφεραν πολλά στην εθνική και περιφερειακή ανάπτυξή τους. Διαπιστώθηκε όμως γρήγορα ότι τα φράγματα εκτός από την εξυπηρέτηση των αναγκών και τη συμβολή τους στην ανάπτυξη είχαν και αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην κοινωνία. Οι αρνητικές επιπτώσεις όμως διαπιστώθηκε πως μπορούν να αντιμετωπιστούν με προληπτικά μέτρα. Για το λόγο αυτό, πριν από κάθε κατασκευή φράγματος, αλλά και γενικότερα πριν από κάθε κατασκευή έργου, προηγείται η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Στην παρούσα διπλωματική μελετάται το φράγμα της Μεσοχώρας και οι επιπτώσεις που θα προκύψουν από τη λειτουργία του στο περιβάλλον και στην κοινωνία και ακόμη προτείνονται και κάποιοι τρόποι αντιμετώπισης αυτών. Η βελτίωση της σημερινής υποβαθμισμένης εικόνας, από το φράγμα της Μεσοχώρας θα προέλθει από τη σωστή διαχείριση και αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων σε συνδυασμό με τις θετικές επιπτώσεις που θα δημιουργηθούν από τη τεχνητή λίμνη αλλά και με τις προτάσεις που δίνονται προκειμένου να υπάρξει μια ώθηση για ανάπτυξη δραστηριοτήτων. Οι λόγοι επιλογής του συγκεκριμένου φράγματος ήταν επειδή αποτελεί ένα ζήτημα το οποίο ταλαιπωρεί αρκετά χρόνια την τοπική κοινωνία της Μεσοχώρας αλλά και από το γεγονός ότι το φράγμα της Μεσοχώρας, αποτελεί μέρος του υδροηλεκτρικού έργου, το οποίο όταν λειτουργήσει θα οδηγήσει στη μείωση των εκπομπών του αερίου του θερμοκηπίου, παράγοντας καθαρή ενέργεια και ενισχύοντας την προώθηση της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ ενώ ταυτόχρονα η συγκεκριμένη καθαρή ενέργεια θα προσφέρει 25.000.000€ ετησίως με μηδενικές εκπομπές ρύπων.

**Λέξεις Κλειδιά:** περιβάλλον, αειφόρος ανάπτυξη, εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, φράγματα, υδροηλεκτρικά φράγματα

## Abstract

Dams are one of the oldest ways of managing water. They are constructed in the bed of a natural watercourse, perpendicular to its flow, to stop its natural flow in order to achieve the storage of water for its future use. Dams serve a variety of human needs such as electricity generation, water supply, irrigation, recreation and even offer flood protection. In Greece and worldwide, several dams have been built which have contributed a lot to their national and regional development. However, it was quickly found that dams, except from serving needs and contributing to development, also had a negative impact on the environment and society. However, the negative effects, were found to be addressed with precautionary measures. For this reason, before each construction of a dam, but also in general before each construction of a project, precedes the assessment of the environmental impact.

In the present project, is studied the Mesochora dam and the effects that will result from its operation on the environment and society, and some ways of dealing with them are also proposed. The improvement of the current degraded image of the Mesochora dam will come from the proper management and treatment of the negative effects in combination with the positive effects that will be created by the artificial lake but also with the suggestions given in order to have a boost for the development of activities. The reasons for choosing this dam were because it is an issue that has plagued the local community of Mesochora for several years but also because of the fact that the dam of Mesochora, is part of the hydroelectric project, which when will operate will lead to the reduction of greenhouse gas emissions, producing clean energy and enhancing the promotion of electricity production from RES while at the same time this specific clean energy will offer 25.000.000 € per year with zero pollutant emissions.

**Key words:** *environment, sustainable development, environmental impact assessment, dams, hydroelectric dams*



## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες .....	4
Περίληψη .....	5
Abstract .....	6
Κατάλογος Εικόνων .....	11
Κατάλογος Πινάκων .....	12
Κατάλογος Διαγραμμάτων .....	13
Κατάλογος Χαρτών .....	14
Μέρος Α: Θεωρητικό Πλαίσιο .....	15
Κεφάλαιο 1: ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....	16
1.1 Στόχος και δομή της εργασίας .....	16
2. Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> : Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η βιώσιμη ανάπτυξη .....	19
2.1 Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη .....	19
2.1.1 Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων .....	20
2.1.2 Περιβαλλοντική Αξιολόγηση .....	21
2.1.3 Η εφαρμογή των ΜΠΕ στην Ελλάδα .....	22
3. Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> : ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ .....	24
3.1 Υδατικοί Πόροι .....	24
3.2 Διαθεσιμότητα υδατικών πόρων στην Ελλάδα .....	25
3.3 Υδατικά Προβλήματα .....	27
3.4 Βασικές αρχές Διαχείρισης Υδατικών Πόρων .....	29
3.4.1 Σχέδια διαχείρισης υδάτων στην Ελλάδα .....	31
4. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΦΡΑΓΜΑΤΑ .....	34
4.1 Ιστορικό φραγμάτων .....	34
4.2 Ορισμός του Φράγματος .....	38
4.3 Συνοδευτικά έργα .....	38
4.4 Τύποι φραγμάτων .....	41
4.5 Καθοριστικοί παράγοντες για την κατασκευή ενός φράγματος .....	42
4.6 Μεγάλα Φράγματα .....	44
4.6.1 Μεγάλα Ελληνικά Φράγματα .....	45

5. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : ΒΑΣΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ.....	50
5.1 Ύδρευση και άρδευση.....	50
5.2 Εισόδημα και νέες θέσεις εργασίας στην περιοχή ενδιαφέροντος.....	51
5.3 Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.....	51
5.4 Ανάπτυξη ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων στους ταμιευτήρες και ανάπτυξη τουρισμού.....	54
5.5 Αναβάθμιση της ευρύτερης περιοχής με την κατασκευή συνοδών έργων με το φράγμα.....	54
5.6 Δημιουργία οικοσυστημάτων με υψηλής αξίας βιοποικιλότητας.....	55
5.7 Μεγάλη διάχυση της απασχόλησης και της επιχειρηματικής δραστηριότητας σε γειτονικές κοινότητες.....	56
5.8 Έλεγχος των πλημμυρών.....	56
6. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 <sup>ο</sup> ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ.....	57
6.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις.....	57
6.1.1 Επιπτώσεις στο τοπίο και στο ανάγλυφο.....	57
6.1.2 Μεταβολές στη στερεοαπορροή.....	57
6.1.3 Μεταβολές στο κλίμα.....	58
6.1.4 Πρόκληση σεισμών.....	59
6.1.5 Επιπτώσεις στις δασικές εκτάσεις.....	59
6.1.6 Επιπτώσεις στη χλωρίδα και τη πανίδα.....	59
6.1.7 Επιπτώσεις από πλημμυρικά φαινόμενα.....	61
6.1.8 Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα.....	61
6.1.9 Επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού.....	62
6.1.10 Αστοχία φραγμάτων.....	63
6.2 Οικονομικές επιπτώσεις.....	64
6.3 Κοινωνικές επιπτώσεις.....	65
6.4 Επιπτώσεις στο υδραυλικό σύστημα.....	66
ΜΕΡΟΣ Β: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....	67
7. Κεφάλαιο 7: Το υδροηλεκτρικό έργο στη Μεσοχώρα Τρικάλων.....	68
7.1 Ιστορικό του έργου της εκτροπής του Αχελώου.....	68
7.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου.....	73
7.2.1 Υδρολογία.....	74

7.2.2	Λίμνη (Ταμιευτήρας) .....	74
7.2.3	Κατάταξη, είδος και μέγεθος του έργου .....	74
7.3	Τα τμήματα του έργου .....	75
7.3.1	Το φράγμα της Μεσοχώρας .....	77
7.3.2	Η σήραγγα προσαγωγής Μεσοχώρας-Γλύστρας .....	81
7.3.3	Ο σταθμός παραγωγής ενέργειας στη Γλύστρα (ΥΗΣ Γλύστρας) .....	83
8.	Κεφάλαιο 8: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	85
8.1	Προσδιορισμός της Περιοχής Μελέτης .....	85
8.1.1	Περιγραφή Περιοχής Μελέτης – Οικισμοί που Κατακλύζονται .....	86
8.2	Φυσικό Περιβάλλον .....	91
8.2.1	Κλίμα .....	91
8.2.2	Γεωλογία .....	93
8.2.3	Εδάφη .....	95
8.2.4	Σεισμικότητα .....	100
8.2.5	Μορφολογία και τοπίο .....	100
8.2.6	Χλωρίδα .....	101
8.2.7	Πανίδα .....	101
8.2.8	Προστατευόμενες περιοχές της περιοχής μελέτης .....	102
8.3	Ανθρωπογενές Περιβάλλον .....	105
8.3.1	Δημογραφικά Στοιχεία .....	105
8.3.2	Πληθυσμιακή πυκνότητα περιοχής .....	112
8.3.3	Οικονομικά στοιχεία περιοχής .....	113
8.3.4	Κατοικούμενες κανονικές κατοικίες .....	115
8.3.5	Ηλικιακή διάρθρωση μόνιμου πληθυσμού .....	116
8.4	Κοινωνική Υποδομή .....	121
9.	Κεφάλαιο 9: Αξιολόγηση των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον .....	123
9.1	Κλίμα .....	123
9.2	Επιπτώσεις στον αέρα .....	124
9.3	Θόρυβος – ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....	125
9.4	Επιπτώσεις στο τοπίο και τη μορφολογία .....	125
9.5	Επιπτώσεις στα γεωλογικά χαρακτηριστικά .....	127
9.6	Επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους .....	128
9.7	Επιπτώσεις στη χλωρίδα, την πανίδα και τα οικοσυστήματα .....	129

9.7.1	Βλάστηση.....	129
9.7.2	Κατάληψη Βλάστησης-Χρήσεις Γης.....	130
9.7.3	Επιπτώσεις στην πανίδα.....	132
10.	Κεφάλαιο 10 : Αξιολόγηση επιπτώσεων στο κοινωνικό περιβάλλον...	138
10.1	Επιπτώσεις στα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης .....	138
10.1.1	Παραγωγικοί Τομείς (οικονομία) .....	139
10.2	Επιπτώσεις στο οικιστικό περιβάλλον .....	140
10.3	Επιπτώσεις στην τεχνική και κοινωνική υποδομή της περιοχής μελέτης ...	141
10.4	Επιπτώσεις στα πολιτισμικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης και προστατευόμενες περιοχές .....	143
10.4.1	Πολιτισμικά Χαρακτηριστικά.....	143
10.4.2	Προστατευόμενες Περιοχές .....	144
11.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....	145
11.1	Στρατηγική αξιοποίησης και ανάπτυξης. ....	145
11.2	Ειδικότερα Μέτρα Αποκατάστασης.....	146
11.2.1	Έδαφος.....	146
11.2.2	Μέτρα αποκατάστασης ποιότητας και ποσότητας υδάτων και φερτών 146	
11.2.3	Οικοσυστήματα.....	147
11.2.4	Ιχθυοπανίδα.....	149
11.2.5	Τοπίο .....	150
11.2.6	Μέτρα για την αντιμετώπιση των χωροταξικών επιπτώσεων .....	151
11.2.7	Μέτρα για την αντιμετώπιση των κοινωνικο-οικονομικών επιπτώσεων 152	
11.2.8	Οδοποιία - Τεχνικά έργα.....	152
12.	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: «ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ» .....	154
13.	Βιβλιογραφία .....	158

## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Διαθεσιμότητα νερού .....	24
Εικόνα 2: Ανάντη των ερειπίων του φράγματος Sadd-el-Kafara .....	34
Εικόνα 3: Φράγμα Αλυζίας .....	35
Εικόνα 4: Κατάντη Άποψη του 2ου φράγματος Puentes .....	36
Εικόνα 5: 4ο Φράγμα Puentes .....	37
Εικόνα 6: Είσοδος και έξοδος σήραγγας εκτροπής-Φράγματος Ιλαρίωνα .....	39
Εικόνα 7: Φράγμα Rogun .....	44
Εικόνα 8: Στάδιο κατασκευής και εγκαίνια του φράγματος Μαραθώνα .....	45
Εικόνα 9: Υδρομύλοι .....	51
Εικόνα 10: Υδροβιότοπος τεχνητής λίμνης Στράτου και χλωρίδα στην περιοχή του φράγματος Ν. Πλαστήρα .....	55
Εικόνα 11: Ορνιθοπανίδα στον ποταμό Αλιάκμονα και πανίδα στην περιοχή Πολυφύτου .....	55
Εικόνα 12: Γενική άποψη του φράγματος της Μεσοχώρας .....	77
Εικόνα 13: Είσοδος σήραγγας εκτροπής-Έξοδος σήραγγας εκτροπής .....	78
Εικόνα 14: Φράγμα Μεσοχώρας, 2015 (ανατολική άποψη) .....	79
Εικόνα 15: Ανατολική είσοδος στο φράγμα (από Μεσοχώρα) .....	79
Εικόνα 16: Η Δυτική είσοδος στο φράγμα (από Άρτα) .....	80
Εικόνα 17: Ο εκχειλιστής του φράγματος (1) Διώρυγα (2) Θυροφράγματα .....	80
Εικόνα 18: Υδροληψία .....	81
Εικόνα 19: Σήραγγα προσαγωγής Γλύστρας .....	82
Εικόνα 20: Κερκέτιο Όρος (Κόζιακας) GR1440002 .....	103
Εικόνα 21: Ευρύτερη Περιοχή Αθαμανικών Όρεων GR2130013 .....	104

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Προτεινόμενος τύπος φραγμάτων με βάσει τον λόγο $l/h$ .....	43
Πίνακας 2: Τα πρώτα δέκα μεγαλύτερα φράγματα στην Ελλάδα .....	46
Πίνακας 3: Ετήσια Παραγόμενη Υδροηλεκτρική Ενέργεια ΥΗΣ .....	53
Πίνακας 4: Υδρολογία Λεκάνης .....	74
Πίνακας 5: Λίμνη Μεσοχώρας .....	74
Πίνακας 6: Ισχύς σταθμού παραγωγής .....	83
Πίνακας 7: Οι οικισμοί ανά δήμο στην περιοχή μελέτης .....	86
Πίνακας 8: Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά Υπολεκάνης Μεσοχώρας.....	92
Πίνακας 9: Πληθυσμιακή Εξέλιξη Μεσοχώρας 1883-2011 .....	105
Πίνακας 10: Ποσοστιαίες Μεταβολές Πραγματικού Πληθυσμού Μεσοχώρας 1961-1991.....	107
Πίνακας 11: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Πινδαίων-Μεσοχώρας .	107
Πίνακας 12: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Νεράϊδας-Αρματολικού .....	108
Πίνακας 13: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Πινδέων-Μεσοχώρας .....	110
Πίνακας 14: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Νεράϊδας-Αρματολικού.....	111
Πίνακας 15: Πυκνότητα πληθυσμού.....	112
Πίνακας 16: Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός Μεσοχώρας & Αρματολικού.....	113
Πίνακας 17: Κατοικούμενες κανονικές κατοικίες Μεσοχώρας & Αρματολικού .....	115
Πίνακας 18: Ηλικιακή διάρθρωση μόνιμου πληθυσμού της περιοχής μελέτης κατά την απογραφή του 2001 .....	117
Πίνακας 19: Δείκτες Γήρανσης & Εξάρτησης της περιοχής μελέτης (2001).....	119

## Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Διάκριση φραγμάτων ανάλογα με το υλικό και τον τρόπο κατασκευής τους με βάση την κατηγοριοποίηση κατά Penman et al., 1999 και την The British Dam Society.....	41
Διάγραμμα 2: Κατασκευή Φραγμάτων στην Ελλάδα ανά δεκαετία.....	46
Διάγραμμα 3: Σύνολο φραγμάτων στην Ελλάδα ανά περιφέρεια .....	48
Διάγραμμα 4: Σκοπός Κατασκευής Φραγμάτων στην Ελλάδα .....	49
Διάγραμμα 5: Παραγόμενη ΥΗΕ από ΥΗΣ ΔΕΗ (GWh) .....	53
Διάγραμμα 6: Πληθυσμιακή Εξέλιξη Μεσοχώρας .....	106
Διάγραμμα 7: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Πινδαίων-Μεσοχώρας .....	108
Διάγραμμα 8: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Νεράϊδας-Αρματολικού .....	109
Διάγραμμα 9: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Πινδέων-Μεσοχώρας .....	110
Διάγραμμα 10: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Πινδέων-Μεσοχώρας .....	111
Διάγραμμα 11: Απασχολούμενοι Κάτοικοι Μεσοχώρας (2011) .....	114
Διάγραμμα 12: Απασχολούμενοι Κάτοικοι Αρματολικού (2011).....	115
Διάγραμμα 13: Κατάκλυση Επιφανειών- Χρήση Γης .....	132

## Κατάλογος Χαρτών

Χάρτης 1: Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) Ελλάδας.....	32
Χάρτης 2: Κατανομή φραγμάτων στην Ελλάδα ανά περιφέρεια .....	47
Χάρτης 3: Περιοχή Μελέτης - Θέση φράγματος (Πηγή: google maps-ιδία επεξεργασία) .....	85
Χάρτης 4: Οικισμοί Αρματολικού (Πηγή: google maps-ιδία επεξεργασία).....	89
Χάρτης 5: Επικρατέστερο Μητρικό Υλικό Περιοχής Μελέτης .....	94
Χάρτης 6. Κάλυψη Γης Corine Land 2018 .....	96
Χάρτης 7: Βάθος Εδάφους Περιοχής Μελέτης .....	97
Χάρτης 8: Διάβρωση Εδάφους Περιοχής Μελέτης .....	98
Χάρτης 9: Κλίση Επιφάνειας Εδάφους Περιοχής Μελέτης .....	99



## **Μέρος Α: Θεωρητικό Πλαίσιο**

## Κεφάλαιο 1: ΣΤΟΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 1.1 Στόχος και δομή της εργασίας

Αρχικά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η εν λόγω εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης και του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και έχει σαν κύριο στόχο την εκτίμηση και αξιολόγηση των επιπτώσεων από την κατασκευή φραγμάτων με μελέτη περίπτωσης το φράγμα της Μεσοχώρας.

Κατά την διαδικασία αυτή, δημιουργήθηκαν δύο μέρη, στο πρώτο μέρος της διπλωματικής εργασίας αναλύθηκε το θεωρητικό υπόβαθρο πάνω στο οποίο βασίστηκε η διπλωματική ενώ στο δεύτερο αναλύθηκε η μελέτη περίπτωσης.

Αναλυτικότερα, το *πρώτο θεωρητικό μέρος* της εργασίας αποτελείται από πέντε κεφάλαια.

Το *δεύτερο κεφάλαιο* αναφέρεται στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Αρχικά, αναλύεται η έννοια της αειφορίας και οι πρώτες προσπάθειες, σε παγκόσμιο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, που έγιναν για την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιώσιμη ανάπτυξη. Στη συνέχεια, αναλύεται ο όρος της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και περιγράφεται ο ρόλος που έχει η περιβαλλοντική αξιολόγηση σ' αυτήν. Τέλος, αναλύεται και η εφαρμογή των μελετών περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην Ελλάδα.

Το *τρίτο κεφάλαιο* αναφέρεται στους υδατικούς πόρους και στην ορθολογική διαχείρισή τους με σκοπό τη βιώσιμη ανάπτυξη. Αρχικά, περιγράφεται η κατανομή του νερού στη γη και η διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων. Έπειτα, αναλύονται τα υδατικά προβλήματα στο οποία εμπεριέχεται και η διαχείριση των υδατικών πόρων. Τέλος, αναλύονται οι βασικές αρχές διαχείρισης υδατικών πόρων καθώς και τα σχέδια διαχείρισης των υδάτων στην Ελλάδα.

Το *τέταρτο κεφάλαιο* αναφέρεται στα φράγματα, καθώς αποτελούν έναν από τους παλιότερους τρόπους διαχείρισης των διαθέσιμων υδάτων. Αρχικά, δίνεται ένα σύντομο ιστορικό των φραγμάτων, κάποιιο από τους πολλούς ορισμούς που του έχουν δοθεί, τα έργα που το συνοδεύουν, οι διάφορες κατηγορίες φραγμάτων καθώς και οι καθοριστικοί παράγοντες για την κατασκευή τους. Έπειτα, αναλύεται ο ορισμός των μεγάλων φραγμάτων σύμφωνα με τη Διεθνή Επιτροπή φραγμάτων, τα μεγάλα φράγματα που έχουν κατασκευαστεί στην Ελλάδα και ο σκοπός κατασκευής τους.

Το *πέμπτο κεφάλαιο* αναφέρεται στα βασικά οφέλη από την κατασκευή και λειτουργία των φραγμάτων. Τα οφέλη αυτά σχετίζονται με τη δυνατότητα που έχουν τα φράγματα να εξυπηρετούν την άρδευση, να εξασφαλίζουν πόσιμο νερό, να βοηθούν στον έλεγχο των πλημμυρών, να εξασφαλίζουν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, να δημιουργούν εστίες αλιείας, καθώς και να βοηθούν στον τουρισμό. Σε αντίθεση με το *έκτο κεφάλαιο* που περιγράφονται οι αρνητικές επιπτώσεις από την κατασκευή και λειτουργία των φραγμάτων στο φυσικό περιβάλλον, στην οικονομία και στην κοινωνία.

Όσον αφορά το *δεύτερο μέρος* της εργασίας που περιέχει τη μελέτη περίπτωσης του φράγματος Μεσοχώρας αυτό αποτελείται από άλλα πέντε κεφάλαια.

Το *κεφάλαιο 7* το οποίο αναφέρεται στο υδροηλεκτρικό έργο της Μεσοχώρας, το οποίο περιέχει και το φράγμα της Μεσοχώρας. Αρχικά, δίνεται ένα αναλυτικό ιστορικό του έργου της εκτροπής του Αχελώου αφού το ΥΗΕ αποτέλεσε μέρος του από το 1986 μέχρι το έτος 2014, όπου από εκεί και έπειτα έγινε ο σαφής διαχωρισμός του από την 2<sup>η</sup> εκτροπή του Αχελώου. Στη συνέχεια, περιγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου και τέλος τα τμήματά του, τα οποία είναι το φράγμα Μεσοχώρας, η Σήραγγα Προσαγωγής και ο Υδροηλεκτρικός Σταθμός Γλύστρας.

Το *κεφάλαιο 8* αναλύει την υφιστάμενη κατάσταση της περιοχής μελέτης, η οποία είναι η Μεσοχώρα και το Αρματολικό. Αρχικά, προσδιορίζεται η περιοχή μελέτης και στη συνέχεια υπάρχει μια σύντομη περιγραφή για καθέναν από τους δύο οικισμούς. Έπειτα, αναλύεται η υφιστάμενη κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος, τα δημογραφικά στοιχεία των οικισμών με βάση τις απογραφές του 1991, 2001 και 2011 καθώς και η κοινωνική υποδομή τους.

Το *κεφάλαιο 9* αξιολογεί τις επιπτώσεις που θα έχει η κατασκευή του φράγματος και κατ'επέκταση η δημιουργία της τεχνητής λίμνης στο φυσικό περιβάλλον και έπειτα το *κεφάλαιο 10* αξιολογεί τις επιπτώσεις στο κοινωνικό και πολιτιστικό περιβάλλον.

Τέλος, στο *κεφάλαιο 11* προτείνονται και κάποια μέτρα αντιμετώπισης των παραπάνω επιπτώσεων ενώ στο *κεφάλαιο 12* δίνονται τα συμπεράσματα της εργασίας.



## Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup> : Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η βιώσιμη ανάπτυξη

### 2.1 Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

Η βιομηχανική ανάπτυξη ήταν αυτή η οποία έκανε ξεκάθαρο το γεγονός ότι η φύση καθώς και οι φυσικοί πόροι δεν είναι δεδομένα στοιχεία το περιβάλλοντος. Έτσι, η παγκόσμια κοινότητα ξεκίνησε να ασχολείται και να δίνει περισσότερη σημασία στον όρο του «περιβάλλοντος». Ο άνθρωπος αντιλήφθηκε ότι η συνεχής και αδιάκοπη εξέλιξη της τεχνολογίας αλλά και η αδιάκοπη υπερεκμετάλλευση της φύσης έβαζε τον πλανήτη σε τεράστιο κίνδυνο αφού εμφανίστηκαν κάποια φαινόμενα όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη, η εξάλειψη μεγάλου τμήματος της βιοποικιλότητας καθώς και η κλιματική αλλαγής. Έτσι οδηγηθήκαμε στην αντικατάσταση της «ανάπτυξης χωρίς όρια» από την «ανάπτυξη χωρίς καταστροφή». Αιτία για αυτήν την αντικατάσταση αποτέλεσαν οι αρνητικές συνέπειες και επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά στην ποιότητα της ζωής του ανθρώπου στη πάροδο του χρόνου. Έτσι, με οποιαδήποτε άσκηση παραγωγικής δραστηριότητας κάθε άτομο θα έπρεπε να χειρίζεται τα στοιχεία του περιβάλλοντος με τέτοιο τρόπο ώστε αυτά να μένουν ακέραια για τις μελλοντικές γενεές. Αυτός ο τρόπος διαχείρισης των στοιχείων του περιβάλλοντος από τον άνθρωπο λέγεται αειφορία ή αρχή της αειφορίας. Ενώ βιώσιμη ανάπτυξη λέγεται η ανάπτυξη που σέβεται την αειφορία. (ΕΚΔΔΑ, 2012)

Η βάση της αειφόρου ανάπτυξης είναι η όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απολαβή αγαθών από το περιβάλλον δίχως να υφίσταται κάποιος τερματισμός στη φυσική παραγωγή τους σε αρκετά ικανοποιητικά επίπεδα και στα επόμενα χρόνια.

Η μελέτη της λέσχης της Ρώμης το έτος 1972 υποστήριξε ότι πρέπει να υπάρχουν όρια στην ανάπτυξη της ανθρώπινης δραστηριότητας “The Limits to Growth”. Τα επιχειρήματά της αφορούσαν τους φυσικούς πόρους, τους δείκτες ρύπανσης, κ.ά.. Στη συνέχεια, στη Στοκχόλμη έγινε και η πρώτη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών που αφορούσε το περιβάλλον. Η συγκεκριμένη διάσκεψη έκανε την αρχή για μια ακολουθία διεθνών δραστηριοτήτων που όλες τους είχαν ως στόχο την προστασία του παγκόσμιου περιβάλλοντος. Έπειτα, αντιπροσωπείες εκατόν δεκατριών κρατών σύνταξαν ένα σχέδιο δράσης, που περιλαμβάνει εκατόν εννέα άρθρα καθώς και μια διακήρυξη είκοσι έξι κοινών αρχών που αφορούσαν τα δικαιώματα του κάθε ατόμου αλλά και τις ευθύνες του προς το περιβάλλον. Μετά από ένα χρόνο, συγκεκριμένα το 1973, άρχισε η λειτουργία του Περιβαλλοντικού Προγράμματος Ηνωμένων Εθνών (United Nations Environment Program). Μέσω της UNEP υλοποιείται μια παρακίνηση, υποστήριξη, συμπλήρωση και επιτάχυνση των κινήσεων σε όλα τα επίπεδα της ανθρώπι-

νης κοινωνίας σε ζητήματα τα οποία έχουν σχέση με το περιβάλλον, δίχως όμως αυτή να δέχεται να αναλάβει τη χρηματοδότηση των χωρών.

Μετά την πάροδο είκοσι χρόνων, στο Ρίο το 1992, έγινε συνδιάσκεψη για το περιβάλλον και την ανάπτυξη. Στην συγκεκριμένη συνδιάσκεψη έγινε ο καθορισμός των στόχων και των προτεραιοτήτων της αναγκαίας περιβαλλοντικής αναπτυξιακής πολιτικής σε επίπεδο διεθνές, που μάλιστα συντάσσονται στο σχέδιο δράσης Ατζέντα 21 (Χατζημπίρος κ.α. 2003).

Μετά από 10 χρόνια και συγκεκριμένα το 2002 στη διάσκεψη στο Γιοχάνσεμπουργκ αποτιμήθηκαν τα αποτελέσματα τα οποία επιτεύχθηκαν ή δεν επιτεύχθηκαν.

Παρόλα αυτά, οι διάφορες χώρες υιοθετούν διαφορετικές περιβαλλοντικές πολιτικές οι οποίες επηρεάζονται αρκετά από το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης καθώς και περιβαλλοντικές συνείδησης.

Πριν τη διάσκεψη του Ρίο το έτος 1987 είχε προηγηθεί η έκθεση της παγκόσμιας Επιτροπής η οποία ονομάστηκε έκθεση Brundland και αφορούσε το περιβάλλον καθώς και την ανάπτυξη. Η συγκεκριμένη έκθεση εμφάνισε την αειφορία, ως μια νεότερη απάντηση στο ζήτημα των υλικών ορίων. Ως βιώσιμη ανάπτυξη ονόμαζε την ανάπτυξη εκείνη «που ως θεμέλιο έχει την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, με στόχο την κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών στο παρόν και στο μέλλον».

### 2.1.1 Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Οποιαδήποτε δραστηριότητα του ατόμου οδηγεί σε ορισμένες επιπτώσεις στο περιβάλλον οι οποίες μπορούν να χαρακτηριστούν ως μικρές είτε μεγάλες, άμεσες ή έμμεσες καθώς και θετικές ή αρνητικές. Ο καλύτερος τρόπος προκειμένου να υλοποιηθεί η περιβαλλοντική αξιολόγηση των τεχνικών έργων και δραστηριοτήτων είναι η εφαρμογή της εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Ο θεσμός της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων λειτουργεί έτσι, ώστε η εκτέλεση οποιασδήποτε ανθρώπινης δραστηριότητας να πραγματοποιείται μετά από ουσιώδη σκέψη και συγκεκριμένα βήματα τα οποία θα οδηγήσουν στον σωστό χειρισμό των φυσικών πόρων και στην μικρή υποβάθμιση του περιβάλλοντος. (Ράγκου, 2015)

Η Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αποτελείται από τους εξής όρους:

την **Επίπτωση** η οποία ορίζεται ως οποιαδήποτε αλλαγή (είτε αυτή είναι θετική είτε αρνητική) προκαλείται στα στοιχεία του περιβάλλοντος, από ένα έργο ή και από μια δραστηριότητα. (Χατζημπίρος κ.ά., 2003).

την *Εκτίμηση Επιπτώσεων* η οποία ορίζεται ως η επίσημη ανάλυση πρόβλεψης και αξιολόγησης των εν δυνάμει επιπτώσεων μιας καινούργιας πολιτικής προτού γίνει η υιοθέτηση αυτής. (Jacob et al., 2008).

Οι ορισμοί που αφορούν την *Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων* είναι πολλοί με κοινό τους παρονομαστή την προστασία του περιβάλλοντος.

Ο μετριασμός των περιβαλλοντικών κινδύνων και καταστροφών και στην ουσία η προώθηση μιας βιώσιμης ανάπτυξης μπορεί να υπάρξει με μια εκ των προτέρων εκτίμηση και μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός έργου με γνώμονα πάντα την αρχή της πρόληψης.

Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανιχνεύει τις επιπτώσεις σε πρώιμη φάση και δημιουργεί έναν κατάλογο πιθανών επιδράσεων. Δίνει προτάσεις για εναλλακτικές λύσεις και επανορθωτικά μέτρα, σε περίπτωση που ανιχνευθούν δυσμενείς επιπτώσεις. Συνεπώς, η ΕΠΕ επιβάλλεται να πραγματοποιείται πριν από την κατασκευή ενός έργου αλλά και σχετικά νωρίς έτσι ώστε να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο προκειμένου να γίνει η επιλογή της βέλτιστης εναλλακτικής λύσης.

Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αποτελούν τμήμα μιας διαδικασίας σχεδιασμού, η οποία έχει ως αφετηρία τον εντοπισμό των εναλλακτικών λύσεων και ως πέρας την ανάμειξη των ενδιαφερομένων πολιτών σε μια πιθανή αναθεώρηση του έργου. Στην περίπτωση που, αντί για την εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων πραγματοποιούνταν μια κοινή ανάλυση κόστους οφέλους, οι πιθανές περιβαλλοντικές επιπτώσεις δεν θα συμπεριλαμβάνονταν.

### 2.1.2 Περιβαλλοντική Αξιολόγηση

Η περιβαλλοντική αξιολόγηση αποτελεί ένα αυτόνομο έργο. Αν συνδυαστεί με τις αντιρρήσεις επιστημονικού και τεχνικού περιεχομένου, οδηγεί σε αμφισβητήσεις κοινωνικού, ηθικού και πολιτικού περιεχομένου. Εξαιτίας αυτού οι αμφισβητήσεις που μπορεί να υπάρχουν στις περιβαλλοντικές αξιολογήσεις είναι σε σημαντικό βαθμό υποκειμενικές. Υφίστανται λοιπόν συγκρούσεις ανάμεσα στα διάφορα ενδιαφερόμενα μέρη.

Κάθε διαφορετική κοινωνική ομάδα και επαγγελματική ιδιότητα έχει τη δική της συγκεκριμένη αντίληψη για το περιβάλλον και εντέλει και μια διαφορετική αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Σουγλέρη 2003). Η περιβαλλοντική αξιολόγηση προσπαθεί να αποτιμήσει μια αξία για οποιαδήποτε πιθανή επιλογή απόφασης. (Davos & Lejano 1999).

Συνοψίζοντας θα μπορούσαμε να πούμε ότι η περιβαλλοντική αξιολόγηση επιζητεί να αποδώσει μια αξία στις επιπτώσεις μιας εν δυνάμει απόφασης ή εναλλακτικών αποφάσεων, έτσι ώστε να μπορεί να κριθεί η δυνατότητα αποδοχής της.

### 2.1.3 Η εφαρμογή των ΜΠΕ στην Ελλάδα

Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων υιοθετήθηκε τα τελευταία τριάντα έτη σε πάνω από εκατό χώρες παγκοσμίως με αρκετές διαφορές ωστόσο στην μεθοδολογία αλλά και στο νομοθετικό πλαίσιο (Barker & Wood 1999).

Όσον αφορά τις μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων, αυτές άρχισαν να υλοποιούνται στην Ελλάδα το έτος 1982 και αφορούσαν εξορυκτικές δραστηριότητες μέσα σε δασικές εκτάσεις, με γνώμονα το Ν.998/79. Στη συνέχεια ξεκίνησε η εκπόνηση των ΜΠΕ στις τουριστικές εγκαταστάσεις. Την περίοδο που εναρμονίστηκε η ελληνική νομοθεσία με την οδηγία 85/337 ο θεσμός άρχισε να εφαρμόζεται σε μεγαλύτερο εύρος με αρχή το έτος 1990. Η συγκεκριμένη εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας ήταν ένα από τα σημαντικότερα βήματα που αφορούσε την προστασία του ελληνικού περιβάλλοντος.

Την πρώτη περίοδο που εφαρμόστηκε ο θεσμός, επικρατούσε μια πιο επιφανειακή προσέγγιση, λόγω της μη διαμορφωμένης περιβαλλοντικής συνείδησης για την ανάγκη προληπτικής πολιτικής. Ο θεσμός βασίστηκε περισσότερο στο να καλύψει τις απαιτήσεις για προσαρμογή στο Ευρωπαϊκό Δίκαιο. Για το λόγο αυτό για αρκετά χρόνια οι ΜΠΕ λειτούργησαν σε αρκετά σημαντικό βαθμό σαν διαδικασία αδειοδότησης. Οι δημόσιοι φορείς ή ιδιώτες που ήταν κύριοι των έργων θεωρούσαν συχνά την αξιολόγηση των ΜΠΕ και την έγκριση περιβαλλοντικών όρων ως μια τυπική διαδικασία.

Με βάσει στοιχεία που δίνουν οι Χατζημπίρος κ.α. (2003), το πλήθος των ΜΠΕ ανά έτος στη χώρα μας, το οποίο αναμένει την έγκριση από κεντρικές και περιφερειακές υπηρεσίες, είναι αρκετά μεγάλο και πιο συγκεκριμένα αγγίζει τις τρεις χιλιάδες. Ο αριθμός αυτός ήταν αρκετά μεγάλος σε σύγκριση με άλλες χώρες της Ευρώπης και ήταν ένα από τα στοιχεία που μαρτυρούσε την ελαττωματική λειτουργία του θεσμού αλλά και την σύγχυση που υπήρχε γι αυτές. Αυτήν η ελαττωματική λειτουργία του θεσμού μπορεί να οφείλονταν είτε σε κάποια κενά στη νομοθεσία, είτε στο ότι δεν ήταν βέβαιο αν κάποιο έργο ή δραστηριότητα απαιτούσε ΜΠΕ.

Η συμβολή όμως της καινούργιας οδηγίας 97/11 βοήθησε στην βελτίωση της ποιότητας των ΜΠΕ στην Ελλάδα.





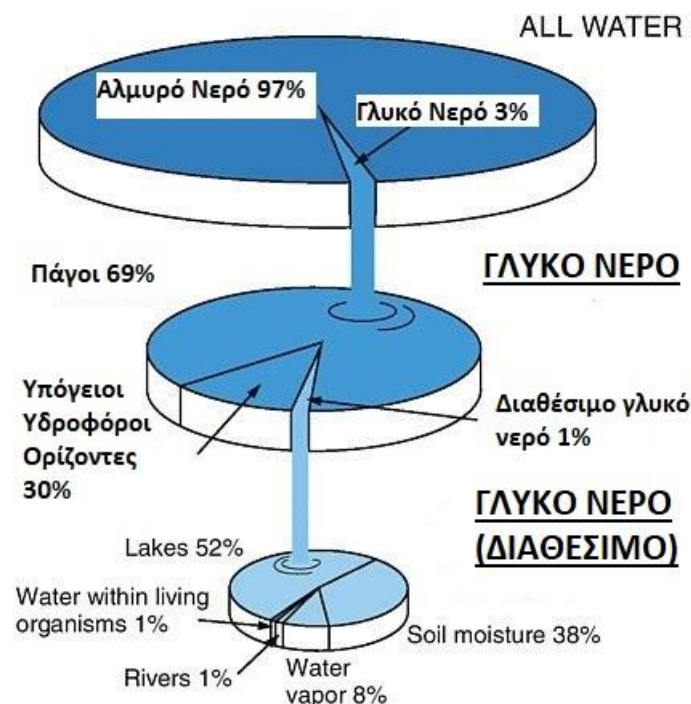
### Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup> : ΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ ΚΑΙ Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ

Η βιώσιμη ανάπτυξη, λοιπόν, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο στοχεύει στην ορθολογική διαχείριση και των υδατικών πόρων με στόχο την κάλυψη των ανθρωπίνων αναγκών στο παρόν και στο μέλλον».

Στο σημείο αυτό θα ήταν χρήσιμο να αναφερθεί πρώτα το ποσοστό νερού του πλανήτη το οποίο αποτελεί διαθέσιμο υδατικό πόρο και έπειτα οι ορθοί τρόποι διαχείρισης των υδάτων, οι οποίοι θα βοηθήσουν στην αιεφορία.

#### 3.1 Υδατικοί Πόροι

Η γη καλύπτεται κατά 70% από νερό. Συγκεκριμένα το 97% από το νερό αυτό είναι αλμυρό και υπάρχει στους ωκεανούς και στις θάλασσες. Το υπόλοιπο ποσοστό της συνολικής ποσότητας νερού στον πλανήτη, το οποίο δεν είναι αλμυρό, είναι διαθέσιμο και μπορεί να γίνει η χρήση του από τον άνθρωπο. Όσον αφορά το 3% του γλυκού νερού, το 69% περίπου είναι στους πόλους σε μορφή πάγου ενώ το 30% στους υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες και μόνο το 1% στις λίμνες, στους ποταμούς και στο έδαφος. (Ashish, 2020)



Εικόνα 1: Διαθεσιμότητα νερού

(Πηγή: Ashish, 2020)

Κάθε υδάτινος όγκος δεν είναι απαραίτητα διαθέσιμος για να χρησιμοποιηθεί. Ένας υδάτινος όγκος αποτελεί υδάτινο πόρο όταν είναι διαθέσιμος προκειμένου να χρησιμοποιηθεί τόσο σε επαρκή ποσότητα όσο και σε σωστή ποιότητα. Οι υδατικοί πόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν αποθηκευτικά δυναμικά στρατηγικής για το μέλλον και καθορίζονται από την τρέχουσα και τη μελλοντική τους αξιοπιστία. Το μέγεθος, η αξιοπιστία αλλά και η ακύρωση της χρήσης τους είναι πολύ πιθανό να επηρεαστούν από αλλαγές στο περιβάλλον αλλά και στις ανθρωπογενείς δραστηριότητες μιας περιοχής. (Σούλιος, 1996).

Τέλος, το 97% του νερού που υπάρχει στη θάλασσα δεν αποτελεί υδατικό πόρο, όπως δεν αποτελούν και οι ποσότητες υπόγειου νερού υψηλής αλατότητας, αλλά και το ακινητοποιημένο νερό των παγετώνων στους πόλους.

### 3.2 Διαθεσιμότητα υδατικών πόρων στην Ελλάδα

Το μέσο ύψος βροχόπτωσης στην Ελλάδα ανά έτος είναι περίπου εφτακόσια χιλιοστά και αντιστοιχεί σε εκατόν δεκαπέντε δισεκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού. Γενικότερα η Ελλάδα έχει επαρκείς σε επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους. Παρόλα αυτά, η πραγματική διαθέσιμη ποσότητα των υδατικών πόρων μειώνεται από ορισμένους λόγους με αποτέλεσμα να καθιστούν πιο δύσκολη την αξιοποίησή τους.

Οι σημαντικότεροι λόγοι από αυτούς είναι:

- η χωρικά και χρονικά άνιση κατανομή των υδατικών πόρων, της ζήτησης ύδατος, καθώς και της γεωμορφολογία της χώρας,
- το τεράστιο ανάπτυγμα ακτών
- και τα αρκετά άνυδρα ή με πολύ λίγους υδατικούς πόρους νησιά.

Τα ζητήματα στη διαθεσιμότητα των υδατικών πόρων ενισχύουν:

- η αυξανόμενη κατανάλωση,
- η μειωμένη εισροή νερών από τις γειτονικές χώρες
- και η ρύπανση.

Ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού στην Ελλάδα είναι η γεωργία, το μεγαλύτερο λοιπόν ποσοστό νερού χρησιμοποιείται για άρδευση. Στη συνέχεια, ακολουθεί η ύδρευση ενώ όσον αφορά την παραγωγή ενέργειας αυτή χρησιμοποιεί ένα πολύ μικρό ποσοστό νερού. Η ζήτηση νερού για άρδευση είναι έντονη αφού σήμερα αρδεύεται το 41,2% της καλλιεργούμενης έκτασης. Το μεγαλύτερο μερίδιο έχει η Θεσσαλία με ποσοστό 25% . Δεύτερη, έρχεται η Ανατολική Στερεά όπου η αγροτική ζήτηση νερού αγγίζει περίπου 12,5%. Τέλος, τη τρίτη θέση κατέχει η Κεντρική Μακεδονία με ποσοστό 10,5%. Το ποσοστό της αστικής χρήσης, απορροφάται για την ύδρευση των μεγάλων αστικών κέντρων. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει η Αττική, η οποία καταναλώνει περίπου το 4% του συνολικά διαθέσιμου νερού της Ελλάδας. Αυτό το ποσό είναι υπερτριπλάσιο της αμέσως επόμενης, που όπως αναφέρθηκε παραπάνω είναι η Κεντρική Μακεδονία (Χαρτζουλάκης, 2009).

Η έως τώρα εφαρμοζόμενη διαχείριση υπέθετε ότι η ζήτηση του νερού είναι δεδομένη και εστίαζε την προσοχή της στη διαχείριση της προσφοράς του. Η ικανοποίηση των αναγκών στηρίζονταν μόνο στην εξασφάλιση της μέγιστης προσφοράς νερού με τη βοήθεια μεγάλων και ταυτόχρονα πολυδάπανων έργων. Έτσι δεν δίνονταν μεγάλη προσοχή στον έλεγχο των αναγκών αλλά και στην προστασία των υδατικών πόρων. Τα μειονεκτήματα αυτής της πρακτικής είναι αρκετά σοβαρά όπως οι σοβαρές κοινωνικές βλάβες, η άνιση κατανομή των ωφελημάτων καθώς και οι σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η αλόγιστη χρήση των υδατικών πόρων αλλά και η ανεξέλεγκτη σπατάλη αποτελούν στην Ελλάδα τα κύρια χαρακτηριστικά στη διαχείριση των υδατικών πόρων. Στον κάθε Έλληνα αντιστοιχίζεται ανά έτος περίπου τετρακόσια κυβικά μέτρα νερού σε σχέση με τα υπόλοιπα άτομα παγκοσμίως στα οποία αντιστοιχεί κατά μέσο όρο διακόσια σαράντα κυβικά μέτρα νερού στον καθένα. Σήμερα, η κατανάλωση του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση σε σχέση με τις πραγματικές ανάγκες θα μπορούσε να αναφερθεί ως υπεράντληση καθώς ξοδεύεται έως και 40% περισσότερο νερό από το απαιτούμενο (Χαρτζουλάκης, 2009).

### 3.3 Υδατικά Προβλήματα

Παρόλο που οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι είναι επαρκείς, προκειμένου να καλυφθούν οι συνολικές ανάγκες του πλανήτη, δημιουργούνται ανισότητες λόγω της ανομοιόμορφης κατανομής του. Αυτό οδηγεί αρκετά συχνά και σε διαμάχες σε ολόκληρο τον κόσμο. Η χωρική και χρονική ανισοκατανομή οφείλεται κυρίως στις διαφορές των συχνοτήτων και των εντάσεων των βροχοπτώσεων, της εξάτμισης και της διαπνοής η οποία παρατηρείται σε διάφορες περιοχές.

Για παράδειγμα, χώρες όπως είναι ο Καναδάς, η Αυστρία και η Ιρλανδία έχουν υψηλή διαθεσιμότητα νερού από ότι καταναλώνουν. Έτσι, υπερκαλύπτουν την ικανοποίηση των ετήσιων αναγκών τους. Σε σχέση με περιοχές όπως, η Μέση Ανατολή και η Αυστραλία, οι οποίες διαθέτουν ελάχιστα αποθέματα με αποτέλεσμα να έρχονται αντιμέτωπες με έντονα προβλήματα λειψυδρίας. Άλλωστε και η χρονική κατανομή τους είναι ανομοιόμορφη μέσα στο έτος, ώστε σε αρκετές περιπτώσεις η μέγιστη διαθεσιμότητα του νερού δεν συμπίπτει με τη μέγιστη ζήτηση.

Το σύγχρονο υδατικό πρόβλημα που απασχολεί ιδιαίτερα τα κράτη περιέχει κυρίως : α) τη λειψυδρία, β) τη μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα και γ) **την σωστή διαχείριση των υδατικών πόρων**. Έχει υπολογιστεί ότι ένα στα έξι άτομα παγκοσμίως δεν έχει πρόσβαση σε νερό ενώ παράλληλα ένας στους τρεις πίνει νερό αρκετά κακής ποιότητας (UNEP, 2002).

Το φαινόμενο της λειψυδρίας εμφανίζεται στην περίπτωση που υπάρξει υπέρβαση των εκμεταλλεύσιμων υδάτινων πόρων από τη ζήτηση του νερού. Το νερό λοιπόν δεν επαρκεί προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ανάγκες εξαιτίας της κακής διαχείρισης και ζήτησης του. Η λειψυδρία αποτελεί μια χρόνια κατάσταση έλλειψης νερού και εμφανίζεται ακόμα και σε περιοχές με πλούσιους υδάτινους πόρους. (Καραβελάκης Ε..2019)

Στα υδατικά προβλήματα εκτός από τη λειψυδρία προστίθεται και το ζήτημα της μόλυνσης. Υπολογίστηκε πως η ποσότητα των λυμάτων, που καταλήγουν ανά έτος στους ποταμούς του πλανήτη ισοδυναμούν με τετρακόσια πενήντα κυβικά χιλιόμετρα. Σε χώρες όπως η Αφρική τα βιομηχανικά απόβλητα οδηγούνται, χωρίς να έχουν περάσει από κάποια διεργασία, στα νερά των ποταμών. Ενώ στα αναπτυγμένα κράτη οι χημικές ουσίες, συμπεριλαμβανομένων και των γεωργικών λιπασμάτων, δηλητηριάζουν αρκετά συχνά τους ποταμούς. Σε περιοχές της Βόρειας Αμερικής, της Νότιας Ασίας αλλά και του Ειρηνικού ένας μεγάλος αριθμός ποταμών και λιμνών επιβαρύνονται από νιτρικά άλατα, από απόβλητα βιομηχανιών και βαρέα μέταλλα, όπως τον μόλυβδο και το χρώμιο. Τέλος, όσον αφορά την Ευρώπη οι τριάντα ένα ποταμοί που τη διασχίζουν εμφανίζουν προβλήματα ρύπανσης. Κάποιες ασθένειες, όπως η χολέρα

και ο τυφοειδής πυρετός, που σχετίζονται με το νερό, είναι πιθανό να οδηγήσουν ακόμη και στο θάνατο. (Στουρνάρας, 2007).

