

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διπλωματική Εργασία στη «Διαχείριση Περιβάλλοντος»

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΔΕΗ ΑΕ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ



Φοιτητής: Μητσόπουλος Ιωάννης ΑΜ: 214208

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Μητούλα Ροΐδω

Μέλη της Επιτροπής

Θεοδοροπούλου Ελένη, Καθηγήτρια

Σαρδιανού Ελένη, Επ. Καθηγήτρια

ΑΘΗΝΑ 2016

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΣΤΟΧΟΣ.....	6
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	7
ΜΕΡΟΣ 1 ^ο : Διευκρίνιση των εννοιών	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Τι σημαίνει Οικονομική Ανάπτυξη.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Τι είναι τα φράγματα.....	9
2.1. Γενικές πληροφορίες.....	9
2.2. Κριτήρια θέσης και τύποι φραγμάτων	10
2.3. Η σκοπιμότητα των φραγμάτων - ταμιευτήρων	14
ΜΕΡΟΣ 2 ^ο : Η ΔΕΗ και τα φράγματα της.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Τι είναι η ΔΕΗ.....	16
3.1 Ιστορικό της εταιρείας	16
3.2 Δραστηριότητα της εταιρείας	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΔΕΗ και τα φράγματά της.....	18
4.1 Ιστορική αναδρομή	18
4.2 Τυπική υδροηλεκτρική εγκατάσταση	19
4.3 Οι Υδροηλεκτρικοί σταθμοί της ΔΕΗ ΑΕ.....	20
4.3.1 ΥΗΣ/Φράγμα Λούρου (1954)	20
4.3.2 ΥΗΣ/Φράγμα Λάδωνα (1955).....	22
4.3.3 ΥΗΣ/Φράγμα Πλαστήρα-Ταυρωπού (1959).....	24
4.3.4 ΥΗΣ/Φράγμα Κρεμαστών (1965)	27
4.3.5 ΥΗΣ/Φράγμα Καστρακίου (1969)	29
4.3.6 ΥΗΣ/Φράγμα Πολυφύτου (1974)	31
4.3.7 ΥΗΣ/Φράγμα Πουρναρίου 1 (1981)	33
4.3.8 ΥΗΣ/Φράγμα Σφηκιάς (1985).....	35
4.3.9 ΥΗΣ/Φράγμα Ασωμάτων (1985)	37
4.3.10 ΥΗΣ/Φράγμα Στράτου (1989).....	39
4.3.11 ΥΗΣ/Φράγμα Πηγών Αώου (1991)	40
4.3.12 ΥΗΣ/Φράγμα Μεσοχώρας (1995).....	41
4.3.13 ΥΗΣ/Φράγμα Θησαυρού (1996).....	43
4.3.14 ΥΗΣ/Φράγμα Πουρναρίου 2 (1997)	45
4.3.15 ΥΗΣ/Φράγμα Πλατανόβρυσης (2000).....	47

4.3.16 ΥΗΣ/Φράγμα Ιλαρίωνα (2003)	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ανάλυση Κύκλου Ζωής των Φραγμάτων	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Περιβαλλοντικές επιδράσεις των Φραγμάτων	52
6.1 Γενικές Περιβαλλοντικές επιδράσεις των Φραγμάτων.....	52
6.2 Η μετακίνηση των ιχθυοπληθυσμών και η αποκατάσταση της ελεύθερης ροής	55
6.3 Οι εκπομπές αερίων φαινομένου του θερμοκηπίου.....	60
6.4 Εκτίμηση ειδικών περιβαλλοντικών επιδράσεων από τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Πως τα φράγματα συμβάλουν στην Οικονομική Ανάπτυξη	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Αειφόρος ανάπτυξη – Περιβάλλον – Κοινωνική ευθύνη	70
8.1 Υδροηλεκτρικά έργα & Αειφόρος ανάπτυξη.....	70
8.2 Η συμβολή της ΔΕΗ ΑΕ με την Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Τι μέλλει γενέσθαι;.....	76
9.1 Η ενεργειακή εικόνα του πλανήτη και οι προοπτικές.....	76
9.2 Ο μελλοντικός ρόλος των υδροηλεκτρικών έργων.....	76
9.3 Η ανάπτυξη των φραγμάτων μετά την Οδ. Πλαίσιο (2000/60/ΕΚ) για τα Νερά της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	78
ΜΕΡΟΣ 3 ^ο : Εμπειρική διερεύνηση.....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Μεθοδολογική προσέγγιση	79
10.1 Δειγματοληπτική έρευνα.....	81
10.2 Ερωτηματολόγια	83
10.3 Συμπεράσματα ερωτηματολογίων	85
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	127
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	129
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	131