Παρακάτω παρατίθενται μερικοί από τους βασικότερους παράγοντες μόλυνσης του υδατικού περιβάλλοντος:

- Υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων, εντομοκτόνων, λιπασμάτων και αεροψεκασμών στον τομέα της γεωργίας.
- Απόβλητα και λύματα κτηνοτροφικών μονάδων
- Αύξηση του μεγέθους των βιομηχανικών απόβλητων.
- Διαρροή βόθρων, ιδίως από διηθητικούς καθώς και από στεγανούς, με αποτέλεσμα τη διαφυγή αερίων (π.χ.  $\text{NH}_4$ ,  $\text{PO}_4$ ).
- Υπερβολική μεταλλευτική δραστηριότητα.
- Ρύπανση από πετρελαιοειδή που δε διαλύονται στο νερό εξαιτίας του μικρότερου ειδικού βάρους με αποτέλεσμα να επιπλέουν στην επιφάνεια του.

(Λατινόπουλος, 2007).

### 3.4 Βασικές αρχές Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Ένα από τα υδατικά προβλήματα αποτελεί όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η διαχείριση των υδατικών πόρων. Η ορθολογική όμως διαχείριση των υδατικών πόρων μπορεί να βοηθήσει και σε μια πιο βιώσιμη ανάπτυξη.

Η Διαχείριση Υδατικών Πόρων (ΔΥΠ) ορίζεται ως η διαδικασία η οποία προάγει τη συντονισμένη ανάπτυξη και διαχείριση του νερού της γης αλλά και των συναφών πόρων. Ο στόχος της είναι να μεγιστοποιήσει την οικονομική και κοινωνική ευημερία ώστε να εξασφαλίσει τη δίκαιη και ισόποση κατανομή των υδατικών πόρων χωρίς να γίνεται κανένας συμβιβασμός ως προς τη βιωσιμότητα των ζωτικών οικοσυστημάτων. (Κουτσογιάννης, 2007). Στη διεθνή βιβλιογραφία δίνονται αρκετοί ορισμοί για τη ΔΥΠ.

Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μια αλλαγή της αντίληψης στον τρόπο μεθοδολογίας της ΔΥΠ, η οποία ξεπερνάει τις αναχρονιστικές αντιλήψεις των μηχανικών και υδρολόγων που βασίζονταν μόνο στις δραστηριότητες του σχεδιασμού και της κατασκευής των υδραυλικών έργων. Πλέον οι επιστήμονες επικεντρώνουν την προσοχή τους και στις επιπτώσεις που θα έχουν οι πολυάριθμες κατασκευές στο φυσικό περιβάλλον, στην κοινωνία και στην οικονομία.

Συνεπώς, θεωρείται απαραίτητο οι άνθρωποι αυτοί να μπορούν εν δυνάμει να αντιμετωπίσουν συνδυαστικά επιστημονικά, τεχνολογικά, θεσμικά, οικονομικά και κοινωνικά θέματα. Όποιοι ασχολούνται με τις πρακτικές διαχείρισης των υδατικών πόρων συχνά αντιμετωπίζουν ζητήματα που είναι αντικειμενικά πολυεπίπεδα, αλληλοσυγκρουόμενα και αρκετές φορές ασυμβίβαστα. Σύμφωνα με τον Κουτσογιάννη (2007) υφίστανται τρεις βασικές κατηγορίες επιστημονικών και τεχνολογικών περιοχών οι οποίες είναι σχετικές με τη διαχείριση των υδατικών πόρων και είναι οι παρακάτω:

- 1) Η υδρολογία, η υδραυλική, η γεωλογία, η υδρογεωλογία, η εδαφολογία, η μετεωρολογία, η περιβαλλοντική τεχνολογία, η ενεργειακή τεχνολογία, η αγροτική τεχνολογία, η δασοτεχνολογία και η οικολογία.
- 2) Η κοινωνιολογία, η πολιτική επιστήμη, η οικονομική, η νομική και η επιστήμη των διεθνών σχέσεων.
- 3) Η θεωρία πιθανοτήτων, η στατιστική, η θεωρία στοχαστικών εξελίξεων, η επιχειρησιακή έρευνα, η ανάλυση συστημάτων, η θεωρία ελέγχου και τέλος, η πληροφορική.

Προκειμένου να εκπονηθεί ένα σχέδιο δράσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη διάφοροι παράγοντες όπως: α) τεχνικοί, έτσι ώστε τα έργα ή τα μέτρα να μπορούν να υλοποιηθούν, β) οικονομικοί προκειμένου να εντάσσονται εντός ρεαλιστικών δυνατοτήτων, γ) περιβαλλοντικοί ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι όποιες οχλήσεις ή επιπτώ-

σεις που δημιουργούνται και τέλος, δ) κοινωνικοπολιτικοί ώστε το σχέδιο να γίνει αποδεκτό τόσο από την κοινωνία όσο και από την εκτελεστική εξουσία. Με την ικανοποίηση των παρακάτω στόχων υλοποιείται ο σκοπός του συγκεκριμένου σχεδιασμού. Οι στόχοι αυτοί είναι:

- Προμήθεια νερού σε επαρκή ποσότητας και σε κατάλληλη ποιότητα προκειμένου να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των χρηστών.
- Προστασία των υδατικών πόρων από τη ρύπανση.
- Προστασία από ακραία φαινόμενα (π.χ. πλημμύρες).
- Μέριμνα προκειμένου να επιτευχθεί η διατήρηση των αναγκαίων μελλοντικών αποθεμάτων και να αποφευχθούν οι μη αναστρέψιμες επεμβάσεις.

(Κουτσογιάννης, 2007).

Η ανάπτυξη μίας ορθολογικής ΔΥΠ σύμφωνα με τον Μυλόπουλο (2000) απαιτεί τις εξής

τέσσερις θεμελιώδεις αρχές:

- 1) Ενιαία αντιμετώπιση των τεχνικών, των οικονομικών, των περιβαλλοντικών και των κοινωνικών παραμέτρων. Προκειμένου να υπάρξει ολιστική αντιμετώπιση των αστικών, αγροτικών, βιομηχανικών, ενεργειακών, τουριστικών και λοιπών δραστηριοτήτων αλλά και χρήσεων του νερού.
- 2) Διαχείριση της ζήτησης και όχι της διαχείρισης της προσφοράς του νερού η οποία είναι ζημιογόνα ως προς το περιβάλλον αλλά και αδιέξοδη ως προς την οικονομική πολιτική της.
- 3) Η οικονομική θεώρηση του νερού και κοστολόγησή του με βάσει την πραγματική του αξία, η οποία αντικατοπτρίζει την αξία της πολύτιμης εναλλακτικής ή και δυναμικής του ακόμα χρήσης.
- 4) Αποκεντρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων μέσω της ένταξης και συμμετοχής στη διαδικασία των τελικών χρηστών του νερού, όλων των συναρμόδιων και άμεσα ενδιαφερόμενων τοπικών και κοινωνικών φορέων, αλλά και την ανάμειξη και εμπλοκή του ιδιωτικού τομέα.



Η αποτελεσματική διαχείριση των υδατικών πόρων περιέχει δύο τύπους υδραυλικών έργων. Ο πρώτος είναι τα έργα αποθήκευσης και ο δεύτερος τα έργα μεταφοράς.

Στα έργα αποθήκευσης περιλαμβάνονται και οι ταμιευτήρες οι οποίοι προκύπτουν από την κατασκευή και λειτουργία των φραγμάτων.

Όσον αφορά τα έργα μεταφοράς σε αυτά περιέχονται τα υδραγωγεία και δίκτυα διανομής, τα οποία λειτουργούν ως ανοικτοί αγωγοί (διώρυγες, υδατογέφυρες) ή ως κλειστοί αγωγοί (σήραγγες, σωλήνες υπό πίεση).

Τέλος, υπάρχει και άλλη μια κατηγορία, τα έργα διατήρησης και ελέγχου στα οποία περιέχονται τα αντιπλημμυρικά έργα, βιολογικού καθαρισμού κ.ά.. και κατασκευάζονται προκειμένου να αντιμετωπιστούν οι φυσικοί κίνδυνοι που σχετίζονται με την πλημμυρική δίαιτα του νερού (Τσακίρης, 1995).

#### **3.4.1 Σχέδια διαχείρισης υδάτων στην Ελλάδα**

Από το 2000 η ευρωπαϊκή ένωση εφάρμοσε μια νέα πολιτική που αφορούσε τη διαχείριση των υδατικών πόρων. Η Οδηγία Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για τα Ύδατα αποτέλεσε σημαντικό μέσο για τη συγκεκριμένη πολιτική. Ο Ν. 3199/2003 (ΦΕΚ Α' 280) και το Π.Δ. 51/2007 (ΦΕΚ Α' 54) ήταν αυτό που εναρμόνισαν τη ελληνική νομοθεσία με την οδηγία. Προτεραιότητα και βασικό βήμα για να εφαρμοστεί η Οδηγία στην Ελλάδα ήταν η κατάρτιση των σχεδίων διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών των δεκατεσσάρων υδατικών διαμερισμάτων της χώρας (Χάρτης 1).



Χάρτης 1: Υδατικά Διαμερίσματα (ΥΔ) Ελλάδας

Τα συγκεκριμένα σχέδια διαχείρισης είναι έγγραφα στρατηγικού σχεδιασμού, τα οποία αντιστοιχούν σε Υδατικά διαμερίσματα (ΥΔ) και προσφέρουν τις απαραίτητες πληροφορίες και οδηγίες για μια ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων εντός μιας λεκάνης απορροής ποταμού. Στα σχέδια αυτά υπάρχει μια περιγραφή με τα χαρακτηριστικά των ποταμών, των λιμνών, καθώς και των προστατευόμενων περιοχών που έχουν σχέση με τα ύδατα.

Ακόμη, σε αυτά τα σχέδια περιλαμβάνονται συνοπτικά οι σημαντικές πιέσεις και επιπτώσεις οι οποίες προκύπτουν από τις ανθρώπινες δραστηριότητες στα νερά. Επίσης,

περιέχονται και τα αποτελέσματα της παρακολούθησης των υδάτων που αφορά την οικολογική, χημική καθώς και την ποσοτική κατάστασή τους. Τέλος, περιλαμβάνεται και μια λίστα με τους περιβαλλοντικούς στόχους οι οποίοι καθορίζονται για τα ύδατα.

Ο σημαντικότερος στόχος της Οδηγίας επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής των παραπάνω. Ο συγκεκριμένος στόχος σχετίζεται με την επίτευξη της «καλής» κατάστασης των υδάτων.

Το σχέδιο διαχείρισης ΥΔ ακολουθείται και από μια μελέτη εκτίμησης των επιπτώσεων που θα έχουν στο περιβάλλον τα μέτρα τα οποία προβλέπεται να παρθούν. Η συγκεκριμένη μελέτη εκτίμησης λέγεται Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Τα σχέδια διαχείρισης αναθεωρούνται κάθε έξι χρόνια σύμφωνα με την οδηγία.

(Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας και Ιονίου, Διευθύνσεις Υδάτων, 2015)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup> : ΦΡΑΓΜΑΤΑ

Η κατασκευή φραγμάτων αποτελεί έναν από τους παλιότερους τρόπους διαχείρισης των διαθέσιμων υδάτινων πόρων. Η πρώτη αιτία για να κατασκευαστούν αποτέλεσε η ικανοποίηση των αναγκών για πόσιμο νερό ενώ την 4<sup>η</sup> χιλιετία π.Χ. εμφανίστηκαν και οι πρώτες κατασκευές. Οι κατασκευές αυτές παροχέτευαν με νερό ανθρώπους και καλλιέργειες, εμποδίζοντας το να ξεφύγει με τη βοήθεια απλών προχωμάτων. Στον 20<sup>ο</sup> αι. οι κατασκευές αυτές εξελίχθηκαν σε μεγάλα τεχνικά έργα, με σκοπό να καλυφθούν οι ανάγκες των ανθρώπων για ενέργεια, νερά αλλά και να βοηθήσουν στην αντιπλημμυρική προστασία. (Αλαβάνος, 2008)

### 4.1 Ιστορικό φραγμάτων

Στη συνέχεια περιγράφονται κάποια από τα σπουδαιότερα φράγματα που κατασκευάστηκαν με την πάροδο του χρόνου.

**4000 π.Χ.** Κατασκευάζεται το παλιότερο φράγμα στην ιστορία και τοποθετείται στη Γιάβα της Ιορδανίας. Βασικός στόχος του ήταν να συλλέξει πόσιμο νερό. Ακόμη, την ίδια χιλιετία επιβεβαιώνεται και στον Νείλο η κατασκευή φράγματος από ιστορικά στοιχεία.

**2600-2500 π.Χ.** Το φράγμα τοιχοποιίας (Εικ.1) γνωστό και ως Sadd-el-Kafara στην περιοχή Wadi Garawi της Αιγύπτου ήταν υπό κατασκευή για δέκα με δώδεκα χρόνια ενώ δεν ολοκληρώθηκε ποτέ. Ο σκοπός κατασκευής του ήταν για τον έλεγχο των πλημμυρών.



Εικόνα 2: Ανάντη των ερεσίων του φράγματος Sadd-el-Kafara

(Πηγή: Nadhir Al-Ansari, 2020)

**1300 π.Χ.** Στον ποταμό Ορόντες της Συρίας κατασκευάζεται ένα γεώφραγμα προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες για άρδευση και ύδρευση. Το συγκεκριμένο φράγμα διατηρείται μέχρι και σήμερα.

**Μεταξύ 5<sup>ου</sup> -1<sup>ου</sup> αι. π.Χ** Κατασκευάζεται το πρώτο Ελληνικό φράγμα (Εικ.2) στην περιοχή της αρχαίας Αλυζίας με σκοπό την αντιπλημμυρική προστασία.



Εικόνα 3: Φράγμα Αλυζίας

(Πηγή: <http://www.tapantareinews.gr/>)

**1647.** Το υπό κατασκευή φράγμα Puentes, που είχε ως σκοπό την άρδευση του δήμου Lorca, καταστράφηκε από πλημμύρα το 1648. Τα έργα για το δεύτερο φράγμα ξεκίνησαν το 1785 στην ίδια ακριβώς τοποθεσία. Το 1802 όμως και πάλι μια πλημμύρα δημιούργησε θραύση στο φράγμα και οδήγησε σε 608 θανάτους.

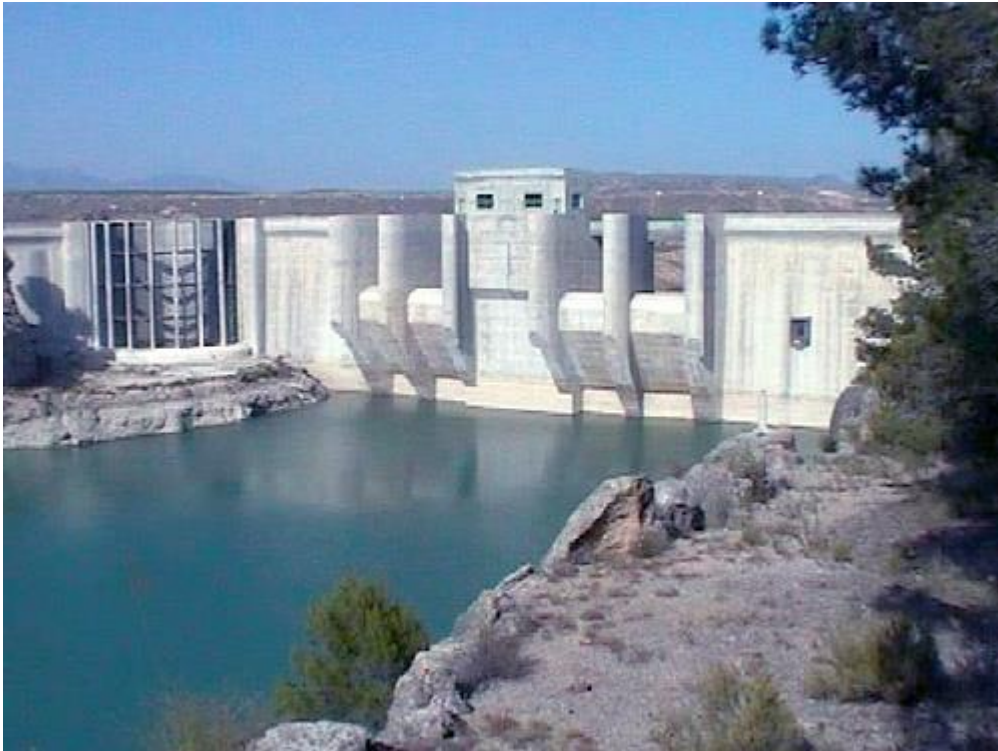


Εικόνα 4: Κατάντη Άποψη του 2ου φράγματος Puentes

(Πηγή: Confederación Hidrográfica del Segura, 2015)

Το τρίτο φράγμα ξεκίνησε τη λειτουργία του το 1881. Σήμερα υπάρχει αλλά δεν λειτουργεί. Ανάντη από το τρίτο φράγμα κατασκευάστηκε το τέταρτο φράγμα το οποίο λειτουργεί και σήμερα. Οι εργασίες κατασκευής του τέταρτου φράγματος ξεκίνησαν το 1993.

(Confederación Hidrográfica del Segura, 2015)



Εικόνα 5: 4ο Φράγμα Puentes

(Πηγή: Confederación Hidrográfica del Segura, 2015)

**1931-1936.** Κατασκευάστηκε το τοξωτό φράγμα Hoover μεταξύ της Αριζόνας και Νεβάδας στις ΗΠΑ. Εικοσιπέντε εκατομμύρια άνθρωποι κάλυψαν τις ανάγκες τους σε νερό και ενέργεια. Το συγκεκριμένο φράγμα βοήθησε κατά κάποιον τρόπο στη νίκη των συμμάχων στο 2<sup>ο</sup> Παγκόσμιο Πόλεμο αφού κάποια από τα αεροσκάφη και τα πλοία τους δημιουργήθηκαν με την ενέργεια από το φράγμα.

Ανά δεκαετία κατασκευάζονταν κάπου στα 700 φράγματα παγκοσμίως μέχρι τη δεκαετία το 50'. Έπειτα ο ρυθμός κατασκευής αυξήθηκε αρκετά ενώ παράλληλα εμφανίσθηκαν και αντιδράσεις που αφορούσαν τα ουσιώδη οφέλη που προέρχονται από τη λειτουργία των φραγμάτων. Συγκεκριμένα, οι αντιδράσεις αυτές αφορούσαν τις καταστροφές που προκαλούσαν στο περιβάλλον τα φράγματα. Έτσι μετά το 60' οι αναπτυγμένες χώρες ευαισθητοποιήθηκαν απέναντι σε ζητήματα που αφορούσαν το περιβάλλον.

Στις μέρες μας στο κομμάτι του προγραμματισμού, σχεδιασμού αλλά και στο κομμάτι της κατασκευής των μεγάλων τεχνικών έργων γίνονται προσπάθειες προκειμένου να αντιμετωπίζονται με περισσότερο σεβασμό οι αξίες που σχετίζονται με τον πολιτισμό, την κοινωνία, τον άνθρωπο αλλά και το περιβάλλον. Κατ'επέκταση και στην αξιολόγησή των έργων αυτών δεν θα υπολογίζονται αποκλειστικά και μόνο οι οικονομικές αξίες.

Παρά τις προσπάθειες που γίνονται, τη σημερινή εποχή έχουν κατασκευαστεί φράγματα με σημαντικά αρνητικές συνέπειες στο περιβάλλον, στην κοινωνία αλλά και στον πολιτισμό. Ένα από τα πολλά παράδειγμα, αποτελεί και η λειτουργία του υδροηλεκτρικού φράγματος Ιλισού (Iisu Dam). Αφού, κατακρατώντας τα νερά του Τίγρη, δημιούργησε μια τεχνητή λίμνη η οποία “κατάπιε” 50 χωριά, και μαζί με αυτά μοναδικά ευρήματα και μνημεία 12.000 χρόνων. Τουλάχιστον είκοσι ανατολικοί και δυτικοί πολιτισμοί είχαν αφήσει τα ίχνη τους εκεί.

(Φιλίντας & Πολύζος, 2008, Αστική μη κερδοσκοπική εταιρεία για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη, 2015)

## 4.2 Ορισμός του Φράγματος

Τα φράγματα είναι κατασκευές σχεδιασμένες με σκοπό την αποθήκευση και την εκτροπή του νερού, την αλλαγή της φυσικής διανομής και το συγχρονισμό των ποτάμιων ροών. Ο στόχος τους είναι η ικανοποίηση των ανθρώπινων αναγκών (Πολύζος & Παράσχης 2003).

Ένας άλλος ορισμός του φράγματος είναι ο εξής: Φράγμα είναι ένα τεχνικό έργο που κατασκευάζεται στην κοίτη ενός φυσικού υδατορρεύματος, κάθετα στη ροή του, με σκοπό την ανακοπή της φυσικής του ροής προκειμένου να πετύχει την αποθήκευση του νερού για μελλοντική χρησιμοποίησή του. Η έκταση γης στην οποία αποθηκεύεται το νερό και βρίσκεται στα ανάντη του φράγματος, ονομάζεται ταμιευτήρας. (Καρότσιος Α., 2020)

## 4.3 Συνοδευτικά έργα

Ένα φράγμα αποτελείται από μια σειρά συνοδευτικών έργων που συμβάλουν στην αποτελεσματική λειτουργία του. Τα έργα αυτά διακρίνονται σε έργα κορυφής και σε έργα βάσης (Πολύζος, 2008).

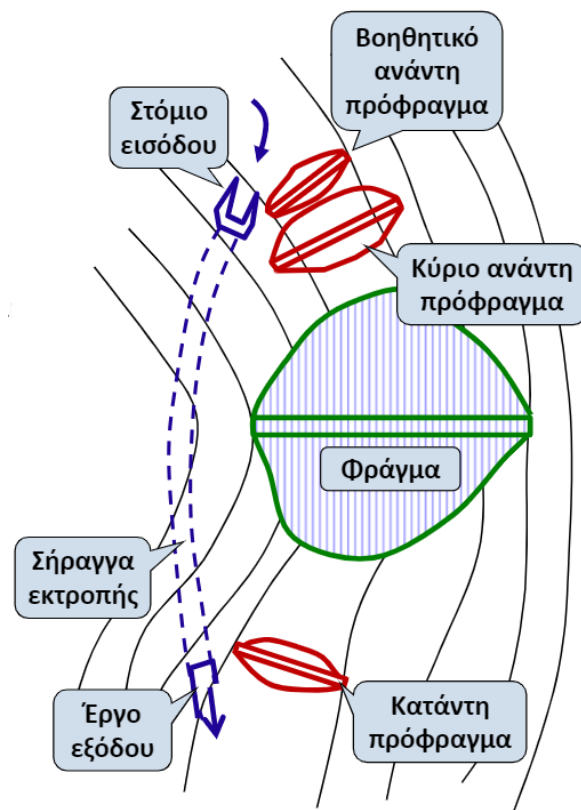


**Τα έργα κορυφής** περιλαμβάνουν:

Τη σήραγγα προσωρινής εκτροπής, η οποία κατασκευάζεται αρχικά με σκοπό την προσωρινή εκτροπή του ποταμού, όσο διαρκεί η κατασκευή του φράγματος. (Σχέδιο 1.)

Το πρόφραγμα (ανάτη και κατάνη) κατασκευάζεται μετά τη σήραγγα προσωρινής εκτροπής και πριν από το κυρίως φράγμα, προκειμένου κατά την κατασκευή του κυρίως φράγματος (τυπική διάρκεια 2 έως 8 έτη) να συγκρατεί τα νερά σε περίοδο πλημμύρας, αφού η σήραγγα προσωρινής εκτροπής δεν μπορεί να παροχετεύσει τη μέγιστη παροχή του ποταμού. (Σχέδιο 1.)

Το φράγμα κατασκευάζεται μετά την ολοκλήρωση του προφράγματος και της σήραγγας προσωρινής εκτροπής. (Σχέδιο 1.)



Σχέδιο 1. Σήραγγα εκτροπής-πρόφραγμα-φράγμα

(Πηγή: Ευστρατιάδης Α. κ.ά, 2014)



Εικόνα 6: Είσοδος και έξοδος σήραγγας εκτροπής-Φράγματος Ιλαρίωνα

(Πηγή: Ευστρατιάδης Α. κ.ά, 2014)

- Τον ταμιευτήρα η πλήρωση του οποίου υλοποιείται μετά το φράξιμο της σήραγγας εκτροπής.
- Τον υπερχειλιστή/εκχειλιστή με θυροφράγματα ο οποίος αποτελεί ένα έργο ασφάλειας αφού προστατεύει το φράγμα σε περίπτωση υπερχειλίσσης σε περιόδους πλημμύρας.



Μετωπικός εκχειλιστής Κρεμαστών



Πλευρικός υπερχειλιστής φράγματος Καστρακίου

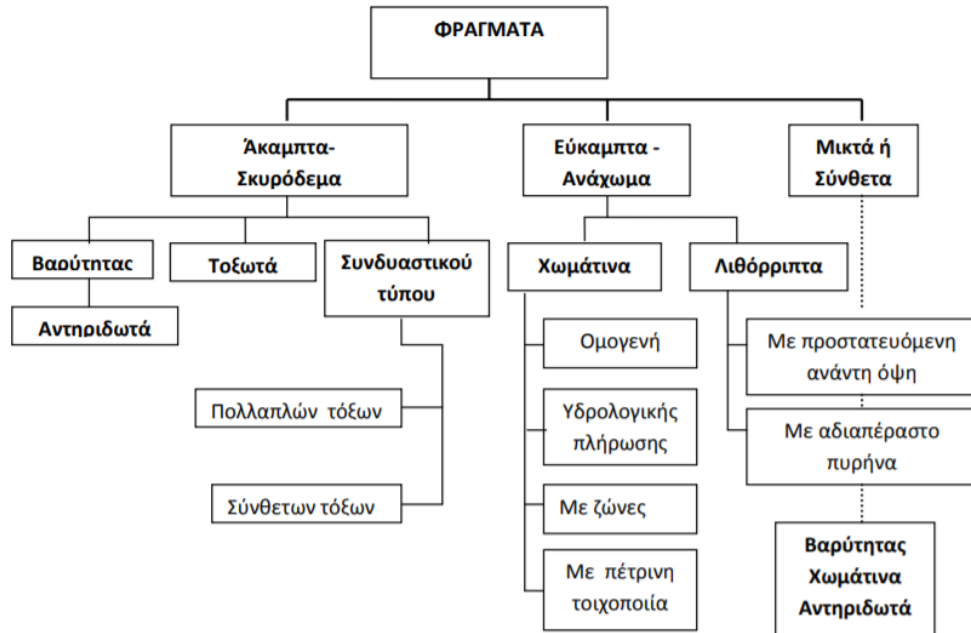
- Τη σήραγγα υδροληψίας, που μεταφέρει το νερό από τον ταμιευτήρα προς τον υδροηλεκτρικό σταθμό, τα δίκτυα ύδρευσης και τα δίκτυα άρδευσης.

Ενώ τα **έργα βάσης** περιλαμβάνουν:

- Τον υδροηλεκτρικό σταθμό που κατασκευάζεται στην έξοδο της σήραγγας με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.
- Το σύστημα αναρρύθμισης, που ελέγχει τον όγκο του νερού κατά την έξοδό του από τον υδροηλεκτρικό σταθμό, προκειμένου να ελαχιστοποιούνται οι περίοδοι ανεπιθύμητης λειτουργίας του έργου.
- Τα έργα ύδρευσης.
- Τα αρδευτικά έργα και τα έργα εγγείων βελτιώσεων (π.χ. αγροτική οδοποιία, δίκτυο αποστράγγισης, τεχνικά έργα κ.ά.).

#### 4.4 Τύποι φραγμάτων

Τα φράγματα ομαδοποιούνται με βάση τον τύπο των υλικών από τα οποία κατασκευάζονται, την γεωμετρία τους και με τον τρόπο που επιτυγχάνουν τη στεγανότητα και τη σταθερότητα τους ως εξής (Εικόνα 2.2):



Διάγραμμα 1: Διάκριση φραγμάτων ανάλογα με το υλικό και τον τρόπο κατασκευής τους με βάση την κατηγοριοποίηση κατά Penman et al., 1999 και την The British Dam Society

(<http://www.britishdams.org/>)

Ένας ακόμη τρόπος ομαδοποίησης των φραγμάτων είναι σύμφωνα με τον σκοπό τον οποίο εξυπηρετούν ως εξής:

- Φράγματα συγκέντρωσης νερού σε επιφανειακούς ταμιευτήρες.
- Φράγματα εκτροπής. Μόνιμα ή προσωρινά όπου εκτρέπουν τη ροή του νερού είτε για διευθέτηση είτε για εκτέλεση εργασιών εν ξηρό.
- Φράγματα ανάσχεσης της ορμής είτε για τη μείωση της διάβρωσης είτε για τεχνητό εμπλουτισμό.
- Φράγματα ρύθμισης για τον έλεγχο και πρόβλεψη πλημμυρών.

Τέλος, ένας ακόμη τρόπος με τον οποίο μπορούν να κατηγοριοποιηθούν τα φράγματα αποτελεί και εκείνος με βάση τον σκοπό εκμετάλλευσής τους. Διακρίνονται λοιπόν οι κατηγορίες των φραγμάτων απλής-διπλής και πολλαπλής σκοπιμότητας. Στην πρώτη κατηγορία περιέχονται φράγματα που εξυπηρετούν αποκλειστικά και μόνο έναν σκοπό π.χ. για άρδευση, ύδρευση, αντιπλημμυρική προστασία. Στην δεύτερη κατηγορία συνδυάζονται δύο ή περισσότεροι σκοποί της προηγούμενης ενώ στην τελευταία συνδυάζονται τρεις ή περισσότεροι σκοποί.

#### 4.5 Καθοριστικοί παράγοντες για την κατασκευή ενός φράγματος

Η κατασκευή ενός φράγματος σε μια χώρα καθορίζεται από τους εξής παράγοντες:

- τα γεωγραφικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά.
- την πολιτική διαχείρισης των υδατικών πόρων.
- τις ενεργειακές ανάγκες και τη πολιτική παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.
- το μέγεθος της κατασκευής.
- τα πληθυσμιακά μεγέθη, χαρακτηριστικά και ανάγκες σε νερό.
- τη βιομηχανική ανάπτυξη της χώρας.
- τη διαθεσιμότητα κατάλληλων θέσεων για την κατασκευή.

Η **θέση κατασκευής** ενός φράγματος επιλέγεται με βάση τα τεχνικογεωλογικά και μορφολογικά κριτήρια κατά τη φάση της προκαταρκτικής μελέτης.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα πρέπει να δοθεί στην μορφή της κοιλάδας (η κατά μήκος τομή που αφορά στο χώρο της λεκάνης κατάκλυσης του φράγματος, καθώς και το ύψος αυτού, ενώ η εγκάρσια τομή αφορά στο πλάτος και πολλές φορές στον τύπο του φράγματος). Σύνηθες φαινόμενο αποτελεί η κατασκευή μεγάλου ύψους φραγμάτων σε κοιλάδες με απότομη κλίση πρανών. Στην περίπτωση αυτή ο ταμιευτήρας έχει μικρή χωρητικότητα αλλά σε αντίθεση το νερό έχει μεγάλη δυναμική ενέργεια. Αυτές οι κοιλάδες λοιπόν, με απότομη κλίση πρανών αποτελούν κατάλληλη θέση για υδροηλεκτρικά φράγματα. Ενώ σε κοιλάδες με πιο ομαλή κλίση πρανών ο ταμιευτήρας έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα.

Η σχεδίαση του φράγματος γίνεται στο στενότερο τμήμα της κοιλάδας και εξ αιτίας της ασυμμετρίας των πρανών εξετάζεται η σχέση μήκους προς ύψους ( $l/h$ ). Με στόχο να γίνει η επιλογή της καλύτερης λύσης τόσο από πλευράς χωρητικότητας όσο και

από πλευρά κόστους κατασκευής (Judd – Wantland, 1956). Με βάση τα παραπάνω δημιουργήθηκε ο Πίνακας 1..

ΛΟΓΟΣ L/H	Χαρακτηρισμός Κοιλιάδας	Προτεινόμενος τύπος φράγματος
<3	Πολύ στενή κοιλάδα (φαράγγι)	ΤΟΞΩΤΟ
3<L/H<6	Στενή κοιλάδα	ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ
>6	Ευρεία Κοιλιάδα	ΛΙΘΟΡΡΗΠΤΟ ΧΩΜΑΤΙΝΟ

Πίνακας 1: Προτεινόμενος τύπος φραγμάτων με βάση τον λόγο L/h

(Πηγή: Judd-Wantland, 1956)

Κάποιοι παράμετροι εκτός των τεχνικογεωλογικών συνθηκών, που λαμβάνονται υπόψη πριν την κατασκευή του φράγματος, είναι οι εξής:

- η τοπογραφία της περιοχής προκειμένου να προσδιοριστεί η επιθυμητή χωρητικότητα και η θέση κατασκευής του άξονα του φράγματος
- το υδρολογικό καθεστώς της λεκάνης απορροής
- η απόσταση από τους κύριους καταναλωτές, η οποία θα πρέπει να είναι μικρή
- οι πιθανοί περιβαλλοντικοί περιορισμοί
- η στεγανότητα του φράγματος και του ταμιευτήρα.
- η ευστάθεια της θεμελίωσης και των πρανών.
- η σεισμικότητα της περιοχής.
- ο ρυθμός απόθεσης των φερτών υλικών (στερεοπαροχή).
- η κατάλληλη θέση κατασκευής του εκχειλιστή και τα άλλα συναφή έργα.
- Οι θέσεις των δανειοθαλάμων των υλικών κατασκευής του φράγματος, οι οποίες πρέπει να βρίσκονται κοντά στο έργο.
- Η οριακή αντοχή και η παραμορφωσιμότητα των σχηματισμών θεμελίωσης των έργων και της λεκάνης κατάκλυσης.

(Σιούτας Γ., 2014)

#### 4.6 Μεγάλα Φράγματα

Σύμφωνα με την Διεθνή Επιτροπή Φραγμάτων (ICOLD 1988), οποιοδήποτε φράγμα υπερβαίνει τα δεκαπέντε μέτρα βάθος μπορεί να οριστεί ως μεγάλο. Λαμβάνοντας υπόψη το συγκεκριμένο ορισμό έχουν κατασκευαστεί πάνω από 48000 φράγματα παγκοσμίως. Περίπου τα 24000 απ αυτά ανήκουν στην Κίνα. Το μεγαλύτερο φράγμα παγκοσμίως βρίσκεται στο Τατσεκιστάν, έχει ύψος 335 μέτρα και ονομάζεται Rogun. (Δίγκα Α, 2012)

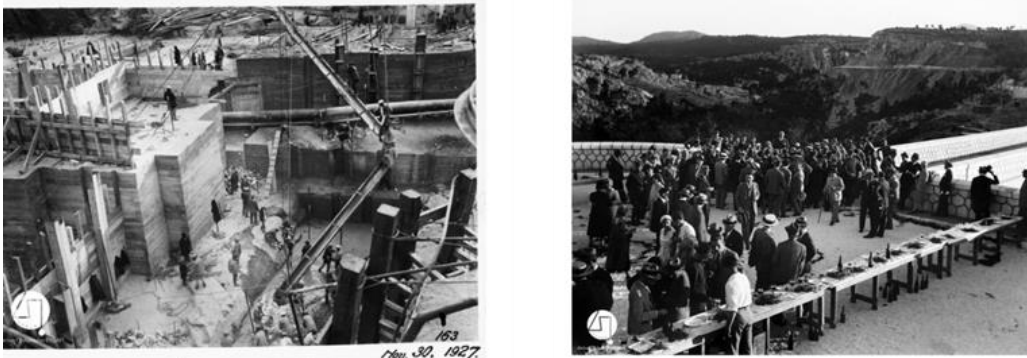


Εικόνα 7: Φράγμα Rogun

(Πηγή: <https://kep.sze.hu/>)

#### 4.6.1 Μεγάλα Ελληνικά Φράγματα

Όσον αφορά την Ελλάδα η συλλογή στοιχείων σχετικά με την κατάσταση και ανάπτυξη των Μεγάλων Φραγμάτων, ξεκίνησε από την Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων



(Πηγή: <https://www.enimerotiko.gr/>)

Εικόνα 8: Στάδιο κατασκευής και εγκαινία του φράγματος Μαραθώνα

Φραγμάτων (ΕΕΜΦ) τη δεκαετία του 1960, στο πλαίσιο της ενημέρωσης του καταλόγου ICOLD. Η έκδοση του Μητρώου Φραγμάτων το 2013, έγινε με αφορμή το 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο φραγμάτων και ταμιευτήρων, και περιείχε 128 ελληνικά φράγματα που βρίσκονται σε λειτουργία. Στο μητρώο αυτό περιέχεται και το φράγμα της Μεσοχώρας το οποίο έχει ολοκληρωθεί αλλά δεν έχει λειτουργήσει. (Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων, 2013)

Κάποια από τα στοιχεία που περιέχονται στο συγκεκριμένο μητρώο, χρησιμοποιήθηκαν για τη διεξαγωγή των επόμενων συμπερασμάτων και αφορούν τον Νομό στον οποίο κατασκευάστηκε το κάθε φράγμα, τη χρονολογία περάτωσής τους καθώς και τον σκοπό κατασκευής τους.

Η κατασκευή των φραγμάτων στην Ελλάδα ξεκίνησε από τη δεκαετία του 20', όπως διαπιστώνουμε και από το παρακάτω διάγραμμα. Συγκεκριμένα το 29' κατασκευάστηκε το πρώτο φράγμα στο Μαραθώνα (εικόνα 8). Πρόκειται για ένα έργο που χαρακτηρίστηκε ως "θαύμα της εποχής", κάλυψε τις ανάγκες ύδρευσης της Αθήνας και άλλων πόλεων, μία περίοδο που η πρωτεύουσα δέχτηκε περίπου 1.300.000 πρόσφυγες από τη Μικρά Ασία.

(enimerotiko, 2019)



Διάγραμμα 2: Κατασκευή Φραγμάτων στην Ελλάδα ανά δεκαετία

Έπειτα επί δύο δεκαετίες, από το 30' έως το 40', η κατασκευή φραγμάτων σταμάτησε και ξαναξεκίνησε τη δεκαετία του 50' με την κατασκευή περίπου τριών φραγμάτων. Τις δεκαετίες του 60' και 70' η συχνότητα κατασκευής φραγμάτων κυμαίνεται περίπου στον ίδιο αριθμό με αυτή του 50' ενώ μια μικρή αύξηση υπάρχει τη δεκαετία 80'. Τη δεκαετία του 90' παρατηρείται μια απότομη αύξηση στην κατασκευή φραγμάτων, η οποία συνεχίζεται και τη δεκαετία του 00'.

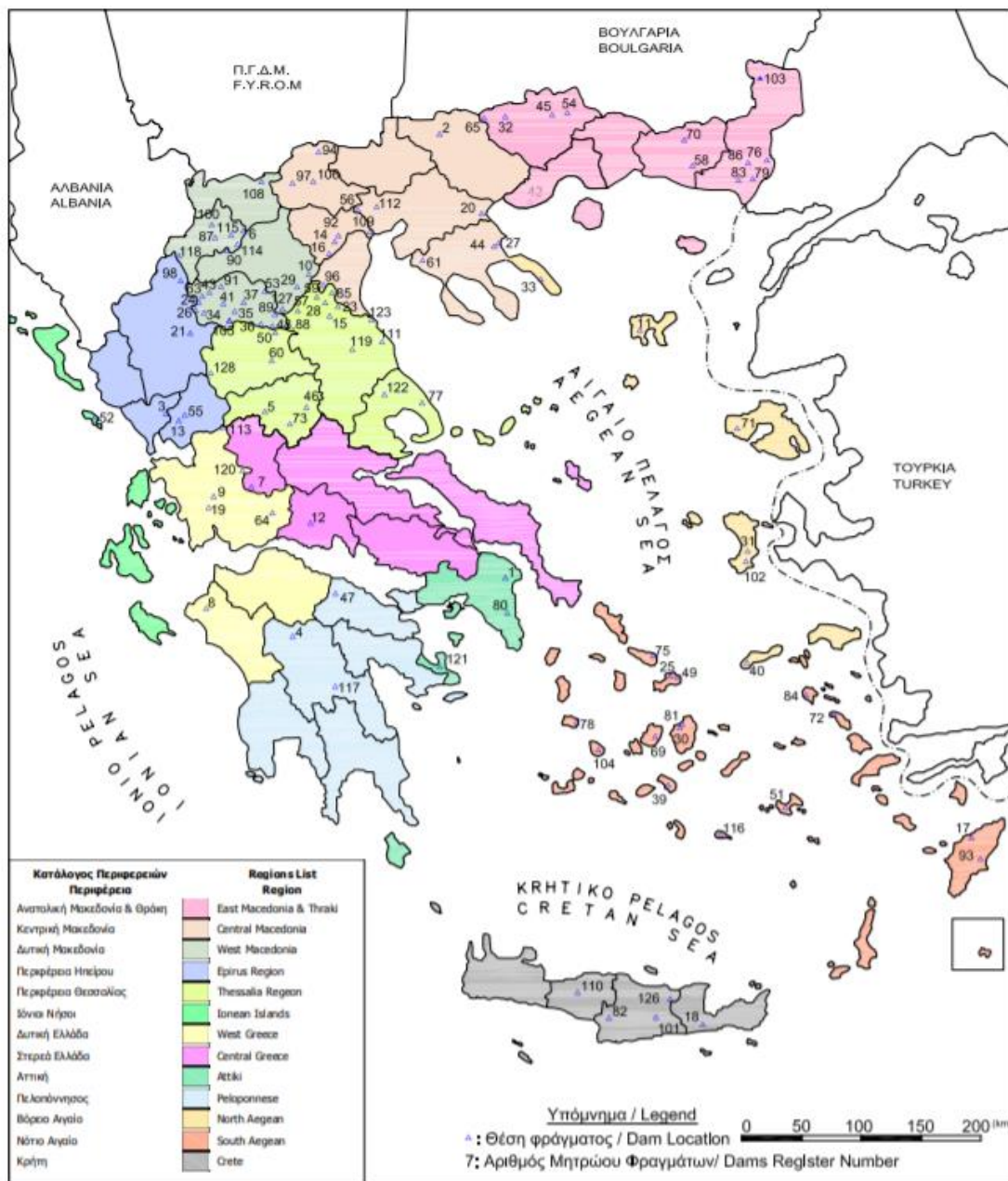
Τα πρώτα δέκα μεγαλύτερα φράγματα στην Ελλάδα, με βάση το μητρώο φραγμάτων είναι τα εξής:

Φράγμα	Έτος	Νομός	Ποτάμι	Φορέας	Τύπος	Μήκος[m]	Χωρητικότητα [m <sup>2</sup> ]	Ύψος [m]
Θησαυρού	1996	Δράμας	Νέστος	ΔΕΗ	Λιθόρριπτο	480	705.000,000	172
Κρεμαστόν	1965	Ευρυτανίας-Αιτωλ/νίας	Αχελώος	ΔΕΗ	Χωμάτινο	460	4.750.000,000	165
Μεσοχώρας	Υπο κατασκευή	Τρικάλων	Αχελώος	ΔΕΗ	Λιθόρριπτο	340	358.000,000	151
Μόρνου	1979	Φωκίδας	Μόρνος	ΕΥΔΑΠ	Χωμάτινο	815	764.000,000	139
Ιλαρίωνα	2012	Κοζάνης	Αλιάκμονας	ΔΕΗ	Χωμάτινο	540	520.000,000	130
Εύηνου	2001	Αιτωλ/νίας	Εύηνος	ΕΥΔΑΠ	Χωμάτινο	640	138.000,000	127
Πολυφύτου	1974	Κοζάνης	Αλιάκμονας	ΔΕΗ	Λιθόρριπτο	296	2.224.000,000	112
Σμοκόβου	2002	Καρδίτσας	Σοφαδίτης	ΥΠΟΜΕΛΙ, ΔΕΗ	Λιθόρριπτο	456	240.000,000	104
Πουρναρίου	1981	Άρτας	Άραχθος	ΔΕΗ	Χωμάτινο	580	730.000,000	102
Καστρακίου	1969	Αιτωλ/νίας	Αχελώος	ΔΕΗ	Χωμάτινο	547	165.000,000	96

Πίνακας 2: Τα πρώτα δέκα μεγαλύτερα φράγματα στην Ελλάδα



Στον παρακάτω χάρτη φαίνονται οι θέσεις των 128 μεγάλων φραγμάτων στην Ελλάδα και ο αριθμός μητρώου του κάθε φράγματος, ο οποίος έχει δοθεί σύμφωνα με την χρονολογία περάτωσής του.



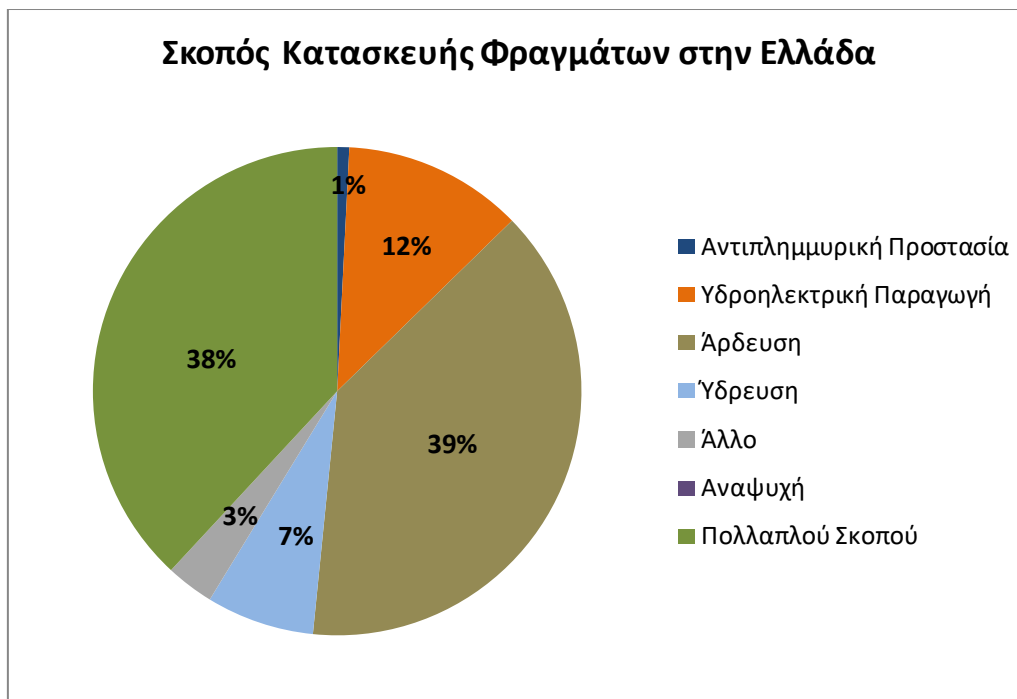
Χάρτης 2: Κατανομή φραγμάτων στην Ελλάδα ανά περιφέρεια

Με βάση τον παραπάνω χάρτη κατανομής των φραγμάτων αλλά και του παρακάτω διαγράμματος παρατηρείται μεγαλύτερη συγκέντρωση φραγμάτων στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας και έπειτα στη Θεσσαλία ενώ η περιφέρεια ιόνιων νήσων διαθέτει μόνο ένα φράγμα .



Διάγραμμα 3: Σύνολο φραγμάτων στην Ελλάδα ανά περιφέρεια

Αρκετά από τα φράγματα που κατασκευάζονται στην Ελλάδα εξυπηρετούν, με βάση τα στοιχεία από τον κατάλογο του μητρώου των φραγμάτων του 2013, κυρίως τις ανάγκες για άρδευση με 39% ποσοστό και σχεδόν με το ίδιο ποσοστό ικανοποιούν πολλαπλούς σκοπούς, δηλαδή συνδυάζουν δύο ή περισσότερους. Έπειτα το 12% των φραγμάτων στην Ελλάδα έχει κατασκευαστεί για υδροηλεκτρική ενέργεια ενώ το 7% για ύδρευση και μόνο το 1% αποκλειστικά για αντιπλημμυρική προστασία, το οποίο είναι το φράγμα Ρούκουνα στις Κυκλάδες. Τέλος, όσον αφορά το σκοπό της αναψυχής δεν έχει δημιουργηθεί ακόμα κάποιο φράγμα για να ικανοποιεί αποκλειστικά και μόνο τον συγκεκριμένο σκοπό. Παρόλα αυτά, η κατασκευή φραγμάτων με σκοπό την αναψυχή περιέχεται στην κατηγορία πολλαπλού σκοπού.



Διάγραμμα 4: Σκοπός Κατασκευής Φραγμάτων στην Ελλάδα

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup> : ΒΑΣΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ**

### **Βασικά οφέλη**

Κάποιες από τις δυνατότητες των φραγμάτων είναι να εξυπηρετούν την άρδευση, να εξασφαλίζουν πόσιμο νερό, να βοηθούν στον έλεγχο των πλημμυρών, να εξασφαλίζουν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, να δημιουργούν εστίες αλιείας, καθώς και να βοηθούν στον τουρισμό. Η λειτουργία του φράγματος οδηγεί στη δημιουργία ενός νέου περιβάλλοντος συμβάλλοντας στην έλευση και στην ανάπτυξη μίας καινούργιας πανίδας και χλωρίδας στην περιοχή.

### **5.1 Ύδρευση και άρδευση**

Μία από τις σπουδαιότερες δυνατότητες η οποία δημιουργείται από την κατασκευή φραγμάτων είναι η αποταμίευση του νερού για μελλοντική χρήση. Το γεγονός αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να ικανοποιούνται σε σημαντικό βαθμό οι ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης των κατάντη περιοχών. Αυτό κατ' επέκταση οδηγεί, στην επίτευξη από τη μία της αδιάλειπτης παροχής νερού στους οικισμούς και τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας εξαιτίας της ελεγχόμενης χρήσης και από την άλλη στην επίτευξη της δυνατότητας άρδευσης των γεωργικών εκτάσεων, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη των αγροτικών περιοχών και στην αύξηση του παραγόμενου γεωργικού προϊόντος, προσφέροντας σημαντικά κέρδη, αύξηση του εισοδήματος και των θέσεων εργασίας, υψηλό ρυθμό απόδοσης του δημόσιου κεφαλαίου επένδυσης, διάχυση της απασχόλησης και της επιχειρηματικής δραστηριότητας στις γειτονικές κοινότητες.

Τα θετικά αποτελέσματα στην αρδευόμενη γεωργία δεν περιορίζονται αποκλειστικά και μόνο στον τομέα της παραγωγικότητας, αλλά ακόμη συμβάλουν στην προστασία του κατάντη υδροφορέα από την ανεξέλεγκτη χρήση των γεωτρήσεων (Ζαφειρίου & Κουτρομανίδης, 2006).

Τα φράγματα παγκοσμίως εκτός από την ύδρευση χρησιμοποιούνται και για την άρδευση. Η άρδευση ορίζεται ως η τεχνητή παροχή νερού σε καλλιεργούμενο έδαφος προκειμένου να υποβοηθηθεί η ανάπτυξη των σπαρτών. Στην αγροτική παραγωγή κυρίως γίνεται η χρήση της σε ξηρές περιοχές ή και σε περιόδους περιορισμένης βροχόπτωσης. Ακόμη, όσον αφορά την κατασκευή υποδομών άρδευσης γίνεται και η χρήση του όρου έγγειες βελτιώσεις, δηλαδή βελτιώσεις του εδάφους. Οι έγγειοβελτιωτικές δραστηριότητες περιέχουν τα έργα άρδευσης, τα αντιπλημμυρικά έργα, τα αποξηραντικά έργα, τις αναδασώσεις και τις ισοπεδώσεις/συστηματοποίηση εδαφών.

## 5.2 Εισόδημα και νέες θέσεις εργασίας στην περιοχή ενδιαφέροντος

Ένα ακόμη όφελος από την κατασκευή φραγμάτων είναι και η αύξηση της απασχόλησης στην τοπική κοινωνία με την δημιουργία καινούργιων θέσεων εργασίας με αποτέλεσμα την αύξηση του εισοδήματος. Εργαζόμενοι από την γύρω περιοχή που κατασκευάζεται το υπόψη έργο έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά στην κατασκευή, γεγονός το οποίο οδηγεί σε οικονομική ανάπτυξη, καθώς αυξάνονται οι ανάγκες για κατοικίες, εγκαταστάσεις, νέα έργα υποδομής κ.ά. Ακόμη δίνεται η δυνατότητα απασχόλησης στο επιστημονικό και εργατικό δυναμικό της περιοχής και στην κατασκευή καθώς και στην λειτουργία του.

## 5.3 Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας

Η υδραυλική ενέργεια αξιοποιούνταν από τα αρχαία χρόνια. Κάποια παραδείγματα με τα οποία μαρτυράται η χρήση της ήταν οι υδρόμυλοι για το άλεσμα των δημητριακών καθώς και τα υδροπρίονα για το κόψιμο ξύλων.



Εικόνα 9: Υδρόμυλοι

(Πηγή: Ευστρατιάδης, κ.ά., 2019)

Η υδροηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από: την εκμετάλλευση της καθοδικής κίνησης του νερού (από την βαρύτητα) και της μετατροπής του αρχικά σε μηχανική με τη βοήθεια των στροβίλων και στη συνέχεια σε ηλεκτρική ενέργεια στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς.

Τα φράγματα που εμπλέκονται στη συγκεκριμένη διαδικασία παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας ονομάζονται υδροηλεκτρικά και ο στόχος τους είναι να συγκρατήσουν μια αρκετά μεγάλη ποσότητα νερού σε μια δεξαμενή. Στη δεξαμενή αυτή το νερό θα περιέχει δυναμική ενέργεια. Η δυναμική ενέργεια του νερού θα μετατραπεί σε κινητική όταν ανοίξουν οι θύρες ελέγχου στη συνέχεια θα μετατραπεί σε μηχανική με τη βοήθεια των τουρμπινών και έπειτα σε ηλεκτρική με τη βοήθεια της γεννήτριας και του μετασχηματιστή που περιέχονται στη μονάδα παραγωγής ρεύματος.



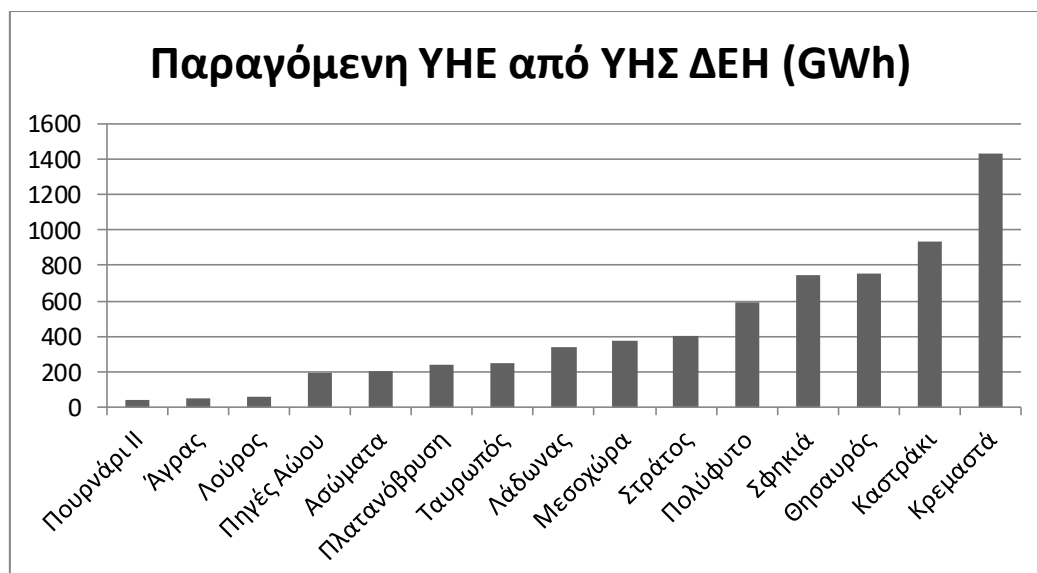
Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ετήσια παραγόμενη υδροηλεκτρική ενέργεια από επιλεγμένους Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς (ΥΗΣ) της ΔΕΗ.

Επιλεγμένοι ΥΗΣ ΔΕΗ	Παραγόμενη Ενέργεια (GWh)
Πουρνάρι II	45
Άγρας	50
Λούρος	60
Πηγές Αώου	198
Ασώματα	200

Πλατανόβρυση	240
Ταυρωπός	250
Λάδωνας	340
Μεσοχώρα	372
Στράτος	400
Πολύφυτο	589
Σφηκιά	746
Θησαυρός	755
Καστράκι	930
Κρεμαστά	1430

Πίνακας 3: Ετήσια Παραγόμενη Υδροηλεκτρική Ενέργεια ΥΗΣ

(Πηγή: ΚΕΨΕ Μουζακίου Καρδίτσας, 2010)



Διάγραμμα 5: Παραγόμενη ΥΗΕ από ΥΗΣ ΔΕΗ (GWh)

(Πηγή: ΚΕΨΕ Μουζακίου Καρδίτσας, 2010)

Στην περίπτωση λειτουργίας του ΥΗΕ στη Μεσοχώρα θα αυξηθεί η παραγωγή καθαρής ηλεκτρικής ενέργειας στις 372GWH. Η συγκεκριμένη καθαρή ενέργεια προσφέρει 25 εκατομμύρια ευρώ το χρόνο ενώ παράλληλα μειώνονται και οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 400.000 τόνους το χρόνο.

Η εξοικονόμηση ενέργειας από την κατασκευή υδροηλεκτρικών έργων θεωρείται αρκετά σημαντικής αξίας αφού ασκούνται αρκετές πιέσεις προκειμένου να περιοριστούν οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) και κατ' επέκταση οι σοβαρές επιπτώσεις που προκαλούν στο περιβάλλον σε παγκόσμια κλίμακα. Μέσω των υπαρχόντων και λειτουργούντων υδροηλεκτρικών έργων παγκοσμίως γλιτώνουμε εκπομπές 2,10 δισεκατομμυρίων τόνων διοξειδίου του άνθρακα τον χρόνο, οι οποίες ισούνται με το άθροισμα των ετησίως παραγομένων εκπομπών από όλα τα οχήματα στον πλανήτη.

#### **5.4 Ανάπτυξη ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων στους ταμιευτήρες και ανάπτυξη τουρισμού**

Η δημιουργία του ταμιευτήρα από την κατασκευή του φράγματος θα οδηγήσει σε αρκετές αλλαγές στο φυσικό τοπίο. Το οποίο θα οδηγήσει με τη σειρά του στην ανάπτυξη αρκετών ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων στους ταμιευτήρες, κάποιες από τις οποίες θα ήταν πιθανό να είναι η κωπηλασία, το κολύμπι, το ψάρεμα, η παρατήρηση πουλιών καθώς και οι περίπατοι στη φύση. Όλες οι παραπάνω ψυχαγωγικές δραστηριότητες θα μπορούσαν να επιδράσουν θετικά και αποτελεσματικά στην τουριστική ανάπτυξη της περιοχής, στη βελτίωση των συνθηκών ζωής του πληθυσμού που συνδέεται με το φράγμα και γενικότερα στην οικονομία της χώρας. Ενδεικτικά ένα παράδειγμα θα μπορούσε να αποτελεί και η περιοχή της λίμνης Πλαστήρα, στην Καρδίτσα, όπου λειτουργούν αρκετά καταλύματα με πάνω από 5.000 κλίνες και τα έσοδα που προκύπτουν στην ευρύτερη περιοχή ξεπερνούν τα 50.000.000 €. (Θανόπουλος Ι. κ.ά., 2008).

#### **5.5 Αναβάθμιση της ευρύτερης περιοχής με την κατασκευή συνοδών έργων με το φράγμα**

Ανεξάρτητα από το σκοπό κατασκευής τους, τα φράγματα βοηθούν σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη, στην άνοδο του επιπέδου διαβίωσης και στην αναβάθμιση της ευρύτερης περιοχής, αφού παράλληλα με αυτά κατασκευάζονται και άλλα συνοδευτικά έργα, όπως είναι οι δρόμοι προσπέλασης, τα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας κ.ά.



## 5.6 Δημιουργία οικοσυστημάτων με υψηλής αξίας βιοποικιλότητας

Εκτός από τις καταναλωτικές χρήσεις οι οποίες ικανοποιούνται όπως είναι η ύδρευση και η άρδευση, τα φράγματα παίζουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση καθώς και στην αύξηση της βιοποικιλότητας των οικοσυστημάτων. Έτσι οι συγκεκριμένες περιοχές μετατρέπονται σε πόλους έλξης τουριστικού και συνάμα επιστημονικού ενδιαφέροντος, όπως έχει ήδη αναφερθεί (Τζιτζή Σ., 2008).

Στην Ελλάδα η δημόσια επιχείρηση ηλεκτρισμού εκμεταλλεύτηκε το έντονο ανάγλυφο της χώρας κατασκευάζοντας φράγματα στους ποταμούς και κατ'επέκταση δημιούργησε τεχνητές λίμνες. Η βιοποικιλότητα στην περιοχή που κατασκευάζονται τα φράγματα αυξάνεται εξαιτίας των υγροβιότοπων που δημιουργούνται από τις τεχνητές λίμνες. Στην ουσία έχουμε μια μετατροπή της παραποτάμιας περιοχής σε παραλίμνια και την μετέπειτα δημιουργία καινούργιων λιμναίων οικότοπων. Οι συγκεκριμένοι οικότοποι βοηθούν στην ανάπτυξη διάφορων υδρόβιων οργανισμών οι οποίοι με τη σειρά τους δίνουν τροφή σε σημαντικό αριθμό αποδημητικών ή μη πουλιών. (Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας, 2015)



Εικόνα 10: Υγροβιότοπος τεχνητής λίμνης Στράτου και χλωρίδα στην περιοχή του φράγματος Ν. Πλαστήρα

(Πηγή: Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας, 2015)



Εικόνα 11: Ορνιθοπανίδα στον ποταμό Αλιάκμονα και πανίδα στην περιοχή Πολυφύτου

(Πηγή: Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας, 2015)

## 5.7 Μεγάλη διάχυση της απασχόλησης και της επιχειρηματικής δραστηριότητας σε γειτονικές κοινότητες

Σύμφωνα με τους Tahmiscioglu et al. (2007) αρκετά είναι τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζονται στην επιχειρηματική δραστηριότητα με την κατασκευή και τη λειτουργία φραγμάτων. Λαμβάνοντας ως δεδομένο ότι ένα τέτοιο έργο θα είναι ένα «σύμβολο» για την ευρύτερη περιοχή, η ανάπτυξη εκτιμάται ότι θα είναι σημαντική, αφού η κοινωνική ζωή θα είναι σημαντικά περισσότερο ενεργή, το εμπόριο θα εμφανίσει αύξηση και οι πολιτιστικές δραστηριότητες θα είναι σε άνοδο. Αρκετές είναι οι περιπτώσεις εκείνες όπου τα φράγματα διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη υπανάπτυκτων περιφερειών λόγω του τουριστικού ενδιαφέροντος.

## 5.8 Έλεγχος των πλημμυρών

Η πλημμύρα αποτελεί και αυτή ένα φυσικό φαινόμενο. Το φαινόμενο αυτό εμφανίζεται όταν η φυσική κοίτη του υδατορρέυματος δεν επαρκεί για να διοχετευτεί μια μεγάλη παροχή ύδατος. Στην περίπτωση αυτή η στάθμη του νερού βρίσκεται ψηλότερα από τις όχθες του ρέματος με αποτέλεσμα να εξαπλώνονται τα ύδατα στις κοντινές περιοχές δημιουργώντας ανεξέλεγκτη κατάκλιση από το νερό (Σακκάς Γ. κ.ά., 1995).

Ο έλεγχος των πλημμυρών καθώς και η προστασία των περιοχών είναι δυνατό να υλοποιηθεί με την κατασκευή φραγμάτων σε κατάλληλα σημεία όπου θα συγκρατούνται και θα αποθηκεύονται στον ταμιευτήρα οι επιφανειακές απορροές. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση της εμφάνισης του φαινομένου και κατ' επέκταση προσφέρεται η προστασία των οικισμένων, των καλλιεργειών και των βοσκοτόπων που αναπτύσσονται στην κατάντη περιοχή του φράγματος. Οι μεγάλοι ταμιευτήρες είναι και αυτοί που μηδενίζουν την πιθανότητα πλημμύρας στα κατάντη (Φιλίντας & Πολύζος, 2008).

Τα φράγματα στην Ελλάδα κατασκευάζονται κυρίως για την παράγωγη υδροηλεκτρικής ενέργειας, για υδρευτικούς, αρδευτικούς και βιομηχανικούς σκοπούς. Σημαντικό ενδιαφέρον έχει η περίπτωση κατά την οποία ένα φράγμα κατασκευάζεται με αποκλειστική λειτουργία την αντιπλημμυρική προστασία των κατάντη περιοχών. Έχουν τη διεθνή ονομασία «Dry Dams» και θεωρείται ότι έχουν μεγάλη περιβαλλοντική ένταξη, αφού δεν διακόπτουν την φυσική ροή του ποτάμιου συστήματος μέσω στομίου εξόδου από τον πυθμένα. (Tetsuya, 2007).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6° ΑΡΝΗΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ**

### **6.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις**

#### **6.1.1 Επιπτώσεις στο τοπίο και στο ανάγλυφο**

Η υποβάθμιση του φυσικού τοπίου κατά τη διάρκεια κατασκευής ενός φράγματος προκαλείται από τις εκσκαφές, την εγκατάσταση εργοταξίων, την κατασκευή βοηθητικών δρόμων καθώς και λοιπών εργασιών. Τα αδρανή υλικά, τα οποία χρησιμοποιούνται σε όλη τη φάση του έργου εξορύσσονται συνήθως από την ευρύτερη περιοχή. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την έντονη επιβάρυνση του περιβάλλοντος σε σκόνη, τη διατάραξη της άγριας ζωής, την καταστροφή της βλάστησης, τη δημιουργία κινδύνου κατολισθήσεων κ.ά. Ακόμη, με την ολοκλήρωση του έργου υποβαθμίζεται-αλλοιώνεται το φυσικό τοπίο εξαιτίας του μεγέθους και του όγκου που καταλαμβάνει στο χώρο.

Εκτός από τις επιπτώσεις που προκαλεί το φράγμα στο ανάγλυφο ο ταμιευτήρας προσθέτει και αυτός επιπλέον επιπτώσεις εξαιτίας της μόνιμης παρουσίας του αλλά και του γεγονότος ότι η επιφάνεια καθώς και ο όγκος του αυξομειώνονται κάθε φορά ανάλογα με τις εισροές και τις απορροές που θέλει να ικανοποιήσει το φράγμα.

Επιπλέον, τα φαινόμενα κατολίπησης ενισχύονται με τις αλλαγές της στάθμης του νερού της τεχνητής λίμνης. Αυτά τα φαινόμενα πραγματοποιούνται στην παράκτια ζώνη της ακτογραμμής. Σύμφωνα με τους Σπυριδάκη και Νιταδώρου (2005) τα μέρη των πρανών της ακτογραμμής του ταμιευτήρα τα οποία αποκαλύπτονται όταν η στάθμη της τεχνητής λίμνης κατέρχεται κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού εξαιτίας της άρδευσης, ενισχύουν σημαντικά την αισθητική υποβάθμιση της περιοχής. Με επακόλουθο την περιορισμένη χρήση της περιοχής για λόγους αναψυχής.

#### **6.1.2 Μεταβολές στη στερεοαπορροή**

Με την κατασκευή των φραγμάτων τα θρεπτικά και φερτά υλικά συγκρατούνται πίσω από το φράγμα. Αυτό έχει ως συνέπεια το γέμισμα του ταμιευτήρα με λάσπη, χαλίγια, ογκόλιθους και άμμο. Έτσι, μειώνεται σταδιακά η χωρητικότητά του ταμιευτήρα και ταυτοχρόνως η διάρκεια ζωής του. Η σταδιακή μείωση της χωρητικότητας του ταμιευτήρα επηρεάζει αρνητικά τους σκοπούς για τους οποίους έχει κατασκευαστεί το

φράγμα. Από τις υδρογραφικές αποτυπώσεις σε αρκετούς ταμιευτήρες απέδειξαν ότι οι αποθέσεις δημιουργούνται αρχικά στις εκβολές των ποταμών και έπειτα παρουσιάζονται σε ολόκληρη την επιφάνεια του ταμιευτήρα, οδηγώντας σε βαθμιαία μείωση της αποθηκευτικότητας του σε όλη του την έκταση. Σύμφωνα με τον Ζαρρή (2008), ο νεκρός όγκος δεν συγκεντρώνεται κάτω από ένα συγκεκριμένο επίπεδο, αλλά τελικά σε ολόκληρο τον ταμιευτήρα.

Οι μεταβολές που εμφανίζονται από την συγκράτηση των φερτών και θρεπτικών υλικών και η ελάττωση της ταχύτητας της ροής του νερού στον ποταμό που φράσσεται, επηρεάζουν την μεταβολή όλου του ποτάμιου οικοσυστήματος (Φιλίντας & Πολύζος, 2008) οδηγώντας σταδιακά στον περιορισμό της βιοποικιλότητάς του.

Όσον αφορά τα θρεπτικά συστατικά ένα μεγάλο μέρος αυτών που ρέει προς τα κάτω στο ποτάμι και αποτελούν βασικό τμήμα της τροφικής αλυσίδας του οικοσυστήματος του ποταμού, παγιδεύεται από το φράγμα με αποτέλεσμα τη λιμοκτονία του οικοσυστήματος.

### 6.1.3 Μεταβολές στο κλίμα

Κατά την διάρκεια κατασκευής ενός φράγματος είναι πιθανό να παρουσιασθούν μεταβολές στο μικροκλίμα της περιοχής και τοπικές κλιματικές αλλαγές. Οι κλιματικές αλλαγές που εμφανίζονται δεν είναι σημαντικά επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία (Tahrniscioglu, et al., 2007).

Η δημιουργία ενός ταμιευτήρα από την κατασκευή ενός φράγματος μεταβάλλει τον τοπικό υδρολογικό κύκλο. Η αυξημένη εξάτμιση του νερού από τον ταμιευτήρα έχει ως επακόλουθο την αύξηση της υγρασίας με αποτέλεσμα να εμφανίζεται το φαινόμενο της πρωινής ομίχλης πάνω απ αυτόν.

Ακόμη, εμφανίζεται μια πολύ μικρή άνοδος της θερμοκρασίας και μεταβολή στους τοπικούς ανέμους επειδή στο πέρασμά τους δεν συναντούν έδαφος, βλάστηση και δέντρα, αλλά μία επίπεδη υγρή επιφάνεια (IEM, 2008).

#### 6.1.4 Πρόκληση σεισμών

Στις περιοχές όπου βρίσκονται φράγματα παρατηρήθηκε μικρή αύξηση τοπικών σεισμών εξαιτίας της πλήρωσης των ταμιευτήρων των φραγμάτων. Το βάρος του ταμιευτήρα, από μόνο του ή και σε συνδυασμό με άλλες δεξαμενές στην περιοχή, είναι δυνατό να δημιουργήσει το είδος των πιέσεων εκείνων, το οποίο θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα σεισμό. Επιπλέον, η πλήρωση του ταμιευτήρα, έμμεσα, οδηγεί στη μείωση της αντοχής των πετρωμάτων κατά μήκος των ρηγμάτων εξαιτίας της ύγρανσης των επιφανειών αυτών. Αρκετοί σεισμοί έχουν δημιουργηθεί από την ύπαρξη φραγμάτων όπως στην Ινδία στο φράγμα Κοyna, ενώ στον ελληνικό χώρο το φράγμα Μαραθώνα (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 1995).

#### 6.1.5 Επιπτώσεις στις δασικές εκτάσεις

Μία από τις σημαντικότερες αρνητικές επιπτώσεις η οποία εμφανίζεται από την κατασκευή φραγμάτων είναι η κατάκλυση των δασών. Εκτιμάται πως η δασική περιοχή που κατακλύζει ένα φράγμα είναι 4.800 εκτάρια. Η συνηθέστερη πρακτική προκειμένου να αντισταθμιστούν οι απώλειες των απέραντων δασικών εκτάσεων είναι η αναδάσωση. Η συγκεκριμένη όμως πρακτική είναι αρκετά δύσκολη να εφαρμοστεί και είναι γεγονός ότι δεν είναι δυνατή η αντικατάσταση ενός φυσικού δάσους από μία φυτεία. Συνεπώς, ακόμα και στην περίπτωση που υπάρχει τυπική αποκατάσταση των δασών, σε σχέση με το ποσοστό δασοκάλυψης, οι επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα φανερώνουν πως η καταστροφή των δασών δε είναι δυνατό να αποζημιωθεί (IRN and the World Commission on Dams, 2000).

#### 6.1.6 Επιπτώσεις στη γλωρίδα και τη πανίδα

Η εξάλειψη αρκετών ειδών ψαριού προκύπτει από την παρεμπόδιση της κίνησής τους από τα φράγματα που συναντούν στους ποταμούς.

Αναλυτικότερα, εμποδίζεται η κίνηση και κατ' επέκταση η αναπαραγωγή τόσο των ανάδρομων (π.χ. σολομός) όσο και των κατάδρομων ιχθύων (π.χ. χέλι), αφού για να αναπαραχθούν οι πρώτοι πρέπει να μεταναστεύσουν από τη θάλασσα προς τα ποτάμια ενώ οι δεύτεροι θα πρέπει να φύγουν από τα ποτάμια και να μετακινηθούν προς της θάλασσα.

Ακόμη, παρατηρείται μεγάλη θνησιμότητα στους κατάδρομους ιχθύες όταν αυτοί εμπλέκονται στους υδροστρόβιλους και στις αντλίες των υδροηλεκτρικών σταθμών.

Η κατάκλυση των ποταμών από τον ταμιευτήρα οδηγεί στην καταστροφή της φυσικής παρόχθιας βλάστησης με αποτέλεσμα την καταστροφή των θέσεων που αναπαράγονται και κατ'επέκταση την εξάλειψη πολλών ειδών της ιχθυοπανίδας.

Η εξαφάνιση των ψαριών θα απειλήσει και την οικονομική βιωσιμότητα του τομέα της αλιείας αφού θα χαθούν ψάρια που είναι πιθανό να αφορούν την τοπική κατανάλωση ή να έχουν εμπορικό ενδιαφέρον.

Το χέλι το οποίο αποτελεί ένα παράδειγμα κατάδρομου είδους εξαφανίστηκε από τον ποταμό Αλιάκμονα αμέσως μετά την κατασκευή του φράγματος Πολυφύτου. Ακόμη, στις περισσότερες περιπτώσεις κατασκευής των μεγάλων φραγμάτων παρουσιάζεται αρκετά μεγάλη πτώση του αριθμού των ειδών ιχθυοπανίδας που σε αρκετές περιπτώσεις ξεπερνά το 50% και φτάνει έως και σε ποσοστά 80% του αρχικού. (Χατζημπίρος, 2008)

Επιπλέον, οι ταμιευτήρες αποτελούν ευκαιρία για παράνομη ή και νόμιμη εισαγωγή ξένων ειδών ιχθυοπανίδας. Ο στόχος της συγκεκριμένης εισαγωγής είναι η ιχθυοκαλλιέργεια ή το ερασιτεχνικό ψάρεμα και είναι πολύ πιθανό να οδηγήσει στην εξαφάνιση της αυτόχθονης ιχθυοπανίδας. Οι ιχθυοκαλλιέργειες παρόλο που στην αρχή αποδίδουν σε ικανοποιητικό επίπεδο έπειτα εμφανίζουν μεγάλη μείωση στην παραγωγικότητά τους. Οικονομικά λοιπόν οι ιχθυοκαλλιέργειες θεωρούνται φθίνουσες δραστηριότητες.

Θεωρείται προφανές ότι αυτήν η εξάλειψη που παρατηρείται στην ποικιλία των ψαριών θα έχει αρνητικές συνέπειες και σε κάποιους οργανισμούς οι οποίοι εξαρτώνται τροφικά σ' αυτά.

Ακόμη, τα φράγματα αποτελούν εμπόδιο και στη μετακίνηση των κοπαδιών ελεύθερης βοσκής με αποτέλεσμα να εξαναγκάζουν την μετακίνησή τους σε κοντινές περιοχές. Στην περίπτωση που κάποια από τα ζώα αυτά ανήκουν και σε είδη θηραμάτων τότε θα υπάρξουν και πιθανές επιπτώσεις στον κυνηγετικό τουρισμό.

Όσον αφορά τα ερπετά και αμφίβια οι επιπτώσεις είναι και σε αυτά αρνητικές αφού οι ταμιευτήρες καταστρέφουν τις περιοχές αναπαραγωγής τους. Αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις εξαπλώνονται και σε κάποια είδη πουλιών και θηλαστικών, στην περίπτωση που τρέφονται από τα ερπετά.

Τέλος, οι οργανισμοί που αποσυντίθενται στους ταμιευτήρες προσδίδουν μια αύξηση στις θρεπτικές ουσίες του νερού σε ένα μικρό χρονικό διάστημα. Αυτό οδηγεί στην αύξηση της τιμής του βιολογικά απαιτούμενου οξυγόνου του νερού. Μία αναερόβια αποσύνθεση πραγματοποιείται μέσω των στάσιμων υδατικών στρωμάτων κατά μήκος του βάθους του ταμιευτήρα που έχει σαν αποτέλεσμα τη μετατροπή σε μία σκουρόχρωμη λίμνη η οποία μυρίζει άσχημα. Οι συγκεκριμένες αποσυνθέσεις έχουν επιβλαβείς συνέπειες στην έμβια ζωή του ταμιευτήρα, στους ανθρώπους οι οποίοι μπορεί να αλιεύουν και επίσης στους υδροφράκτες των φραγμάτων (Φιλίντας, κ.ά., 2008).

### 6.1.7 Επιπτώσεις από πλημμυρικά φαινόμενα

Περιβαλλοντικές αρνητικές επιπτώσεις από την κατασκευή των φραγμάτων προκύπτουν και εξαιτίας της ξαφνικής απελευθέρωσης νερού ή της αστοχίας του φράγματος. Αυτό οδηγεί σε πλημμυρικά φαινόμενα τα οποία είναι αρκετά καταστροφικά για τους ανθρώπους που ζουν κατάντη του φράγματος, και πιο συγκεκριμένα για τις καλλιέργειές τους ή για τα οικοσυστήματα που βρίσκονται κοντά στο ποτάμι. Οι αιτίες που συντελούν σε αυτή την κατάσταση σχετίζονται κυρίως με τις υπερβολικές βροχοπτώσεις, την υπερπλήρωση του ταμιευτήρα ή την κατάρρευση του φράγματος (Tahniiscioglu et al., 2007).

### 6.1.8 Επιπτώσεις στην ατμόσφαιρα

Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι τα φράγματα και οι ταμιευτήρες που κατασκευάζονται αποτελούν γενικά πηγή εκπομπής αερίων, όπως είναι εκείνο του διοξειδίου του άνθρακα και του μεθανίου και εμφανίζουν μεγάλο εύρος σε σχέση με τη γεωγραφική θέση, το υψόμετρο, το γεωγραφικό πλάτος, τη θερμοκρασία, το μέγεθος, το βάθος, τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας του φράγματος.

Το μεθάνιο είναι ένα από τα αέρια του φαινομένου του θερμοκηπίου και είναι 60 έως 70 φορές δραστικότερο στην κατακράτηση θερμότητας στην ατμόσφαιρα από το διοξείδιο του άνθρακα.

Με βάση μια μελέτη που εκπονήθηκε από την BioScience, το αέριο που παράγεται από τα μεγάλα υδροηλεκτρικά φράγματα είναι το μεθάνιο. Η εκπομπή του συγκεκριμένου αερίου γίνεται εξαιτίας της σήψης της βλάστησης κάτω από την επιφάνεια του νερού. Έχει εκτιμηθεί ότι ανά έτος εκπέμπεται ένα δισεκατομμύριο τόνοι του συγκεκριμένου αερίου.

Στον πυθμένα των ταμιευτήρων είναι πολύ πιθανό λόγω της έλλειψης οξυγόνου να παράγονται τοξικές ουσίες όπως το μεθάνιο. Επίσης και οι τεράστιες ποσότητες βιομάζας οι οποίες καλύπτονται από τα νερά του ταμιευτήρα (κατακλυζόμενα δάση) καθώς και οι συνθήκες έλλειψης οξυγόνου που επικρατούν στον πυθμένα του ταμιευτήρα, εκλύουν αέρια που παράγονται εξαιτίας των βακτηρίων που αποσυνθέτουν τις οργανικές ουσίες μέσα στο νερό (αναερόβια αποσύνθεση). (IRN and the World Commission on Dams, 2000).

### 6.1.9 Επιπτώσεις στην ποιότητα του νερού

Ο ευτροφισμός των υδάτων των ταμιευτήρων, που είναι αποτέλεσμα υψηλής παραγωγής υδάτινης μάζας φυτών (φυτοπλαγκτόν), είναι ένα πρόβλημα ρύπανσης το οποίο δημιουργεί τόσο περιβαλλοντικές αρνητικές συνέπειες όσο και οικονομικές. Αποτελεί μία διαδικασία που γενικά διαρκεί περισσότερο από αιώνες, αλλά εξαιτίας των ανθρώπινων επεμβάσεων στη λεκάνη απορροής των ταμιευτήρων, της ατμόσφαιρας και του ιζήματος του ταμιευτήρα, τον επιταχύνουν με αποτέλεσμα η ποιότητα του νερού αλλάζει σε λίγα χρόνια.

Οι περιβαλλοντικές συνέπειες οι οποίες προκαλούνται λόγω του ευτροφισμού έχουν σχέση με την ελάττωση σπάνιων ειδών ψαριών, το θάνατο των ψαριών, τη μείωση της διαπερατότητας και τις συνθήκες έλλειψης φωτισμού εξαιτίας αύξησης των αλγών. Οι οικονομικές επιπτώσεις από την άλλη πλευρά έχουν σχέση με την αύξηση των δαπανών για καθαρισμό της πλούσιας σε άγλη επιφάνειας του νερού, προκειμένου το νερό να μετατραπεί πόσιμο, με την ελάττωση της παραγωγής των ψαριών, με τον μεγάλο κίνδυνο καταστροφών από πλημμύρες εξαιτίας της υπερχειλίσης, με τα προβλήματα στις υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις και με την αποθάρρυνση των χρηστών του ταμιευτήρα για αναψυχή (Λουκάς, 2007).

Οι πιο συνηθισμένοι ρύποι για τα νερά των ταμιευτήρων είναι οι οργανικές ύλες που προκαλούν αποξυγόνωση του νερού και σοβαρή υποβάθμιση του υδατικού οικοσυστήματος και δημιουργούνται λόγω των δημοτικών, κτηνοτροφικών λυμάτων καθώς και των υγρών αποβλήτων των γεωργικών και βιομηχανικών χρήσεων. Οι οργανικές ύλες μετρούνται με το αποξυγονωτικό τους αποτέλεσμα, το βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (BOD), που είναι η μάζα του οξυγόνου η οποία καταναλώνεται κατά τη βιολογική οξείδωση μίας ποσότητας οργανικής ύλης. Οι ταμιευτήρες έχουν την ικανότητα να διατηρούν μία μέγιστη συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου, η οποία ορίζεται ως συγκέντρωση κορεσμού και εξαρτάται πιο πολύ από τη θερμοκρασία, συγκεκριμένα μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, και από την αλατότητα. Στην περίπτωση που η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στον ταμιευτήρα είναι μεγαλύτερη από την τιμή κορεσμού, τότε έχουμε το φαινόμενο της αποξυγόνωσης του νερού.

Ακόμη, υφίστανται αλλαγές και στα χημικά χαρακτηριστικά του νερού. Εξαρτώμενο από το βάθος των ταμιευτήρων, το νερό, που παρουσιάζει έλλειψη οξυγόνου και περιέχει ακόμη και θειούχο υδρογόνο, είναι δυνατό να υφίσταται στα βαθύτερα μέρη του ποταμού. Όταν το νερό ρέει κατάντη του φράγματος, μπορούν να παρουσιαστούν στη κατάντη περιοχή αρκετά σημαντικές, ζωτικής σημασίας αλλαγές, που έχουν σχέση με το βάθος των υδατοφρακτών των φραγμάτων. Τα προϊόντα αποσύνθεσης οργανικών ουσιών, τα οποία συσσωρεύονται στα βαθύτερα μέρη του ποταμού που το οξυγόνο είναι περιορισμένο, έχουν τη δυνατότητα να ανέλθουν μέχρι την επιφάνεια, συνοδευόμενα από απότομες απελευθερώσεις αερίων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα μία ξαφνική προσθήκη διαφορετικών χημικών θρεπτικών ουσιών στο βιοσύστημα και



επιπλέον σε μία κυμαινόμενη ποιότητα νερού. Επιπροσθέτως, έχει παρατηρηθεί ότι το άζωτο στον αέρα διαλύεται σε ακραία επίπεδα κορεσμού στην κατάντη περιοχή του νερού που πέφτει από τους υδατοφράκτες. Έτσι, το νερό που είναι κορεσμένο περίπου 150% στο άζωτο, μπορεί να είναι μοιραίο για τα ποτάμια ψάρια (Φιλίντας, κ.ά., 2008). Επιπλέον, εμφανίζεται θολότητα και αύξηση των αιωρούμενων στερεών στο νερό του ταμιευτήρα εξαιτίας της διάβρωσης του πυθμένα του από τη συσσώρευση νερού (IEM, 2008).

Το νερό που χρησιμοποιείται για άρδευση δεν διαθέτει τα θρεπτικά συστατικά τα οποία είναι απαραίτητα για τις γεωργικές καλλιέργειες με αποτέλεσμα τη χρήση τεχνητών λιπασμάτων. Τα λιπάσματα εκτός του ότι είναι ακριβά προκαλούν και σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως τον ευτροφισμό των υδάτων στις εκβολές των ποταμών καθώς και την αλάτωση των εδαφών. Τέλος όσον αφορά τη συγκέντρωση της λάσπης στον ταμιευτήρα αυτή οδηγεί στην ανάπτυξη κατάλληλων υδατικών συνθηκών, δηλαδή, παρυδάτιων και υδροβίων φυτών που ευνοούν την ανάπτυξη μολυσμένων σαλιγκαριών γλυκού νερού και την εξάπλωση της ασθένειας σχιστοσωμίας. Η συγκεκριμένη ασθένεια που συνδέεται ιδίως με αρδευτικούς και υδροηλεκτρικούς ταμιευτήρες (Χατζημπίρος, 2008).

#### 6.1.10 Αστοχία φραγμάτων

Οι πιο συνηθισμένες αιτίες που οδηγούν σε αστοχίες στα φράγματα με βάση τη βιβλιογραφία αφορούν: 1) την υπερπήδηση του φράγματος, 2) τη διάβρωση του φράγματος από ροή, 3) την καταστροφή της εσωτερικής λιθορροπής, 4) τις εσωτερικές διαρροές, 5) τις κατολισθήσεις, 6) τις παραμορφώσεις, 7) την γήρανση ορισμένων υλικών του φράγματος, 8) τους σεισμούς και 10) την αστοχία θυροφραγμάτων.

Όσον αφορά τα φράγματα από σκυρόδεμα οι πιο συνηθισμένες αιτίες καταστροφής με βάση τα πρακτικά συνεδρίου που διεξήχθη στη Θεσσαλία και αφορούσε στην «Διαχείριση των Υδάτινων Πόρων και Αειφόρος Ανάπτυξη της Θεσσαλίας» (2003) είναι:

- Οι ασυνέχειες στο βραχώδες υπόβαθρο, η ανεπάρκεια διατμητικής αντοχής της θεμελίωσης και ανεπαρκής αποστράγγιση θεμελίωσης και κατά συνέπεια υπερβολική άνωση.
- Η ανεπαρκής ευστάθεια του φράγματος και τα ανεπαρκή μέτρα αντιμετώπισης μεγάλων παραμορφώσεων της θεμελίωσης.
- Εσωτερική υποσκαφή λόγω της υψηλής διαπερατότητας και διάβρωσης της θεμελίωσης.

Ενώ στα χωμάτινα φράγματα οι επικρατέστερες αιτίες καταστροφής, με βάση τα πρακτικά του ανωτέρω συνεδρίου, είναι:

- η υπερπήδηση κατά τη διάρκεια πλημμύρας από ανεπάρκεια του εκχειλιστή ή από κακή λειτουργία των θυροφραγμάτων,
- η εσωτερική διάβρωση στην επιφάνεια θεμελίωσης ή σε επαφή με κάποιες άλλες κατασκευές,
- η ανομοιογένεια στη θεμελίωση με αποτέλεσμα την υποσκαφή και σημαντικές καθιζήσεις της θεμελίωσης ή ρήγματα από καθιζήσεις οι οποίες οδηγούν στην υδραυλική υποσκαφή.

Με βάση τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι οι κυριότεροι λόγοι αστοχίας εντοπίζονται στη θεμελίωση και στην υπερπήδηση τους.

Ακόμη παράγοντες όπως η κακή μελέτη, οι παραλείψεις στη γεωτεχνική και γεωλογική έρευνα, η ανεπαρκής επίβλεψη του έργου, η απειρία του κατασκευαστή, ο λανθασμένος χειρισμός θυροφραγμάτων είναι πιθανό να συντελούν με τη σειρά τους στην αστοχία των φραγμάτων που είναι μία αρκετά πολύπλοκη διαδικασία, αφού δεν είναι άμεσα αντιληπτή με αποτέλεσμα να οδηγήσει ακόμη και στην ολοκληρωτική καταστροφή του έργου. Όμως η πρόληψη, η οποία συνδυάζεται με τις τακτικές επιθεωρήσεις στο έργο και τις παρατηρήσεις, αλλά και η διεθνή εμπειρία είναι δυνατό να συμβάλουν στην αποφυγή ανάλογων επικίνδυνων και καταστροφικών καταστάσεων, καθώς και στην ασφάλεια των φραγμάτων. (Σιούτας, 2015)

## 6.2 Οικονομικές επιπτώσεις

Εκτός από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις η κατασκευή των φραγμάτων οδηγεί και σε αρκετά αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις, οι οποίες σχετίζονται με:

- την κατάκλυση των γεωργικών καλλιεργειών και βοσκοτόπων για τη δημιουργία του ταμιευτήρα και τη μείωση της παραγωγής,
- την κατάκλυση των δασικών εκτάσεων οι οποίες οδηγούν στην απώλεια καυσόξυλου και κατά συνέπεια στην οικονομική επιβάρυνση των κατοίκων της περιοχής,
- την πρόσχωση του ταμιευτήρα εξαιτίας της συγκράτησης των φερτών υλικών πίσω από το φράγμα με συνέπεια την απώλεια της χωρητικότητάς του και τη μείωση της πραγματικής οικονομικής ζωής του έργου,

- τη μετανάστευση των ζώων σε κοντινές περιοχές και δάση εξαιτίας της κατασκευής του ταμιευτήρα και οικονομικές επιπτώσεις στους επαγγελματικούς κλάδους οι οποίοι σχετίζονται με τον κυνηγετικό τουρισμό,
- την καταστροφή γεωργικών καλλιεργειών, προϊόντων και δικτύων υποδομής από την απότομη απελευθέρωση νερού,
- την απώλεια των ψαριών με επιπτώσεις στην αλιεία,
- την εμφάνιση διαφόρων ασθενειών.

### 6.3 Κοινωνικές επιπτώσεις

Η κατασκευή φραγμάτων οδηγεί και σε ορισμένες αρνητικές κοινωνικές επιπτώσεις, οι οποίες είναι ιδιαίτερης σπουδαιότητας, αφού αφορούν την τοπική κοινωνία η οποία θα «φιλοξενήσει» το υπόψη έργο και σχετίζονται με τα εξής:

- την κατάκλυση αρκετά μεγάλων εκτάσεων προκειμένου να δημιουργηθεί ο ταμιευτήρας. Οι συγκεκριμένες εκτάσεις είναι πιθανό να περιέχουν οικισμούς, αρχαιολογικούς χώρους, ιστορικούς χώρους, δασικές εκτάσεις, βοσκότοπους και γεωργικές καλλιέργειες.
- τη μετεγκατάσταση πληθυσμών, η οποία είναι πιθανό να οδηγήσει σε αρνητικές επιπτώσεις στην ψυχολογία τους ,
- τη μεταβίβαση των ωφελειών από τη διαθεσιμότητα νερού ή το εισόδημα της ηλεκτρικής παραγωγής εκτός της περιοχής του φράγματος,
- τη δημιουργία πλημμυρικών φαινομένων λόγω της απότομης απελευθέρωσης νερού ή της αποτυχίας των φραγμάτων με αποτέλεσμα τη πιθανή απώλεια ανθρώπινων ζώων,
- την εμφάνιση ασθενειών από τα στάσιμα νερά.

Αρκετές από τις παραπάνω αρνητικές οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις είναι μη αναστρέψιμες για το περιβάλλον και εξίσου αναπόφευκτες. Ενώ κάποιες άλλες, είναι πολύ πιθανό να αντιμετωπιστούν με ορισμένα προληπτικά μέτρα και με γνώμονα την προστασία του περιβάλλοντος, του οικοσυστήματος και του στόχου που καλείται να ικανοποιήσει το φράγμα, αλλά και με την προϋπόθεση ότι δεν υφίσταται τεχνικό έργο το οποίο να μην προκαλεί καμία επίπτωση στο περιβάλλον και ιδίως η κατασκευή και η λειτουργία ενός φράγματος, που αποτελεί ένα αρκετά μεγάλο τεχνικό έργο και από

την πλευρά του είναι ικανό να προσφέρει αρκετά στην αειφόρο ανάπτυξη και στην τοπική κοινωνία. (Σιούτας, 2015)

#### 6.4 Επιπτώσεις στο υδραυλικό σύστημα

Η βασικότερη υδραυλική επίδραση από την κατασκευή και τη λειτουργία των φραγμάτων είναι η εκφόρτιση της λεκάνης συλλογής του νερού σε μία στάσιμη δεξαμενή, δηλαδή, στον ταμιευτήρα αντί της κοίτης του ποταμού. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης αλλαγής είναι εμφανή στην κατάντη περιοχή του φράγματος, όταν αυτή αρχίζει να ξεραίνεται και ο ταμιευτήρας αρχίζει να μαζεύει νερό. Κατά τη διάρκεια αυτού του προσωρινού ή περιοδικά επαναλαμβανόμενου χρονικού διαστήματος αναπλήρωσης νερού, η υδρολογική ισορροπία της περιοχής είναι δυνατό να υποστεί κατάρρευση και να υπάρξει εξαφάνιση πολλών ειδών.

Η αποσύνθεση της νεκρής χλωρίδας και πανίδας στο καινούργιο σώμα ύδατος γίνεται πιο γρήγορα. Οι ανάντη ροές του νερού ρυπαίνονται, δίχως οξυγόνο στα βαθύτερα μέρη του υδατικού όγκου που βρίσκονται στο σκοτάδι για μεγάλο χρονικό διάστημα και μυρίζουν συνήθως σαπίλα, εξαιτίας της πλούσιας διάθεσης υδρογόνου. (Tahmiscioglu et al., 2007).

## **ΜΕΡΟΣ Β: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ**

## Κεφάλαιο 7: Το υδροηλεκτρικό έργο στη Μεσοχώρα Τρικάλων

Το φράγμα της Μεσοχώρας αποτέλεσε μέρος της εκτροπής του Αχελώου, ενός γιγάντιου δημόσιου έργου που υπήρχε ως ιδέα ήδη από τη δεκαετία του 1920. Ο σκοπός του έργου ήταν η μεταφορά νερού από τον Αχελώο ποταμό στη λεκάνη του Πηνειού για να καλύψει τις αρδευτικές ανάγκες του θεσσαλικού κάμπου. (Καραμαγκάλης, 2017)

### 7.1 Ιστορικό του έργου της εκτροπής του Αχελώου

Η ιδέα της εκτροπής του Αχελώου, πρωτοαναφέρθηκε από τον καθηγητή ΕΜΠ Κουτσοκόστα το 1925. Ο καθηγητής σε έκθεσή του προς τη ΔΕΗ πρότεινε αφενός

#### μία 1η Εκτροπή του Αχελώου

που θα αφορούσε την κατασκευή φράγματος για την εκτροπή του Μέγδοβα (Ταυρωπού) έργο που υλοποίησε ο Πλαστήρας το 1953,

και αφετέρου μια

#### 2η Εκτροπή του Αχελώου

με την κατασκευή φράγματος στην Μεσοχώρα.