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας του Χαροκόπιου Πανεπιστημίου, στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος Βιώσιμης Ανάπτυξης. Την επίβλεψη και καθοδήγησή της είχε η αναπληρώτρια Καθηγήτρια κ. Μητούλα Ροίδω την οποία και ευχαριστώ για την υπόδειξη του θέματος, την επιστημονική της καθοδήγηση, τις συζητήσεις και τις συμβουλές της καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Λέρη Γεώργιο, πρώην Δ/ντη Εκμετάλλευσης Υδροηλεκτρικών Σταθμών της ΔΕΗ ΑΕ, του οποίου η εμπειρία στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια ήταν πολύτιμη, με βοήθησε στην κατανόηση των εννοιών και στην δημιουργία των ερωτηματολογίων.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μαύρο Ιωάννη, Βοηθό Δ/ντή Υδροηλεκτρικής Παραγωγής, ο οποίος με βοήθησε να μοιραστούν τα ερωτηματολόγια στους δήμους και στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ ΑΕ.

Επιπρόσθετα να ευχαριστήσω και τον κ. Κωστάκη Ιωάννη, Διδάκτωρ Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, ο οποίος με βοήθησε στην ανάλυση της έρευνας με το στατιστικό πακέτο *SPSS21*.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την υπομονή και την υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος και της διπλωματικής μου εργασίας, και ιδιαίτερα την σύζυγό μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα μελέτη γίνεται λεπτομερής περιγραφή της χρησιμότητας, της κατασκευής αλλά και των επιδράσεων από κοινωνικής, οικονομικής, αναπτυξιακής και περιβαλλοντικής άποψης των υδροηλεκτρικών σταθμών. Δεδομένης της αποκλειστικής σχεδόν συμμετοχής στην κατασκευή και εκμετάλλευση αυτών των σταθμών από την ΔΕΗ Α.Ε., γίνεται μια σύντομη ιστορική αναδρομή της εταιρίας και των δραστηριοτήτων της καθώς και λεπτομερής αναλυτική παρουσίαση καθενός από τους Υδροηλεκτρικούς Σταθμούς/Φράγματα. Η μελέτη προχωράει σε αναφορές για το μέλλον αυτών των κατασκευών και ολοκληρώνεται με έρευνα προκειμένου να αναδειχθεί η ουσιαστική σημασία και συμβολή των Φραγμάτων στην οικονομική ζωή των τοπικών κοινωνιών, κλείνοντας με την διατύπωση γενικών συμπερασμάτων.

ABSTRACT

This study gives a detailed description of the utility, the construction and the effects of social, economic, developmental and environmental terms of hydroelectric stations. Given the almost exclusive participation in the construction and operation of these stations by PPC SA, a brief history of the company and its activities as well as detailed analysis of each presentation of the Hydroelectric Power Plants/Dams is included. The study goes on to report on the future of these structures and ends with research to highlight the importance and contribution of the Dams to the economic life of local communities, concluding with general conclusions.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ρόλος των φραγμάτων είναι η αναρρύθμιση της ροής των ποταμών και η χρησιμοποίηση των πολύτιμων υδάτινων πόρων κατά τρόπο οικονομικά αποδοτικότερο και περισσότερο ωφέλιμο. Η κατασκευή τους ξεκίνησε πριν από πολλούς αιώνες πριν ακόμα δημιουργηθούν ερωτήματα κι ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές μεταβολές που προκαλούν και τις αντιρρήσεις για τη ωφελμιστική σκοπιμότητά τους. Τα πρώτα φράγματα που κατασκευάστηκαν αποσκοπούσαν κυρίως στην παροχή αντιπλημμυρικής προστασίας και την αποθήκευση νερού για αρδευτικούς και υδρευτικούς σκοπούς, ενώ στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκαν για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, για ιχθυοκαλλιέργειες, για τουρισμό και αναψυχή. Σήμερα, τα φράγματα έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σχέση με άλλες κατασκευές, έχουν πολύ μεγαλύτερο μέγεθος σε σχέση με το παρελθόν, αξιοποιούν τις γνώσεις της υδρολογίας και της υδρομηχανικής και το μέγεθος των επιδράσεων άμεσων ή έμμεσων, οικονομικών ή μη οικονομικών έχει αυξηθεί.

Το παλαιότερο φράγμα που αναφέρεται στην Ιστορία (4η χιλιετία π.Χ.) βρισκόνταν στη Γιάβα της σημερινής Ιορδανίας και χρησίμευε για τη συλλογή πόσιμου νερού. Ένα άλλο φράγμα που κατασκευάστηκε την περίοδο 2600-2500 π.Χ., επίσης για τη συλλογή πόσιμου νερού, ήταν το *Sadd-el-Kafara* στο *Wadi Garawi* της Αιγύπτου. Το γεώφραγμα στον ποταμό Ορόντες της σημερινής Συρίας κατασκευάστηκε περί το 1300 π.Χ. και χρησίμευε για συλλογή νερού προς άρδευση και πόση, και είναι ακόμα διατηρημένο, γιατί αξιοποιήθηκε και συντηρήθηκε από μεταγενέστερους λαούς. Στα νεότερα χρόνια, σπουδαίο θεωρήθηκε το φράγμα *Puentes* στην Ισπανία, το οποίο κατασκευάστηκε το έτος 1753 και καταστράφηκε το 1891.