Το γεγονός καταδεικνύει ότι το θέμα της αντιμετώπισης της έλλειψης νερού στον Θεσσαλικό κάμπο ήταν επίκαιρο από τις αρχές του 20ου αιώνα.

**1968** Η ελβετική εταιρεία Electro-watt σύμβουλος του Υπουργείου Δημοσίων έργων εκπονεί μελέτη σκοπιμότητας για την εκτροπή του άνω ρου του Αχελώου. Το έργο απορρίφθηκε από τον Υπουργό λόγω της απαιτούμενης υψηλής του χρηματοδότησης

**1972** Ο μηχανικός της ΔΕΗ Μαγειριάς πρότεινε ανάμεσα σε μια σειρά εκτροπών και αυτή του Αχελώου από τη θέση Συκιά. Κατά την τετραετία

**1973-1977** το θέμα εξετάστηκε από διάφορες επιτροπές και ομάδες εργασίας. Η πιο σημαντική η Επιτροπή Συνεργασίας Υδατικής οικονομίας (ΕΣΥΟ) με αντιπροσωπευτική εκπροσώπηση όλων των δημόσιων φορέων κατέληξε στο συμπέρασμα ότι αφενός οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι της Θεσσαλίας είναι όντως περιορισμένοι σε σχέση με της Αιτωλοακαρνανίας και πρέπει να υποστηριχθούν εκτιμώντας ότι το έργο της εκτροπής θα αποτελέσει σημαντικό μοχλό ανάπτυξης για την Εθνική Οικονομία ως έργο πολλαπλού σκοπού.

**1978** Σε συνέδριό με θέμα «Το Υδάτινο δυναμικό της Θεσσαλίας» το Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος προτείνει την άμεση μελέτη και υλοποίηση του έργου της εκτροπής του Αχελώου. Η κυβέρνηση αναθέτει στη ΔΕΗ σε συνεργασία με το ΙΓΜΕ ΥΠ. Γεωργίας και ΥΠΕΧΩΔΕ την επανεξέταση του υδάτινου προβλήματος της Θεσσαλίας. Η έκθεση καταλήγει στην πρόταση μελέτης σκοπιμότητας του έργου.

**1979** Η κυβέρνηση Κων/νου Καραμανλή υιοθετεί το έργο και προετοιμάζει την προκήρυξη του διαγωνισμού για την μελέτη σκοπιμότητας.

**1980** Η μελέτη σκοπιμότητας και οι προδιαγραφές του έργου υποβάλλονται από την ΔΕΗ.

**1981** Προκηρύσσεται διεθνής διαγωνισμός μελέτης του έργου που μετέπειτα ακυρώνεται από την νεοεκλεγείσα τότε κυβέρνηση ΠΑΣΟΚ.

**1982** Πανθεσσαλική διάσκεψη διανομαρχιακού χαρακτήρα. Προβάλλεται η εκτροπή του Αχελώου ως καθολικό αίτημα του Θεσσαλικού λαού και των οργανώσεών του. Τον ίδιο μήνα σε σύσκεψη υπηρεσιακών παραγόντων μεταξύ ΔΕΗ και Υ.Σ., ΥΠ.ΓΕ, ΥΠ.ΔΕ συμφωνείται η άμεση προώθηση μελέτης για την αντιμετώπιση του υδατικού προβλήματος της Θεσσαλίας μέσω της εκτροπής υδάτων από τον Αχελώο ποταμό στη Θεσσαλική πεδιάδα.

**1983-1984** Η Ελληνική Κυβέρνηση εξαγγέλλει την κατασκευή του έργου στην Επέτειο του Κιλελέρ και την ένταξή του στο πενταετές 1983-1987. Το έργο υποβάλλεται με το Ελληνικό Μνημόνιο στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ) η οποία εκφράζει επιφυλάξεις.

**1984** Υποβάλλεται η δίτομη προκαταρκτική μελέτη της εκτροπής του Αχελώου από τη ΔΕΗ. Αρχικός Προϋπολογισμός 125 δις δρχ.

**1985** Ξεκινούν οι προκαταρκτικές εργασίες στη Μεσοχώρα τη Συκιά την Πύλη και το Μουζάκι. Η χρηματοδότηση του έργου εντάσσεται στα Μεσογειακά Ολοκληρωμένα Προγράμματα. **1986** Ψηφίζεται ο Ν1650/1986 που αποτελεί την πρώτη προσπάθεια νομοθετικής ρύθμισης για την διαχείριση των υδάτων στην Ελλάδα. Ιδρύεται ο Διυπουργικός Συντονισμός Οργανισμού Αχελώου (ΔΣΟΑ) στον οποίο μετέχουν τα Υπουργεία: Χωροταξίας Περιβάλλοντος και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ), Εθνικής Οικονομίας (ΥΠΕΘΟ), Γεωργίας και το Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας (ΥΒΕΤ).

**1987** Ψηφίζεται και ο Ν1739/1987 που αποτέλεσε την πρώτη ολοκληρωμένη προσπάθεια θεσπίσεως ενός συστήματος ορθολογικής διαχείρισης των υδατικών πόρων χωρίς να παραμελείται η περιβαλλοντική διάσταση του προβλήματος. Εντάσσονται μέρος των έργων κεφαλής (Φράγμα Μεσοχώρας, Φράγμα Συκιάς και το ήμισυ της σήραγγας εκτροπής) και του αρδευτικού δικτύου 300.000στρ στη Θεσσαλία στα Μεσογειακά Ολοκληρωμένα Προγράμματα Ανατολικής και Κεντρικής Ελλάδας (ΜΟΠ/ΑΚΕ) προκηρύσσεται διεθνής διαγωνισμός για το σύνολο των έργων κεφαλής: Φράγμα Μεσοχώρας, Φράγμα Συκιάς, ΥΗΣ Συκιάς, σήραγγας εκτροπής, ΥΗΣ Πευκόφυτου).

**1988** Δημερίδα στην Αθήνα από το ΤΕΕ. Υποβολή της μελέτης σκοπιμότητας από την Morgan Grenfell. Στη μελέτη αυτή η εταιρεία υποστήριζε ότι το έργο θα απαιτούσε 12 χρόνια κατασκευής και κόστος 978 δις δρχ.

**1989** Εκπονείται η πρώτη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) του έργου από Διυπουργική μελετητική Ομάδα (ΥΠΕΘΟ, ΥΠΓΕ, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΥΒΕΤ) για το δέλτα του Αχελώου. Η Ε.Ε. εξαρτά την χρηματοδότηση του έργου από την τήρηση των όρων της μελέτης. Διενεργείται ο Διεθνής Διαγωνισμός για την ανάδειξη αναδόχου των έργων κεφαλής (Φράγματα, ΥΗΣ και του αρδευτικού Θεσσαλίας. Υποβολή προσφοράς από μία μόνο εταιρεία τον όμιλο ΤΑΥΕΥΡΟ.

**1990** Εξαιρούνται τα αρδευτικά έργα των 300.000 στρ. από τις χρηματοδοτήσεις της Ε.Ε. και τροποποιείται η αρχική μελέτη. Τα έργα κεφαλής εντάσσονται στο Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (Κ.Π.Σ.)

**1991** Γίνεται δεκτή η προσφορά του ομίλου ΤΑΥΕΥΡΟ και εγκρίνονται οι ΜΠΕ των Φραγμάτων Μεσοχώρας και Συκιάς .

**1992** Διαπιστώνονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση παραβάσεις των κοινοτικών κανόνων περί ανάθεσης Δημοσίων έργων και εγκρίνονται οι ΜΠΕ της Σήραγγας εκτροπής και τους Σταθμούς Πύλης και Μουζακίου.

**1993** Υπογράφεται η σύμβαση με την εταιρεία και παραδίδονται δύο μελέτες που αντιμετωπίζουν το έργο ως καθαρά ενεργειακό με αντίθετα συμπεράσματα. Η ΕΕ επισημαίνει ότι οι όροι της σύμβασης δεν συνάδουν με τους όρους της προκήρυξης του Διαγωνισμού. Οι Περιβαλλοντικές οργανώσεις προσφεύγουν στο Συμβούλιο της Επικρατείας (ΣτΕ) με την αιτίαση της μη ύπαρξης ενιαίας ΜΠΕ για το έργο.

**1994** Ακυρώνεται η σύμβαση του Διαγωνισμού από την Ε.Ε. με το σκεπτικό ότι οι όροι του διαγωνισμού παραβιάζουν το Κοινοτικό Δίκαιο. Το Συμβούλιο της Επικρατείας (ΣτΕ) με τις 2759-2760/1994 αποφάσεις του αποδέχεται το αιτιολογικό της προσφυγής των Περιβαλλοντικών Οργανώσεων περί μη ολοκληρωμένης για το έργο ΜΠΕ και διατάσει την διακοπή των εργασιών. Εξαγγέλλεται η «μικρή εκτροπή» . Υποβάλλεται το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Αχελώος» στην Ε.Ε. για την χρηματοδότησή του από το ΚΠΣ 1994-1997.

**1995** Συντάσσεται η συνολική για το έργο ΜΠΕ που πλέον χαρακτηρίζεται ως πολλαπλού σκοπού τροποποιείται η αρχική μελέτη όσον αφορά την ποσότητα του εκτρεπόμενου νερού η οποία από 1,1 δισεκατομμύριο κυβικά μέτρα πέφτει στα 600 εκατομμύρια κυβικά μέτρα και εγκρίνονται οι όροι Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το έργο με την αριθ. 23271/15-12-1995 Υπουργική Απόφαση. Η ΤΑΥΕΥΡΟ προσφεύγει για 2η φορά κατά της ακύρωσης της σύμβασής της την οποία απορρίπτει το ΣτΕ με την 4944/1995 απόφασή του. Το φράγμα της Μεσοχώρας ολοκληρώνεται. Η Βουλή κυρώνει την σύμβαση με τη Ρωσική Κοινοπραξία ΑΤΡ για την προμήθεια του μηχανολογικού εξοπλισμού των σταθμών Συκιάς και Πευκόφυτου . Γίνεται Διαγωνισμός και τα έργα στη Συκιά ξεκινούν από τις εταιρείες ΑΤΤΙΚΑΤ ΑΒΑΞ Προοδευτική και ΑΤΕΜΚ. Ανατίθενται οι εργασίες κατασκευής της σήραγγας εκτροπής στην μειοδότη κοινοπραξία IMPREGILO Spa - ΤΕΓΚ ΑΕ - Γνώμων ΑΕ ).



**1996-1999** Οι εργασίες συνεχίζονται με τεχνικά προβλήματα αλλά και προβλήματα χρηματοδότησης.

**2000** Το ΣτΕ με την αριθ. 3478/2000 Απόφασή του ακυρώνει την ΜΠΕ του 1995 με το αιτιολογικό της μηδενικής διερεύνησης εναλλακτικών λύσεων για την προστασία του Ιερού Ναού Αγίου Γεωργίου στο Μυριόφυλλο Τρικάλων. Ακόμη την ίδια χρονιά εκδίδεται η Κοινοτική Οδηγία 2000/60/ΕΚ που αποτυπώνει την τάση της πρωτεύουσας σημασίας της διατήρησης των υδατικών πόρων σε σχέση με την οικονομική τους εκμετάλλευση.

**2001** Διαλύεται η σύμβαση κατασκευής του έργου της Συκιάς και εκπονείται συμπληρωματική μελέτη ΜΠΕ για την προστασία του Ιερού ναού στο Μυριόφυλλο.

**2002-2003** Παραδίδεται και εγκρίνεται η ΜΠΕ ( διάσωση του Μυριόφυλλου) με την ΚΥΑ αριθμ.131957/19-3-2003) Ξεκινούν οι εργασίες της σήραγγας και επαναπροκηρύσσεται η εργολαβία της Συκιάς Ακόμη ψηφίζεται ο Ν3199/2003 που ενσωματώνει την οδηγία 2000/60/ΕΚ. 1η αναβολή του Διαγωνισμού για το φράγμα Συκιάς για 14-1-2014

**2004** 2η Αναβολή του Διαγωνισμού του φράγματος Συκιάς για την 31/3/2004 & 3η για το 2005 εκδίκαση από το ΣτΕ της προσφυγής των Περιβαλλοντικών Οργανώσεων (4/06/2004).

**2005** Μετά τις συνεχείς αναβολές διενεργείται ο Διαγωνισμός για το Φράγμα της Συκιάς και αναδεικνύεται ανάδοχος η Μηχανική ΑΤΕ. Την ίδια περίοδο το ΣτΕ με την αριθ.1688/3-6-2007 απόφασή του ακυρώνει την ΚΥΑ που ενέκρινε την συμπληρωματική ΜΠΕ με την αιτιολογία ότι έπρεπε να προηγηθεί η διαχειριστική μελέτη των λεκανών απορροής των ποταμών (ΛΑΠ).

**2006** Ακόμη το ΣτΕ με την Αριθ 1186-1187/2006 ακυρώνει τις Διοικητικές πράξεις ανάθεσης της εργολαβίας της Συκιάς με το σκεπτικό ότι είναι βασισμένες στην ΜΠΕ που ακύρωσε με προηγούμενη απόφασή του. Στη συνέχεια ψηφίζεται ο Ν3481/2006 από τη Βουλή (που τροποποιεί τον 3199/20030 με τον οποίο παρακάμπτονται οι Αποφάσεις του ΣτΕ και επιτρέπεται η συνέχιση των εργασιών αφού νομοθετείται η απόληψη νερού από μια ΛΑΠ σε άλλη ΛΑΠ.

**2007** Επανεκκίνηση των εργασιών στη Συκιά και στη σήραγγα εκτροπής .Νέα προσφυγή (4η ) από τις περιβαλλοντικές οργανώσεις και το ΣτΕ απορρίπτει την αίτηση αναστολής των εργασιών με το σκεπτικό ότι ελέγχονται μόνο οι διοικητικές αποφάσεις που παίρνονται βάση των νόμων και όχι οι ίδιοι οι νόμοι. Αποφασίζει με την 999/2007 απόφαση του την υποβολή προδικαστικού ερωτήματος στο Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

**2008** Τα έργα συνεχίζονται .Η χρηματοδότηση από το ΥΠΕΧΩΔΕ κανονική. Οι εργασίες χωρίς προβλήματα στη σήραγγα εκτροπής με προβλήματα στο φράγμα της Συκιάς. Το κόστος των έργων έως 31/12/2008 ανέρχεται στο ποσό των 288.000.000,00€ μη συμπεριλαμβανομένων των έργων της Μεσοχώρας.

**2009** Τα έργα συνεχίζονται στη Συκιά και ολοκληρώνεται η διάτρηση της σήραγγας εκτροπής μήκους 17.540 μ.( Απρίλιος του 2004) Δημοπρατούνται τα έργα της επέν-

δυσης της σήραγγας .Νέα προσφυγή από την WWFΕΛΛΑΣ (Ασφαλιστικά μέτρα) Το ΣτΕ με την αριθ. 3054/09-10-2009 Απόφασή του έκρινε αντίθετο το σύνολο των έργων της εκτροπής προς την κοινοτική νομοθεσία του περιβάλλοντος και υπέβαλε σειρά προδικαστικών ερωτημάτων προς το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (Δ.Ε.Ε). Η Απόφαση αυτή στρέφεται ευθέως κατά του νόμου «Σουφλιά» (Ν. 3481/2006) θέτοντας σε αμφιβολία τη δυνατότητα της Πολιτείας να καταστρατηγεί τις αποφάσεις των δικαστηρίων και να «περνάει» με νόμο έργα.

**2010** Η Υπουργός ΥΠΕΚΑ εξαγγέλλει την προκήρυξη εκπόνησης Διαχειριστικής μελέτης για την αναγκαιότητα τελικά του έργου. Το ΣτΕ με την Αριθ 141/2010 Απόφασή δέχεται την αίτηση του «Παγκόσμιου Ταμείου για τη φύση (WWF) Ελλάς» περί προσωρινής αναστολής των εργασιών και διατάσει την διακοπή όλων των εργασιών της εκτροπής και τη μη λειτουργία των όσων από αυτά ολοκληρώθηκαν.

**2012** Εκδίδεται η Αριθ C43/10. Απόφαση του Δ.Ε.Ε η οποία απαντά σε 11 προδικαστικά ερωτήματα του ΣτΕ, και, στην οποία μεταξύ άλλων αναφέρονται ότι έργα εκτροπής θα μπορούσε να είναι επιτρεπτά υπό όρους Δημοσίου συμφέροντος, σαν τέτοια δεν μπορεί να θεωρηθούν τα έργα άρδευσης αλλά τα ύδρευσης.

**2014** Το ΣτΕ με την 34/2014 Απόφασή του τελικά σταματά το έργο, τεκμαίροντας ως αναξιόπιστους του χειρισμούς και διαβεβαιώσεις της Πολιτείας περί της ΜΠΕ. Η κυβέρνηση ανακοινώνει την **αυτονόμηση του έργου της Μεσοχώρας και εξαγγέλλει εργασίες αποπεράτωσή του.** (Φιλίππου Μ., 2015)

**2014-Νοέμβριος** Μετά την τελευταία ακυρωτική απόφαση του ΣτΕ, η ΔΕΗ διέταξε την εκπόνηση μίας νέας Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, αποκλειστικά για το Φράγμα της Μεσοχώρας, χωρίς καμία αναφορά στα έργα της εκτροπής του Αχελώου. Η Έκθεση κατατέθηκε στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και στη συνέχεια στάλθηκε προς γνωμοδότηση σε όλα τα αρμόδια όργανα.

**2015** Η νέα ΜΠΕ πήρε θετικές γνωμοδοτήσεις από όλα τα αρμόδια όργανα και τους εμπλεκόμενους φορείς (Περιφέρεια Θεσσαλίας, η Δ/ση Υδάτων Δυτικής Ελλάδος, Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδος και Ιονίου και Δήμο Πύλης).

**2016-Μάρτιος** Ο υπουργός Ενέργειας Πάνος Σκουρλέτης, σε συνάντηση με φορείς της Θεσσαλίας, διαβεβαίωσε πως θα υπογράψει την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ), ως συνέχεια των θετικών γνωμοδοτήσεων της ΜΠΕ και πως το έργο θα προχωρήσει.

**2016-Ιούλιος** Ο υπουργός Ενέργειας Πάνος Σκουρλέτης, χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση παρήγγειλε μία νέα Μελέτη Συνθηκών Ευστάθειας για τη Μεσοχώρα, αγνοώντας τη γνωμοδότηση του Ινστιτούτου Γεωλογικών Μελετών (ΙΓΜΕ) που πρόβλεπε την απαλλοτρίωση ολόκληρου του χωριού της Μεσοχώρας για λόγους ασφαλείας.

**2016-Σεπτέμβριος** Η νέα Μελέτη εκπονήθηκε από τον καθηγητή Αιμίλιο Κομοδρόμο, κατόπιν παραγγελίας του υπουργού. Τα συμπεράσματα αυτής της μελέτης ανέτρεψαν τα συμπεράσματα της μελέτης του ΙΓΜΕ, που είχε μάλιστα αναθεωρηθεί το 2014, αναφέροντας πως τμήμα της Μεσοχώρας μπορεί να διασωθεί, και συνεπώς δεν

υπάρχει ανάγκη απαλλοτριώσης ολόκληρου του χωριού. Ο Πάνος Σκουρλέτης δεν υπογράφει ποτέ την ΑΕΠΟ.

**2017-Ιανουάριος** Ο βουλευτής Λάρισας του Ποταμιού Κωνσταντίνος Μπαργιώτας κατέθεσε ερώτηση στον νέο αρμόδιο υφυπουργό Σωκράτη Φάμελλο για το φράγμα της Μεσοχώρας. Στην απάντησή του ο υπουργός δεσμεύτηκε πως το ζήτημα θα προχωρήσει άμεσα.

**2017-Φεβρουάριος** Ο Σωκράτης Φάμελλος δεσμεύτηκε ότι θα προχωρήσει άμεσα στην υπογραφή της ΑΕΠΟ. Στη συζήτηση αυτή δεν υπήρξε αναφορά στα συμπεράσματα της μελέτης του Κωμοδρόμου.

**2017-Αύγουστος** Η υπογραφή της Απόφασης Έγκρισης των Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) για το Φράγμα της Μεσοχώρας από τον αρμόδιο υπουργό κ. Σωκράτη Φάμελλο.

**2019.** Η Στρατηγική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) με γενικό τίτλο "Μελέτη Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης" εκπονείται στα πλαίσια ανασύνταξης του Β2 σταδίου της μελέτης «Σχέδιο Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτής Πόλης (Σ.Χ.Ο.Ο.Α.Π.) Δήμου Πινδέων». Η ανάγκη για την ανασύνταξη του Β2 σταδίου της μελέτης προκύπτει ύστερα από την με αρ.πρωτ. οικ.34701/4-8-2017 απόφαση αναπληρωτή Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας με θέμα την Έγκριση περιβαλλοντικών όρων για το έργο «Υδροηλεκτρικό Έργο (ΥΗΕ) Μεσοχώρας στον ποταμό Αχελώο, του νομού Τρικάλων της εταιρείας ΔΕΗ Α.Ε.»

**Μάιος 2020.** «Περιβαλλοντική έγκριση του Σχεδίου Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) της Δ. Ε. Πινδέων του Δήμου Πύλης Π.Ε. Τρικάλων, κατόπιν αξιολόγησης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Σχεδίου».

**Νοέμβριος 2020.** Το ΣτΕ με την απόφαση 2230/2020 κάνει δεκτή την αίτηση ακύρωσης του Συνδέσμου Ιδιωτών Κατακλυζομένου Οικισμού Μεσοχώρας κατά της ΑΕΠΟ του έργου.

## 7.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου

Η κατασκευή του υδροηλεκτρικού έργου της Μεσοχώρας ξεκίνησε το 1986 και ολοκληρώθηκε το 2001 με το σταθμό Γλύστρας. Ο σκοπός κατασκευής του φράγματος είναι αποκλειστικά και μόνο για ενέργεια και όχι για ύδρευση ή άρδευση. Μετά την είσοδο του νερού στον σταθμό γίνεται η επαναδιοχέτευσή του και πάλι στον Αχελώο. Έτσι το φράγμα δεν έχει σχέση με την εκτροπή των νερών του Αχελώου προς τη Θεσσαλία αφού τα νερά του ποταμού εκτρέπονται από τη Συκιά. Ο λόγος που θεω-

ρήθηκε από την πολιτεία και τους Έλληνες ως μέρος των έργων της εκτροπής είναι αδιευκρίνιστος. Το 2014 έγινε ο σαφής διαχωρισμός του έργου από την 2<sup>η</sup> εκτροπή των νερών του Αχελώου με την απόφαση του ΣτΕ το 2014.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του έργου είναι:

### 7.2.1 Υδρολογία

Λεκάνη Απορροής	633km <sup>2</sup>
Μέση Παροχή Λεκάνης	25m <sup>3</sup> /sec
Μέση Ετήσια Εκροή	788.400.000m <sup>3</sup>

Πίνακας 4: Υδρολογία Λεκάνης

### 7.2.2 Λίμνη (Ταμιευτήρας)

Ανώτατη στάθμη πλημμύρας	773m
Ανώτατη στάθμη λειτουργίας (Α.Σ.Λ)	770m
Κατώτατη στάθμη λειτουργίας (Κ.Σ.Λ)	731m

Πίνακας 5: Λίμνη Μεσοχώρας

### 7.2.3 Κατάταξη, είδος και μέγεθος του έργου

#### Κατάταξη του έργου

Το ΥΠΕ της Μεσοχώρας, σύμφωνα με την Υ.Α. 1958/2011 (ΦΕΚ 21/Β/13-1-2012), «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες, κατάτασσεται στις παρακάτω κατηγορίες :

- **2η Ομάδα:** Υδραυλικά έργα και στην Υποκατηγορία Α1 (α/α 1: Φράγματα - μέγιστο ύψος φράγματος (H) > 50 m),
- **10η Ομάδα:** Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας – α/α 8: Υδροηλεκτρικά έργα και στην Υποκατηγορία Α1 (ισχύς P>15MW, μικτός όγκος: V>1.000.000 m<sup>3</sup> και μήκος αγωγού εκτροπής L>4km εντός περιοχής Natura 2000.

Σύμφωνα με το άρθρο 9, του νέου σε ισχύ Νόμου 4014/2011 για τη περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου απαιτείται η σύνταξη ΜΠΕ και η έκδοση Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) (άρθρο 2, παρ. 1, Νόμος 4014/2011).

### **Είδος και μέγεθος του έργου**

Το ΥΗΕ Μεσοχώρας σύμφωνα με την Απόφαση έγκρισης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Αρ. οικ. 908/18-9-2014 (ΦΕΚ 2562/Β/25-9-2014) και του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Θεσσαλίας, Αρ. οικ. 909/18-9-2014 (ΦΕΚ 2561/Β/25-9-2014) είναι ένα ανεξάρτητο και αυτόνομο έργο στο άνω τμήμα της λεκάνης του Αχελώου.

Το υδροηλεκτρικό έργο Μεσοχώρας ως έργο ανήκει στην υδρολογική λεκάνη του ποταμού Αχελώου και για το λόγο αυτό εξετάζεται στο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Το ΥΗΕ Μεσοχώρας γεωγραφικά ανήκει στο Νομό Τρικάλων και διοικητικά στη Περιφέρεια Θεσσαλίας.

Ακόμη, είναι έργο ταμίευσης και υδροηλεκτρικής αξιοποίησης των υδάτων του ποταμού Αχελώου και τοποθετείται στον Άνω ρου του ποταμού (Ασπροπόταμος). Λεπτομερέστερα η εκτιμώμενη ισχύς ισούται με 161,6 MW και η συνολική ετήσια παραγόμενη ενέργεια ισούται με 384 Gwh.

Το έργο έχει σχεδόν κατασκευαστεί ολοκληρωτικά. Οι εργασίες εκτελέστηκαν την περίοδο 1986-2011. Εξάιρεση αποτελούν ορισμένες ελάχιστες τελικές εργασίες που θα απαιτηθούν για να λειτουργήσει όπως η έμφραξη σήραγγας προσωρινής εκτροπής, η κατασκευή εκκενωτή πυθμένα μαζί με το μικρό υδροηλεκτρικό στον πόδα του φράγματος, καθαρισμοί κλπ.

### **7.3 Τα τμήματα του έργου**

Το έργο αποτελείται από το φράγμα Μεσοχώρας, τη Σήραγγα Προσαγωγής και τον Υδροηλεκτρικό Σταθμό Γλύστρας, εκτείνεται σε περιοχή η οποία έχει μήκος κοίτης 14 km και περιέχει:

**A. Το φράγμα της Μεσοχώρας το οποίο αποτελείται από:**

- A.1 τη σήραγγα εκτροπής και τον εκκενωτή πυθμένα
- A.2 το φράγμα
- A.3 τον εκχειλιστή του φράγματος
- A.4 την υδροληψία

**B. Τη σήραγγα προσαγωγής Μεσοχώρας-Γλύστρας η οποία περιλαμβάνει:**

- B.1 το φρεάτιο ανάπλασης

**Γ. Τον σταθμό παραγωγής ενέργειας στη Γλήστρα (ΥΗΣ Γλύστρας) ο οποίος αποτελείται από:**

- Γ.1 τον αγωγό πτώσης
- Γ.2 τον σταθμό παραγωγής
- Γ.3 και τον υποσταθμό παραγωγής ενέργειας (150/20KV)

**Συναφή έργα στην ευρύτερη περιοχή**

Στο πλαίσιο της κατασκευής του ΥΗΕ της Μεσοχώρας έχουν συναφθεί παράλληλες συβάσεις και κατασκευάστηκαν και βελτιώθηκαν 39km Εθνικής και Επαρχιακής Οδοποιίας, Οδικές σήραγγες μήκους 3,7Km καθώς και γέφυρες συνολικού μήκους 300m.

- ✓ Οδική προσπέλαση προς Ε.Ο Αρματολικού- Καψάλων (Τρικάλων Άρτας)
- ✓ Γέφυρα Νέας Πεύκης στο βαθύρεμα Τρικάλων
- ✓ Έργα οδοποιίας Μεσοχώρας)
- ✓ Οδικές Σήραγγες , (εισόδου φράγματος, Γλύστρας, Γκρόπας)

Στο επόμενο υποκεφάλαιο αναλύεται λεπτομερέστερα τα επιμέρους έργα του φράγματος της Μεσοχώρας και των υπολοίπων.

### 7.3.1 Το φράγμα της Μεσοχώρας



Εικόνα 12: Γενική άποψη του φράγματος της Μεσοχώρας

(Πηγή: Φιλίππου Μ., 2015)

#### 7.3.1.1 Σήραγγα εκτροπής και εκκενωτή πυθμένα

Η σήραγγα εκτροπής βρίσκεται στο δεξιό αντέρεια του φράγματος. Έχει μήκος 645 m. και πεταλλοειδής διατομή διαμέτρου 10 m. Είναι σχεδιασμένη για παροχευτικότητα  $1350 \text{ m}^3/\text{sec}$  που αντιστοιχεί σε πλημμυρική παροχή πενηνταετίας με στάθμη νερού στο υψόμετρο 672m (λειτουργία υπό πίεση). Η χρήση της σήραγγας εκτροπής θα πραγματοποιηθεί μετά την έμφραξη σαν εκκενωτής πυθμένα, με θυροφράγματα στο μέσο του μήκους της. Στο σημείο αυτό θα γίνει η τοποθέτηση μιας μικρής μονάδας ισχύος 1,60 MW για να εξασφαλιστεί η συνεχής οικολογική παροχή των  $1,3 \text{ m}^3/\text{sec}$ . Το Τεχνικό Εισόδο του Εκκενωτή βρίσκεται πάνω από το στόμιο εισόδου της σήραγγας εκτροπής σε υψόμετρο των 682.50 m.



Εικόνα 13: Είσοδος σήραγγας εκτροπής-Έξοδος σήραγγας εκτροπής

(Πηγή: Φιλίππου Μ., 2015)

### 7.3.1.2 Το φράγμα

Ο τύπος του φράγματος είναι: Λιθόριπτος με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα CFRB (Concrete Faced Rockfill Dam). Έχει ύψος 150m και συνολικό όγκο  $5,3 \times 10^6 \text{ m}^3$ .

Αποτελεί το μοναδικό φράγμα στην Ελλάδα που είναι τέτοιου τύπου. Ακόμη είναι το υψηλότερο φράγμα στην Ευρώπη. Η κατασκευή του συγκεκριμένου τύπου φράγματος υπαγορεύτηκε από την ανυπαρξία στην κοντινή περιοχή του έργου εκμεταλλεύσιμου δανειοθαλάμου αδιαπέρατου υλικού.

Η στέψη του φράγματος είναι στο υψόμετρο των 775m και έχει μήκος 340m. Μέσω αυτής πραγματοποιείται η προσπέλαση προς τη Μεσοχώρα. Έγινε δηλαδή η ενσωμάτωση της στέψης του φράγματος στην Επαρχιακή οδό Άρτας- Τρικάλων.

Στο ανάντη πρηνές του φράγματος εδράζεται η πλάκα σκυροδέματος η οποία αποτελεί και το αδιαπέρατο στοιχείο του. Έχει συνολική επιφάνεια 52 στρεμμάτων περίπου, όγκος  $28.200 \text{ m}^3$ , ενώ το πάχος της μεταβάλλεται γραμμικά, από 75cm στη βάση σε 35cm στη στέψη. Είναι οπλισμένη με εσχάρα στο μέσο του πάχους της. Για την περιμετρική στήριξή της στα αντερείσματα και την κοίτη κατασκευάστηκε δοκός ολισμένου σκυροδέματος αγκυρωμένη σε υγιή βράχο με το συνολικό μήκος της να είναι 608,10m ενώ ο όγκος της να είναι  $3.800 \text{ m}^3$ . Η σκυροδέτηση της πλάκας πραγματοποιήθηκε κατά φατνώματα πλάτους 15m με τη χρήση ξυλοτύπου ολισθαίνοντος τύπου. Όσον αφορά τη στεγάνωση του περιμετρικού αρμού μεταξύ βράχου και πλάκας σκυροδέματος αλλά και των αρμών ανάμεσα στα φατνώματα της πλάκας έγινε τοποθέτηση στεγανωτικής ταινίας χαλκού και υλικών πλήρωσης και σφράγισης αρμών ασφαλτική συστάσεως.





Εικόνα 14: Φράγμα Μεσοχώρας, 2015 (ανατολική άποψη)

(Πηγή: Φιλίππου Μ., 2015)



Εικόνα 15: Ανατολική είσοδος στο φράγμα (από Μεσοχώρα)

(Πηγή: Φιλίππου Μ., 2015)



Εικόνα 16. Η Δυτική είσοδος στο φράγμα (από Άρτα)

(Πηγή: Φιλίππου Μ., 2015)

### 7.3.1.3 Εκχειλιστής φράγματος

Ο εκχειλιστής του φράγματος είναι ανοικτού τύπου. Η διώρυγα προσαγωγής βρίσκεται στο υψόμετρο των 753,00m και η στέψη του, το κατώφλι του εκχειλιστή, βρίσκεται στο υψόμετρο των 757,50m. Περιλαμβάνει δύο τοξωτά θυροφράγματα, κεκλιμένη διώρυγα πλάτους 28m, έργο εκτόξευσης και λεκάνη αποτόνωσης.



(1)



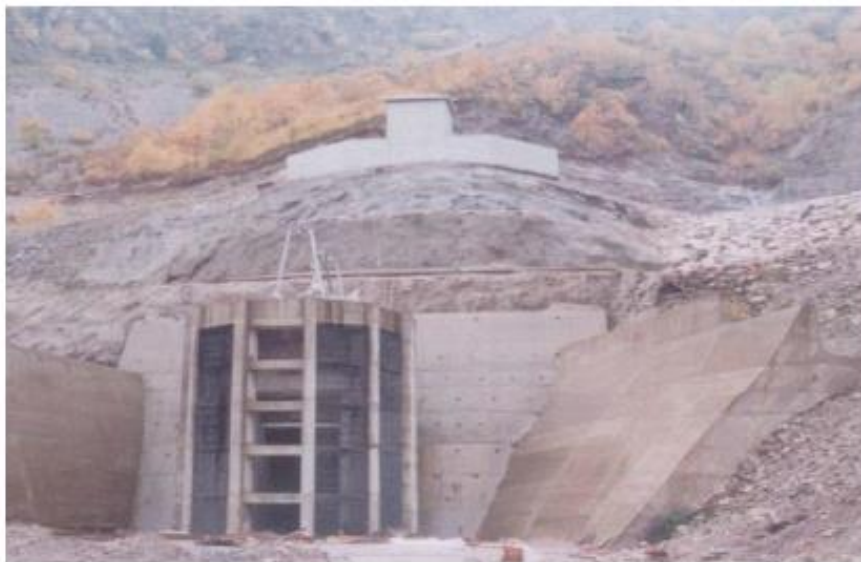
(2)

Εικόνα 17: Ο εκχειλιστής του φράγματος (1) Διώρυγα (2) Θυροφράγματα

(Πηγή: Φιλίππου Μ., 2015)

#### 7.3.1.4 Υδροληψία

Το σημείο της υδροληψίας και της εισόδου των υδάτων στη σήραγγα προσαγωγής προς τον ΥΗΣ Γλύστρας είναι στο αριστερό αντέρεισμα του φράγματος. Ο τύπος του είναι κατακόρυφος με φρεάτιο θυροφράγματων ύψους 55m και διαμέτρου 5,30m. Όσον αφορά τις διαστάσεις ανοίγματος στη θέση των δοκών έμφραξης αυτές είναι 7,40 m x 4,20 m και το υψόμετρο της στάθμη του δαπέδου της είναι 718 m.



Εικόνα 18: Υδροληψία

(Πηγή: Φιλίππου Μ., 2015)

#### 7.3.2 Η σήραγγα προσαγωγής Μεσοχώρας-Γλύστρας

- Μήκος σήραγγας 7.4 km
- Διάμετρος σήραγγας 6.5 m
- Υψομετρική Διαφορά: αρχή \_ Μεσοχώρα, τέλος\_ Γλύστρα = 225 m (ύψος πτώσης)

Η σήραγγα είναι επενδεδυμένη με σκυρόδεμα πάχους πενήντα εκατοστών και μεταφέρει το νερό στον αγωγό πτώσης με κλίση 6%. Η διάνοιξη της εκτελέστηκε με μηχανήματα ολομέτωπης κοπής (T.B.M.). Εξαιτίας, του μεγάλου μήκους της σήραγγας προσαγωγής, για την αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής αλλά και την μεταφορά των σκυροδεμάτων διανοίχθηκε και σήραγγα προσπέλασης ενδιάμεσου μετώπου προκειμένου να διευκολυνθούν και να ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής.

### Φρέατο Ανάπλασης

Στο τέλος της σήραγγας προσαγωγής και 400m ανάντη του υδροηλεκτρικού σταθμού Γλύστρας βρίσκεται το φρέαρ ανάπλασης. Διαθέτει ύψος 130m και διάμετρο 12.5 m. Η διάνοιξη του φρέαρ έγινε με γεωτρύπανο και κατακόρυφη γεώτρηση (πιλότος). Η γεώτρηση διευρύνθηκε από κάτω προς τα πάνω με μηχανήματα Raise Borer. Έτσι, κατασκευάστηκε το φρέατο το οποίο έπειτα χρησιμοποιήθηκε για την απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής της τελικής διάνοιξης με τη συμβατική μέθοδο της ανατίναξης από πάνω προς τα κάτω.



Εικόνα 19: Σήραγγα προσαγωγής Γλύστρας

(Πηγή: ypethe.gr (Φωτο.1999))

### 7.3.3 Ο σταθμός παραγωγής ενέργειας στη Γλύστρα (ΥΗΣ Γλύστρας)

#### Αγωγός Πτώσης

Κατάντη του φρέατος ανάπλασης υπάρχει ο αγωγός πτώσης, Περιέχει ένα κεκλιμένο μέρος μήκους 171m και ένα οριζόντιο μέρος μήκους 235 m, η διάμετρος του είναι 4,30 m και φέρει χαλύβδινη επένδυση. Στο τέλος του οριζόντιου τμήματος υπάρχει διακλάδωση (Bifucation) η οποία διαχωρίζει τον αγωγό σε δύο, οι οποίοι διαθέτουν μικρότερο μήκος 69 m και 3 m αντίστοιχα. Οι μικρότεροι αγωγοί έχουν και αυτοί χαλύβδινη επένδυση και καταλήγουν στις σφαιρικές βαλβίδες των μονάδων παραγωγής και ακολούθως στους σφαιροειδής θαλάμους των υδροστροβίλων.

#### Σταθμός Παραγωγής

Ο σταθμός παραγωγής είναι υπαίθριος τοποθετείται στη Γλύστρα και έχει σχεδιαστεί για την εγκατάσταση δύο μονάδων FRANCIS και γεννήτριας τάσης 15,75 KV, συχνότητας 50 Hz και ονομαστικής ισχύος 90 MVA.

Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός τους σταθμού διαθέτει:

- Εγκατάσταση σροβίλων D=2.800mm
- Ρυθμιστές στροφών
- Σφαιρικές βαλβίδες D=2.300mm
- Γεννήτριες
- Μετασχηματιστές
- Θυροφράγματα λειτουργίας –εκχειλιστή-υδροληψίας και δοκών έμφραξης

ΥΗΣ ΓΛΥΣΤΡΑΣ		
Ονομαστική ισχύς (Mw)	Μέγιστη Παροχή Μονάδας (m <sup>3</sup> /sec)	Ενέργεια/Έτος (GW/h)
2x82.60	45	360

Πίνακας 6: Ισχύς σταθμού παραγωγής

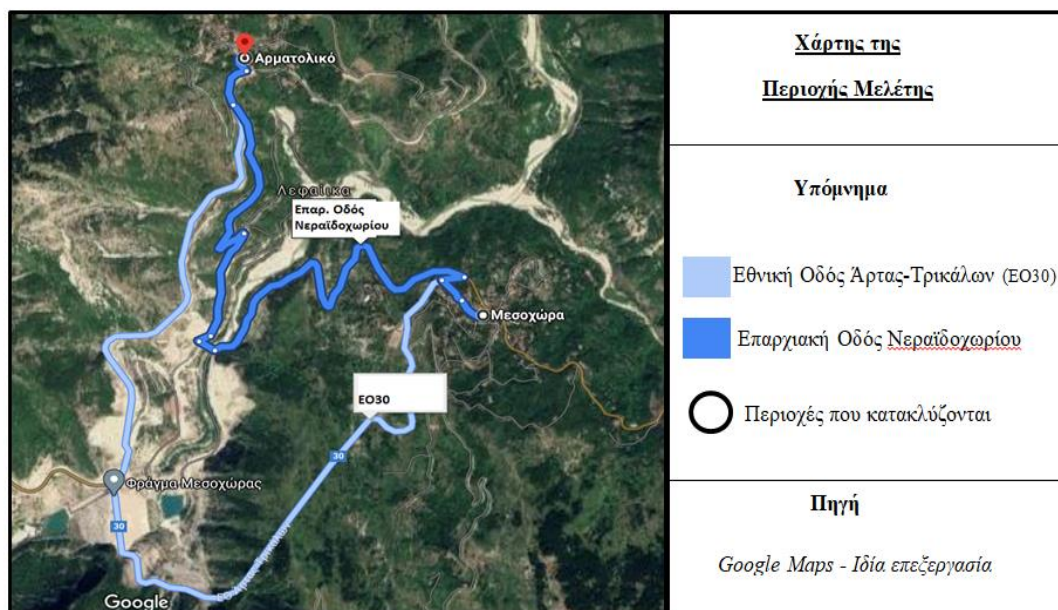
### **Υποσταθμός παραγωγής ενέργειας (150/20KV)**

Ο υποσταθμός βρίσκεται κατάντη του σταθμού παραγωγής, με δύο εισερχόμενες γραμμές των 150 KV (από τις μονάδες παραγωγής) και δύο εξερχόμενες γραμμές μεταφοράς 150 KV. Η μία γραμμή έχει κατεύθυνση προς τη Συκιά και η άλλη προς ΚΥΤ ΑΡΑΧΘΟΥ με οκτώ εξερχόμενες γραμμές 20 KV για τις ανάγκες διανομής. Δύο γραμμές προορίζονται για την Άρτα, δύο για τα Τρίκαλα και τέσσερις γραμμές για σύνδεση μικρών παραγωγών ΥΗΕ. Ο υποσταθμός 20KV τροφοδοτείται από δύο μετασχηματιστές 150/20 KV ισχύος 10/12,5 MVA ο καθένας.

## Κεφάλαιο 8: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### 8.1 Προσδιορισμός της Περιοχής Μελέτης

Η θέση του φράγματος Μεσοχώρας, βρίσκεται σε απόσταση περίπου 3.5 χιλιομέτρων του οικισμού Μεσοχώρας (μέσω ΕΟ30), κατάντη της γέφυρας Χατζηπέτρου, που συνδέει τον οικισμό Μεσοχώρα με τον οικισμό Αρματολικό και επί της κοίτης του ποταμού Αχελώου, θέση Ρομωσείκα.



Χάρτης 3: Περιοχή Μελέτης - Θέση φράγματος (Πηγή: google maps-ιδία επεξεργασία)

Η περιοχή που θα μελετηθεί, προκειμένου να εντοπιστούν οι επιπτώσεις από την κατασκευή του φράγματος στην ανάπτυξη και το περιβάλλον, θα είναι η τοπική κοινότητα της Μεσοχώρας και του Αρματολικού, οι οποίες κατακλύζονται μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα.

Η χιλιομετρική απόσταση μεταξύ Μεσοχώρας και Αρματολικού μέσω της επαρχιακής οδού Νεραΐδοχωρίου είναι 4.5 χιλιόμετρα ενώ μέσω ΕΟ30 είναι 6.4 χιλιόμετρα. (χάρτης 3.)

Η τοπική κοινότητα Μεσοχώρας ανήκει διοικητικά στην περιφερειακή ενότητα Τρικάλων, στον δήμο πύλης της δημοτικής ενότητας Πινδαίων ενώ η τοπική κοινότητα Αρματολικού ανήκει στη δημοτική ενότητα Νεράϊδας.

Περιοχή Μελέτης	Περιφερειακή Ενότητα	Δημοτική Ενότητα	Τοπική Κοινότητα
<b><u>Φράγμα Μεσο- χώρας</u></b>	Τρικάλων	Πινδαίων	<b>Μεσοχώρας</b>
			Βαθυρρεύματος
			Λιβαδοχωρίου
			Μοσχοφύτου
			Νέας Πεύκης
			Παραμέρου
			Γαρδικίου
			Αθαμανίας
			Δέσης
			Δροσχωρίου
		Νεράϊδας	<b>Αρματολικό</b>
			Κορυφής
			Νεράϊδας
			Παχτουρίου

Πίνακας 7: Οι οικισμοί ανά δήμο στην περιοχή μελέτης

(Πηγή: Ιδία Επεξεργασία)

Η πλήρωση του ταμιευτήρα θα οδηγήσει στη δημιουργία μια τεχνητής λίμνης γύρω από το φράγμα. Η συγκεκριμένη τεχνητή λίμνη θα καλύψει το μεγαλύτερο μέρος του οικισμού της Μεσοχώρας, λεπτομερέστερα θα κατακλύσει 250 στρέμματα κατοικήσιμης γης. Η τεχνητή λίμνη της μεσοχώρας θα περιβάλλεται γύρω από τους ορεινούς όγκους της Κακαρδίτσας και του Χατζή και θα μετατρέψει το τοπίο από ποτάμιο σε λιμναίο.

### 8.1.1 Περιγραφή Περιοχής Μελέτης – Οικισμοί που Κατακλύζονται

Η **Μεσοχώρα** και το **Αρματολικό** Τρικάλων είναι οι δύο οικισμοί που κατακλύζονται από τα νερά της τεχνητής λίμνης η οποία θα σχηματιστεί με τη λειτουργία του φράγματος της Μεσοχώρας.



## ΜΕΣΟΧΩΡΑ

Η απόσταση της Μεσοχώρας από τα Τρίκαλα είναι εβδομήντα χιλιόμετρα ενώ έχει υψόμετρο οχτακόσια μέτρα, πληθυσμό με πεντακόσιους κατοίκους και βρίσκεται στο δήμο Πινδέων. Το Αρματολικό απέχει δύο χιλιόμετρα από τη Μεσοχώρα και ανήκει στην Νεράϊδα. Οι δύο αυτοί οικισμοί είναι τοποθετημένοι στη Νότια Πίνδο, στην κοιλάδα στην κοιλάδα του Αχελώου ποταμού ή Ασπροπόταμου και περιβάλλονται από ψηλά βουνά καθώς και πλούσια δάση.

Αποτελεί μια ξεχωριστή περιοχή αφού διαθέτει ξεχωριστή χλωρίδα και πανίδα. Στην περιοχή αυτή υπάρχουν πολλά φυτικά και ζωικά είδη τα οποία είναι ενδημικά ή απειλούμενα. Εκεί ζει η καφέ αρκούδα της Πίνδου, η Βίδρα, το Αγριόγιδο, ο Λύκος καθώς και άλλα είδη. Η ιχθυοπανίδα της περιοχής θεωρείται και αυτή πλούσια αφού συναντώνται ιδιαίτερα και τα ρεόφιλα είδη. Ακόμη, σημαντική είναι και η παρουσία άγριας πέστροφας και μάλιστα αυτή συναντάται σε ιδιαίτερα μεγάλους πληθυσμούς.

Δυτικά της Μεσοχώρας εντοπίστηκε στην περιοχή Λούτσες, από αρχαιολογικά στοιχεία, ο πρώτος οικισμός, ο οποίος χρονολογείται κατά την ελληνιστική περίοδο. Οι κάτοικοι της Μεσοχώρας είναι απόγονοι των αρχαίων Αθαμανών που διασταυρώθηκαν με Θεσσαλούς και Ηπειρώτες. Σημαντικοί θεωρούνται και οι αγώνες που έδωσαν οι κάτοικοι απέναντι στους Τούρκους το 1821 για την απελευθέρωσή τους. Επίσης, ο Άρης Βελουχιώτης είχε εγκαταστήσει και το στρατηγείο του την περίοδο της γερμανικής κατοχής. Η πιο σημαντική στιγμή για τη Μεσοχώρα θεωρείται η πυρπόλησή της που έγινε το 1943 από τους Γερμανούς.

Η ιστορία για τα έργα της εκτροπής στη Μεσοχώρα ξεκίνησε το 1985 και αφορούσε τους οικισμούς που θα κατκλύζονταν από τα έργα. Λεπτομερέστερα εκείνο το έτος ο διοικητής της ΔΕΗ κ. Παπαμαντέλος μαζί με κυβερνητικό κλιμάκιο εξήγγειλαν το έργο αλλά παραπλάνησαν τους κατοίκους της Μεσοχώρας αφού τους ανέφεραν ότι το φράγμα που θα δημιουργηθεί θα είναι μικρό, ότι θα έχει ύψος εξήντα με ογδόντα μέτρα και δεν θα υπάρχει περίπτωση να κατακλυστεί η Μεσοχώρα. Έτσι, δεν υπήρξαν κάποιες αντιδράσεις άμεσα αλλά σιγά σιγά δημιουργήθηκαν αρκετές επιφυλάξεις και αμφιβολίες για το έργο. Ένα χρόνο μετά η ΔΕΗ άρχισε την κατασκευή του φράγματος για να μπορέσει να λειτουργήσει το υδροηλεκτρικό εργοστάσιο, αφού επικαλέστηκε πρώτα το εθνικό συμφέρον, χωρίς όμως το κράτος να έχει συμφωνήσει με τους κατοίκους. Έπειτα από δύο χρόνια, το 1987, η ΔΕΗ με επίσημο έγγραφο ανέφερε ότι το υψομετρικό όριο επέμβασης ήταν τα 755m. Δηλαδή η δημιουργία της τεχνητής λίμνης θα κατέκλυε τα 2/3 της Μεσοχώρας αλλά και το μισό Αρματολικό.

Η ίδρυση του συνδέσμου κατακλυζομένων Μεσοχώρας έγινε το 1988 με στόχο να ματαιωθεί το έργο καθώς και να προταθούν κάποιες εναλλακτικές λύσεις. Οι αγώνες του συνδέσμου συνεχίζονται μέχρι και σήμερα απέναντι στη ΔΕΗ και το κράτος. Η

αναγκαστική απαλλοτρίωση των οικισμών της Μεσοχώρας και του Αρματολικού εκδόθηκε το 1993 αλλά η αντίσταση των κατοίκων δεν οδήγησε στην εφαρμογή της. Το επόμενο έτος το ΣτΕ έκδωσε την ακυρωτική απόφαση που αφορούσε το έργο. Παρόλα αυτά η ΔΕΗ ολοκλήρωσε παράνομα την κατασκευή του φράγματος το έτος του 1995. Έπειτα, το 2002 έγινε ακόμα μια έκδοση αναγκαστικής απαλλοτρίωσης με νόμο (Ν.3066/2002) που μπήκε στο πακέτο των έργων της Ολυμπιάδας.

Τέλος όσον αφορά και πάλι την αναγκαστική απαλλοτρίωση ψηφίστηκε ένας νέος νόμος ο Ν.3734/2009 περί «της ρύθμισης ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας». Έτσι με βάση αυτόν τον νόμο θα πραγματοποιούνταν αναγκαστική απαλλοτρίωση πέραν της ζώνης ασφαλείας ολόκληρου του τμήματος του χωριού που δεν κατακλύζεται.

Στην περιοχή του Αρματολικού η απαλλοτρίωση δεν υπερβαίνει τη ζώνη ασφαλείας. Οι απαλλοτριωμένες εκτάσεις πέραν της ανώτατης στάθμης πλημμύρας θα διαμορφωθούν από τη ΔΕΗ Α.Ε., με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτελέσουν χώρο αναψυχής.

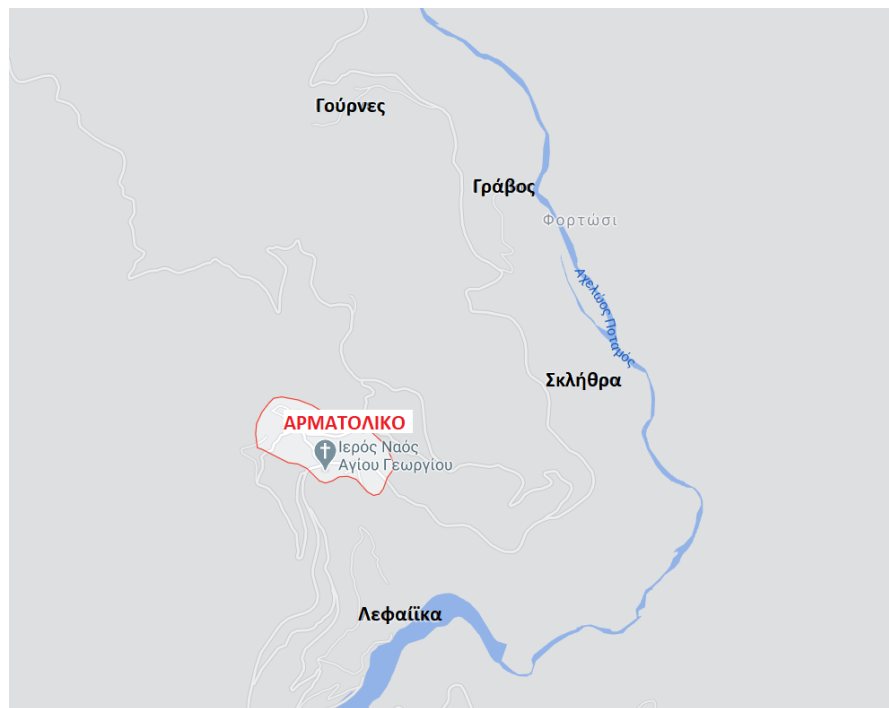
Εντέλει ο Ν. 3734/2009 προσβλήθηκε ως προς την συνταγματικότητά του και η εκδίκαση έγινε στο ΣτΕ στις 25 Ιανουαρίου 2010.



(Κριτική αξιολόγηση του σχεδίου της εκτροπής του ποταμού Αχελώου στη Θεσσαλική πεδιάδα., Παπαγιαννάκης, 2010) Πηγή: Αναπτυξιακή Εταιρεία Αιτωλοακαρνανίας – ENVIPLAN Γ. Θ. Τσεκούρας & Συνεργάτες (2004)

## ΑΡΜΑΤΟΛΙΚΟ

Το Αρματολικό, βρίσκεται σε υψόμετρο 840 μέτρων και περιέχει τους οικισμούς Λεφαίικα, Σκλήθρα, Γράβος και Γούρνες (Αγία Τριάδα).



Χάρτης 4: Οικισμοί Αρματολικού (Πηγή: google maps-ιδία επεξεργασία)

Σύμφωνα με τους κατοίκους αλλά και όπως φαίνεται από το όνομά του το Αρματολικό ήταν κατάλυμα αρματολών την περίοδο της Τουρκοκρατίας. Η αρχική τοποθεσία του, τον 16ο με 17ο αι., βρέθηκε στα ερείπια της εκκλησίας του Αγ. Αθανασίου. Οι Σταυροφόροι όμως κατέστρεψαν τη συγκεκριμένη εκκλησία. Η καταστροφή του Αρματολικού ήρθε και πάλι το 1942, με την εκτέλεση πολλών κατοίκων.

Το Αρματολικό περιβάλλεται από δάση με έλατα και δρυς, τα οποία διαθέτουν και πολλά άγρια ζώα. Οι πηγές Μουχαλένες, Διαμαντόβρυση και Καλογριές τροφοδοτούν το Αρματολικό με νερό. Η Άρτα καθώς και οι ακτές της Ηγουμενίτσας διακρίνονται από την Παχτουρνέτσα ενώ από το Παλιάγωνα διακρίνεται η γέφυρα του Αλεξίου και το κατοχικό αεροδρόμιο.



Ο θρύλος που συνδέει το Αρματολικό με τον Αχελώο αφορά την Δρακότρυπα, η οποία βρίσκεται κοντά στο Σπανό Βουνό. Λέγεται, λοιπόν, ότι από την Δρακότρυπα ένα θηρίο εξορμούσε στην περιοχή του ποταμού.

Στην εποχή μας το Αρματολικό διαθέτει πολύ λίγους κατοίκους παρ'όλο που εξακολουθεί να είναι όμορφο το χειμώνα. Αρκετός κόσμος συγκεντρώνεται στο Αρματολικό την Άνοιξη προκειμένου να παρευρεθεί στην γιορτή του Αη Γιώργη. Ο περισσότερος όμως κόσμος συγκεντρώνεται στις 15 Αυγούστου, με το ετήσιο αντάμωμα αυτών που κατάγονται από το Αρματολικό.

Παρ'όλο που ορισμένα επαγγέλματα έχουν εξαφανισθεί από αρκετές περιοχές της Ελλάδας στο Αρματολικό υπάρχουν ακόμα και ασκούνται από τους κατοίκους. Στο Αρματολικό λοιπόν υπάρχουν ακόμη οι σιδεράδες, μυλωνάς, μαραγκοί καθώς και ένας δημιουργός λαϊκής τέχνης. (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Πύλης 2014-2019, Α΄Φάση)

## 8.2 Φυσικό Περιβάλλον

### 8.2.1 Κλίμα

Όσον αφορά το κλίμα της περιοχής μελέτης αυτό είναι μεσογειακό. Η πολυμορφία του ανάγλυφου της περιοχής, η οποία προέρχεται από τη τεράστια πεδινή έκταση Κλεισούρας και τον ορεινό όγκο της Πίνδου, σε συνδυασμό και με τις αρκετές λίμνες δημιουργεί ορισμένες διαβαθμίσεις στο κλίμα. Οι διαφορές υψομέτρου, οι τεχνητές λίμνες αλλά και οι συνθήκες υγρασίας του ποταμού Αχελώου οδηγούν τις κλιματικές συνθήκες της υδρολογικής λεκάνης του ποταμού σε μια ποικιλία.

Ακόμη υπάρχει μια αύξηση της θερμοκρασίας τον χειμώνα και μια μείωση της θερμοκρασίας το καλοκαίρι εξαιτίας των υπαρχόντων ταμιευτήρων οι οποίοι επηρεάζουν την υπόλοιπη περιοχή. Ανάλογα με το μέγεθος και το υψόμετρο του ταμιευτήρα επηρεάζεται και η θερμοκρασία. Όσο μεγαλύτερο μέγεθος έχει ο ταμιευτήρας τόσο περισσότερο θα επηρεάσει την παράμετρο της θερμοκρασίας στις γύρω περιοχές.

Κατά το διάστημα από το Μάιο μέχρι τον Σεπτέμβριο, που είναι και η βλαστική περίοδος, το μέγεθος των μετεωρολογικών κατακρημνισμάτων είναι 228,5 χιλιοστά σε αντίθεση με τα συνολικά κατακρημνίσματα που είναι πάνω από 1000 χιλιοστά. Παρατηρείται λοιπόν μια άνιση κατανομή των μετεωρολογικών κατακρημνισμάτων στη διάρκεια του έτους.

Μερικά από τα στοιχεία τα οποία μπορούν να προσδιορίσουν το κλίμα της περιοχής είναι τα εξής:

- ο μέσος όρος της ετήσιας θερμοκρασίας είναι 8,9οC,
- ο μήνας με τη χαμηλότερη θερμοκρασία είναι ο Φεβρουάριος με μέση θερμοκρασία 0,2οC,
- ενώ ο μήνας με την υψηλότερη θερμοκρασία είναι ο Αύγουστος με μέση θερμοκρασία 18,9οC, ο μέσος όρος των μετεωρολογικών κατακρημνισμάτων υπολογίστηκε στα 1037,3 χιλιοστά το χρόνο,
- ο μήνας με τις περισσότερες βροχές είναι ο Νοέμβριος με 183,2 χιλιοστά
- ενώ αυτός με τη μεγαλύτερη ξηρασία είναι ο Σεπτέμβριος με 19,8 χιλιοστά το χρόνο

(Απότας, 2000).

## Υδρολογία

Η υπολεκάνη της Μεσοχώρας βρίσκεται στην λεκάνη του Άνω Αχελώου. Η συγκεκριμένη λεκάνη είναι αμιγώς ορεινή ενώ διαθέτει από έντονες έως πολύ έντονες κλίσεις. Οι συγκεκριμένες κλίσεις σε κάποιες περιπτώσεις δημιουργούν κρημνώδη πρανή με μεγάλο ύψος.

Τα κυριότερα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της υπολεκάνης της Μεσοχώρας είναι:

Θέση	Μεσοχώρα
<b>Επιφάνεια (km<sup>2</sup>)</b>	644,1
<b>Μέσο Υψόμετρο</b>	1396,5
<b>Μέση Κλίση</b>	44%

Πίνακας 8: Γεωμορφολογικά Χαρακτηριστικά Υπολεκάνης Μεσοχώρας

Η ανάπτυξη του υδρογραφικού δικτύου της περιοχής είναι μεγάλη αφού περιλαμβάνει πολλά μικρά ή μεγάλα υδατορρέυματα, που διακλαδίζονται γύρω από το κορμό του Αχελώου. Κάποιοι από τους βασικότερους και πιο σημαντικούς παραπόταμους του Αχελώου είναι ο Ταυρωπός ή Μέγδοβας και ο Αγραφιώτης που εκβάλλουν στην τεχνητή λίμνη κρεμαστών.

Ακόμη, η διάβρωση των εδαφών της περιοχής είναι αρκετά αισθητή με φυσικό επακόλουθο την αναμονή μεγάλων ποσοτήτων φερτών υλικών στις κοίτες των υδατορρευμάτων της περιοχής. Πλέον, οι έντονες κατολισθήσεις έχουν γίνει ένα συνηθισμένο φαινόμενο το οποίο είναι γνωστό εδώ και πολλές δεκαετίες.

Όσον αφορά τη φυτοκάλυψη της περιοχής αυτή είναι ενώ είναι αρκετά διαδεδομένη η ύπαρξη της ελάτης κυρίως στην περιοχή μεταξύ της Συκιάς και της Μεσοχώρας. Δεν υπάρχει όμως ομοιογένεια στην φυτοκάλυψη της περιοχής αφού στην Μεσοχώρα παρατηρείται έντονη η άσκηση της κτηνοτροφίας των αιγοπροβάτων, η οποία προκαλεί μεγάλη υποβάθμιση της βλάστησης.

Τα βασικά υδρολογικά στοιχεία της υπολεκάνης της Μεσοχώρας έχουν ως εξής:

<b>Θέση</b>	<b>Μεσοχώρα</b>
<b>Έκταση Λεκάνης (km<sup>2</sup>)</b>	633
<b>Μέση Ετήσια Βροχόπτωση (mm)(1950-1977)</b>	1901
<b>Μέση ετήσια παροχή (m<sup>3</sup>/sec) (1950-1994)</b>	23,3
<b>Συντελεστής απορροής (1950-1944)</b>	0,63

Πίνακας 5: Βασικά Υδρολογικά στοιχεία υπολεκάνης Μεσοχώρας

Πηγή: Παπαγρηγορίου, Σ. κ.ά. (1995)

Από τον πίνακα 5. παρατηρείται ότι η περιοχή δέχεται μεγάλη ποσότητα βροχόπτωσης και συγκεκριμένα φτάνει τα 1901 χιλιοστά το χρόνο. Όσον αφορά τους συντελεστές απορροής αυτοί είναι μέσα στα αναμενόμενα πλαίσια λαμβάνοντας υπόψη τις έντονες κλίσεις και την υποβάθμιση που υφίσταται η βλάστηση από τις βοσκήσεις.

## 8.2.2 Γεωλογία

Το 1972 η εταιρεία SURVEYER, NENNINGER & CHENEVERT INC μελέτησε και χαρτογράφησε τις γεωλογικές συνθήκες του Άνω Αχελώου αφού της είχε ανατεθεί από τη ΔΕΗ η εκπόνηση της μελέτης αξιοποίησης του υδροδυναμικού του Άνω Αχελώου. Η μορφολογία του ανάγλυφου της περιοχής είναι έντονη με μέσες κλίσεις πρανών από 20 έως 50% , οι οποίες εξαρτώνται κυρίως από τη λιθολογική τους σύσταση.

Για το λόγο αυτό, στους σχηματισμούς φλύσχη, οι μέσες κλίσεις είναι της τάξεως των 20-40% ενώ στους ασβεστόλιθους φθάνουν τα 45-50%.

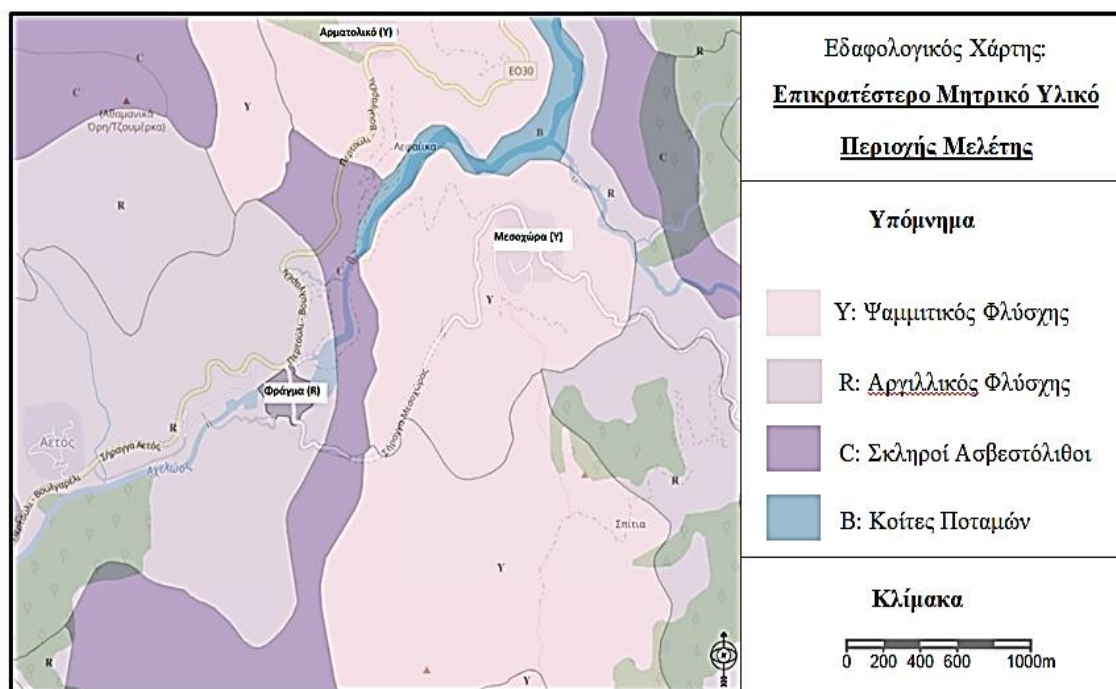
Όσον αφορά τα πετρώματα της περιοχής αυτά είναι ιζηματογενή. Κυρίως ασβεστόλιθοι, αργιλικόι σχιστόλιθοι και φλύσχη, ενώ τα γαιώδη και αλλουβιακά σε αναβαθμίσεις στις όχθες και την κοίτη του Αχελώου και των παραποτάμων του περιέχουν περιορισμένης έκτασης άργιλο και χαλίκια.

Κατά περιοχές εμφανίζονται πλευρικά κορήματα που πιθανόν να έχουν αρκετό πάχος κατά τόπους ενώ δε λείπουν και παγετώδεις αποθέσεις, όπως τροχμάλοι και υπερμεγέθεις κροκάλες.

Ο υδρολογικός χαρακτήρας των παρόχθιων μαζών εξαρτάται από την τοπογραφία και στρωματογραφία της περιοχής, αφού το νερό που καταλήγει στις όχθες του ποταμού προέρχεται από αυτό που κατεβαίνει από όλους τους χείμαρρους.

Οι μάζες φλύσχης μαζί με τη σεισμικότητα που χαρακτηρίζει την περιοχή, αφού η τοποθεσία της είναι σε κοντινή απόσταση (~60-200km) από την “Ελληνική Τάφρο” στο Ιόνιο προσδίδουν μια αστάθεια.

Ο Χάρτης 5. απεικονίζει το πρώτο επικρατέστερο μητρικό υλικό στην περιοχή μελέτης.



Χάρτης 5: Επικρατέστερο Μητρικό Υλικό Περιοχής Μελέτης

(Πηγή: ΥΠΕΝ Γενική Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης & Γεωχωρικών Πληροφοριών – Ιδία Επεξεργασία)

Η περιοχή της Μεσοχώρας και του Αρματολικού έχουν σαν πρώτο επικρατέστερο μητρικό υλικό τον ψαμμιτικό φλύσχη ενώ η περιοχή που έχει τοποθετηθεί το φράγμα έχει τον αργιλικό φλύσχη και τον ασβεστόλιθο.



### 8.2.3 Εδάφη

Τα εδάφη της Μεσοχώρας γενικότερα, προέρχονται από ετερόχθονα εδάφη. Όσον αφορά τους τύπους των εδαφών αυτοί είναι προσχλωσιγενείς από φερτά υλικά τα οποία εναποτίθενται στις όχθες του Αχελώου ποταμού, καθώς και φερτά των χειμάρρων που καταλήγουν επίσης στο ποτάμι. Υφίστανται ωστόσο και αυτόχθονα εδάφη τα οποία σχηματίστηκαν στα προηγούμενα πετρώματα από την αποσάθρωση αυτών και την ανάπτυξη πάνω σ' αυτά φυτικής κάλυψης.

Έτσι, οι τύποι των εδαφών διακρίνονται σε χουμώδη εδάφη καθώς και ερυθρογαίες. Από πλευρά μηχανικής, τα παρόχθια εδάφη διακρίνονται σε αργιλώδη και αργιλοαμμώδη. Το βάθος ή το πάχος του εδάφους είναι πάνω από ένα μέτρο, ενώ στα αυτόχθονα εδάφη το βάθος είναι αρκετά μικρό. Μέσα από αυτές τις διαδοχικές εξελίξεις εδαφών και πετρωμάτων, δημιουργήθηκαν με την πάροδο του χρόνου οι τωρινές εκτάσεις των βοσκοτόπων, αλλά και εκτάσεις γεωργικής γης, προσχλωσιγενείς και μη, στην περιοχή της Μεσοχώρας.

Οι εδαφικοί πόροι της Μεσοχώρας, με βάση την υπάρχουσα κατάσταση, διακρίνονται σε γεωργική γη, βοσκοτόπους (λιβάδια), δάση, εκτάσεις καλυπτόμενες νερά και εκτάσεις οικισμών.

### ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η έκταση σε στρέμματα καθώς και τα ακριβή ποσοστά τα οποία κατέχουν οι παραπάνω κατηγορίες, σε σχέση με τη συνολική έκταση του χωριού. Τα στοιχεία για τη δημιουργία του παρακάτω πίνακα αντλήθηκαν από την ΕΛ.ΣΤΑΤ για το έτος 1991.

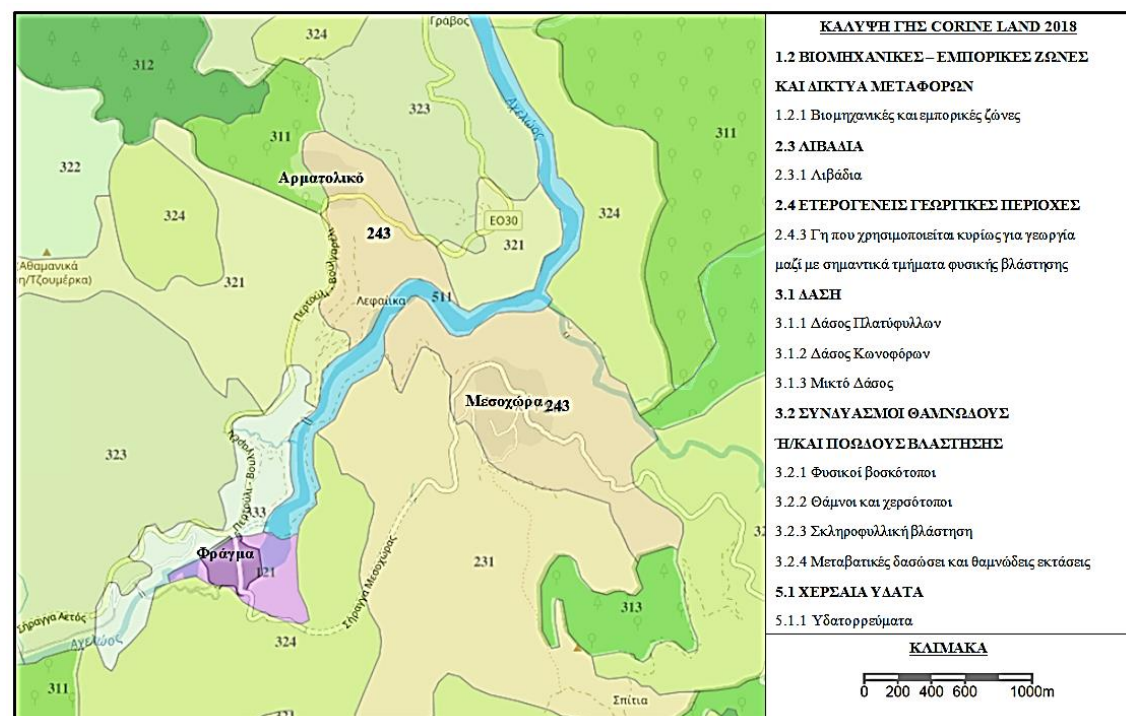
Κατηγορίες	Έκταση	
	στρ.	%
Γεωργική γη	810	3
Βοσκοτόποι (κοινοτικοί)	7300	26,4
Βοσκοτόποι (ιδιωτικοί)	12600	45,6
Δάση	5890	21,3
Εκτάσεις καλυπτόμενες από νερά	100	0,4
Εκτάσεις οικισμών	300	1,1
Άλλες	600	2,2
<b>Σύνολο</b>	<b>27600</b>	<b>100</b>

Από τον παραπάνω πίνακα επιβεβαιώνεται και πάλι το υψηλό ποσοστό των εκτάσεων των βοσκοτόπων της περιοχής το οποίο φτάνει περίπου το 70% της συνολικής έκτασης και αφορά το έτος 1991.

Στον χάρτη 7 απεικονίζεται η κάλυψη γης για την περιοχή μελέτης και το έτος 2018, σύμφωνα με τα παραδοτέα του προγράμματος CORINE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα στοιχεία ανακτήθηκαν από το site του Προγράμματος Copernicus, μετασχηματίστηκαν στο ΕΓΣΑ 87 και αποκόπηκαν στα όρια της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

Με βάση τον χάρτη 7, η κατηγορία κάλυψη γης, για την περιοχή της Μεσοχώρας και για το μεγαλύτερο τμήμα του Αρματολικού κατά το έτος 2018, ανήκει στις ετερογενείς γεωργικές περιοχές και πιο συγκεκριμένα αφορά κυρίως της γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης. Η υπόλοιπη και μικρότερη κάλυψη του Αρματολικού ανήκει στην κατηγορία των Δασών και συγκεκριμένα περιέχει δάσος πλατύφυλλων. Ενώ η κάλυψη γης στην περιοχή του φράγματος είναι βιομηχανική και εμπορική ζώνη.

Οι βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες, στις οποίες ανήκει και η περιοχή του φράγματος είναι τεχνητές επιφάνειες (με σκυρόδεμα, ασφαλτο, πισσούχο ασφαλτόμιγμα, ή σταθεροποιημένες, π.χ. ισοπεδωμένο έδαφος) χωρίς βλάστηση οι οποίες καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης.



Χάρτης 6. Κάλυψη Γης Corine Land 2018

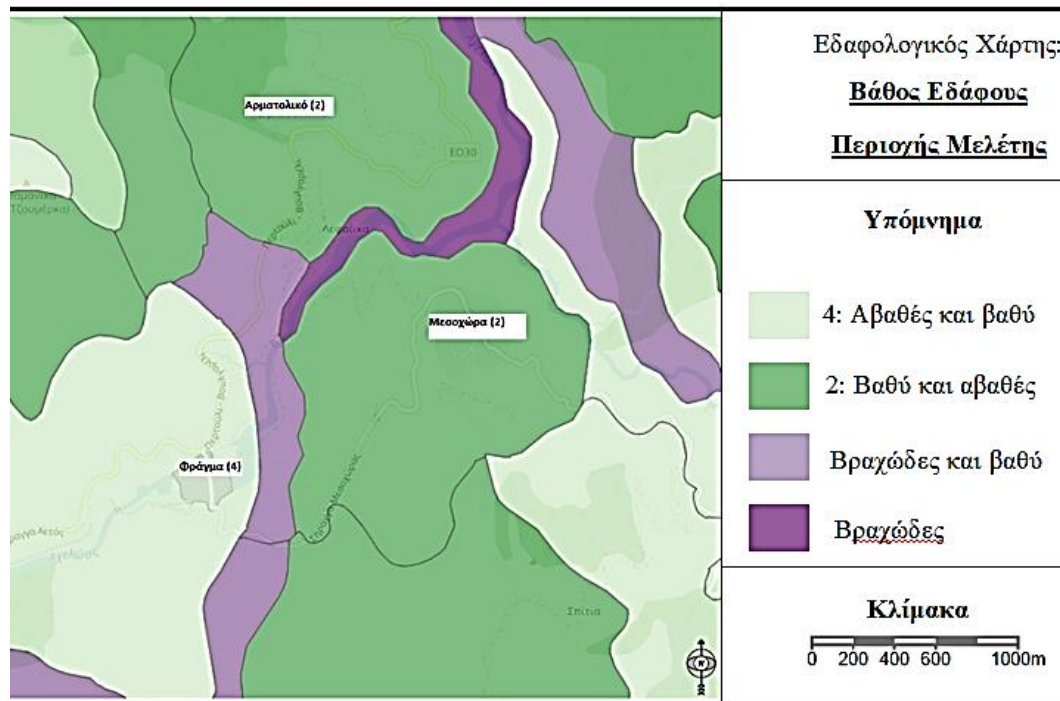
(Πηγή: ΥΠΕΝ Γενική Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης & Γεωχωρικών Πληροφοριών – Ιδία Επεξεργασία)

## ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

Όσον αφορά το βάθος του εδάφους απεικονίζεται ποιοτικά στον χάρτη 8 για την περιοχή μελέτης.

Οι τρεις κλάσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν: βραχώδες έδαφος (<5 cm βάθους), αβαθές έδαφος (5-30 cm βάθους) και βαθύ έδαφος (>30 cm βάθους).

Όσον αφορά το βάθος του εδάφους για την περιοχή της Μεσοχώρας αλλά και του Αρματολικού αυτό χαρακτηρίζεται κυρίως ως βαθύ αλλά και αβαφές σε ορισμένα σημεία. Ενώ στην τοποθεσία του φράγματος το έδαφος είναι κυρίως αβαθές.



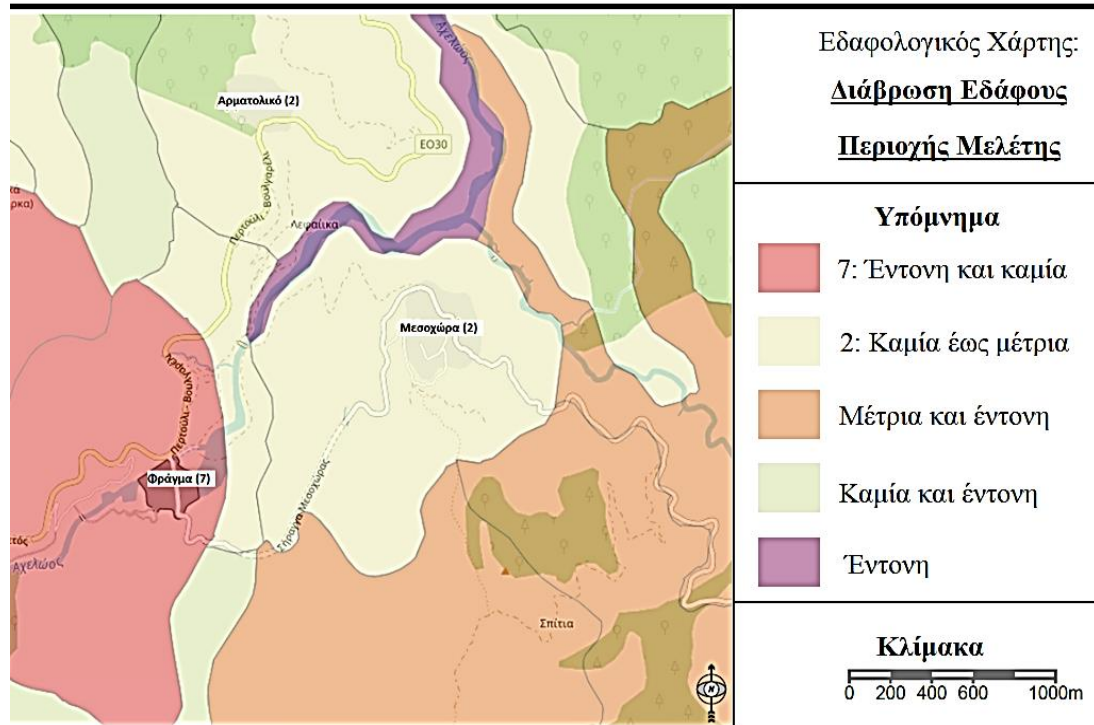
Χάρτης 7: Βάθος Εδάφους Περιοχής Μελέτης

(Πηγή: ΥΠΕΝ Γενική Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης & Γεωχωρικών Πληροφοριών – Ιδία Επεξεργασία)

## ΔΙΑΒΡΩΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στον χάρτη 9 απεικονίζεται το φαινόμενο της διάβρωσης για την περιοχή μελέτης.

Σύμφωνα με τον χάρτη 9 η διάβρωση του εδάφους για την περιοχή της Μεσοχώρας αλλά και του Αρματολικού χαρακτηρίζεται ως καμία έως μέτρια. Ενώ όσον αφορά την τοποθεσία του φράγματος η διάβρωση του εδάφους χαρακτηρίζεται κυρίως ως έντονη.

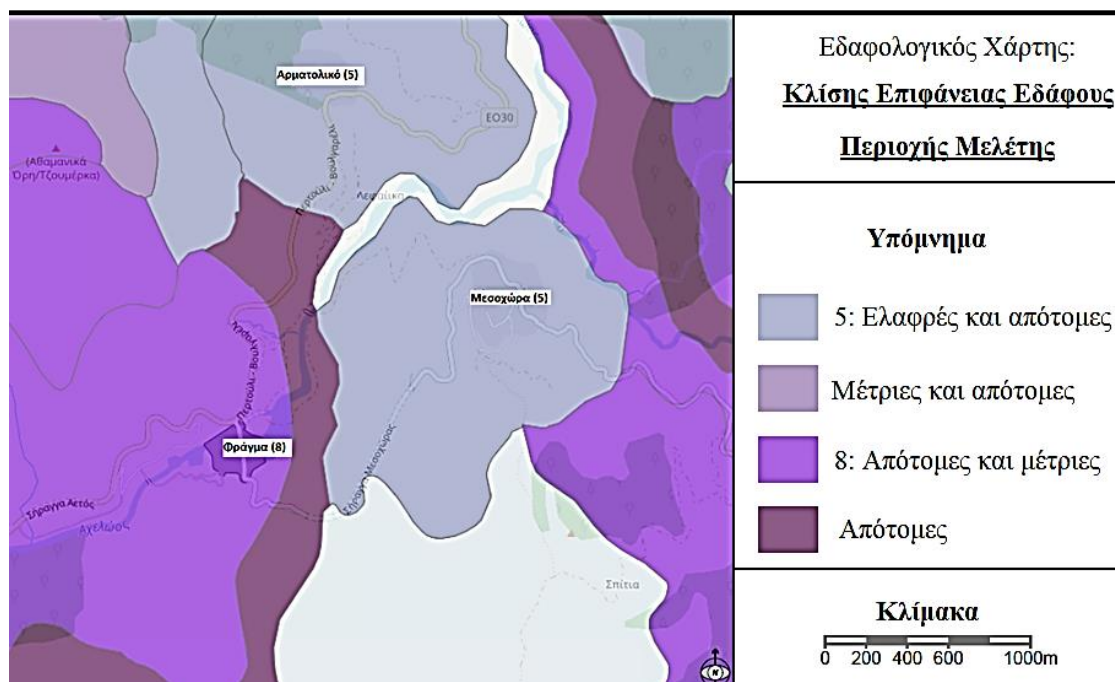


Χάρτης 8: Διάβρωση Εδάφους Περιοχής Μελέτης

(Πηγή: ΥΠΕΝ Γενική Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης & Γεωχωρικών Πληροφοριών – Ιδία Επεξεργασία)

## ΚΛΙΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ

Στο χάρτη 10 απεικονίζεται το φαινόμενο της κλίσης της επιφάνειας του εδάφους για την περιοχή μελέτης. Χρησιμοποιήθηκαν πέντε (5) κλάσεις κλίσεων: 0-6%, 6-18%, 18-40%, 40-70%, >70% για το χαρακτηρισμό των κλίσεων της επιφάνειας του εδάφους στους τύπους γης. Για το χαρακτηρισμό όμως της κλίσης της επιφάνειας του εδάφους των χαρτογραφικών μονάδων (γαιοενοτήτων) οι τρεις ηπιότερες κλάσεις λαμβάνονται ως μια (0-40%) και χαρακτηρίζονται ως ελαφρές. Οι κλίσεις από 40-70% χαρακτηρίζονται ως μέτριες και αυτές άνω του 70% ως απότομες.



Χάρτης 9: Κλίση Επιφάνειας Εδάφους Περιοχής Μελέτης

(Πηγή: ΥΠΙΕΝ Γενική Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης & Γεωχωρικών Πληροφοριών – Ιδία Επεξεργασία)

Με βάση τον χάρτη 10 η κλίση της επιφάνειας του εδάφους για τη Μεσοχώρα και το Αρματολικό χαρακτηρίζεται κυρίως ως ελαφριά ενώ η κλίση της επιφάνειας του εδάφους στην περιοχή του φράγματος χαρακτηρίζεται κυρίως ως απότομη.

### 8.2.4 Σεισμικότητα

Όσον αφορά την τεκτονική της περιοχής είναι η τεκτονική της ευρύτερης Πίνδου και χαρακτηρίζεται από μεγάλες πτυχώσεις καθώς και αλληπάλληλες εφίππευσεις των σχηματιζόμενων λεπιών από την ανατολή προς τη δύση. Την πτύχωση ακολούθησε διάρρηξη με κατακόρυφα και οριζόντια ρήγματα. Οι γραμμές εφίππευσεων έχουν γενική διεύθυνση ΒΔ έως ΒΑ και τα λέπια κλίνουν γενικά προς την Ανατολή.

Από τον σεισμολογικό χάρτη των Δελιμπάση και Γαλανοπούλου, ο οποίος συγκεντρώνει δεδομένα για τους σεισμούς από το 1800 έως το 1968, παρατηρείται ότι η ορεινή Πίνδος είναι σχετικά ενεργή σε ότι έχει να κάνει με τη σεισμικότητα. Η καταγραφή του μεγαλύτερου σεισμού έχει μέγεθος 7 ρίχτερ.

Στην τεκτονική ισορροπία της περιοχής του φράγματος θα προστεθεί και ένα νέο στοιχείο που είναι το μεγάλο φορτίο του νερού. Έτσι σύμφωνα με τους ειδικούς η πίεση που θα ασκεί ο όγκος του νερού σε γειτονικά ρήγματα είναι πιθανό να προκαλέσει κάποιο σεισμό, στα πρώτα έτη της λειτουργίας του φράγματος.

### 8.2.5 Μορφολογία και τοπίο

Το φράγμα και ο ταμιευτήρας της Μεσοχώρας ανήκουν στην ορεινή περιοχή της νότιας Πίνδου επομένως θα παρουσιάζει και τα ίδια μορφολογικά χαρακτηριστικά.

Συνεπώς, η περιοχή παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο με συχνά απόκρημνα πρανή και αρκετές πτυχώσεις, σημαντικά απότομες κλίσεις οι οποίες κατά τόπους προσεγγίζουν την καθετότητα, βαθιά και μαιανδρικά φαράγγια και εντυπωσιακούς ορεινούς όγκους με αρκετές και ψηλές κορυφές. Η κορυφή Τύμπανο υψομέτρου 1450 μέτρων είναι ένα χαρακτηριστικό της μορφολογίας του τοπίου. Αυτά τα μορφολογικά χαρακτηριστικά δημιουργούν ένα τοπίο μοναδικής ομορφιάς. Εντούτοις η κτηνοτροφία των αιγοπροβάτων έχει οδηγήσει στην υποβάθμιση του τοπίου ενώ είναι αισθητό και το φαινόμενο της διάβρωσης των εδαφών.

Όπως αναφέρθηκε και σε άλλο υποκεφάλαιο της εργασίας που αφορούσε την υδρολογία της περιοχής, αυτήν ανήκει σε ένα πυκνό και διακλαδιζόμενο υδρογραφικό δίκτυο το οποίο προσφέρει και ένα επιπλέον επιβλητικό χαρακτηριστικό στο τοπίο. Στις περιοχές με μεγαλύτερα υψόμετρα το τοπίο γίνεται άγριο και απότομο με βασικά στοιχεία τις έντονες πτυχώσεις και τα βραχώδη πρανή.

Τέλος, στην περιοχή ενδιάμεσα από το φράγμα Μεσοχώρας και Συκιάς δεσπόζουν υπέροχα δείγματα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής, από δημοφιλή πέτρινα γεφύρια μέχρι μικρά παρεκκλήσια.

### 8.2.6 Χλωρίδα

Η χλωρίδα της περιοχής είναι πλούσια από την πλευρά του συνολικού αριθμού φυτικών ειδών σε ολόκληρη τη περιοχή αλλά φτωχή, όταν αυτή εξετάζεται σε μικρότερες γεωγραφικές μονάδες. Η διάβρωση, η υπερβόσκηση, η ξύλευση και άλλα φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια δεν μας επιτρέπουν να μιλάμε για αυξημένη ποικιλότητα ειδών και φυτοκοινωνιών.

Οι κυρίαρχοι τύποι βλάστησης, που απαντώνται στην περιοχή μελέτης είναι:

- Δάση με κυρίαρχο το είδος *Platanus orientalis*
- Χαμηλή βλάστηση με κυρίαρχο το είδος *Phlomis fruticosa*
- Βλάστηση με κυρίαρχα τα είδη *Quercus ilex* ή *Quercus coccifera*
- Ποώδης βλάστηση με κυρίαρχο το είδος *Pteris aquilinum*
- Χαμηλή βλάστηση με *Juniperus communis*, *Astragalus creticus* κ.ά
- Πυκνά δάση φυλλοβόλων με κυρίαρχα είδη τα *Quercus conferta*, *Quercus pubescens*, *Quercus cerris*, *Castanea sativa*, *Fagus moesiaca*
- Δάση με κυρίαρχο το είδος *Abies borisii Regis*
- Ψευδομακία βλάστηση με κυρίαρχο το είδος *Juniperus oxycedrus*.

### 8.2.7 Πανίδα

Όσον αφορά την πανίδα της ευρύτερης περιοχής αυτή είναι να μεν πλούσια σε είδη αλλά περιορισμένη σε αριθμούς. Η μείωση των αριθμών προέρχεται από την υποβάθμιση των φυτοκοινωνιών διαπλάσεων καθώς και την βόσκηση. Τα μεγάλα είδη θηλαστικών, όπως η αρκούδα, ο λύκος και το ζαρκάδι, αποφεύγουν την κοιλάδα του Άνω Αχελώου εξαιτίας των απότομων κλίσεων. Τα θηλαστικά που υπάρχουν στην περιοχή είναι η αρκούδα, ο λύκος, η βίδρα, το αγριόγιδρο, το ζαρκάδι και οι νυχτερίδες.

Η βιολογική ποικιλότητα της περιοχής και συγκεκριμένα της ορνιθοπανίδας εμφανίζεται σημαντικά αξιόλογη. Το σπανιότερο είδος της περιοχής είναι ο *Aegyrius Monachus* (μαυρό-γυπας) ο οποίος είναι καταγεγραμμένος στο κόκκινο βιβλίο ως ένα είδος κινδυνεύουν με άμεση εξαφάνιση.

Γενικότερα, αναφέρθηκαν και τριάντα δύο προστατευόμενα είδη πτηνών από τη διεθνή νομοθεσία. Κάποια από τα οποία είναι: ο χρυσαετός, καλαμόκιρκος, ο ασπροπάρης, ο σταυραετός, το σπιτοκιρκινέζι, το όρνιο και ο φασιανός που καταγράφηκαν στο κόκκινο βιβλίο ως τρωτά.

Τα αρπακτικά προτιμούν να κατοικούν στις απότομες πλαγιές και στους βραχώδεις σχηματισμούς.

Είδη πτηνών όπως ο νεροκότσυφας και η σταχτοσουσουράδα εμφανίζονται στα ποτάμια, στα ρέματα και στις περιοχές που θα κατακλυστούν από τα νερά του ταμιευτήρα.

Οι πέστροφες, που είναι μια κατηγορία ψαριών η οποία ανήκει σε έναν από τους λιγιστούς ιθαγενείς πληθυσμούς που κατάφεραν να παραμείνουν στη χώρα μας, καθώς και τα απειλούμενα *Barbus albanicus* και *Barbus peloponnesius* εμφανίζονται στον ποταμό Αχελώο.

### 8.2.8 Προστατευόμενες περιοχές της περιοχής μελέτης

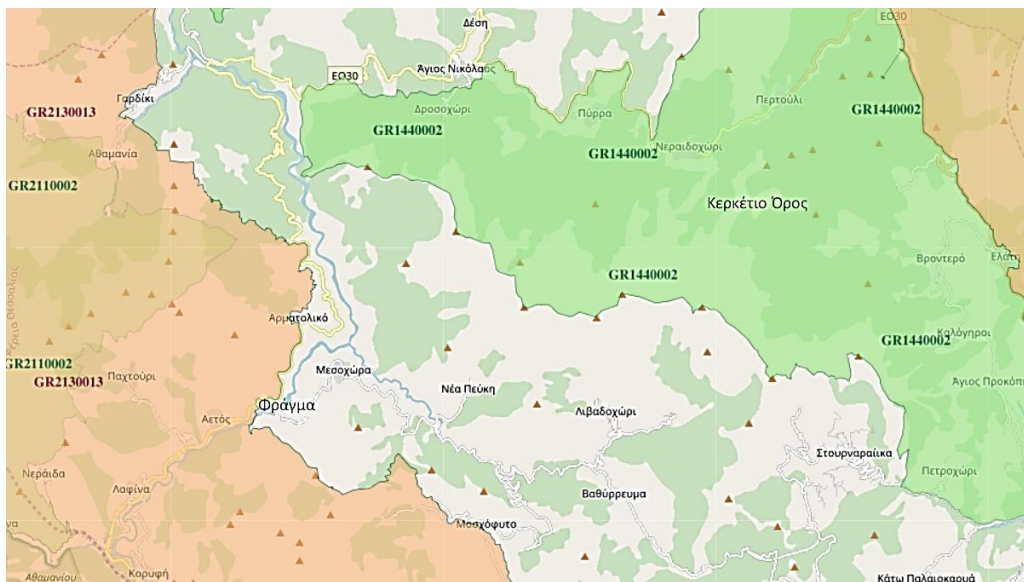
Στην περιοχή μελέτης δεν υφίσταται υδροβιότοπος, ο οποίος να εμπίπτει στο καθεστώς προστασίας της Σύμβασης RAMSAR (ΦΕΚ 350/Α/20-11-74), ενώ καταγράφονται οι εξής προστατευόμενες περιοχές:

- Η Ειδική Ζώνη Διατήρησης (Τόπος Κοινοτικής Σημασίας) «Κερκέτιο όρος» με κωδικό GR 1440002
- Η Ζώνη Ειδικής Προστασίας «Ευρύτερη Περιοχή Αθαμανικών Ορέων» με κωδικό GR 2130013, σύμφωνα με τον εθνικό κατάλογο των περιοχών, που έχουν ενταχθεί στο κοινοτικό δίκτυο Natura 2000.



## ▪ ΚΕΡΚΕΤΙΟ ΟΡΟΣ – ΚΕΡΚΕΤΙΟ ΟΡΟΣ (ΚΟΖΙΑΚΑΣ)

Ο κωδικός για το κερκέτιο όρος είναι GR140002 έχει έκταση 50636.99 ha και βρίσκεται στην περιοχή της Θεσσαλίας. Η προστασία του είναι κατηγορίας SCI και ανήκει στον φορέα διαχείρισης Τζομέρκων, Περιστερίου και Χαράδρας Αραχθού. Περιλαμβάνει τις κορυφές του όρους Κόζιακα. Η βλάστηση στην περιοχή περιλαμβάνει κυρίως δάση ελάτης (*Abies borisii-regis*), αζωνικά δάση με *Platanus orientalis*, *Alnus glutinosa*, *Salix caprea*, *Salix alba*, *Salix incana* και *Salix sp.* Στις κορυφές των ορέων, πάνω από τα ελατοδάση απαντώνται λιβάδια της *Junipero-Daphnion*.