ΣΤΟΧΟΣ

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάδειξη της πολυπλοκότητας των διαδικασιών που εμφανίζονται όταν ένα φράγμα επιδρά σε ένα οικοσύστημα. Στη συνέχεια ταξινομούνται οι επιδράσεις των φραγμάτων στο περιβάλλον και περιγράφονται οι βασικές ωφέλειες που προκύπτουν από τη λειτουργία τους. Ακόμη, αναλύονται οι επιδράσεις στα βιολογικά, υδρόβια και υδραυλικά συστήματα, στην ποιότητα του νερού, το έδαφος και την ατμόσφαιρα. Τέλος, διατυπώνονται συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση που θα προηγηθεί.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για να μελετηθεί η συμβολή των φραγμάτων της ΔΕΗ ΑΕ στην οικονομική ανάπτυξη, κρίθηκε απαραίτητο να χωριστεί η εργασία σε δύο ενότητες:

Στη πρώτη ενότητα που αφορά τη θεωρητική προσέγγιση γίνεται περιγραφή και ανάλυση των δεκαέξι (16) μεγαλύτερων φραγμάτων της ΔΕΗ ΑΕ, και την επιρροή τους στην οικονομική ανάπτυξη.

Στη δεύτερη ενότητα που αφορά την εμπειρική διερεύνηση παρουσιάζεται η έρευνα και αναπτύσσεται η περιγραφική ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας μέσω της δημιουργίας και διανομής δύο διαφορετικών ερωτηματολογίων. Για να διερευνηθεί ειδικότερα η συμβολή των φραγμάτων της ΔΕΗ ΑΕ στην οικονομική ανάπτυξη ορίστηκαν έξι (6) δήμοι της χώρας που είναι άμεσα συνδεδεμένοι με τα φράγματα, αφού στους συγκεκριμένους δήμους βρίσκονται οι μεγαλύτερες εγκαταστάσεις των υδροηλεκτρικών εργοστασίων της ΔΕΗ ΑΕ.

Τελικό αποτέλεσμα είναι η δημιουργία μιας σειράς συμπερασμάτων και διαπιστώσεων από την λειτουργία των ως άνω φραγμάτων και την συμβολή τους στην οικονομική ανάπτυξη των συγκεκριμένων περιοχών.

ΜΕΡΟΣ 1^ο : Διευκρίνιση των εννοιών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Τι σημαίνει Οικονομική Ανάπτυξη

Δεν υπάρχει κάποιος απλός ορισμός για τον όρο «οικονομική ανάπτυξη». Με τον όρο οικονομική ανάπτυξη εννοούμε την ανάπτυξη εκείνη που επιδιώκει ισόρροπο συνδυασμό τριών παραγόντων: της αποτελεσματικότητας της οικονομίας, της κοινωνικής ισότητας και δικαιοσύνης και της προστασίας του περιβάλλοντος.

Με τον όρο τοπική ανάπτυξη ορίζουμε τη διαδικασία οικονομικής ανάπτυξης και διορθωτικών αλλαγών, που οδηγεί σε βελτίωση του επιπέδου ζωής τοπικών πληθυσμών. (Μητούλα Ρ. 2008)

Η ανάπτυξη ορίζεται ως μία διαδικασία οικονομικής μεγέθυνσης, η οποία συνοδεύεται από μια μεταβολή διαρθρωτικού χαρακτήρα, που είναι τόσο μακροπρόθεσμη όσο και μη αναστρέψιμη. Τα αποτελέσματα αυτής της διαδικασίας περιλαμβάνουν την αύξηση της σχετικής παραγωγικότητας της οικονομίας μιας περιοχής και ως εκ τούτου την αύξηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος του πληθυσμού της. Η τοπική ανάπτυξη είναι, τοπικά προκαλούμενη οικονομική ανάπτυξη, που εμφανίζεται μέσα στο πλαίσιο του υπάρχοντος συστήματος της ελεύθερης αγοράς. Στην ουσία, η τοπική ανάπτυξη αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη μορφή περιφερειακής ανάπτυξης, στην οποία ενδογενείς ή οι τοπικοί παράγοντες διαδραματίζουν κύριο ρόλο (*Coffey και Polese, 1985*).