Εικόνα 20: Κερκέτιο Όρος (Κόζιακας) GR140002

(Πηγή: ΥΠΠΕΝ Γενική Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης & Γεωχωρικών Πληροφοριών – Ιδία Επεξεργασία)

Οι τύποι οικοτόπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ που απαντώνται στην περιοχή GR140002 είναι οι 3240(15.48ha), 6170 (4516.69 ha), 6510 (178.802 ha), 8140(445.521 ha), 8210 (708.628 ha), 91ΜΟ (12128.4 ha), 9270 (18958,5 ha), 92CO (942.183 ha).

Από τα είδη χλωρίδας του Παραρτήματος II της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ δεν καταγράφηκε κάποιο είδος, ενώ από τα άλλα σημαντικά είδη καταγράφηκαν τα: *Aegonychon goulandrionum*, *Allium heldreichii*, *Anthyllis vulneraria subsp. Bulgarice*, *Aurina gionae*, *Dianthus biflorum*, *Geranium humberitii*, *Orphioglossum vulgatum*, *Poa thessala*.

(European Environment Agency, 2019)

## ▪ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΘΑΜΑΝΙΚΩΝ ΟΡΕΩΝ – ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΘΑΜΝΙΚΩΝ ΟΡΕΩΝ

Ο κωδικός για την ευρύτερη περιοχή Αθαμανικών Όρεων είναι GR2130013 έχει έκταση 64603.56 ha και βρίσκεται στην περιοχή της Ηπείρου και συγκεκριμένα στο βορειοανατολικό τμήμα του Νομού Άρτας. Η προστασία του είναι κατηγορίας SPA και ανήκει στον φορέα διαχείρισης Τζομέρκων, Περιστερίου και Χαράδρας Αραχθού. Περιλαμβάνει τα Αθαμανικά Όρη.

Η περιοχή είναι SPA και για το λόγο αυτό δεν υπάρχει χαρτογράφηση των τύπων οικοτόπων. Τέλος, από τα είδη χλωρίδας του Παρατήματος II της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ δεν καταγράφηκε κάποιο είδος, ενώ από τα άλλα σημαντικά είδη καταγράφηκαν τα: *Aurina gionae*, *Corydalis parnassica*, *Dianthus biflorus*, *Seseli parnassicum*, *Solenanthus albanicus*, *Trifolium parnassi*, *Viola chelmea*, *Viola orphanidis*.



Εικόνα 21: Ευρύτερη Περιοχή Αθαμανικών Όρεων GR2130013

Πηγή: ΥΠΕΝ Γενική Δ/ση Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης & Γεωχωρικών Πληροφοριών – Ιδία Επεξεργασία

### 8.3 Ανθρωπογενές Περιβάλλον

#### 8.3.1 Δημογραφικά Στοιχεία

Η Μεσοχώρα κατοικείται όλη τη διάρκεια του χρόνου από το Χειμώνα έως το Καλοκαίρι. Ανήκει στον καποδιστριακό Δήμο Πινδαίων με έδρα τα Στουρναρέϊκα. Σύμφωνα με την απογραφή του 2001 ο πραγματικός πληθυσμός ανέρχεται στους 470 κατοίκους ενώ ο αντίστοιχος πληθυσμός του Αρματολικού ανέρχεται στους 334 κατοίκους.

Αν η Μεσοχώρα συγκριθεί με άλλους οικισμούς θα διαπιστωθεί ότι υπερέχει σε έκταση, εδαφική μορφολογία καθώς και σε αριθμό κατοίκων. Αξίζει μάλιστα να τονιστεί ότι η Μεσοχώρα υπήρξε διοικητική πρωτεύουσα, έδρα Δήμου για ένα διάστημα τριάντα χρόνων από το 1881 έως και το 1911. Για το λόγο αυτό αξίζει να παρουσιασθεί και η πληθυσμιακή εξέλιξή της.

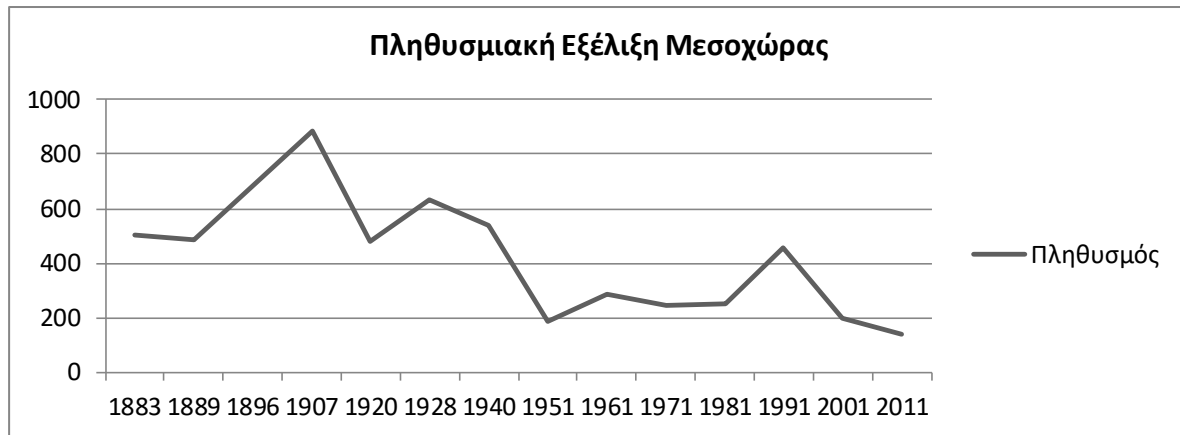
##### 8.3.1.1 Πληθυσμιακή Εξέλιξη Μεσοχώρας

Η πληθυσμιακή εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού της Μεσοχώρας διαμορφώθηκε όπως φαίνεται στον Πίνακα 9 αλλά και στο διάγραμμα 6.

Έτος	1883	1889	1896	1907	1920	1928	1940	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Πληθυσμός	503	483	688	883	480	631	541	189	284	245	249	459	198	141

Πίνακας 9: Πληθυσμιακή Εξέλιξη Μεσοχώρας 1883-2011

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία



Διάγραμμα 6: Πληθυσμιακή Εξέλιξη Μεσοχώρας

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία

Από το διάγραμμα 6 διαπιστώνεται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός μόνιμων κατοίκων που καταγράφηκε ποτέ στη Μεσοχώρα ήταν το έτος 1907 με 883 κατοίκους ενώ το έτος 2011 καταγράφηκε ο μικρότερος αριθμός κατοίκων. Συγκεκριμένα με την τελευταία απογραφή του πληθυσμού του 2011 ο μόνιμος πληθυσμός ήταν 141 κάτοικοι. Συνεπώς, το έτος 1907 στη Μεσοχώρα κατοικούσε εξαπλάσιος αριθμός κατοίκων σε σχέση με το 2011.

### **Πληθυσμιακή εξέλιξη πραγματικού πληθυσμού στη Μεσοχώρα από το 1961-1991 και ποσοστιαίες Μεταβολές**

Την εικοσαετία 1991-2011 όπως θα παρουσιασθεί και παρακάτω από τον Πίνακα 13 ο πραγματικός πληθυσμός της Μεσοχώρας μειώθηκε κατά ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 61,77%, ενώ την ακριβώς προηγούμενη εικοσαετία 1971-1991, όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 10 είχε αυξηθεί κατά 92,36%.

	Ποσοστιαίες Μεταβολές				
	61-71	71-81	81-91	71-91	61-91
<b>Δ.Ε Πινδέων</b>	- 27,60%	-18,34%	20,22%	-1,86	-28,93%
<b>Μεσοχώρα</b>	- 28,94%	-4,00%	100,38%	92,36%	36,69%

Πίνακας 10: Ποσοστιαίες Μεταβολές Πραγματικού Πληθυσμού Μεσοχώρας 1961-1991

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία επεξεργασία)

## Ποσοστιαία Μεταβολή Πληθυσμού

### Μόνιμος Πληθυσμός

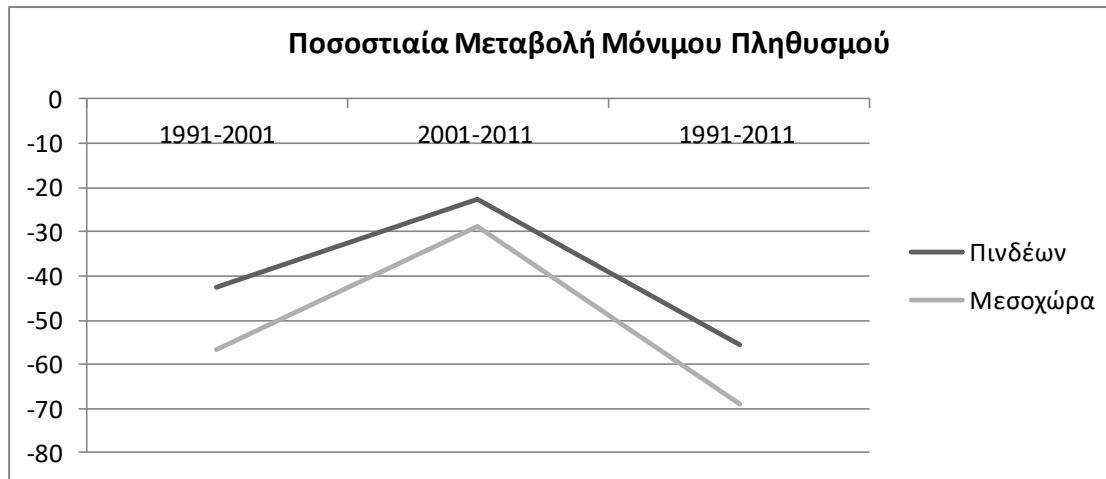
Σύμφωνα με την απογραφή του πληθυσμού των ετών 1991, 2001, 2011 της ΕΛΣΤΑΤ υπολογίστηκε η ποσοστιαία μεταβολή, για τις δεκαετίες 1991-2001, 2001-2011 και για την εικοσαετία 1991-2011, του μόνιμου πληθυσμού για τον οικισμό της Μεσοχώρας και Αρματολικού καθώς και για τις δημοτικές ενότητες Πινδέων και Νεράϊδας στις οποίες ανήκουν αντίστοιχα. Έπειτα, δημιουργήθηκαν οι Πίνακες 11 και 12 και τα Διαγράμματα 7 και 8.

Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού (%)		
Χρονικό Διάστημα	Δ.Ε. Πινδέων	Μεσοχώρα
1991-2001	-42.71	-56.67
2001-2011	-22.75	-28.79
1991-2011	-55.74	-69.15

Πίνακας 11: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Πινδαίων-Μεσοχώρας

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)

Συνολικά ο πληθυσμός της Δ.Ε Πινδέων μειώθηκε περίπου στο μισό και παραπάνω, συγκεκριμένα κατά 55.74%, την εικοσαετία 1991-2011. Ενώ ο πληθυσμός της Μεσοχώρας κατά την εικοσαετία 1991-2011 μειώθηκε σημαντικά, συγκεκριμένα κατά 69.15% σύμφωνα με τον Πίνακα 11.



Διάγραμμα 7: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Πινδαίων-Μεσοχώρας

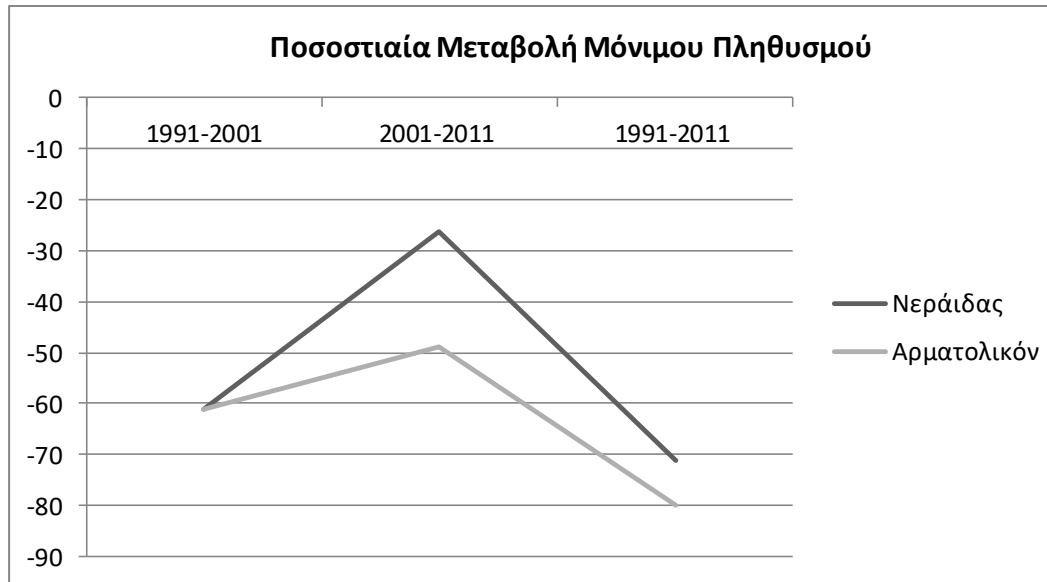
(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)

Με βάση το διάγραμμα 7 παρατηρείται ότι η δημοτική ενότητα Πινδέων καθώς και ο οικισμός της Μεσοχώρας ακολουθούν χονδρικά τον ίδιο ρυθμό για τις δεκαετίες 1991-2001, 2001-2011 και για την εικοσαετία 1991-2011. Λεπτομερέστερα, η ποσοστιαία μείωση της μεταβολής του πληθυσμού τη δεκαετία του 1991-2001, για τη δημοτική ενότητα Πινδέων και τη Μεσοχώρα, ήταν περίπου η διπλάσια σε σχέση με την επόμενη δεκαετία του 2001-2011.

Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού (%)		
Χρονικό Διάστημα	Δ.Ε Νεράϊδας	Αρματολικό
1991-2001	-61.03	-61.06
2001-2011	-26.10	-48.86
1991-2011	-71.20	-80.09

Πίνακας 12: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Νεράϊδας-Αρματολικού

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)



Διάγραμμα 8: Ποσοστιαία Μεταβολή Μόνιμου Πληθυσμού Νεράϊδας-Αρματολικού

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)

Από τον πίνακα 12 αλλά και το διάγραμμα 8 παρατηρούμε ότι για τη ΔΕ Νεράϊδας αλλά και για το Αρματολικό η ποσοστιαία μεταβολή του μόνιμου πληθυσμού για την εικοσαετία 1991-2011 ήταν σημαντικά μεγάλη. Πιο συγκεκριμένα για τη ΔΕ Νεράϊδας η μείωση αυτήν ήταν στο 71.2% ενώ για το Αρματολικό ήταν 80%.

### Πραγματικός Πληθυσμός

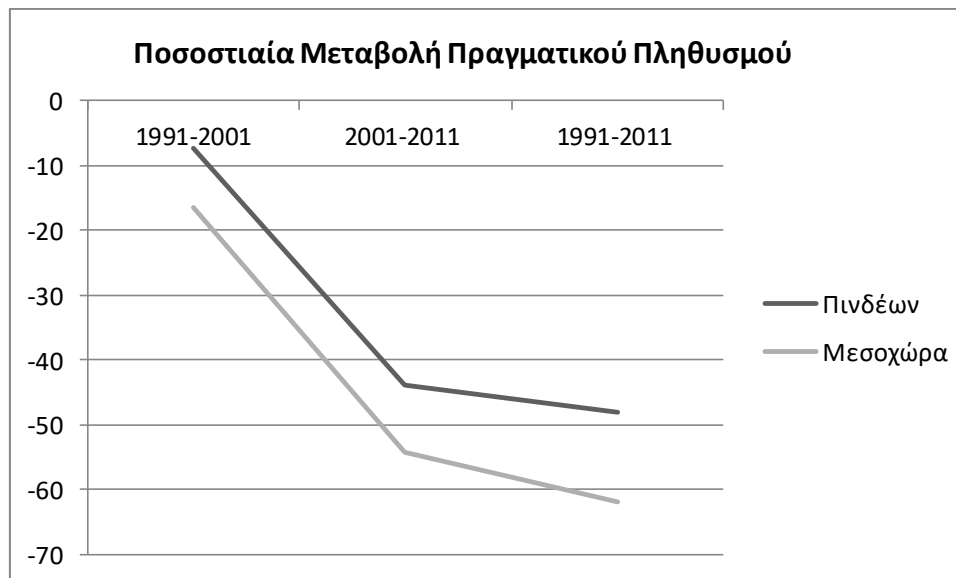
Με βάση την απογραφή του πληθυσμού των ετών 1991, 2001, 2011 της ΕΛΣΤΑΤ υπολογίστηκε η ποσοστιαία μεταβολή, για τις δεκαετίες 1991-2001, 2001-2011 και για την εικοσαετία 1991-2011, του πραγματικού πληθυσμού για τον οικισμό της Μεσοχώρας και Αρματολικού καθώς και για τις δημοτικές ενότητες Πινδέων και Νεράϊ-

δας στις οποίες ανήκουν αντίστοιχα. Έπειτα, δημιουργήθηκαν οι Πίνακες 13 και 14 και τα Διαγράμματα 9 και 10.

Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού (%)		
Χρονικό Διάστημα	Πινδέων	Μεσοχώρας
1991-2001	-7.41	-16.50
2001-2011	-43.77	-54.22
1991-2011	-47.94	-61.77

Πίνακας 13: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Πινδέων-Μεσοχώρας

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)



Διάγραμμα 9: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Πινδέων-Μεσοχώρας

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)

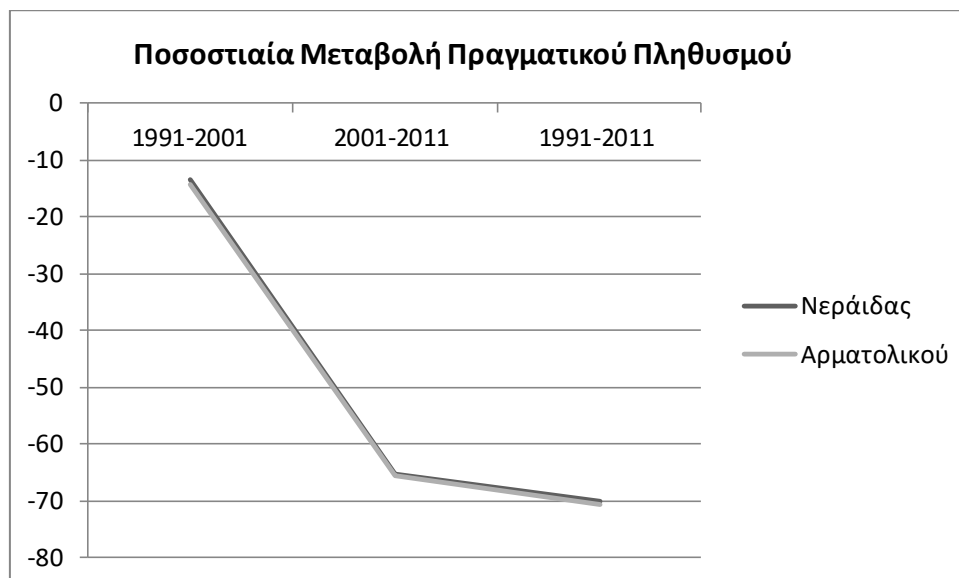
Όσον αφορά τη Δ.Ε Πινδέων η μείωση του πληθυσμού της τη δεκαετία 2001-2011 ήταν περίπου εξαπλάσια σε σχέση με αυτή της δεκαετία του 1991-2001. Συνολικά ο πραγματικός πληθυσμός της Δ.Ε Πινδέων μειώθηκε κατά 47.94% την εικοσαετία 1991-2011. Ενώ όσον αφορά τη Μεσοχώρα η μείωση του πληθυσμού της τη δεκαετία 2001-2011 ήταν περίπου η τριπλάσια σε σχέση με αυτή της δεκαετία του 1991-2001. Συνολικά ο πραγματικός πληθυσμός της Μεσοχώρας μειώθηκε κατά ένα σημαντικό ποσοστά της τάξης του 61.77% την εικοσαετία 1991-2011.



Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού (%)		
Χρονικό Διάστημα	Νεράϊδας	Αρματολικό
1991-2001	-13.39	-14.33
2001-2011	-65.36	-65.74
1991-2011	-70.00	-70.65

Πίνακας 14: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Νεράϊδας-Αρματολικού

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)



Διάγραμμα 10: Ποσοστιαία Μεταβολή Πραγματικού Πληθυσμού Πινδέων-Μεσοχώρας

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ-Ιδία Επεξεργασία)

Όσον αφορά τη Δ.Ε Νεράϊδας η μείωση του πληθυσμού της τη δεκαετία 2001-2011 ήταν περίπου πενταπλάσια σε σχέση με αυτή της δεκαετίας του 1991-2001. Συνολικά ο πραγματικός πληθυσμός της Δ.Ε Νεράϊδας μειώθηκε κατά 70% την εικοσαετία 1991-2011. Ενώ και το Αρματολικό είχε και αυτό πενταπλάσια μείωση του πληθυσμού τη δεκαετία 2001-2011 σε σχέση με αυτή της δεκαετίας του 1991-2011. Συνολικά ο πραγματικός πληθυσμός του Αρματολικού μειώθηκε κατά ένα σημαντικό ποσοστό της τάξης του 71% την εικοσαετία 1991-2011.

### 8.3.2 Πληθυσμιακή πυκνότητα περιοχής

Στον Πίνακα 15, υπολογίστηκε η πυκνότητα πληθυσμού για τη Μεσοχώρα και το Αρματολικό καθώς και για τις δημοτικές ενότητες Πινδέων και Νεράϊδας στις οποίες ανήκουν αντίστοιχα. Διαπιστώνεται ότι για όλες τις περιοχές, ΔΕ Πινδέων, ΔΕ Νεράϊδας, Μεσοχώρα και Αρματολικό υπάρχουν περίπου πέντε κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο. Δηλαδή όλες οι μελετώμενες περιοχές είναι περίπου το ίδιο κατοικημένες.

	Μόνιμος Πληθυσμός Απογραφή 2011	Έκταση σε τετραγωνικά χιλιόμετρα	Πυκνότητα πληθυσμού
ΔΕ Γόμφων	4782	59	81,05
ΔΕ Πινδέων	917	165	5,56
Μεσοχώρα (τοπ.κοιν.)	143	28	5,11
ΔΕ Νεράϊδας	252	59	4,27
Αρματολικό	64	10	6,4

Πίνακας 15: Πυκνότητα πληθυσμού

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ- Ίδια Επεξεργασία)

Ο λόγος που οι δημοτικές ενότητες Πινδέων και Νεράϊδας έχουν μόνο από πέντε κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο είναι πιθανό να οφείλεται στο γεγονός ότι αποτελούν ορεινές δημοτικές ενότητες. Αυτό το συμπέρασμα προκύπτει και αν συγκρίνουμε τις πυκνότητες πληθυσμού των δημοτικών ενοτήτων Πινδέων και Νεράϊδας με την πυκνότητα πληθυσμού μιας πεδινής ενότητας και συγκεκριμένα της ΔΕ Γόμφων του δήμου Πύλης, η οποία έχει περίπου 16 φορές περισσότερους κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

### 8.3.3 Οικονομικά στοιχεία περιοχής

Στον Πίνακα 16 παρουσιάζεται η κατανομή του οικονομικά ενεργού πληθυσμού του δήμου Πύλης, της δημοτικής ενότητα Πινδέων και Νεράϊδας καθώς και των οικισμών της Μεσοχώρας και του Αρματολικού.

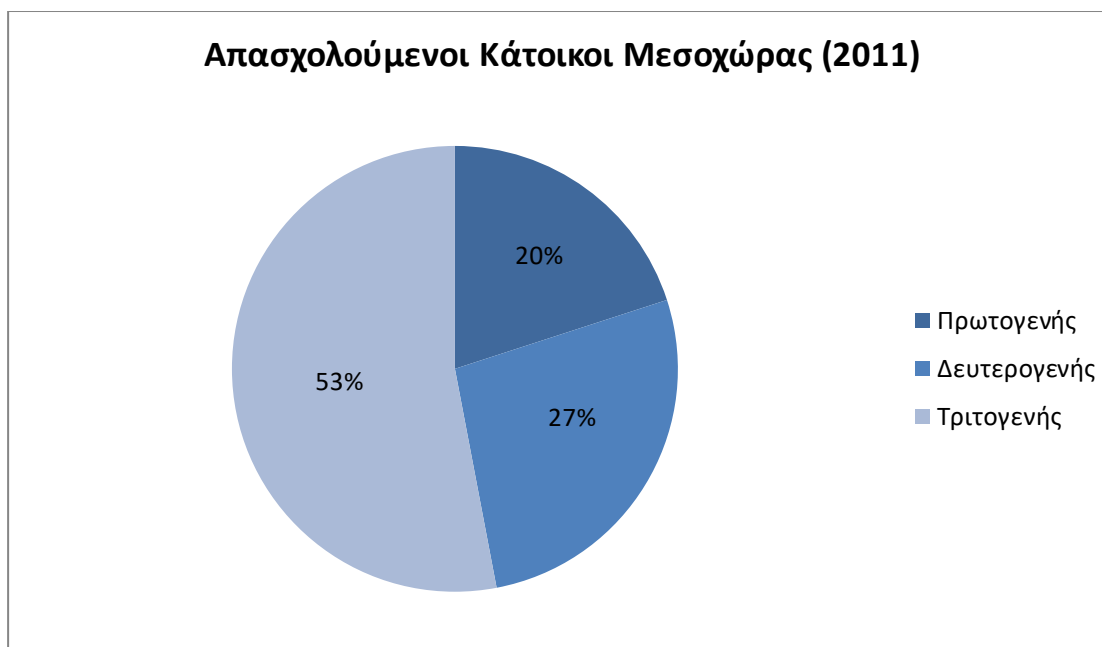
Περιγραφή	Οικ. Ενεργοί	Απασχολούμενοι	Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής	Άνεργοι
Δ. Πύλης	4882	3743	1100	751	1892	113
Δ.Ε ΠΙΝΔΕΩΝ	227	142	45	39	58	85
Μεσοχώρα	20	15	3	4	8	5
Δ.Ε Νεράϊδας	55	47	17	13	17	8
Αρματολικό	14	14	3	7	4	0

Πίνακας 16: Οικονομικά Ενεργός Πληθυσμός Μεσοχώρας & Αρματολικού

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2011)

Ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της Δ.Ε. Πινδέων, είναι 227 άτομα και αντιπροσωπεύει μόλις το 5% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού του Δήμου Πύλης . Ενώ ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της Μεσοχώρας αντιπροσωπεύει το 8.8% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της Δ.Ε Πινδέων. Διαπιστώνεται ότι από τα 143 άτομα του οικισμού της Μεσοχώρας μόλις τα 20 είναι οικονομικά ενεργά ενώ μόνο τα 15 είναι απασχολούμενα. Δηλαδή οι απασχολούμενοι της Μεσοχώρας αποτελούν μόνο το 10% του πληθυσμού.

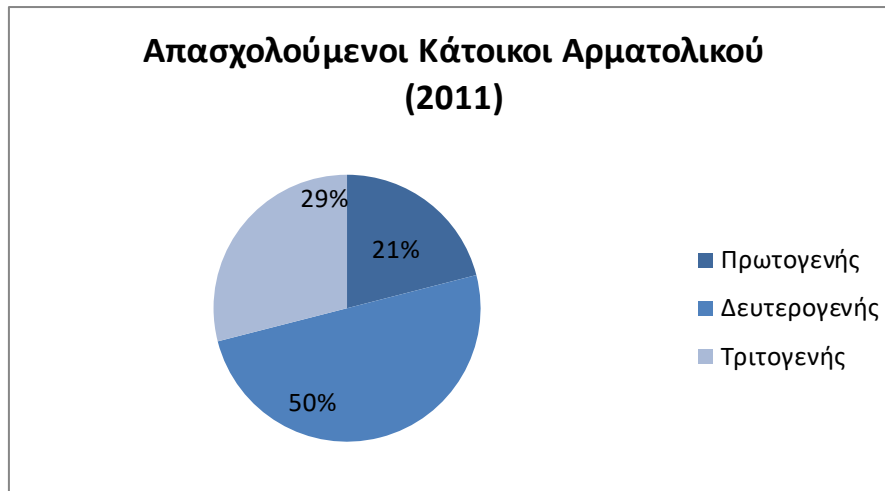
Από τους 15 απασχολούμενους της Μεσοχώρας, το 20% απασχολείται στον πρωτογενή τομέα, το 27% στον δευτερογενή και το 53% στον τριτογενή τομέα. Όπως φαίνεται και από το διάγραμμα 11.



Διάγραμμα 11: Απασχολούμενοι Κάτοικοι Μεσοχώρας (2011)

Από τον Πίνακα 16 διαπιστώνεται ότι ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της Δ.Ε. Νεράϊδας, είναι 55 άτομα και αντιπροσωπεύει μόνο το 1% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού του Δήμου Πύλης . Ενώ ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός Αρματολικού αντιπροσωπεύει το 25% του οικονομικά ενεργού πληθυσμού της Δ.Ε Νεράϊδας. Διαπιστώνεται ότι από τα 64 άτομα της Τοπικής Κοινότητας του Αρματολικού μόλις τα 14 είναι οικονομικά ενεργά ενώ δεν υπάρχει κανένας άνεργος. Οι απασχολούμενοι του Αρματολικού αποτελούν μόνο το 22% του πληθυσμού.

Από τους 14 απασχολούμενους του Αρματολικού, το 21% απασχολείται στον πρωτογενή τομέα, το 50% στον δευτερογενή και το 29% στον τριτογενή τομέα. Όπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 12.



Διάγραμμα 12: Απασχολούμενοι Κάτοικοι Αρματολικού (2011)

### 8.3.4 Κατοικούμενες κανονικές κατοικίες

Η εγκατάλειψη της περιοχής από τους μόνιμους κατοίκους της, είναι φανερή και από τα αποτελέσματα της απογραφής του 2011, που αφορούν τις κατοικίες. Ο πίνακας 17 περιέχει τις υπάρχοντες κατοικίες και τις κατοικίες οι οποίες είναι κατοικούμενες για τις δημοτικές ενότητες Πινδαίων και Νεράϊδας καθώς και για τις Τοπικές Κοινότητες Μεσοχώρας και Αρματολικού.

Δημ. Εν./Τοπ.Κοιν	Κανονικές Κατοικίες	Κατοικούμενες κανονικές κατοικίες
Πινδέων	1510	369
Μεσοχώρα	387	71
Νεράϊδας	795	123
Αρματολικού	188	29

Πίνακας 17: Κατοικούμενες κανονικές κατοικίες Μεσοχώρας & Αρματολικού

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2011)

Αξιοσημείωτο είναι ότι από τις 1510 κανονικές κατοικίες της Δημοτικής Ενότητας Πινδέων, το 20% μόνο αυτών, κατοικούνται κανονικά σε όλη την διάρκεια του έτους ενώ το ίδιο ποσοστό κατοικούμενων κανονικά κατοικιών έχει και η Μεσοχώρα. Ακόμη το 20% των κατοικούμενων κανονικών κατοικιών της Δ.Ε Πινδέων ανήκει στη Μεσοχώρα.

Ενώ όσον αφορά τις κανονικές κατοικίες της Δημοτικής Ενότητας Νεράϊδας, το 15% από αυτές, κατοικούνται κανονικά σε όλη την διάρκεια του έτους ενώ το ίδιο ποσοστό κατοικούμενων κανονικά κατοικιών έχει και το Αρματολικό. Τέλος, το 24% των κατοικούμενων κανονικών κατοικιών της Δ.Ε Νεράϊδας ανήκει στο Αρματολικό.

### 8.3.5 Ηλικιακή διάρθρωση μόνιμου πληθυσμού

Η ΕΛΣΤΑΤ δεν διαθέτει για το έτος 2011 δεδομένα που αφορούν την ηλικιακή διάρθρωση του μόνιμου πληθυσμού για τους οικισμούς της χώρας για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα από την απογραφή του 2001.

Από τον Πίνακα 18 διαπιστώνεται ότι τόσο στο Δ.Πινδέων όσο και στον οικισμό της Μεσοχώρας το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού ανήκει στην ομάδα ηλικιών 65-79. Πιο συγκεκριμένα το 27.96% του πληθυσμού του Δ. Πινδέων είναι από 65 έως 79 ετών και στη Μεσοχώρα η ίδια κατηγορία ηλικιών κατέχει το 36.79% του πληθυσμού της. Αυτά τα ποσοστά δικαιολογούνται από την ορεινότητα του δήμου, η οποία αποτρέπει τις νέες ηλικιακές ομάδες να εγκατασταθούν μόνιμα στο δήμο, καθώς και στα υπόλοιπα δημοτικά διαμερίσματά του όπως αυτό της Μεσοχώρας.

Στη Δημοτική Ενότητα Νεράϊδας καθώς και στο Αρματολικό διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού ανήκει στην ομάδα ηλικιών 65-79. Πιο συγκεκριμένα το 29.09% του πληθυσμού της Νεράϊδας είναι από 65 έως 79 ετών και στο Αρματολικό η ίδια κατηγορία ηλικιών κατέχει το 23.07% του πληθυσμού της.

Δημ.Ενοτ./Τ οπ.Κοιν.	0-14	15-24	25-39	40-54	55-64	65-79	80 και άνω	Σύνολο
Σύνολο Χώρας	1660899	1561637	2500772	2183267	1200289	1497181	3300529	13904574
Πινδέων	150 (12.62%)	110 (9.26%)	187 (15.75%)	162 (13.64%)	187 (15.75%)	332 (27.96%)	59 (4.97%)	1187 (100%)
Μεσοχώρα	14 (6.60%)	13 (6.13%)	22 (10.37%)	26 (12.26%)	45 (21.22%)	78 (36.79%)	14 (6.60%)	212 (100%)
Νεράϊδας	30 (8.79%)	37 (10.85%)	47 (13.78%)	58 (17.00%)	61 (17.89%)	89 (29.09%)	19 (4.69%)	341 (100%)
Αρματολι- κού	12 (10.25%)	16 (13.67%)	15 (12.82%)	23 (19.65%)	16 (13.67%)	27 (23.07%)	8 (6.83%)	117 (100%)

Πίνακας 18: Ηλικιακή διάρθρωση μόνιμου πληθυσμού της περιοχής μελέτης κατά την απογραφή του 2001

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ, 2011-Ιδία Επεξεργασία)

Μετά από την κατανομή του πληθυσμού της περιοχής μελέτης σε κατηγορίες θα ήταν χρήσιμο να υπολογιστούν και ορισμένοι δείκτες οι οποίοι θα δώσουν σημαντικές πληροφορίες για την ανάλυση και περιγραφή της δημογραφικής κατάστασης στην περιοχή.

Από τον Πίνακα 18 προκύπτουν οι εξής τρεις ηλικιακές ομάδες: 0-14, 15-64 και 65 και άνω. Η συγκεκριμένη ομαδοποίηση επιτρέπει τον υπολογισμό του δείκτη εξάρτησης και δείκτη γήρανσης.

Ο δείκτης εξάρτησης δείχνει την αναλογία των ατόμων που για δημογραφικούς λόγους (λόγω ηλικίας) είναι εξαρτημένοι από τη δραστηριότητα των άλλων. Επομένως, φανερώνει πόσα άτομα μικρής ηλικίας και ηλικιωμένοι αντιστοιχούν σε 100 άτομα παραγωγικής ηλικίας (15-64). Ο υψηλός δείκτης εξάρτησης αποτελεί μια ένδειξη μη ικανοποιητικής προοπτικής ανάπτυξης μιας περιοχής.

$$\text{Δείκτης Εξάρτησης} = \left( \frac{P_{(0-14)j} + P_{(>65)j}}{P_{(15-64)j}} \right) * 100$$

Ο δείκτης γήρανσης του πληθυσμού δίνει το ποσοστό το οποίο αντιπροσωπεύει ο ηλικιωμένος πληθυσμός σε σχέση με τα παιδιά. Δηλαδή, ο λόγος των ατόμων με ηλικία >65 προς τον πληθυσμό των παιδιών ηλικίας 0-14 ετών.

$$\text{Δείκτης Γήρανσης} = \left( \frac{P_{(\geq 65)j}}{P_{(0-14)j}} \right) * 100$$



Δημ.Εν./Τοπ.Κοιν.	0-14	15-64	≥65	Σύνολο	Δείκτης Γήρανσης	Δείκτης Εξάρτησης
Σύνολο Χώρας	1660899	7445965	4797710	13904574	2.9	0.9
Πινδέων	150	646	391	1187	2.6	0.8
Μεσοχώρα	14	106	92	212	6.6	1.0
Νεραΐδας	30	203	108	341	3.6	0.7
Αρματολικού	12	70	35	117	2.9	0.7

Πίνακας 19: Δείκτες Γήρανσης &amp; Εξάρτησης της περιοχής μελέτης (2001)

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ,2011-Ιδία επεξεργασία

Από τον Πίνακα 19 αν συγκρίνουμε του δείκτες γήρανσης της Μεσοχώρας με το σύνολο της χώρας θα διαπιστώσουμε ότι διαφέρουν αρκετά. Συγκεκριμένα ο δείκτης γήρανσης της Μεσοχώρας κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα, αφού ο ηλικιωμένος πληθυσμός είναι ο εξαπλάσιος από το νέο, και είναι διπλάσιος από αυτόν του συνόλου της χώρας. Μπορούμε να συμπεράνουμε λοιπόν ότι η περιοχή της Μεσοχώρας ίσως να αποθαρρύνει το νέο πληθυσμό για μόνιμη εγκατάσταση, λόγω της έλλειψης υποδομών και του κακού ανάγλυφου της περιοχής. Ακόμη, παρατηρούμε ότι ο δείκτης γήρανσης της Μεσοχώρας είναι διπλάσιος και από τη δημοτική ενότητα Πινδαίων στην οποία ανήκει. Τέλος, όσον αφορά τον δείκτη εξάρτησης, παρατηρούμε ότι ο νέος και ηλικιωμένος πληθυσμός προς την παραγωγική ηλικία είναι ακριβώς στα ίδια επίπεδα.

Από την άλλη πλευρά οι δείκτες του Αρματολικού κυμαίνονται στα επίπεδα του συνόλου της χώρας.

## 8.4 Κοινωνική Υποδομή

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

#### Χερσαία Μέσα Μεταφοράς – Υπεραστικές Συγκοινωνίες

##### Δρομολόγια του ΚΤΕΛ

- για τη Μεσοχώρα υπάρχει μια φορά την ημέρα ένα δρομολόγιο με προορισμό τα Τρίκαλα.
- για το Αρματολικό υπάρχει δύο φορές την ημέρα ένα δρομολόγιο με προορισμό τα Τρίκαλα

#### Ενεργειακή Υποδομή

##### *Τηλεπικοινωνίες-Αριθμός Τηλεφωνικών Συσκευών*

Περιφέρεια Θεσσαλίας: 534.418

N. Τρικάλων: 95.608

Μεσοχώρα: 66

Αρματολικό: 18

Οι τηλεφωνικές συνδέσεις σε επίπεδο τοπικών κοινοτήτων υπολείπονται κατά πολύ από τις συνδέσεις που υπάρχουν στον Νομό και στην περιφέρεια Θεσσαλίας.

#### Ύδρευση-Αποχέτευση

Η ύδρευση τόσο της Μεσοχώρας όσο και των υπόλοιπων τοπικών κοινοτήτων που ανήκουν στη Δημοτική Ενότητα Πινδαίων πραγματοποιούνται από τις πηγές Γκού-

ρας, Αυγού και Κανακίου. Αποχετευτικό σύστημα στη Δ.Ε Πινδαίων για ακάθαρτα και όμβρια ύδατα δεν υπάρχει.

Ενώ όσον αφορά το Αρματολικό αυτό υδρεύεται από γεωτρήσεις.

### **Εκπαίδευση**

Στην Τοπική Κοινότητα Μεσοχώρας υπάρχει ένα δημοτικό σχολείο με τρεις μαθητές και ένα νηπιαγωγείο, το οποίο δεν λειτουργεί.

Όσον αφορά την Τοπική Κοινότητα Αρματολικού υπάρχει ένα δημοτικό σχολείο με τρεις μαθητές.

### **Υγεία-Πρόνοια**

Η Μεσοχώρα διαθέτει ένα Περιφερειακό Ιατρείο. Στην Δ.Ε Νεραΐδας που ανήκει το Αρματολικό λειτουργεί αγροτικό ιατρείο. Ενώ με το πρόγραμμα Βοήθεια στο Σπίτι, οι ηλικιωμένοι κάτοικοι των τοπικών κοινοτήτων έχουν πλήρη βοήθεια.

### **ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ**

Στη Μεσοχώρα το 2011 καταργήθηκε το κατάστημα ΕΛ.ΤΑ. Και το πλέον κοντινότερο ταχυδρομικό πρακτορείο βρίσκεται στα Στουρναρέϊκα. Ακόμη δεν διαθέτει κάποιο πολιτιστικό και αθλητικό κέντρο.

(ΚΕΝΑΚΑΠ, 2001)

## Κεφάλαιο 9: Αξιολόγηση των επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον

Η δημιουργία μιας τεχνητής λίμνης στον ελλαδικό χώρο είναι μια σημαντική δράση αφού βοηθάει τόσο στην ανάπτυξη της περιοχής όσο και στη βιοποικιλότητά της. Τεχνητές λίμνες, δημιουργούνται για διάφορους σκοπούς όπως για υδρευτική χρήση, αρδευτική χρήση, παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, συνδυασμός όλων αυτών κ.ά. Η δημιουργία καθώς και η πλήρωση των ταμιευτήρων επιφέρουν μια σειρά από επιπτώσεις στο φυσικό, κοινωνικό αλλά και οικονομικό περιβάλλον.

### 9.1 Κλίμα

Από την κατασκευή των ταμιευτήρων δημιουργούνται αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες της περιοχής σε βαθμό και έκταση που εξαρτώνται από το μέγεθός τους. Αυτές οι αλλαγές οφείλονται στη διαφορετική συμπεριφορά του νερού όπως και στις συναλλαγές με την ατμόσφαιρα. Ως αποτέλεσμα λοιπόν οι μετεωρολογικές παράμετροι είναι πιθανό να μεταβληθούν και να επηρεάσουν το μικροκλίμα της περιοχής. Οι επιπτώσεις που θα υποστεί το κλίμα της περιοχής μελέτης θα προέρχονται κυρίως από την πλήρωση του ταμιευτήρα του φράγματος της Μεσοχώρας καθώς και από την κατάκλυση της περιοχής από τα νερά του ποταμού Αχελώου. Αναλυτικότερα, κάποιες από τις επιπτώσεις που θα προκαλέσει στο κλίμα η πλήρωση του ταμιευτήρα θα είναι:

- Η ελάττωση των μέγιστων θερμοκρασιών την άνοιξη και η αύξηση των τιμών της θερμοκρασίας κατά τους χειμερινούς μήνες.
- Η αύξηση της υγρασίας στην περιοχή μελέτης από την εξάτμιση λόγω της παρουσίας της υδάτινης επιφάνειας, καθώς και της ανόδου του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα στην παραλίμνια ζώνη. Αυτήν η αύξηση της υγρασίας θα προκαλέσει και άλλες επιπτώσεις, όπως αύξηση της εκδήλωσης του φαινομένου της ομίχλης, ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Με βάσει κάποιες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί εκτιμήθηκε ότι η ολοκλήρωση του ταμιευτήρα Μεσοχώρας θα προκαλέσει την αύξηση της εξάτμισης κατά 20-60% την περίοδο Μαΐου-Σεπτεμβρίου.
- Αύξηση των τιμών των ελάχιστων θερμοκρασιών με αποτέλεσμα τη μείωση της συχνότητας εμφάνισης των ημερών με παγετό και χιονόπτωση στην παραλίμνια ζώνη.

- Η ημερήσια διακύμανση της θερμοκρασίας του αέρα αναμένεται να παρουσιάσει μείωση, καθώς επίσης και το ημερήσιο θερμομετρικό εύρος λόγω της ελάττωσης του ποσού της ανακυκλωμένης ηλιακής ενέργειας προς την ατμόσφαιρα.
- Η δημιουργία λείας και επίπεδης υδάτινης επιφάνειας στη θέση της προϋπάρχουσας χερσαίας και ανώμαλης είναι πιθανό να οδηγήσει σε αύξηση της ταχύτητας των ανέμων και πιθανή αλλαγή της διεύθυνσής τους.

Το σύνολο των επιπτώσεων αυτών καθορίζουν ένα μικροκλίμα που είναι εξαρτημένο από την έκταση, τη μορφολογία της λίμνης, αλλά και από τα ιδιαίτερα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Παρόλα αυτά, οι αλλαγές στην υγρασία και στις θερμοκρασίες δεν είναι ακόμα βέβαιο ότι θα οδηγήσουν σε μια δευτερεύων έξαρση της εκδήλωσης φαινομένων μετεωρολογικής αστάθειας π.χ. τοπικές καταιγίδες.

Οι καινούργιες κλιματικές συνθήκες που θα δημιουργηθούν θα επηρεάσουν την περιοχή μελέτης. Έτσι οι κάτοικοι θα είναι υποχρεωμένοι να προσαρμοστούν στις νέες κλιματικές συνθήκες. Εκτός από το δημοτικό διαμέρισμα της Μεσοχώρας θα επηρεαστεί άμεσα και το δημοτικό διαμέρισμα Βαθυρρέματος. Τα δύο αυτά δημοτικά διαμερίσματα βρίσκονται σε μικρή απόσταση από την περιοχή των έργων αλλά και τον μελλοντικό ταμιευτήρα.

(ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ, 2002)

Οι παραπάνω μεταβολές στο κλίμα αξιολογήθηκαν, ως άμεσες (ευθέως προκαλούμενες), μόνιμες και μικρές σε μέγεθος.

(ΜΠΕ, 2015)

## 9.2 Επιπτώσεις στον αέρα

### ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΑΕΡΑ – ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι μετακινήσεις των διάφορων ειδών τροχοφόρων κατά τη διάρκεια λειτουργίας των έργων δε θα είναι ικανά να οδηγήσουν σε επιβάρυνση της ατμόσφαιρας της περιοχής, αφού οι συγκεντρώσεις των εκπεμπόμενων ρύπων όπως N, HCs, CO κ.α. θα κυμαίνονται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα.

Η ύπαρξη του υποσταθμού κατάντη της Γλίστρας καθώς και των γραμμών μεταφοράς δημιουργεί ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, μικρής επιρροής των οποίων οι τιμές εντάσεως δε ξεπερνούν τη τιμή των 5  $\mu\text{m}$  σε ότι αφορά το ηλεκτρικό πεδίο και τη

τιμή των 100  $\mu\text{T}$  σε ότι έχει να κάνει με το μαγνητικό πεδίο που θέτει ο IRPA για 24ωρη έκθεση ανθρώπων.

(ΜΠΕ, 2015)

### 9.3 Θόρυβος – ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Από τη λειτουργία του υδροηλεκτρικού σταθμού δεν προβλέπονται υψηλές στάθμες θορύβου. Η εκτίμηση είναι ότι ο θόρυβος σε απόσταση 100 μέτρων από το σταθμό θα κυμαίνεται σε επίπεδα μικρότερα των 45 dB(A).

### 9.4 Επιπτώσεις στο τοπίο και τη μορφολογία

Το τοπίο αλλοιώνεται από την στιγμή που κατασκευάζονται τα έργα στην περιοχή, δηλαδή από τη στιγμή που ξεκινούν οι διαδικασίες εργασίας για την ολοκλήρωση του φράγματος. Τα έργα δημιουργούν σημαντικές αλλά και μόνιμες αλλοιώσεις στο φυσικό τοπίο.

Στην περίπτωση της τεχνητής λίμνης Μεσοχώρας το τοπίο αλλάζει ολοκληρωτικά και μια καινούργια διάσταση τοπίου δημιουργείται στην περιοχή με κυρίαρχο πλέον τον ταμιευτήρα. Έτσι το καινούργιο τοπίο προσφέρει την ευκαιρία για θέα από απόσταση (όπως η μαιανδρική μορφή ποταμού) και διαθέτει απότομες και απαλές παραλίμνιες όχθες, κατοπτρισμό κορυφογραμμών και βλάστηση ανάλογα με τις εποχές. Συγκεκριμένα, μετατρέπεται δραστικά το τοπίο από ποτάμιο σε λιμναίο. Επομένως, τα στοιχεία του ποτάμιου - κοιλαδικού τοπίου θα χαθούν για πάντα. Θα σχηματιστεί λοιπόν μια καινούργια διάσταση τοπίου με κυρίαρχο στοιχείο τον ταμιευτήρα που θα δημιουργήσει καινούργιες συνθήκες αναψυχής βοηθώντας στην αναβάθμιση της περιοχής.

Η μετατροπή του τοπίου από ποτάμιο σε λιμναίο μπορεί να χαρακτηριστεί ως άμεση, θετική, μεγάλη και μόνιμη.

Επιπλέον, το τοπίο και η αισθητική του απόλαυση αποτελούν κοινωνικό ανθρώπινο δικαίωμα, σοβαρό κομμάτι του όρου ποιότητα ζωής συνεπώς οι επιπτώσεις από την απώλεια του έχουν την κοινωνική τους διάσταση. Το νέο τοπίο και η νέα κατάσταση που δημιουργείται ενδέχεται να προκαλέσει απογοήτευση και απωθητική τάση του χώρου προς τον άνθρωπο της περιοχής. Η επανόρθωση της ανατροπής των συναισθηματικών δεσμών μεταξύ του τοπίου και των κατοίκων απαιτεί χρόνο. Ο ντόπιος πρέπει βαθμιαία να αποδεσμευτεί από το παρελθόν και να προσαρμοσθεί στη νέα κα-

τάσταση. Η προσαρμοστικότητα είναι δεδομένη σε οποιαδήποτε νέα μορφή φυσικού περιβάλλοντος αλλά είναι ταχύτερη στα νεότερα άτομα για τα οποία η νέα κατάσταση δημιουργεί ευκαιρίες κοινωνικο-οικονομικής αναβάθμισης (προσφορά εργασίας, νέες ευκαιρίες ανάπτυξης, αύξηση προσπελασιμότητας).

Η συγκεκριμένη επίπτωση στο τοπίο μπορεί να χαρακτηριστεί ως έμμεση, αρνητική, μεγάλη και αντιστρέψιμη.

Ακόμη, η διακύμανση της υδάτινης στάθμης στον ταμιευτήρα αποτελεί για την όχθη το βασικότερο αίτιο αισθητικής υποβάθμισης. Εκτιμάται ότι στο 100% του χρόνου, καλύπτεται με νερό η στάθμη 745 m, στο 89% καλύπτεται η στάθμη 750 m, στο 76% καλύπτεται η στάθμη 755m, στο 64% καλύπτεται η στάθμη 760m και στο 46% καλύπτεται η στάθμη 765m. Το πρόβλημα είναι έντονο στα σημεία εκείνα που κατακλύζεται τμήμα δάσους. Η οπτική εικόνα στο σημείο αυτό αισθητικά είναι δυσάρεστη και θυμίζει το τοπίο που προϋπήρχε και χάθηκε.

Η συγκεκριμένη επίπτωση εκτιμάται ως άμεση, αρνητική και μεγάλη.

Παρ όλα αυτά η δημιουργία των τεχνητών λιμνών δεν είναι πάντοτε αρνητική. Θα πρέπει να εξετάζονται πάντα οι παράμετροι δημιουργίας μιας τεχνητής λίμνης με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της υπό επίδραση περιοχής.

Τα προβλήματα ενσωμάτωσης των ταμιευτήρων στο περιβάλλον της περιοχής, όπου αναπτύσσονται σχετίζονται με τον τρόπο λειτουργίας τους αλλά και με την μορφολογία των κατακλυζόμενων περιοχών. Οι έντονες κλίσεις των πρανών καθώς και ο οξύς χαρακτήρας του τοπίου δε βοηθάνε τον υπό δημιουργία ταμιευτήρα να αποκτήσει όψη φυσικής ορεινής λίμνης. Σε αντίθεση με τις περιμετρικές περιοχές του ταμιευτήρα Ταυρωπού οι οποίες χαρακτηρίζονται από ηπιότητα με αποτέλεσμα να δημιουργούν ένα αρκετά ομαλό και ευχάριστο οπτικά τοπίο.

Όσον αφορά τον ταμιευτήρα Μεσοχώρας η αλλαγή δεν χαρακτηρίζεται μεγάλη για την κλίμακα της περιοχής σε σχέση με το συνολικό έργο εκτροπής του Αχελώου και τα επόμενα κατά σειρά φράγματα. Το τοπίο έχει ήδη δεχθεί σημαντική υποβάθμιση από την ολοκλήρωση των έργων κατασκευής του φράγματος και έχουν παρουσιασθεί έντονα τα σημάδια της εκτεταμένης διάβρωσης και αποψίλωσης των πρανών κυρίως εξαιτίας της εκτεταμένης βόσκησης. Η υποβάθμιση του τοπίου από την ολοκλήρωση του φράγματος στη Μεσοχώρα είναι αρκετά σημαντική σε τέτοιο βαθμό ώστε να δικαιολογεί την άποψη πως η δημιουργία της τεχνητής λίμνης θα μπορέσει να αναβαθμίσει οπτικά το τοπίο. Η δημιουργία της τεχνητής λίμνης δεν προσφέρει τη λύση σε όλα τα προβλήματα υποβάθμισης τοπίων. Παρόλα αυτά στην μελετώμενη περίπτωση, η επίπτωση επί της μορφολογίας μπορεί να χαρακτηριστεί ως ουδέτερη, με την έννοια πως ένα ξενικό της τοπικής μορφολογίας τεχνητό λιμναίο στοιχείο θα αντικαταστήσει ένα αυτόχθονο μεν, αλλά κατά μεγάλο βαθμό υποβαθμισμένο φυσικό τοπίο.



Στην περίπτωση μελέτης αναμένεται να δημιουργηθεί ένα πιο αισθητικό τοπίο, αυτή τη φορά λιμναίο στο οποίο:

- Η παραλίμνια βλάστηση θα είναι ομοιόμορφα πυκνή και αδιατάρακτη ιδίως στην ανατολική όχθη όπου δεν υφίσταται άλλη διαταραχή του δάσους, σε σχέση με τη δυτική και βόρεια, όπου έχουμε τη διέλευση της Ε.Ο Τρικάλων-Άρτας μέσω Περτουλίου, οπότε αυτή η πλευρά του δάσους έχει ήδη δεχθεί υποβάθμιση.
- Όσον αφορά τον οικισμό της Μεσοχώρας η βλάστηση είναι πιο πυκνή και πλούσια, κατανέμεται ομοιόμορφα με φυσική διαδοχή στο τοπίο και εξαιτίας του πλούτου της προσφέρει εναλλακτικό οικότοπο σε πανίδα η οποία θα κατευθυνθεί σε ανώτερα υψόμετρα εξαιτίας της βαθμιαίας ανύψωσης της στάθμης του ταμιευτήρα.
- Παραλίμνια κάλυψη ελάτης αναμένεται να υπάρξει στα Δ.Δ Δέσης, Δροσοχωρίου και Αγ. Νικολάου.
- οι υπερβάσεις στη χωρητικότητα αναψυχής του μελλοντικού τοπίου θα δημιουργήσει, εκτός από κινδύνους για πυρκαγιές, υπερεκμετάλλευση και ρύπανση των φυσικών πόρων (κυνήγι, σκουπίδια, ψάρεμα) με συνέπεια την υποβάθμιση του φυσικού τοπίου.

(ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΠΚΗ, 2002).

## 9.5 Επιπτώσεις στα γεωλογικά χαρακτηριστικά

Η πλήρωση του ταμιευτήρα της Μεσοχώρας θα οδηγήσει σε επιπτώσεις οι οποίες θα έχουν ιδιαίτερη σημασία για την περιοχή μελέτης. Αναλυτικότερα όσον αφορά:

### **Κινητικότητα εδαφών:**

Οι επιπτώσεις από τα έργα στην περιοχή και ιδιαίτερα αυτές που θα προκύψουν μετά την πλήρωση της τεχνητής λίμνης κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- Επίδραση εξαιτίας της πλήρωσης του ταμιευτήρα.
- Επίδραση εξαιτίας αυξομείωσης της στάθμης του ταμιευτήρα.
- Επίδραση από τις χωματουργικές εργασίες.

Κατά το διάστημα πλήρωσης του ταμιευτήρα η διαβροχή των πρανών στη βάση τους θα ελαττώσει την αντοχή τους στη στήριξη των ανωτέρω στρωμάτων με πιθανό αποτέλεσμα εκδηλώσεις κατολισθήσεων. Ακόμη, παρόμοια φαινόμενα θα κάνουν την εμφάνισή τους και μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα και πιο συγκεκριμένα στη ζώνη της ανώτατης στάθμης λίμνης θα υπάρξει διάβρωση εξαιτίας κυματισμού.

Οι επιπτώσεις από την πλήρωση του ταμιευτήρα στην κινητικότητα των εδαφών αξιολογήθηκαν ως άμεσες, αρνητικές και μακροχρόνιες. (ΜΠΕ, 2015)

### **Σεισμικότητα**

Ένα από τα χαρακτηριστικά του συνόλου των ταμιευτήρων στην Ελλάδα αποτελεί η αύξηση της σεισμικότητας στην περιοχή περιμετρικά του ταμιευτήρα. Παρόλα αυτά, η απουσία ενεργών ρηγμάτων στην περιοχή μελέτης καθιστά δύσκολη την αύξηση της σεισμικότητας της περιοχής.

### **Υδροφόρος ορίζοντας**

Την χρονική περίοδο κατά την οποία η τεχνητή λίμνη θα κατακλύζει την περιοχή, ο υδροφόρος ορίζοντας στην περιμετρική περιοχή του ταμιευτήρα θα μεταβληθεί και θα οδηγήσει σε εκδηλώσεις νέων πηγών.

(ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ, 2002).

## **9.6 Επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους**

Η δημιουργία του ταμιευτήρα της Μεσοχώρας επιφέρει σημαντικές αλλαγές στα επιφανειακά ύδατα της περιοχής μελέτης. Οι κύριες αλλαγές θα σχετίζονται με την ποσότητα των υδάτων. Επίσης η δημιουργία του ταμιευτήρα δρα ανασχετικά ως προς την κανονική πλημμυρική λειτουργία του Αχελώου. Δηλαδή την ανασχεση των φυσικών πλημμυρικών απορροών και τη συγκράτησή τους στον ταμιευτήρα, το οποίο θα οδηγήσει σε σημαντικές επιπτώσεις στην ισορροπία των κατάντη παρόχθιων οικοσυστημάτων.

Όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των νερών των ταμιευτήρων, ένα από τα στοιχεία που επιδρούν στην ποιότητα των υδάτων σε έναν ταμιευτήρα είναι ο χρόνος κατακράτησης. Στην περίπτωση που αυτός ο χρόνος είναι μεγάλος, τότε το νερό του ταμιευτήρα γίνεται πιο θερμό από το εισρέον.

Η ποιότητα των νερών επηρεάζεται εξαιτίας της:

- Αύξησης θολερότητας κατά την διάρκεια κατασκευής όλων των έργων
- Μείωσης θολερότητας στα κατόντη κατά την πλήρωση του ταμιευτήρα
- Αύξησης ιζηματογένεσης στον ταμιευτήρα
- Ελάττωσης ιζηματογένεσης κατόντη του φράγματος
- Συσσώρευσης θρεπτικών αλάτων στα ιζήματα του ταμιευτήρα με αποτέλεσμα τη δυνητική επιτάχυνση του ευτροφισμού.
- Στρωματοποίησης των νερών του ταμιευτήρα με αποτέλεσμα το σαφή διαχωρισμό χημικών συνθηκών σε κάθε στρώμα.

(ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ, 2002).

Οι επιπτώσεις στους υδατικούς πόρους χαρακτηρίζονται ως έμμεσες και αρνητικές. (ΜΠΕ, 2015)

## **9.7 Επιπτώσεις στη γλωρίδα, την πανίδα και τα οικοσυστήματα**

### **9.7.1 Βλάστηση**

Η αποψίλωση της δασικής βλάστησης θα οδηγήσει στη μείωση της έκτασης των διαπλάσεων της δρυός, των παραποτάμιων ειδών και της ελάτης. Η αποψίλωση αυτή μπορεί να αξιολογηθεί ως άμεση, αρνητική, μόνιμη και μεγάλη.

Μια εκτίμηση μπορεί να είναι ότι όπου υπάρχουν ήπιες σχετικά κλίσεις και ειδικότερα στις συμβολές των χειμάρρων με τον ποταμό Αχελώο μπορεί να επέλθει προοδευτικά ανάπτυξη βλάστησης υγρόφιλων ειδών. Ακόμη, με τεχνητές φυτεύσεις αποκα-

τάστασης του τοπίου δύναται να επέλθει εμπλουτισμός της χλωρίδας. Έτσι αυτήν η ανάπτυξη της βλάστησης θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως θετική, έμμεση, μέτρια και μακροχρόνια.

Μια ακόμη επίπτωση στη βλάστηση μπορεί να είναι η πιθανή αλλαγή που θα υπάρξει στη δομή βλάστησης, εξαιτίας της υποβάθμισης του παραποτάμιου τμήματος κατάντη του φράγματος Μεσοχώρας και της συμβολής του χειμάρρου Γκούρα με τον Αχελώο, και η αντικατάσταση της βλάστησης από άλλα παρόχθια είδη ή από κάποια τα οποία θα ανήκουν στη κατηγορία των μεσοφυτικών ή/και ξηροφυτικών ειδών. Οι επιπτώσεις αυτές χαρακτηρίζονται ως έμμεσες, αρνητικές, μεγάλες καθώς και μακροχρόνιες.

Τέλος, μπορεί να υπάρξει αλλαγή στη σύνθεση της βλάστησης από την ελάττωση της παροχής στο μικρότερο δυνατό ποσοστό καθώς και από την εισαγωγή ειδών με τις φυτεύσεις αποκατάστασης του τοπίου. Έτσι η επίπτωση αυτή αξιολογείται ως έμμεση, αρνητική, μέτρια και μακροχρόνια.

(ΜΠΕ, 2015)

### 9.7.2 Κατάληψη Βλάστησης-Χρήσεις Γης

Η πλήρωση του ταμιευτήρα θα κατακλύσει επιφάνειες διαφόρων χρήσεων γης, συνολικής έκτασης 4321.3 στρεμμάτων. Αναλυτικότερα ισχύουν τα εξής:

#### Φυσική Βλάστηση

##### Δασικές εκτάσεις με:

- *Ελάτη*: εκτιμάται ολική απώλεια συνολικής έκτασης 234,1 στρεμμάτων από τα οποία τα 6,3 στρέμματα εμφανίζουν βαθμό συγκόμωσης από 10-40% και 227,8 στρέμματα έχουν βαθμό συγκόμωσης 70-100%.
- *Δρυς*: εκτιμάται ολική απώλεια 2782,4 στρεμμάτων από τα οποία τα 1652,3 έχουν βαθμό συγκόμωσης από 10-40%, τα 996,6 στρέμματα έχουν βαθμό συγκόμωσης 40-70% και τα 133,5 στρέμματα 70-100%.
- *Πλατάνια*: εκτιμάται ολική απώλεια 432,9 στρέμματα με βαθμό συγκόμωσης από 10-40%.

- *Πλατάνια και λοιπή Παραποτάμια Βλάστηση*: Ολική απώλεια 65,2 στρεμμάτων
- *Θαμνώνες*: Ολική απώλεια 289,6 στρεμμάτων, από τα οποία τα 252,4 στρέμματα έχουν βαθμό συγκόμωσης 10-40% και 37,2 στρέμματα 40-70%.

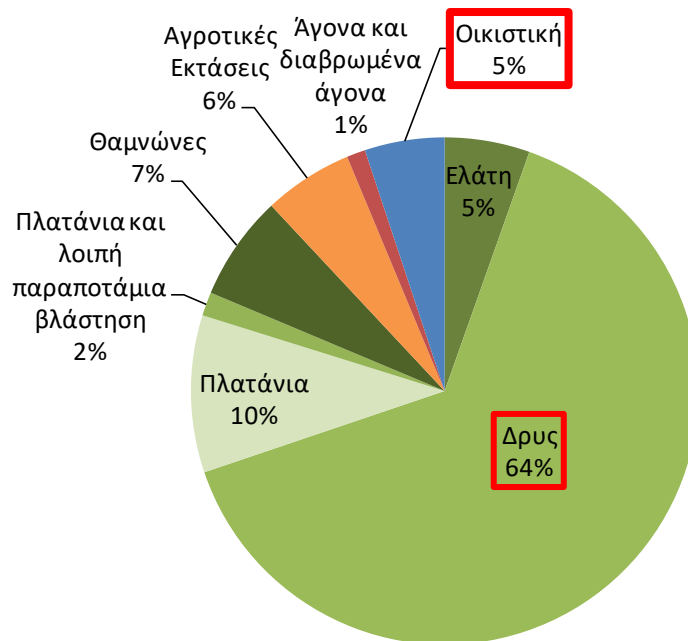
**Αγροτικές Εκτάσεις**: Ολική απώλεια γεωργικής γης συνολικής έκτασης 245,8 στρεμμάτων.

**Άγωνα και διαβρωμένα άγωνα**: Ολική απώλεια συνολικής έκτασης 51,5 στρεμμάτων.

**Οικιστική**: Συνολική κατακλυζόμενη οικιστική έκταση 219,8 στρεμμάτων.

Οι επιπτώσεις όλων των ειδών των κατακλυζόμενων εκτάσεων χαρακτηρίζονται ως άμεσες, αρνητικές και μόνιμες η παράμετρος που διαφέρουν είναι το μέγεθος. Αναλυτικότερα, η επίπτωση στις δασικές εκτάσεις αξιολογείται ως μεγάλη μόνο για τις εκτάσεις με δρυς ενώ ως μικρή για την Ελάτη, τα Πλατάνια και τη λοιπή Παραποτάμια Βλάστηση και τους Θαμνώνες και τέλος ως μέτρια αξιολογείται η έκταση με πλατάνια. Όσον αφορά τις επιπτώσεις στις αγροτικές εκτάσεις και στα Άγωνα και διαβρωμένα άγωνα εδάφη αξιολογούνται ως μικρές ενώ οι επιπτώσεις των οικιστικών εκτάσεων αξιολογούνται ως μεγάλες.

(ΜΠΕ, 2015)



### Κατάκλυση Επιφανειών - Χρήσεις Γης

Διάγραμμα 13: Κατάκλυση Επιφανειών- Χρήση Γης

#### 9.7.3 Επιπτώσεις στην πανίδα

Άμεσο αποτέλεσμα της δημιουργίας της τεχνητής λίμνης Μεσοχώρας είναι η κατάκλυση περιοχών οι οποίες αποτελούν οικολογικά καταφύγια για την πανίδα της περιοχής μελέτης. Η λίμνη μετά την πλήρωση θα αποτελέσει εμπόδιο στη μετακίνηση των χερσαίων ειδών πανίδας. Η κίνηση θηλαστικών, όπως αρκούδες, λύκοι, ζαρκαδία, κλπ. θα παρεμποδιστεί. Από όλα τα έργα κατά την πορεία του Αχελώου, η τεχνητή λίμνη Μεσοχώρας είναι αυτή που αποτελεί το κυριότερο εμπόδιο. Οι βασικότεροι άξονες στους οποίους μετακινούνται τα ζώα αυτών είναι από βορρά προς νότο και κατά μήκος της οροσειράς της Πίνδου. Το εμπόδιο που δημιουργεί η πλήρωση του ταμειυτήρα στην ελεύθερη μετακίνηση των ειδών της χερσαίας πανίδας σε ένα μήκος 15 km, δημιουργεί συνθήκες απομόνωσης σε κάθε πλευρά του ταμειυτήρα. Η επίπτωση στη μετακίνηση της πανίδας μπορεί να αξιολογηθεί ως έμμεση, αρνητική και μόνιμη.

Η κοιλάδα του ποταμού Αχελώου η οποία πρόκειται να καλυφθεί από τον ταμειυτήρα διαθέτει απότομες κλίσεις πρηνών. Αυτές οι απότομες κλίσεις είναι ένας από τους λόγους που τα ζώα πάντα απέφευγαν τις μετακινήσεις τους μέσω της κοιλάδας του Αχελώου, και προτιμούσαν τα δάση σε μεγαλύτερα υψόμετρα. Όσον αφορά τα μικρότερα ζώα, όπως λαγό, ασβόι κλπ. που ζουν σε χαμηλότερες και λιγότερο δασωμέ-

νες περιοχές, ο ταμιευτήρας αποτελεί και πάλι έναν περιοριστικό παράγοντα μετακίνησης.

Δυσμενείς επιπτώσεις εκτιμάται ότι θα προκληθούν στα είδη της ορνιθοπανίδας, τα οποία διαβιώνουν στην υπό κατάκλυση περιοχή. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη την κατάσταση και σε άλλες τεχνητές λίμνες της Ελλάδας (Ταυρωπού) μπορούμε να υποθέσουμε ότι και στην περίπτωση της Μεσοχώρας ένα μεγάλο μέρος από τα είδη πανίδας θα δεχτούν τις καινούργιες συνθήκες που θα επικρατούν στην περιοχή. Ακόμη, με την κατάκλυση των παραποτάμιων οικοσυστημάτων μειώνονται και οι βιότοποι της βίδρας. Η βίδρα είναι ένα απειλούμενο είδος με εξαφάνιση και προστατεύεται από την ελληνική και διεθνή νομοθεσία.

Οι συνθήκες που επικρατούν στην κοίτη του Αχελώου έχουν χαρακτηριστεί από έντονη αστάθεια, συχνά ακραίες μη βιοτικές συνθήκες και αρκετά χαμηλή πρωτογενή παραγωγικότητα. Το τμήμα αυτό του Αχελώου έχει αποτελέσει έναν βιότοπο των αποκλειστικά υδρόβιων οργανισμών όπως ασπόνδυλα, ψάρια, αμφίβια και κάποια ερπετά αλλά και έναν τόπο τροφοληψίας του υδρόβιου θηλαστικού *Lutra lutra* (βίδρα). Η μικρή παραγωγικότητα του συστήματος δεν προσφέρει τη δυνατότητα για εγκατάσταση αξιόλογων βιοκοινοτήτων αποκλειστικά υδρόβιων οργανισμών. Τα περιορισμένα τροφικά αποθέματα και η αλιεία με παράνομα μέσα έχουν αποτελέσει τους περιοριστικούς παράγοντες για την ιχθυοπανίδα.

Ο τύπος φρύγανα είναι ένα ενδιαίτημα χερσόβιων ειδών ερπετών, όπως τα είδη *Tesudo*, *Vipera ammodytes* και το *Malpulon monspessulanus*, αποτελεί τόπο τροφοληψίας και καταφυγίου του λαγού και περιοχή διέλευσης ή και αναζήτησης τροφής από το λύκο. Ακόμη, είναι και τόπος τροφοληψίας για το όρνιο.

Όσον αφορά τον τύπο «φυλλοβόλα δάση», ο οποίος θίγεται κατά το μέγιστο αποτελεί ενδιαίτημα χερσόβιων ειδών ερπετών. Στην συγκεκριμένη κατηγορία αυτή έχουν βρεθεί 63 είδη Ορνιθοπανίδας. Έχουν αποτελέσει τόπο καταφυγίου και τροφοληψίας των εξής τριών θηλαστικών του λύκου, ζαρκαδιού και του αγριογούρουνου, ενώ για το λαγό αποτελούν περιοχή διέλευσης.

## Ιχθυοπανίδα

Η μείωση της έκτασης του τύπου “ρέοντα ύδατα” καθώς και η μετατροπή του σε “στάσιμα ύδατα” είναι φυσικό να έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του ζωτικού χώρου των ειδών ιχθυοπανίδας. Η ύπαρξη φραγμάτων έχει ως επακόλουθο τον αποκλεισμό πληθυσμών και δεν δίνει τη δυνατότητα στα μεταναστευτικά υδρόβια σπονδυλόζωα

να μετακινηθούν από τις εκβολές ως τις πηγές του ποταμού. Η επίπτωση αυτή αξιολογείται ως μικρή, άμεση, αρνητική και μακροχρόνια.

Για το λόγο αυτό για πρώτη φορά στην κατασκευή φραγμάτων στην Ελλάδα προβλέφθηκε και κατασκευάστηκε στη βάση του φράγματος ένα μικρό υδροηλεκτρικό έργο, που θα δώσει μια μόνιμη παροχή  $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$  από την πλευρά του φράγματος προς την κατάντη του φράγματος ροή του ποταμού.

Η δημιουργία του ταμιευτήρα θα μετατρέψει το ποτάμιο περιβάλλον σε λιμναίο. Το ποτάμιο σύστημα στηρίζεται σε αλλόχθονο οργανική ουσία, ενώ το λιμναίο σε αυτότροφα συστήματα βασιζόμενα κατά σημαντικό μέρος στην φωτοσύνθεση ως πηγή ενέργειας. Παράμετροι όπως η ταχύτητα ροής του νερού, η θερμοκρασία και το διαλυμένο οξυγόνο θα διαφοροποιηθούν με αποτέλεσμα τις αλλαγές στην υδρόβια βιολογία των ταμιευτήρων. Έτσι η άγρια πέστροφα που προτιμά μέτριες ως μεγάλες ταχύτητες ροής (μεγαλύτερη οξυγόνωση) είναι πιθανόν να παρουσιάσει μείωση του πληθυσμού της, καθώς η ταχύτητα ροής θα μειωθεί, ενώ στη διάρκεια του καλοκαιριού δύσκολα θα ανέχεται τις αυξημένες θερμοκρασίες του νερού στον ταμιευτήρα. Η επίπτωση αυτή αξιολογείται ως άμεση, αρνητική και μόνιμη

Οι ιχθυοπληθυσμοί στην κοίτη του ποταμού δεν εκτιμάται ότι θα υποστούν έντονες επιδράσεις. Συνήθως, συναντώνται στην περιοχή ποτάμια είδη, τα οποία είναι δυνατό να επιβιώσουν και σε λιμναίο περιβάλλον. Κάποιοι από τους ιχθυοπληθυσμούς, που θα απομονωθούν και κυρίως της πέστροφας πιθανόν να μην είναι πάνω από 500 άτομα. Η ανάδρομη κίνηση που εκτελεί η πέστροφα την περίοδο αναπαραγωγής θα παρεμποδιστεί.

Η διέλευση του ιχθυοπληθυσμού από τα έργα καθώς και η μετέπειτα πτώση τους από τους υπερχειλιστές (όποτε απαιτηθεί η λειτουργία του) οδηγεί σε αυξημένη θνησιμότητα, εξαιτίας τραυματισμών, σύνθλιψης, τεμαχισμού από τμήματα λειτουργίας του φράγματος και της τεχνητής λίμνης.

Οι σημαντικές αυξομειώσεις της στάθμης των ταμιευτήρων ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες θα έχουν ως επακόλουθο την αδύνατη ανάπτυξη περίφυτου στις όχθες του, γεγονός που στερεί ένα σημαντικό στοιχείο για την αναπαραγωγή καθώς και τη διατροφή των νεαρών ψαριών. Ακόμη, οι απότομες αλλαγές της θερμοκρασίας των νερών κατάντη του φράγματος θα οδηγήσουν σε αρνητικές επιπτώσεις στα είδη της πανίδας και ιδίως στην ιχθυοπανίδα. Η επίπτωση αυτή χαρακτηρίζεται ως άμεση, αρνητική και μακροχρόνια. (ΜΠΕ, 2015)

Ωστόσο, η δημιουργία του ταμιευτήρα θα επιδράσει και θετικά στην ιχθυοπανίδα. Αρχικά θα προσφέρουν μια επιπλέον προστασία στα ψάρια, ιδιαίτερα στις πέστροφες, διότι τα μεγάλα άτομα θα έχουν την επιλογή να καταφύγουν στις λίμνες, όπου θα εξασφαλιστεί η επιβίωση από τη μείωση της θήρευσης καθώς και από τις ευνοϊκότερες τροφικές συνθήκες. Ακόμη, ο ταμιευτήρας εκτιμάται ότι θα βοηθήσει τους αποκομμένους πλέον πληθυσμούς μέσω της δημιουργίας καταφυγίου, όπου δηλαδή οι πέ-



στροφες θα συναντήσουν αποτελεσματική προστασία. Ακριβώς το ίδιο θα ισχύσει και για τα υπόλοιπα είδη ιχθυοπανίδας, όπως το χέλι, το στρωσίδι και η δροσίνα.

Συνοπτικά, η άγρια πέστροφα εκτιμήθηκε από μελέτη ότι θα μπορέσει να ευδοκιμήσει στον ταμιευτήρα δημιουργώντας λιμναίους πληθυσμούς. αφού, εξασφαλιστούν ασφαλή και προσβάσιμα πεδία αναπαραγωγής.

### **Αμφίβια και ερπετά**

Η κατάκλυση ανοικτών παραποτάμιων περιοχών μικρής κλίσης θα οδηγήσει σε αρνητικές επιδράσεις στα ερπετά, τα οποία εξαρτώνται από ανοικτές περιοχές μεγάλης παραγωγικότητας για τροφοληψία και καταφύγιο. Γενικότερα όσον αφορά τα αμφίβια αυτά επωφελούνται από την κατάκλυση των περιοχών με μικρή κλίση που θα δημιουργήσει ρηχά στάσιμα νερά. Η αυξομείωση της στάθμης του ταμιευτήρα και η έλλειψη παραποτάμιας βλάστησης είναι δυνατό να οδηγήσει σε προβλήματα στην απόθεση των αυγών, προβλήματα που είναι δυνατό να εξισορροπιστούν από την ύπαρξη κατακλυζόμενης βλάστησης.

(ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ, 2001)

Μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα θα καταστραφεί ένα τμήμα χερσαίας βλάστησης, το οποίο αποτελεί χώρο διαβίωσης για αρκετά είδη αμφιβίων και ερπετών.

Χειρότερες θα είναι οι συνέπειες για τα είδη που εξαρτώνται αποκλειστικά και μόνο από τις υπάρχουσες συνθήκες ταχείας ροής του ποταμού.

Τέλος, κατά την κατάκλυση ένας αριθμός ειδών θα θανατωθεί, ενώ σε περιόδους φωλεοποίησης θα χαθεί ολόκληρη η αναπαραγωγική διαδικασία αν και προβλέπεται σε πολύ μικρά μεγέθη. Η αξιολόγηση της συγκεκριμένης πιθανής επίπτωσης εκτιμάται ως άμεση, αρνητική, μικρή και μόνιμη.

(ΜΠΕ, 2015)

### **Ορνιθοπανίδα**

Όσον αφορά την ορνιθοπανίδα εκτιμάται ότι η δημιουργία του ταμιευτήρα θα οδηγήσει σε κάποιες αλλαγές στην ορνιθοπανίδα της περιοχής. Παράγοντες, εκτός από τη δημιουργία του ταμιευτήρα που θα επηρεάσουν αρνητικά τα είδη ορνιθοπανίδας είναι οι προβλεπόμενες τάσεις εξέλιξης της βλάστησης. Λεπτομερέστερα, πολλά είδη, ό-

πως το *Circaetus gallicus* (φιδαιτός) θα επηρεαστούν δυσμενώς από την κατάκλυση πιθανών θέσεων φωλιάς, που εμφανίζονται στον τύπο φυσικού ενδιαιτήματος «φυλλοβόλα δάση», αλλά και από την κατάληψη του τύπου “μακία”.

Η απομάκρυνση ορισμένου αριθμού ειδών πανίδας από την παραποτάμια ζώνη όπως τα μικρά θηλαστικά, τα ερπετά και τα αμφίβια θα οδηγήσει στη μείωση του αριθμού κάποιων αρπακτικών που τρέφονται με αυτά τα είδη. Η συγκεκριμένη πιθανή επίπτωση μπορεί να χαρακτηριστεί ως έμμεση, αρνητική, και μικρή για την παράμετρο της ορνιθοπανίδας.

Ακόμη, υπάρχει πιθανότητα για προσέλκυση πληθυσμών υδροβίων πουλιών από τη δημιουργία της λίμνης που μπορεί να είναι καρποράνοι ή γλάροι τόσο κατά τη μετανάστευση όσο και το χειμώνα. Επίσης, η λίμνη είναι πιθανό να αποτελέσει εξαιτίας της έκτασής της και μεταναστευτική οδό παρυδάτιων πτηνών προς τις εκβολές του ποταμού Αχελώου. Η συγκεκριμένη επίπτωση με περιβαλλοντική παράμετρο την ορνιθοπανίδα μπορεί να χαρακτηριστεί ως βραχυπρόθεσμη, έμμεση και θετική.

Η σήραγγα προσαγωγής αλλά και ο σταθμός στη Γλίστρα παρόλο που και emπίπτουν στα όρια της ΖΕΠ «Ευρύτερη Περιοχή Αθαμανικών Ορέων» δεν αναμένεται να επιφέρουν επιπτώσεις στην ορνιθοπανίδα της περιοχής εξαιτίας της υπόγειας και ημιυπαίθριας θέσης και μορφής τους.

## **Θηλαστικά**

Η κατάληψη περιοχών βλάστησης θα οδηγήσει στη μείωση της παραγωγής της τροφής στην περιοχή της περιοχής μελέτης και την καταστροφή των δασοορίων, τα οποία είναι απαραίτητα προκειμένου να επιβιώσουν θηλαστικά, όπως το ζαρκάδι, ο αγριόχοιρος κα.

Οι αρνητικές επιπτώσεις της κατάκλυσης ομαλών ανοικτών παραποτάμιων περιοχών είναι μεγαλύτερες για το λαγό, αφού είναι ένα ζώο που προτιμάει πιο πολύ τις ανοιχτές περιοχές και όσον αφορά της μετακινήσεις του αυτές είναι πολύ μικρότερες. Η βίδρα θα έρθει και αυτή αντιμέτωπη με τις αρνητικές συνέπειες της κατάκλυσης περιοχών με παραποτάμια βλάστηση. Στην Ελλάδα, η συχνότητα εμφάνισης της βίδρας εξαρτάται από τη παρουσία πυκνής παραποτάμιας βλάστησης. Μια ευνοϊκή μεταβολή για τη βίδρα θεωρείται και η εκτιμώμενη αύξηση των ιχθυαποθεμάτων στον ταμιευτήρα μετά την αποκατάσταση της αυτότροφης λειτουργίας του λιμναίου οικοσυστήματος.

Ακόμη, η ελάττωση των βοσκοτόπων στην περιοχή μελέτης θα επιφέρει μια μείωση στα ζώα ελεύθερης βοσκής, που αποτελούν μια σημαντική πηγή τροφής ιδίως για το λύκο και την αρκούδα.

Ακόμη, ο ταμιευτήρας δεν φαίνεται να αποκόπτει τελείως, αλλά να καθιστά πιο δύσκολη την μετακίνηση ζώων, που έχουν την ικανότητα να καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις, όμως αποτελούν σημαντικό εμπόδιο για ζώα με μικρή δυνατότητα μετακίνησης. Η επίπτωση αυτή αξιολογείται ως έμμεση, αρνητική, μεγάλη και μόνιμη.

(ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ, 2002).

## **ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΝ-ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΝ**

Η ελάττωση της ταχύτητας ροής των υδάτων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του φυτοπλαγκτού και κατά συνέπεια αύξηση του ζωοπλαγκτού ειδικά στα πρώτα στάδια της πλήρωσης του ταμιευτήρα. Η επίπτωση αυτή αξιολογείται ως έμμεση, θετική, μικρή και βραχυχρόνια.

(ΜΠΕ, 2015)

## **Βένθικοι Οργανισμοί**

Τα βενθικά μακροασπόνδυλα, τα οποία προτιμώνται ως οργανισμοί για την εκτίμηση της ποιότητας νερού εξαιτίας της διαφορετικής ανθεκτικότητάς τους στη ρύπανση, θα δεχθούν διάφορες αλλαγές κατά τα πρώτα στάδια δημιουργίας του ταμιευτήρα. Γενικά, εκτιμάται μείωση ή και εξαφάνιση των ειδών που ζουν σε ρέοντα ύδατα και θετικές επιπτώσεις (αύξηση ειδών) σε αυτά που ζουν σε λιμνάζοντα ύδατα.

(ΜΠΕ, 2015)

## **Κεφάλαιο 10 : Αξιολόγηση επιπτώσεων στο κοινωνικό περιβάλλον**

### **10.1 Επιπτώσεις στα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης**

Η πλήρωση του ταμιευτήρα θα οδηγήσει σε άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στα δημογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης. Οι επιπτώσεις αυτές θα προέρχονται από:

- Την ανάγκη για ανθρώπινο δυναμικό προκειμένου να τεθούν σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας.
- Τη δυνατότητα ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων εξαιτίας του ταμιευτήρα.
- Τη δυνατότητα ανάπτυξης των οικισμών περιμετρικά της τεχνητής λίμνης εξαιτίας της μετέπειτα ανάδειξης της ως στοιχείο αισθητικής αξίας με επακόλουθο τη δημιουργία καινούργιων θέσεων εργασίας.

Παρόλα αυτά θα προκύψουν και αρνητικές επιπτώσεις έπειτα από την πλήρωση του ταμιευτήρα, αυτές θα οφείλονται:

- στην κατάκλυση καλλιεργούμενων εδαφών εξαιτίας της δημιουργίας της λίμνης
- στην κατάκλυση κατοικιών

Συνοψίζοντας οι επιπτώσεις από τη δημιουργία της λίμνης έχουν ως εξής:

α) Το πιο ρεαλιστικό σενάριο για τη μελλοντική εξέλιξη της περιοχής μελέτης είναι μια αναμενόμενη πληθυσμιακή μείωση για τον πληθυσμό ο οποίος και θα υποστεί άμεση απώλεια γης και στέγης στην περίπτωση που δεν υπάρξουν επανορθωτικά μέτρα.

β) Η ανάπτυξη των υποδομών όπως του οδικού δικτύου θα υποβοηθήσει τη μετακίνηση πληθυσμών και εγκατάσταση στην περιοχή μελέτης.

γ) Οι ευκαιρίες απασχόλησης σε τουριστικές και παραθεριστικές μονάδες οι οποίες θα αναπτυχθούν εξαιτίας της λίμνης είναι πιθανό να επιδράσει θετικά στην ανάπτυξη της περιοχής με τη σταθεροποίηση μόνιμου πληθυσμού. Ο συνδυασμός λίμνης και ορεινών όγκων προσφέρει θετικό υπόβαθρο για την προώθηση του τουρισμού στην άμεση και ευρύτερη περιοχή.

### 10.1.1 Παραγωγικοί Τομείς (οικονομία)

#### Πρωτογενής Τομέας

Η συνολική απώλεια του εισοδήματος από τη φυτική παραγωγή ανέρχεται στο ποσό των 60.000€ περίπου. Η απώλεια αυτή αξιολογείται ως έμμεση, αρνητική, μικρή και μόνιμη.

Όσον αφορά την απώλεια στη ζωική παραγωγή είναι 260.000€ περίπου και σαν επίπτωση αξιολογείται ως έμμεση, αρνητική, μικρή και μόνιμη.

Οι επιπτώσεις στην αλιεία συνδέονται άμεσα με τη δυναμική εξέλιξη της ιχθυοπανίδας. Στην ουσία θα πρέπει να περάσει μια περίοδος τουλάχιστον δύο ετών από την λειτουργία του φράγματος, προκειμένου να γίνει η αποκατάσταση της δυναμικής ισορροπίας στους ιχθυοπληθυσμούς ανάντη και κατόντη του φράγματος. Μόνο σε αυτήν την περίπτωση θα μπορέσουν να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις στα ιχθυοαποθέματα, έτσι ώστε να υλοποιηθεί η εφαρμογή κάποιου σχεδίου αλιευτικής δραστηριότητας ερασιτεχνικής μορφής που θα επικαιροποιείται ανάλογα με την εξέλιξη του ταμιευτήρα. (π.χ. οργανικός ευτροφισμός, ποσότητες φερτών κλπ.) Οι επιπτώσεις στην αλιεία αξιολογούνται ως έμμεσες, αναστρέψιμες και μακροχρόνιες.

#### Δευτερογενής Τομέας

Η ελάττωση στις ποσότητες γάλακτος, στον πρωτογενή τομέα, που θα εμφανιστεί στην περιοχή, μετά τη λειτουργία του φράγματος της Μεσοχώρας, εξαιτίας μείωσης των βοσκοτόπων δεν είναι σημαντική τόσο ώστε να δημιουργήσει έλλειψη πρώτης ύλης και επομένως τυχόν προβλήματα λειτουργίας στα υπάρχοντα τυροκομεία της περιοχής.

## Τριτογενής Τομέας

Κατά τη λειτουργία του φράγματος προβλέπεται η δημιουργία προϋποθέσεων για ανάπτυξη εμπορικών δραστηριοτήτων καθώς και παροχή υπηρεσιών αφού η περιοχή θα προσελκύσει σημαντικό αριθμό εργαζομένων στα έργα και επισκεπτών. Η επίπτωση στον τριτογενή τομέα θα είναι έμμεση, θετική, μεγάλη και βραχυχρόνια.

Επιπλέον, η δημιουργία του ταμιευτήρα, με παράμετρο την εφαρμογή επανορθωτικών μέτρων, σε συνδυασμό με την αξιοποίηση της φυσικής ιδιαιτερότητας της ευρύτερης περιοχής εκτιμάται ότι θα δημιουργήσει τουριστική κίνηση. Η ανάγκη δημιουργίας τουριστικής υποδομής και εξυπηρέτησης επισκεπτών στα ορεινά χωριά της περιοχής είναι δεδομένη και θα μπορέσει να ενισχύσει σε σημαντικό βαθμό το εισόδημα των κατοίκων. Η επίπτωση στον τριτογενή τομέα αξιολογείται ως έμμεση, θετική, μεγάλη και μακροχρόνια.

## 10.2 Επιπτώσεις στο οικιστικό περιβάλλον

Με τη λειτουργία του έργου και τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης θα προκύψουν διάφορες επιπτώσεις στην οικιστική ανάπτυξη των οικισμών της περιοχής μελέτης, γιατί μέρος των οικισμών ή και ανεξάρτητες κατοικίες θα κατακλυστούν από τον ταμιευτήρα. Ο οικισμός που αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα από την τεχνητή λίμνη είναι η Μεσοχώρα εξαιτίας της κατάκλυσης μεγάλου μέρους της, περίπου 250 στρέμματα.

Η λειτουργία του ταμιευτήρα, λοιπόν, στους οικισμούς της Μεσοχώρας και του Αρματολικού θα οδηγήσει στη μετακίνηση του θιγόμενου πληθυσμού και στη μετεγκατάσταση τους σε άλλες θέσεις, που δεν αντιμετωπίζουν πρόβλημα και είναι κοντά στους δύο οικισμούς. Είναι όμως πολύ πιθανόν η κατάκλυση των οικισμών να είναι ο λόγος για την απομάκρυνση του πληθυσμού από την περιοχή και για την εγκατάστασή του στα κοντινότερα αστικά κέντρα των Τρικάλων και της Άρτας. Η συγκεκριμένη επίπτωση της μετακίνησης του πληθυσμού αξιολογείται ως αρνητική, μεγάλη και μόνιμη.

Ακόμη, η προώθηση ενός προγράμματος, που θα ενσωματωθεί στις ήδη υπάρχουσες δυνατότητες της περιοχής καθώς και σε αυτές που θα προκύψουν από τη δημιουργία του ταμιευτήρα, για τουριστική και παραθεριστική απασχόληση, προβλέπεται ότι θα δράσει θετικά στην ανάπτυξη της περιοχής με την έννοια της σταθεροποίησης ενός μόνιμου πληθυσμού, με διαφορετική χωροταξική κατανομή από την παρούσα. Η επίπτωση της δημιουργίας του συγκεκριμένου προγράμματος αξιολογείται ως έμμεση, θετική και μακροχρόνια.

Τέλος, όσον αφορά τις κατοικίες, για λόγους ασφαλείας η παραμονή και συνέχιση λειτουργίας του οικισμού Μεσοχώρας σε όλη την έκτασή του αμφισβητείται και θεω-

ρείται επιτακτική η απομάκρυνση των κατοίκων. Το σύνολο των θιγόμενων κατοικιών είναι 332 και 350 βοηθητικά κτίσματα. Η επίπτωση στις θιγόμενες κατοικίες αξιολογείται ως άμεση, αρνητική, μεγάλη και μόνιμη.

(ΜΠΕ, 2015)

### 10.3 Επιπτώσεις στην τεχνική και κοινωνική υποδομή της περιοχής μελέτης

#### Τεχνική Υποδομή

Η λειτουργία των έργων θα έχει ως επακόλουθο επιπτώσεις στην τεχνική υποδομή της περιοχής. Σημαντικές επιπτώσεις προβλέπονται στο οδικό δίκτυο και επομένως και στα δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και τηλεπικοινωνιών, αφού υπάρχουν τμήματα μέσα στη περιοχή κατάκλυσης του ταμιευτήρα.

Συγκεκριμένα όσον αφορά το οδικό δίκτυο, ο ταμιευτήρας θα οδηγήσει στην κατάκλυση:

- του δρόμου από τη Μεσοχώρα προς τη Γέφυρα Χατζηπέτρου
- της προσπέλαση από τη Μεσοχώρα προς τον ποταμό Αχελώο απέναντι από τα Λεφεΐκα
- της γέφυρα επικοινωνίας της Μεσοχώρας με το Φορτώσι
- του δρόμο από τη Μεσοχώρα μέχρι το Φορτώσι
- του υπάρχοντα δρόμου από τη θέση του φράγματος μέχρι τη γέφυρα Χατζηπέτρου
- του δρόμο από τη γέφυρα Χατζηπέτρου μέχρι τα Λεφεΐκα και τους παρόχθιους οικισμούς του Αχελώου από τη πλευρά του Αρματολικού
- της προσπέλαση προς την Νέα Πεύκη και το Βακάρι και θα αποκόψει τους οικισμούς από οποιαδήποτε επικοινωνία οδική με το υφιστάμενο βελτιωμένο δίκτυο (δρόμος Βαθυρρέματος - Μεσοχώρας)

Η επίπτωση στην παράμετρο του οδικού δικτύου αξιολογείται ως άμεση, αρνητική, μικρή και μόνιμη.

(ΜΠΕ, 2015)

Με την ανάπτυξη των υποδομών από τη λειτουργία των έργων στην περιοχή μελέτης θα βελτιωθεί και η ενεργειακή εικόνα όχι μόνο της περιοχής αλλά και ολόκληρης της χώρας, αφού υπάρχει έλλειψη ηλεκτρικής ενέργειας.

Σημαντική βελτίωση από την πλήρωση του ταμιευτήρα αναμένεται να εμφανίσουν και οι υποδομές ύδρευσης και άρδευσης των περιμετρικών οικισμών.

## **Κοινωνική Υποδομή**

### *Επικοινωνία*

Όσον αφορά την κοινωνία η συνεχής μετακίνηση ανθρώπων μη ντόπιων στους χώρους των έργων κατά τη φάση λειτουργίας προσφέρει μια επιπλέον δυνατότητα επικοινωνίας των κατοίκων των απομονωμένων αυτών περιοχών, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη καινούργιων κοινωνικών σχέσεων, τη διεύρυνση των ερεθισμάτων και των ενδιαφερόντων, και γενικά το "άνοιγμα" της τοπικής κοινωνίας.

Συνεπώς, οι αρνητικές επιπτώσεις στις κοινωνικές αξίες προέρχονται κυρίως από την απομάκρυνση του οικισμού της Μεσοχώρας, από τη μεταβολή της απασχόλησης στον πρωτογενή και δευτερογενή τομέα, από την αλλαγή του τοπίου, των συνθηκών και την προσαρμογή στη καινούργια κατάσταση. Ενώ, όσον αφορά τις θετικές επιπτώσεις αυτές προέρχονται από την αύξηση δυνατοτήτων επικοινωνίας όπως αναφέρθηκαν και προηγουμένως.

### *Αναψυχή*

Ο σχηματισμός λιμναίου οικοσυστήματος προσφέρει μια αισθητική με ξεκάθαρες ευκαιρίες οπτικής μακροτοπίου. Έτσι σε συνδυασμό με τις ιδιαιτερότητες της ευρύτερης περιοχής και πιο συγκεκριμένα με το αξιόλογο φυσικό περιβάλλον που διαθέτει αυξάνονται οι δυνατότητες ανάπτυξης τουρισμού και αναψυχής μέσω της μορφής του ορεινού τουρισμού. Οι δημιουργούμενες ευκαιρίες αναψυχής θα βοηθήσουν την αναβάθμιση της περιοχής και την αξιοποίησή της. Η δημιουργία μικρών μονάδων εξυπηρέτησης στα πλαίσια ανάπτυξης της υποδομής των ορεινών οικισμών έχει ως αποτέλεσμα την προσφορά ευκαιριών για απασχόληση και συγκράτηση πληθυσμού, γεγονός που αποτελεί θετική κοινωνικοοικονομική επίδραση.

Από την άλλη πλευρά η συγκεκριμένη ανάπτυξη βέβαια (τουρισμός - αναψυχή) πιθανό να οδηγήσει σε δευτερογενείς αρνητικές επιπτώσεις, κάποιες από τις οποίες μπορεί να είναι η επέμβαση στο τοπίο, τα απορρίμματα, και γενικά η υποβάθμιση του



περιβάλλοντος, εάν δεν ακολουθηθούν κανόνες ήπιας μορφής αναψυχής όπως καθορισμό ζωνών προστασίας, ενημέρωση κοινού, κατάλληλη υποδομή κ.λπ.

## 10.4 Επιπτώσεις στα πολιτισμικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης και προστατευόμενες περιοχές

### 10.4.1 Πολιτισμικά Χαρακτηριστικά

Η δημιουργία της τεχνητής λίμνης της Μεσοχώρας δεν θα επιφέρει αποκλειστικά και μόνο επιπτώσεις στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, αλλά και στο πολιτισμικό.

Η περιοχή έχει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, που της προσφέρουν μια ιδιαίτερη πολιτισμική ταυτότητα.

Σε πολλά σημεία στις όχθες του ποταμού βρέθηκαν μνημεία ή χώροι, δείγματα της μακράιωνης ιστορίας της Ελλάδας. Όλα τα μνημεία που βρέθηκαν αποτελούν ένα αναπόσπαστο κομμάτι του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής μελέτης.

Τα πολιτισμικά στοιχεία, άσχετα εάν έχουν μικρή ή μεγάλη αρχαιολογική, ιστορική ή καλλιτεχνική αξία, έχουν αλλοιωθεί κατά τη φάση κατασκευής όλων των έργων στην περιοχή. Ενώ προβλέπεται ότι θα εξαφανιστούν κατά τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης.

Τα μνημεία καθώς και οι χώροι πολιτιστικής κληρονομιάς με την κατάλληλη μέριμνα για διατήρησή τους θα προσελκύσουν και επιπλέον τουρισμό.

Λεπτομερέστερα, στην περιοχή της τεχνητής λίμνης υπάρχουν τα ακόλουθα αρχαιολογικά χαρακτηριστικά που θα απειλούνται από την πλήρωση του ταμιευτήρα:

#### Αρχαιολογικές Θέσεις:

- Λούτσες (με λείψανα ελληνοιστικών οικιών)
- Παλαιοχώρι (με επιφανειακά αρχαιολογικά ευρήματα)

#### Γέφυρες

Εύλινη πεζογέφυρα Αρματολικού- Μεσοχώρας (Παλαιοχώρι), η οποία κατασκευάστηκε στο τέλος του 19<sup>ου</sup> αι..

## Νερόμυλοι

Νερόμυλος Μεσοχώρας

## Νεώτερες Εκκλησίες

Εκκλησία της Αγίας Τριάδας Παλαιοχωρίου Μεσοχώρας

### 10.4.2 Προστατευόμενες Περιοχές

Η πλήρωση του ταμιευτήρα θα οδηγήσει στον κατακλυσμό 25 στρεμμάτων της Ελεγχόμενης Κυνηγετικής Περιοχής Κόζιακα.

Ακόμη, θα κατακλύσει ένα μέρος της Ειδικής Ζώνης Διατήρησης του Δικτύου «Natura 2000», «Κερκέτιο όρος (Κόζιακας)». Αναλυτικότερα θα κατακλυστούν 515 στρέμματα, τα οποία αντιστοιχούν στο **0,1%** της συνολικής έκτασης του Τόπου.

Δεν θίγονται οικότοποι του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ καθώς και οικότοποι προτεραιότητας.

Όσον αφορά, τη σήραγγα προσαγωγής (υπόγεια), το σταθμό στη Γλίστρα (ημυπαίθριος) και το τμήμα του ταμιευτήρα από το Αρματολικό έως το φράγμα Μεσοχώρας, έκτασης 170 στρεμμάτων βρίσκονται εντός της ΖΕΠ «Ευρύτερη περιοχή Αθαμανικών Ορέων», η συνολική έκταση της οποίας ανέρχεται σε 652.370 στρέμματα (κατάληψη ΖΕΠ από τον ταμιευτήρα σε ποσοστό **0,03%**).

Οι επιπτώσεις αυτές στις προστατευόμενες περιοχές αξιολογούνται ως άμεσες, αρνητικές, μόνιμες και μικρές.

(ΜΠΕ, 2015)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11: ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Παρακάτω παρουσιάζονται τα μέτρα αντιμετώπισης των παραπάνω επιπτώσεων που μπορούν να εφαρμοσθούν για να επιτευχθεί η μείωσή τους.

### 11.1 Στρατηγική αξιοποίησης και ανάπτυξης.

Τα μέτρα αντιμετώπισης των επιπτώσεων προτείνεται να λειτουργήσουν μέσα στα πλαίσια μιας ολοκληρωμένης διαχείρισης του χώρου, στην βάση ενός συγκροτημένου προγράμματος αξιοποίησης των νέων ευκαιριών, που θα δημιουργηθούν με βάση την νέα κατανομή της γης και των πόρων κατά την ολοκλήρωση των έργων και την πλήρωση του ταμιευτήρα. Τα βασικά σημεία της συγκεκριμένης στρατηγικής περιγράφονται ως εξής:

1. Εκπόνηση ειδικής χωροταξικής μελέτης, αφού αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο σχεδιασμού και χρηματοδότησης για τη στρατηγική ανάπτυξη του χώρου.
2. Καθορισμό τόσο των υφιστάμενων χρήσεων γης όσο και των νέων που θα προκύψουν.
3. Πολλαπλές χρήσεις γης
4. Καθορισμός των κριτηρίων χωροθέτησης και συσχέτισης.
5. Ακόμη θα πρέπει οριστεί και η σειρά εκτέλεση των παραπάνω φάσεων.
6. Χωροθέτηση τουριστικών μονάδων

## 11.2 Ειδικότερα Μέτρα Αποκατάστασης

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα ειδικότερα τεχνικά μέτρα αντιμετώπισης και αποκατάστασης.

### 11.2.1 Έδαφος

- Προστασία και αποκατάσταση πρηνών και κατολισθήσεων καθώς και αντιμετώπιση των κατολισθητικών φαινομένων
- Κατασκευή συστημάτων στήριξης και ενίσχυσης
- Κατασκευή αναβαθμών επί του πυθμένα χειμάρρων για αντιμετώπιση διάβρωσης
- Σταθεροποίηση της όχθης του ταμιευτήρα
  - Κατασκευή χωρισμάτων συγκράτησης αποκοπτόμενων όγκων
  - Κατασκευή κλίνης αντιστήριξης
  - Κατασκευή τοίχων αντιστήριξης
  - Φύτευση κατάλληλης βλάστησης

### 11.2.2 Μέτρα αποκατάστασης ποιότητας και ποσότητας υδάτων και φερτών

Για την συγκεκριμένη επίπτωση ως μέτρο προτείνεται η συνεχής τήρηση της ελάχιστης επιτρεπόμενης οικολογικής παροχής νερού, που αντιστοιχεί με ποσότητα 1.5 m<sup>3</sup>/s επιφανειακής απορροής από το μικρό ΥΗ σταθμό στον πόδα του φράγματος. Κατάντη της συμβολής με τον Γκούρα και μέχρι τον σταθμό παραγωγής η τροφοδότηση του Αχελώου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο από τον χείμαρρο αυτό με ιδιαίτερα επαρκή παροχή τους θερινούς μήνες.

### 11.2.3 Οικοσυστήματα

#### Κλίμα

Το μικροκλίμα της περιοχής εκτιμάται ότι θα επηρεαστεί σε ελάχιστο βαθμό με τη δημιουργία του ταμιευτήρα. Εξαιτίας των νέων συνθηκών κλίματος και υδρογεωλογίας θεωρείται σημαντικό να γίνει εγκατάσταση σταθμών και οργάνων συνεχούς μέτρησης των μετεωρολογικών παραμέτρων.

#### Χλωρίδα-Βλάστηση

Οι αποψιλωτικές υλοτομίες θα εκτελεστούν στην υπό κατάκλυση περιοχή και έως την υψομετρική καμπύλη των 770m. Στα ανάντη του φράγματος Μεσοχώρας θα γίνει η μετατροπή του ποτάμιου οικοσυστήματος σε λιμναίο. Η ανάπτυξη των φυλλοβόλων δασών θα γίνει μόνο πάνω από τις νεοδιαμορφούμενες όχθες και μετά το ανώτερο ύψος κατάκλυσης.

Οι υλοτομίες θα εκτελεστούν με το κόψιμο των δένδρων κοντά στη βάση και μέχρι 15 εκατοστά πάνω από το έδαφος για να συγκρατούν τα εδάφη των πρανών. Ένας ακόμη στόχος που θα πρέπει να υλοποιηθεί είναι η εξασφάλιση στήριξης των πρανών πάνω από την ΑΣΛ για να αποφευχθούν φαινόμενα κατολίσθησης με φύτευση ποικίλων ειδών θάμνων.

#### Μέτρα αποκατάστασης επεμβάσεων από την κατασκευή των έργων

Η βασικότερη επίπτωση από την κατασκευή και λειτουργία των έργων είναι η απώλεια της βλάστησης και κατ' επέκταση η μεταβολή της εικόνας του τοπίου όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο.

Προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις και να υπάρξει σταθεροποίηση των εδαφών σε θέσεις επέμβασης προτείνονται μέτρα επαναφοράς της βλάστησης, επιλέγοντας για σπορά και φύτευση αυτόχθονα είδη της ευρύτερης περιοχής.

Για να αντιμετωπιστούν οι επιπτώσεις σε δύο περιοχές κατάντη του ταμιευτήρα Μεσοχώρας που είχαν αποτεθεί υλικά έγινε εκπόνηση της ΕΙΔΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ – ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ το 1998 και υλοποιήθηκαν οι παρακάτω εργασίες:

- Η διευθέτηση της κοίτης του ποταμού Αχελώου με λιθόριπτη προστασία
- Η διάστρωση – διαμόρφωση των απορριφθέντων υλικών κατάντη του φράγματος και σε μήκος περίπου 800 μέτρων.
- Η διευθέτηση – διαμόρφωση της κοίτης του χειμάρρου που βρίσκεται περίπου 650m κατάντη της λεκάνης καταστροφής ενέργειας.

Ακόμη, στην ίδια μελέτη προτάθηκε και φυτοκάλυψη της συγκεκριμένης περιοχής για πλήρη εναρμόνιση με τον περιβάλλοντα χώρο.

Όσον αφορά την περιοχή αμέσως κατάντη του φράγματος Μεσοχώρας, σε έκταση 60 στρεμμάτων και μήκος 600 μέτρων, έχει εκπονηθεί η ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΔΑΣΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΛΑΣΗΣ ΧΩΡΟΥ ΚΑΤΑΝΤΗ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΜΕΣΟΧΩΡΑΣ από την Δ/ση Δασών Τρικάλων κατόπιν ανάθεσης από τη ΔΕΗ Α.Ε.

### **Μέτρα αποκατάστασης πρανών εκσκαφών με φυτεύσεις**

Οι φυτεύσεις είναι η συνηθέστερη μέθοδος τεχνητής επανεγκατάστασης της βλάστησης και ανάλογα με τον σκοπό τον οποίο εξυπηρετούν κατηγοριοποιούνται σε:

- φυτεύσεις στερέωσης πρανών
- φυτεύσεις αποκατάστασης ή άμβλυνσης της διατάραξης της ισορροπίας των οικοσυστημάτων εξαιτίας των έργων

Η ορθή επιλογή των φυτικών taxa αποτελεί την κυριότερη παράμετρο για την επίτευξη του τιθέμενου σκοπού των φυτεύσεων. Η επιτυχία των φυτεύσεων εξαρτάται από την επιλογή των ειδών που θα χρησιμοποιηθούν στις φυτεύσεις αποκατάστασης των οικοσυστημάτων της περιοχής μελέτης. Τα είδη πρέπει να μπορούν να ανταποκρίνονται στις γενικές συνθήκες της περιοχής αλλά για κάθε θέση αποκατάστασης προτείνονται συγκεκριμένα είδη.

### **Αποκατάσταση των χώρων απόθεσης ακατάλληλων υλικών**

Μετά τις διαμορφώσεις διάταξης των υλικών αυτών ως προς το ύψος και την κλίση των πρανών, και την παραμονή τους για κάποιο χρονικό διάστημα, ώστε να

σταθεροποιηθούν σε τέτοιο βαθμό που να επιτρέπουν την εγκατάσταση της βλάστησης, γίνεται κάλυψη αυτών με έδαφος και εκτελείται η φυτοτεχνική αποκατάσταση.

### **Αποκατάσταση χώρων εργοταξίων**

Οι χώροι των εργοταξίων καταλαμβάνουν έκταση 220 στρεμμάτων από τα οποία τα 100 στρέμματα αφορούν παραποτάμιες θέσεις κατόντη του φράγματος Μεσοχώρας.

Τα υπολειπόμενα στρέμματα αφορούν:

- 10στρ. της κοίτης του ρέματος Κοπρολάγκαδο,
- 10στρ. στη θέση του "παραθύρου" εισόδου TBM και
- 100στρ. κατόντη της γέφυρας της Γλίστρας.

Τέλος, ολοκληρώθηκε η απομάκρυνση των μηχανημάτων και των άχρηστων υλικών και απομένουν οι εργασίες για την εγκατάσταση της βλάστησης και την επαναφορά των χώρων στη προγενέστερη, όσο αυτό είναι δυνατό, κατάσταση.

### **11.2.4 Ιχθυοπανίδα**

Η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης τόσο για τους ιχθυοπληθυσμούς του Αχελώου στην περιοχή μελέτης, όσο και για τα διεθνώς εφαρμοζόμενα συστήματα προστασίας των ιχθυοπληθυσμών στα Φράγματα, επειδή απέδωσαν αρκετά καλά σε αναβαθμούς και Φράγματα μέχρι 60 μέτρα και δεν έχει επιτευχθεί ανάλογη πρόοδος σε υψηλότερα Φράγματα και ιδιαίτερα σε αυτά που υπερβαίνουν τα 100 m, όπως είναι το φράγμα της Μεσοχώρας (150 m), δεν οδηγούν σε άμεσα εφαρμοζόμενες λύσεις στην περιοχή του φράγματος Μεσοχώρας, για την ελευθεροεπικοινωνία των υπαρχόντων ιχθυοπληθυσμών, οι οποίοι εκτιμώνται σε μικρούς αριθμούς.

Ακόμη, εξαιτίας της χαμηλής θερμοκρασίας και του ολιγοτροφικού τους χαρακτήρα, τα ύδατα του Άνω Αχελώου είναι πτωχά σε θρεπτικά στοιχεία, με αποτέλεσμα οι πληθυσμοί των ψαριών να εμφανίζονται σε μικρές πυκνότητες.

(Μελέτη διασφάλισης της ελευθεροεπικοινωνίας των υδρόβιων σπονδυλωτών κατά μήκος του ποταμού Αχελώου - ΥΠΕΧΩΔΕ 1998).

Εξαιτίας της ήδη διαμορφωμένης κατάστασης της ολοκλήρωσης κατασκευής των υπό μελέτη έργων, καθώς και της oligotροφικής κατάστασης των ρεμάτων της περιοχής προβλέπεται ότι θα εξασφαλίζεται η διατήρηση και προστασία των υπαρχόντων ιχθυοπληθυσμών ανάντη του ταμιευτήρα και στις κοίτες των επιφανειακών ρεμάτων και χειμάρρων, που συμβάλλουν σε αυτόν.

Οι πληθυσμοί της ιχθυοπανίδας και η δυναμική τους εξέλιξη θα πρέπει να εξετάζονται και να παρακολουθούνται κατά τη λειτουργία των έργων.

### 11.2.5 Τοπίο

Μετά την πλήρωση και λειτουργία του ταμιευτήρα το οικοσύστημα της περιοχής θα μετατραπεί σε λιμναίο. Έτσι από τη μια πλευρά θα προσφέρει όλες τις ποιότητες αισθητικής απόλαυσης και αναψυχής, από την άλλη όμως θα υφίσταται και όλες τις πιέσεις εκείνες, που αρνητικά θα επιδρούν επάνω του, ιδίως αν όλες οι δραστηριότητες στον χώρο δεν είναι οργανωμένες και κάτω από κάποιο αυστηρό καθεστώς προστασίας του χώρου υποδοχέα.

Έτσι σε ένα οργανωμένο πλαίσιο στρατηγικής για το τοπίο προτείνονται μια σειρά μέτρων που σχετίζονται με:

- Ειδικές χρήσεις και Βελτιώσεις – Μονοπάτια
- Ρύθμιση Κυκλοφορίας Τροχοφόρων - δυνατότητες Τουριστικής Ανάπτυξης - Υπηρεσίες Αναψυχής
- Κατευθυντήριες Γραμμές Σχεδιασμού του Τοπίου.



### 11.2.6 Μέτρα για την αντιμετώπιση των χωροταξικών επιπτώσεων

#### Γενικές αρχές επανορθωτικών μέτρων

Στην περιοχή μελέτης από τη δημιουργία του ταμιευτήρα οι οικισμοί θα υποστούν σημαντικές επιπτώσεις. Εκτιμάται ότι οι αρνητικές επιπτώσεις θα είναι μεγάλες μέχρι την πλήρη αποκατάσταση των κατοίκων. Ο ψυχολογικός τομέας είναι μία επίπτωση η οποία δεν επανορθώνεται σε τόσο μικρό χρονικό διάστημα και κυρίως θα επηρεάσει τους πιο ηλικιωμένους. Οι αρχές που επιβάλλεται να ληφθούν υπόψη στην αποκατάσταση των κατοίκων που θα απαλλοτριωθούν οι κατοικίες τους είναι οι εξής:

- Δυνατότητα στέγασης σε ασφαλείς περιοχές
- Οργανωμένο πρόγραμμα μετεγκατάστασης των κατοίκων μέσω της δημιουργία κατάλληλης υποδομής, υπηρεσιών κλπ.
- Επιλογή ασφαλών χώρων μετεγκατάστασης όσο το δυνατόν πιο κοντά στον οικισμό.
- Για ψυχολογικούς καθώς και αισθητικούς λόγους τα κτίσματα που θα κατακλυσθούν πρέπει να κατεδαφισθούν για να μην δημιουργούν συναισθηματικά προβλήματα κάθε φορά, που θα προεξέχουν εξαιτίας της πτώσης της στάθμης λειτουργίας.
- Λοιπές κατασκευές που συνοδεύουν τα παραπάνω κτίσματα θα πρέπει να εκκαθαριστούν από τη ζώνη διακύμανσης της στάθμης.
- Επιλογή των εναλλακτικών χώρων στέγασης και κατάληξη σε συγκεκριμένο πρόγραμμα σε συνεργασία με τους θιγόμενους κατοίκους.
- Μια μετεγκατάσταση δεν αποτελεί κίνητρο για να παραμείνει ο πληθυσμός στην περιοχή. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται η προώθηση και προβολή των κινήτρων ανάπτυξης της περιοχής κάτω από τις νέες συνθήκες, οι οποίες δημιουργούνται λόγω των έργων. Ειδικότερη αναφορά πρέπει να δοθεί στις δυνατότητες δημιουργίας θέσεων απασχόλησης σε εναλλακτικές οικονομικές δραστηριότητες.
- Οι καινούργιες κατασκευές στέγασης των μετακινουμένων θα πρέπει να υλοποιούνται κάτω από μια προμελετημένη εργασία. Η εργασία αυτή θα περιέχει τη μορφή, τα υλικά και το χαρακτήρα των οικημάτων αυτών, που θα πρέπει να προσαρμόζονται στις απαιτήσεις του τοπίου και των εδαφοκλιματικών συνθηκών της περιοχής.

## Οικιστικά

Στον οικισμό της Μεσοχώρας θα εφαρμοσθεί η απόφαση της ολικής αποζημίωσης των ιδιοκτητών. Έτσι ώστε να αποκατασταθούν οι κάτοικοι, οι κατοικίες και ιδιοκτησίες των οποίων θίγονται από τις απαλλοτριώσεις εξαιτίας της κατασκευής του φράγματος της Μεσοχώρας. Θεωρείται απαραίτητη η εξεύρεση ολοκληρωμένης λύσης για την μετεγκατάσταση όσων το επιθυμούν ή την πλήρη αποζημίωση όσων επιθυμούν για να αποχωρήσουν ή ένας συνδυασμός των δύο παραπάνω.

Από την εξέταση των τεχνικών και κοινωνικών δεδομένων, επιβάλλεται η ριζική λύση της γενικευμένης απαλλοτριώσεως του οικισμού της Μεσοχώρας. Με μια πλήρη μελέτη πολεοδομική, τοπογραφική, υδραυλική, γεωτεχνική, γεωλογικής καταλληλότητας και περιβαλλοντικών επιπτώσεων προκειμένου να γίνει η πρόβλεψη δημιουργίας του τελικού χώρου μετεγκατάστασης και της πλήρους αποζημίωσης των θιγόμενων.

### 11.2.7 Μέτρα για την αντιμετώπιση των κοινωνικο-οικονομικών επιπτώσεων

Τα προτεινόμενα μέτρα για τις κοινωνικο-οικονομικές επιπτώσεις κινούνται στις εξής κατευθύνσεις:

- Απαλλοτρίωση ιδιοκτησιών. Οριστική και δίκαιη διευθέτηση του ζητήματος
- Πρωτογενής Τομέας
  - I. Μέτρα αποκατάστασης απολεσθέντος γεωργικού εισοδήματος
  - II. Συνθήκες και δυνατότητες ανάπτυξης πρωτογενούς τομέα
  - III. Δυνατότητες δασικής εκμετάλλευσης υπό το καινούργιο καθεστώς και τις διαμορφωθείσες περιβαλλοντικές συνθήκες

### 11.2.8 Οδοποιία - Τεχνικά έργα

Στο κομμάτι της αποκατάστασης της επικοινωνίας και της βελτίωσης των οδικών προσπελάσεων η ΔΕΗ έχουν υλοποιηθεί αρκετά έργα (οδοποιίες, σήραγγες, γέφυρες, υδραυλικά τεχνικά κλπ), τα οποία εξασφάλισαν την αναβάθμιση της ποιότητας διέλευσης της ευρύτερης περιοχής Μεσοχώρας, καθιστώντας την αρκετά βελτιωμένη σε σχέση με το προϋφιστάμενο καθεστώς.

## ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

### Παρακολούθηση Τεχνικών Έργων (Monitoring)

Εγκατάσταση δικτύου παρακολούθησης εδαφικών μικρο-μετακινήσεων επί του φράγματος καθώς και σε περιοχές χαρακτηρισμένες ως υψηλού κινδύνου μετά από την γεωλογική αναγνώριση, ιδίως στα πρανή του ταμιευτήρα, για τον έγκυρο εντοπισμό κατολισθητικών φαινομένων τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν την δημιουργία κυματισμών βαρύτητας εντός του ταμιευτήρα.

Να δημιουργηθεί σχέδιο παρακολούθησης το οποίο θα περιέχει καθορισμένες συχνότητες μέτρησης, μεθοδολογία, προδιαγραφές ακριβείας, μετρητικά όργανα, κλπ. Οι χάρτες με τις θέσεις των σημείων αλλά και τα τεύχη καταγραφής των αποτελεσμάτων να είναι στην διάθεση ελεγκτικών υπηρεσιών επι τόπου του έργου.

### Ελάχιστη-Οικολογική παροχή

Εκτός από τη διατήρηση της παροχής των 1.5m<sup>3</sup>/sec κατάντη του φράγματος και μέχρι την συμβολή με την Γκούρα, θα πρέπει επιπλέον να εξεταστεί η διατήρηση και διασφάλιση του ελάχιστου βάθους ροής στο βαθύτερο σημείο της κοίτης για την διατήρηση της ιχθυοπανίδας, πέραν της υπόγειας ροής μέσω των φερτών. Το συγκεκριμένο βάθος είναι δυνατό να καθοριστεί και μετά από συμπληρωματική εξειδικευμένη μελέτη.

### Εκρεμμείς μελέτες και διαδικασίες - Σχεδιασμός

Να περατωθούν οι όποιες ειδικές μελέτες είναι απαραίτητες για την αποκατάσταση των θιγόντων όπως και οι σχετικές διαδικασίες απαλλοτρίωσης και αποζημιώσεων και να δρομολογηθούν οι μελέτες και τα σχέδια που πρέπει να υλοποιηθούν για την αναπτυξιακή διαμόρφωση της περιοχής με τα καινούργια δεδομένα που θα δημιουργηθούν από την λειτουργία του έργου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12: «ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ»

Συνοψίζοντας, από τη μελέτη της υφιστάμενης περιοχής εντοπίζονται κάποια ήδη υπάρχοντα αρνητικά στοιχεία στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Ένα από τα σημαντικότερα αρνητικά στοιχεία που παρουσιάζει το *φυσικό περιβάλλον* είναι η υπερβόσκηση, η οποία και καλύπτει μια μεγάλη έκταση της περιοχής μελέτης όσον αφορά τις χρήσεις γης. Έτσι η χλωρίδα, η οποία είναι πλούσια από πλευρά συνολικών αριθμών φυτικών ειδών παρουσιάζεται φτωχότερη σε μικρότερες γεωγραφικές περιοχές εξαιτίας της συγκεκριμένης υπερβόσκησης. Ενώ, όσον αφορά την πανίδα αυτή μπορεί να είναι πλούσια σε είδη αλλά είναι περιορισμένη σε αριθμούς και πάλι εξαιτίας της υπερβόσκησης.

Κάποια ήδη υπάρχοντα επιπλέον αρνητικά στοιχεία του φυσικού περιβάλλοντος αφορούν το τοπίο. Λεπτομερέστερα τα αρνητικά στοιχεία αφορούν, το υποβαθμισμένο τοπίο γύρω από το φράγμα (χωρίς την ύπαρξη του ταμιευτήρα), σε ένα ήδη υποβαθμισμένο οικισμό της Μεσοχώρας, που έχει υποστεί μεγάλη καθυστέρηση στην ανάπτυξή του. Στο υποβαθμισμένο τοπίο όμως έρχεται να προστεθεί και η αναμενόμενη αρνητική ψυχολογική επίπτωση των κατοίκων, των επισκεπτών και των διερχομένων γενικότερα από την εικόνα της απαξίωσης και της εγκατάλειψης που εκλαμβάνουν από την περιοχή του φράγματος.

Ακόμη, η περιοχή μελέτης αντιμετωπίζει αναπτυξιακά προβλήματα τα οποία γίνονται αισθητά από κάποιους παράγοντες όπως η απομάκρυνση του πληθυσμού, το χαμηλό επίπεδο πληθυσμιακής συγκέντρωσης καθώς και οι ελλειπείς υποδομές. Με αποτέλεσμα να ενισχύεται η υποβάθμιση της περιοχής.

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά το *ανθρωπογενές περιβάλλον*, παρατηρείται μια μεγάλη μείωση του πληθυσμού την εικοσαετία 1991-2011. Ο μόνιμος πληθυσμός της Μεσοχώρας μειώθηκε κατά 69.15% ενώ του Αρματολικού κατά 80%. Στα ίδια μεγάλα ποσοστά κυμαίνεται και ο πραγματικός πληθυσμός της Μεσοχώρας ο οποίος μειώθηκε κατά 61.77% ενώ του Αρματολικού κατά 71%. Τέλος, η Μεσοχώρα και το Αρματολικό δεν αποτελούν πυκνοκατοικημένες περιοχές αλλά το αντίθετο αφού έχουν πέντε κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο.

Οι επιπτώσεις που αναφέρθηκαν στην παρούσα εργασία αφορούσαν τη λειτουργία του φράγματος αφού η κατασκευή του έχει ολοκληρωθεί. Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι κυριότερες επιπτώσεις που αναλύθηκαν.

- Με την επαναλαμβανόμενη αυξομείωση της στάθμης του ταμιευτήρα μεταξύ ενδεχόμενης χαμηλής στάθμης λειτουργίας (>745m) και 770m δύναται να προκληθεί αστάθεια στις περιοχές των παλαιών κατολισθήσεων.

- Η δημιουργία του φράγματος θα εμποδίσει τις μεταναστευτικές κινήσεις των ανάδρομων και κατάδρομων ειδών της ιχθυοπανίδας, που απαντώνται στον Αχελώο σε μικρούς πληθυσμούς.
- Η πλήρωση του ταμιευτήρα εμποδίζει την ελεύθερη μετακίνηση των ειδών της χερσαίας πανίδας σε ένα μήκος 15 km δημιουργώντας συνθήκες απομόνωσης.
- Η απομάκρυνση αριθμού ειδών πανίδας από την παραποτάμια ζώνη (μικρά θηλαστικά, ερπετά, αμφίβια κ.α.) θα περιορίσει τον αριθμό ορισμένων αρπακτικών, που τρέφονται με αυτά τα είδη.
- Είναι πιθανή η προσέλκυση πληθυσμών υδρόβιων πουλιών από τη δημιουργία της λίμνης, τόσο κατά τη μετανάστευση όσο και τον χειμώνα. Επίσης, η λίμνη είναι πιθανό να αποτελέσει (λόγω της έκτασής της) και μεταναστευτική οδό παρυδάτιων πτηνών προς τις εκβολές.
- Με την πλήρωση του ταμιευτήρα θα κατακλυσθούν επιφάνειες διαφόρων χρήσεων γης. Συγκεκριμένα αναμένεται απώλεια δασικής, θαμνώδους και παραποτάμιας βλάστησης σε έκταση 3.804,2 στρεμμάτων, γεωργικής γης σε έκταση 245,8 στρεμμάτων και άγονων σε έκταση 51,5 στρεμμάτων.
- Παρομοίως με την πλήρωση του ταμιευτήρα Μεσοχώρας κατακλύζεται και ένας αριθμός κτισμάτων και ιδιοκτησιών. Με βάση τα αποτελέσματα γεωτεχνικών ερευνών περιόδου 2000-2009 και για λόγους ασφαλείας η παραμονή και συνέχιση λειτουργίας του οικισμού Μεσοχώρας σε όλη την έκτασή του αμφισβητείται ως προς την συνέχιση ύπαρξης του και απαιτείται η απομάκρυνση των κατοίκων. Στο σύνολο του ο οικισμός της Μεσοχώρας έχει 332 κατοικίες και 350 βοηθητικά κτίσματα για τα οποία θα πρέπει να εξασφαλισθεί λύση αποκατάστασης με δίκαια αντιμετώπιση των απωλειών (οικονομικών, ψυχολογικών, ιδιοκτησιακών και κοινωνικών) των θιγομένων κατοίκων έγκαιρα και έγκυρα. Έτσι θα δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις πιθανής συνέχισης ύπαρξης οικισμού στο χώρο μετεγκατάστασης, εφόσον με κατάλληλες μελέτες και έργα υποδομής εξασφαλισθούν οι τοποθεσίες με επιλογές της ΔΕΗ και συναρμόδιων φορέων η με σχετική πρόταση των θιγομένων και εκείνων που επιθυμούν να παραμείνουν στη περιοχή ως μόνιμοι κάτοικοι ή επιθυμούν να έχουν κατοικία για θερινές διακοπές.
- Με την πλήρωση του ταμιευτήρα κατακλύζονται 25 στρέμματα της Ελεγχόμενης Κινηγетικής Περιοχής Κόζιακα. Επίσης κατακλύζεται τμήμα της Ειδικής Ζώνης Διατήρησης του Δικτύου «Natura 2000», «Κερκέτιο όρος (Κόζιακας)». Συγκεκριμένα κατακλύζονται 515 στρέμματα, που αντιστοιχούν στο 0,1% της συνολικής έκτασης του Τόπου. Η έκταση αυτή αντιστοιχεί στους τύπους οικοτόπων «Θερμόφιλα δρυοδάση της Ανατολικής Μεσογείου και της Βαλκανικής» (τύπος οικοτόπου 924A) και «Ελληνικοί Ζωνοειδείς Λειμώνες» (τύπος οικοτόπου 6173).

Οι οικότοποι αυτοί δεν αποτελούν οικότοπο προτεραιότητας και δεν αναφέρονται στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

- Η κατάσταση του πολύπλοκου ποτάμιου-κοιλαδικού τοπίου θα μετατραπεί πλήρως σε εκείνη του λιμναίου αισθητικού τοπίου με νέα στοιχεία οπτικής σημασίας (διαφορετικά από τα παλιά) και με πολλές δυνατότητες προσέλκυσης δραστηριοτήτων αναψυχής και τουρισμού.
- Στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα οι επιπτώσεις αναμένονται να είναι θετικές, εάν δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες ανάπτυξης της περιοχής.

Γενικότερα, οι θετικές επιπτώσεις από τη λειτουργία του φράγματος, οι οποίες μαζί με τα μέτρα και τις προτάσεις αντιμετώπισης των αρνητικών επιπτώσεων μπορούν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη της ήδη επιβαρημένης περιοχής της Μεσοχώρας.

Όσον αφορά την ολοκλήρωση του έργου και τη λειτουργία του φράγματος, από τα πρώτα στάδια κατασκευής του φράγματος μέχρι και σήμερα ήρθε αντιμέτωπη με πολλές εντάσεις και διαμαρτυρίες, από τους τοπικούς κατοίκους και από τους περιβαλλοντικούς συλλόγους, κυρίως επειδή το έργο της Μεσοχώρας αποτελούσε μέρος των έργων της εκτροπής του Αχελώου. Πλέον όμως το υδροηλεκτρικό έργο της Μεσοχώρας έχει διαχωριστεί από τα έργα εκτροπής του Αχελώου. Σύμφωνα με την έγκριση των Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής των υδατικών διαμερισμάτων Δυτικής Στερεάς και Θεσσαλίας, κατά το έτος 2014, το ΥΗΕ Μεσοχώρας απεμπλέχθηκε πλήρως από τα έργα εκτροπής του Αχελώου και κατέστη αμιγώς υδροηλεκτρικό.

Συνεπώς, ο τελικός παράγοντας για τη λειτουργία του φράγματος είναι η λήψη τελικής απόφασης για το καθεστώς των απαλλοτριώσεων και των αποζημιώσεων των κατακλυζόμενων κατοίκων.

Η ολοκλήρωση των απαλλοτριώσεων που απαιτούνται, διακρίνονται σε δύο φάσεις:

Η *πρώτη φάση* περιλαμβάνει τη πρόσκτηση των προς απαλλοτρίωση εκτάσεων, κάτω από την ισοϋψή που αντιστοιχεί στην ανώτατη στάθμη πλημμύρας, μετά τη δημιουργία του ταμιευτήρα, αλλά και των περιοχών του οικισμού Μεσοχώρας που κρίθηκε ότι χρειάζεται να απαλλοτριωθούν για λόγους ασφάλειας.

Η *δεύτερη φάση* περιέχει την απαλλοτρίωση, υπέρ του Δήμου Πύλης, των απαραίτητων εκτάσεων, προκειμένου να εκτελεστεί η υλοποίηση των πασσαλοστοιχιών για τη σταθεροποίηση του εδάφους του παραμένοντος τμήματος του οικισμού Μεσοχώρας, όσο και για την επέκταση του οικισμού Μεσοχώρας, στην περιοχή μετεγκατάστασης.

Για να υλοποιηθεί αυτήν η φάση προϋπόθεση ήταν η ολοκλήρωση του ΣΧΟΟΑΠ Δήμου Πύλης, καθώς με την έγκρισή του αποφασίζονται και οι απαραίτητες εκτάσεις μετεγκατάστασης. Η «Περιβαλλοντική έγκριση του Σχεδίου Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοιχτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) της Δ. Ε. Πινδέων του Δήμου Πύλης Π.Ε. Τρικάλων, κατόπιν αξιολόγησης της Στρατηγικής Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΣΜΠΕ) του Σχεδίου» πραγματοποιήθηκε το 2020 και δημοσιεύτηκε και στην επίσημη σελίδα του δήμου Πύλης για την ενημέρωση του κοινού.

Σύμφωνα με τον φορέα του έργου, βρίσκονται σε εξέλιξη οι απαιτούμενες εργασίες για την κήρυξη της αναγκαστικής απαλλοτρίωσης της Α' ΦΑΣΗΣ, σύμφωνα με τη διαδικασία που προβλέπεται στον Κώδικα Αναγκαστικών Απαλλοτριώσεων Ακινήτων (ν. 2882/2001), καθώς υλοποιούνται εργασίες επικαιροποίησης των κτηματολογικών διαγραμμάτων και πινάκων ιδιοκτησιών στην περιοχή της απαλλοτρίωσης. Με την ολοκλήρωση της εργασίας της κτηματογράφησης θα γίνει υποβολή φακέλου αιτήματος αναγκαστικής απαλλοτρίωσης της Α' ΦΑΣΗΣ προς το ΥΠΕΝ.

## Βιβλιογραφία

- Εθνικό κέντρο δημόσιας διοίκησης & αυτοδιοίκησης. 2012. Η έννοια της αειφορίας το και η ενσωμάτωσή της στο εθνικό θεσμικό πλαίσιο. Διαθέσιμο από: <<https://www.ekdd.gr/>> [ανάκτηση: 15 Δεκεμβρίου 2020]
- Χατζημπίρος Κ., (2003). Περιβαλλοντική Τεχνολογία. Αθήνα: ΕΜΠ.
- Ράγκου, Π., 2015. : Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Jacob K., Hertin J., Hjerp P., Radaelli C., Meuwese A., Wolf O., Pacchi C., Rennings K. 2008: Improving the practice of impact assessment. Freie University, Berlin.
- Σουγλέρη Α. 2003: Αξιολόγηση συμπληρωματικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων, εκτροπής του Αχελώου ποταμού προς την Θεσσαλία. Μεταπτυχιακή εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Παν/μιο Πατρών.
- Davos A., Lejano R.P 1999: Environmental Evaluation, Los Angeles, California. Barker & Wood, 1999: An evaluation of EIA system performance in eight EU countries. Environmental Impact Assessment Review. University of Aberdeen, Aberdeen, United Kingdom.
- Σούλιος Γ., (1996). Γενική υδρολογία, Τόμος 1. Θεσ/νίκη: University Studio Press.
- Χαρτζουλιάκης Κ., και Μπερτάκη Μ., (2009). Ορθολογική διαχείριση του νερού άρδευσης: αναγκαιότητα για αειφόρο αγροτική ανάπτυξη, Κρήτη: Εθιαγέ.
- Καραβελάκης Ε., Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Αγίου Νικολάου. Λειψυδρία Μύθοι και Πραγματικότητα.
- Στουρνάρας Γ.,(2007). Νερό. Περιβαλλοντική Διάσταση και Διαδρομή. Αθήνα: Τζιόλα.
- Λατινόπουλος Π. και Θεοδοσίου Ν. (2007). Εκμετάλλευση και προστασία των υπόγειων υδατικών πόρων. Πανεπιστημιακές σημειώσεις. Τομέας Υδατικών Πόρων, Τμήμα Πολ. Μηχανικών. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.
- Κουτσογιάννης, Δ. (2007). Έννοιες, μεθοδολογία, μεγέθη, πλαίσιο διαχείρισης υδατικών πόρων στην Ελλάδα. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.
- Τσακίρης, Γ. (1995). Εισαγωγή στη Διαχείριση Υδατικών Πόρων. Υδατικοί Πόροι: Ι. Τεχνική Υδρολογία. Αθήνα: Συμμετρία.
- Ashish, U., 2020. *Numerical Investigation of fouling and scaling in a roto-dynamic reverse osmosis filtration system*. Chennai: Indian Institute of Technology Madras.



Αποκεντρωμένη Διοίκηση Πελοποννήσου, Δυτικής Ελλάδας & Ιονίου, Διεύθυνση Υδάτων. 2015. *Εγκεκριμένα Σχέδια Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών*. Διαθέσιμο από: <<http://4862.syzefxis.gov.gr/index.php>> [ανάκτηση: 3 Ιανουαρίου 2021]

Αλαβάνος, Γ., 2008. 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων. Λάρισα

Gobierno de España. Confederación Hidrográfica del Segura. Puentes Reservoir. Διαθέσιμο από: <<https://www.chsegura.es/>> [ανάκτηση: 10 Δεκεμβρίου 2020]

Φιλίντας Αγ., Πολύζος Σ., και Σταμάτης Γ. (2008). Σχεδιασμός, Κατασκευή και λειτουργία φραγμάτων και ταμιευτήρων νερού, σε συνάρτηση με περιβαλλοντικές επιπτώσεις, 8ο Διεθνές Υδρογεωλογικό Συνέδριο της Ελλάδας, Αθήνα, 7-8 Οκτωβρίου, σελ. 767-782.

Αστική μη κερδοσκοπική εταιρεία για το περιβάλλον και την αειφόρο ανάπτυξη. Η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων. 2006. Διαθέσιμο από: <<https://nomosphysis.org.gr/>> [ανάκτηση: 10 Δεκεμβρίου 2020]

Δίγκα, Α., 2012. Αξιολόγηση της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για την κατασκευή του φράγματος των ποταμών Πείρου-Παραπείρου στο Νομό Αχαΐας και εκτίμηση της εφαρμογής των περιβαλλοντικών όρων από τη μελέτη των επιπτώσεων του έργου στο περιβάλλον. Πάτρα: Πανεπιστήμιο Πατρών

Πολύζος Σ., Παράσχης Κ. 2003: Προϋποθέσεις σχεδιασμού και κατασκευής μεγάλων φραγμάτων: Η εμπειρία από τα έργα Σμοκόβου και Αχελώου. Πρακτ. Συνεδρίου: «Διαχείριση Υδάτινων Πόρων και Αειφόρος Ανάπτυξη της Θεσσαλίας», Λάρισα.

Καρότσιος Α., 2020. Διερεύνηση της δυνατότητας κατασκευής φράγματος στην περιοχή Παλαιοκάστρου Ελασσόνας. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Σιούτας Γ., 2015. Διαχείριση περιβαλλοντικών επιπτώσεων των φραγμάτων στον κύκλο ζωής τους. Η περίπτωση του φράγματος Παναγιώτικου. Λάρισα: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων, 2013. Τα φράγματα της Ελλάδας.

Enimerotiko. 2019. Πως χτίστηκε το φράγμα του Μαραθώνα το 1929 μέσα από ένα σπάνιο και εντυπωσιακό φωτογραφικό αφιέρωμα. Διαθέσιμο από: <<https://www.enimerotiko.gr/>> [ανάκτηση: 10 Δεκεμβρίου 2020]

Ευστρατιάδης Α., Μαμάσης Ν., & Κουτσογιάννης Δ.. 2014. Φράγματα. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Ζαφειρίου, Ε. και Κουτρομανίδης Θ. (2006). Ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων: Η περίπτωση της Ελλάδας. Πρακτικά 9ου Πανελληνίου Συνεδρίου Αγροτικής Οικονομίας, Αθήνα, 2-4 Νοεμβρίου, σελ. 392-408

Θανόπουλος Ι., Γκούμας Κ. και Δούβλης Π. (2008). Ταξινόμηση αποδοτικότητας έργων εκμετάλλευσης επιφανειακών υδάτων: Εφαρμογή στη Θεσσαλία, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων με Διεθνή Συμμετοχή, Λάρισα, 13-15 Νοεμβρίου, σελ. 204 - 217

Τζιτζής Σ.Π., (2008). Περιβαλλοντικές επιπτώσεις και οφέλη από την κατασκευή των μεγάλων φραγμάτων της ΔΕΗ ΑΕ. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων με Διεθνή Συμμετοχή, Λάρισα, 13-15 Νοεμβρίου, σελ. 137-143.

Υδάτινοι Πόροι και Περιβάλλον Θεσσαλίας. 2015. Βιοποικιλότητα στα φράγματα της ΔΕΗ ΑΕ. Διαθέσιμο από: < <https://www.ypethe.gr/> > [ανάκτηση: 19 Δεκεμβρίου 2020]

Tahmiscioglu M. Sait, Anul Nermin, Ekmekci Fatih, Durmus. Nurcan. (2007). Positive and negative impacts of dams on the environment. International Congress on River Basin Management.

ΥΔΡΟΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΗ. Λαζαρίδης Α.Σ., Βαβίζος Γ. – Ζαννάκη Κ. – Ζαφειρόπουλος Δ. & ΣΙΑ Α.Ε., Βακάκης και Συνεργάτες Ε.Π.Ε. Εκτροπή Αχελώου: Συνολική Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων. Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων. Ειδική Υπηρεσία Δημοσίων Έργων Αχελώου. Αθήνα. 1995

Σακκάς Γ., Μπέλλος Β. και Χρυσάνθου Γ. (1995). Ολοκληρωμένη αντιμετώπιση του πλημμυρικού προβλήματος. 2ο Εθνικό συνέδριο ΕΕΔΥΠ. Αθήνα. 12-13 Ιανουαρίου. σελ. 441-450.

Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου : «Υδροηλεκτρικό Έργο (ΥΗΕ) Μεσοχώρας στον ποταμό Αχελώο, του νομού Τρικάλων της ΔΕΗ Α.Ε. Περιφέρεια Θεσσαλίας. Λάρισα. 2015

Φιλίντας Α . Πολύζος Σ . (2008). Φράγματα , λειτουργίες οικοσυστήματος και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Πρακτικά 1ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Μεγάλων Φραγμάτων. Λάρισα. 13-15 Νοεμβρίου. σελ . 143-154.

Tetsuya Sumi. 2007. Designing and operating of flood retention ‘dry’ dams in japan and usa. Kyoto: Kyoto University.

Ζαρρής, Δ. (2008). Διερεύνηση των αποθέσεων φερτών υλικών στον ταμιευτήρα Κρεμαστών και εκτιμήσεις στερεοαπορροής στη ΒΔ Ελλάδα. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων με Διεθνή Συμμετοχή. Λάρισα. 13- 15 Νοεμβρίου. σελ. 196-204

ΙΕΜ. 2008. Μελέτη επιμέτρησης των επιπτώσεων στο περιβάλλον από την κατασκευή του εκτροπικού - εμπλουτιστικού φράγματος Σουσκιούς – Πάφος. Προκαταρκτική Έκθεση. Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος. Κύπρος: Υπουργείο Γεωργίας, Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος.

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (1995). Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και επανορθωτικών μέτρων από την κατασκευή και λειτουργία του φράγματος Σμοκόβου και συναφών Έργων. Αθήνα.

IRN and the World Commission on Dams. 2000. Διαθέσιμο από: < <https://www.irn.org/> > [ανάκτηση: 5 Δεκεμβρίου 2020]

Χατζημπίρος Κ.. (2008). Ανάλυση Κύκλου Ζωής των φραγμάτων. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων με Διεθνή Συμμετοχή. Λάρισα. 13- 15 Νοεμβρίου. σελ. 85-96.

Λουκάς Α.. (2007). Ποιότητα νερού στους ταμιευτήρες. Πανεπιστημιακές σημειώσεις. Τομέας Υδατικών Πόρων. Τμήμα Πολ. Μηχανικών. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Γιαννούλα Μ.. 2010. Επιπτώσεις της δημιουργίας της λίμνης Μεσοχώρας στο περιβάλλον, στην κοινωνία και στην ανάπτυξη. Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Καραμαγκάλης Γ., Οργανισμός Έρευνας και Ανάλυσης. 2017. Το φράγμα της Μεσοχώρας. Διαθέσιμο από: < <https://www.dianeosis.org/> > [ανάκτηση: 5 Δεκεμβρίου 2020]

Φιλίππου Μ., 2015., Η πραγματικότητα των έργων της εκτροπής του Αχελώου: τεχνική οικονομική περιβαλλοντική νομική πολιτική αποτίμηση.

Απότας Κ.. 2000. Μελέτη αναδάσωσης και ανάπλασης χώρου κατάντη υδροηλεκτρικού φράγματος Μεσοχώρας. Διεύθυνση Δασών Τρικάλων.

European Environment Agency. 2019. Κερκέτιο Όρος (Κόζιακας) GR1440002. Διαθέσιμο από: < <https://www.eea.europa.eu/el> > [ανάκτηση: 3 Δεκεμβρίου 2020]

Κέντρο Ανάπτυξης Καλαμπάκας- Πύλης (ΚΕΝΑΚΑΠ). 2001. Μελέτη ΟΠΑΑΧ περιοχής Πύλης- Μεσοχώρας Ν. Τρικάλων.

Παπαγιαννάκης Σ. 2010. Κριτική αξιολόγηση του σχεδίου της εκτροπής του ποταμού Αχελώου στη Θεσσαλική πεδιάδα. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.