Η τοπική οικονομική ανάπτυξη περιλαμβάνει όλες τις οικονομικές δραστηριότητες, που συμβαίνουν σε τοπικό ή περιφερειακό επίπεδο και επηρεάζουν περιοχές όπως γειτονιές, χωριά, κωμοπόλεις, πόλεις και περιφέρειες (Birkhölzer K. 2005)

Με τον όρο λοιπόν οικονομική ανάπτυξη εννοούμε ένα σύνολο δραστηριοτήτων με στόχο την ανάπτυξη μιας κοινότητας ή περιοχής, ακόμα και αν αυτές οι δραστηριότητες έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής, αρκεί να δώσουν το έναυσμα για την δημιουργία νέων δραστηριοτήτων που δεν προϋπήρχαν και που μπορούν να προωθήσουν την ανάπτυξη της, ενώ ταυτόχρονα να βρίσκονται σε φάση υλοποίησης χωρίς επιπτώσεις στα οικοσυστήματα. (Παπαβασιλείου Κ.1994)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Τι είναι τα φράγματα

Φράγμα είναι ένα τεχνικό έργο που κατασκευάζεται στη κοίτη ενός ποταμού για να ανακόψει το ροή, με σκοπό την αποθήκευση του νερού για μελλοντική χρησιμοποίησή του. Τα πρώτα φράγματα που κατασκευάστηκαν στον κόσμο από την αρχαιότητα ήταν στις περιοχές της Μεσοποταμίας και της Αιγύπτου όπου είναι τα μεγάλα ποτάμια του Τίγρη, του Ευφράτη και του Νείλου.

Υπολείμματα πέτρινων φραγμάτων έχουν εντοπιστεί από πιθανές αιτίες τις πλημμύρες των ποταμών ή από μεγάλους σεισμούς. Επίσης ένας άλλος λόγος μπορεί να ήταν οι πολεμικές ενέργειες. Άλλωστε και στην εποχή μας αυτές παραμένουν οι κύριες αιτίες που προκαλούν καταστροφές μερικές ή ολικές στα φράγματα.

Η έκταση γης στην οποία αποθηκεύεται το νερό και βρίσκεται στα ανάντη του φράγματος ονομάζεται ταμιευτήρας ή λεκάνη κατάκλισης.

2.1. Γενικές πληροφορίες

Η συμβολή των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, που κατασκευάστηκαν κατά το παρελθόν στην Ελλάδα, τόσο στην ισόρροπη ανάπτυξη όσο και στη ενεργειακή της χώρας, είναι λίγο πολύ γνωστή σε όλους και δεν αμφισβητείται.

Είναι συνήθως έργα πολλαπλού σκοπού και, παρά τις επιφυλάξεις που πρέπει να υπάρχουν όταν γίνονται σοβαρές παρεμβάσεις στο φυσικό περιβάλλον όπως στην περίπτωση των υδροηλεκτρικών έργων στις περισσότερες των περιπτώσεων, ομόρφυναν τη φύση και δημιούργησαν νέες βελτιωμένες οικολογικές ισορροπίες.

Πρόκειται για εξαιρετικά μεγάλες επενδύσεις και για τον λόγο αυτό ή βελτιστοποίηση της χρήσης τους είναι ένα ζήτημα πολύ σημαντικό για την οικονομία της χώρας, αλλά και για την διευκόλυνση της πραγματοποίησης νέων υδραυλικών εγκαταστάσεων πολλαπλών χρήσεων.

Ο λόγος που τίγεται το θέμα είναι τα προβλήματα που παρουσιάζονται στην αξιοποίηση του υδροδυναμικού της χώρας και η εκμετάλλευση των έργων για να ικανοποιηθούν οι διάφορες ανάγκες εκτός της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Είναι γεγονός ότι οι υδάτινοι πόροι εξαντλούνται λόγω της ραγδαίας αύξησης των καταναλώσεων, που απορρέει από την τη μεγάλη οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των λαών.

Σε κάθε χώρα μελετώνται πλαίσια για την ολοκληρωτική και πολλαπλή αξιοποίηση των γλυκών νερών που διατίθενται. Η αρχική χρήση των νερών των ποταμών ήταν κυρίως για αρδεύσεις, με μειονέκτημα τις ελλείψεις και το ακανόνιστο των παροχών, ιδίως τους μήνες της ξηρασίας, που αναπτύσσονται και οι περισσότερες καλλιέργειες. Για να αντιμετωπιστούν προβλήματα του είδους αυτού, στη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα με την εξέλιξη της τεχνικής άρχισαν να κατασκευάζονται φράγματα και τεχνητές λίμνες.

Η κατασκευή υδροηλεκτρικών έργων (ΥΗΕ), δηλαδή ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, άρχισε προς το τέλος του 19^{ου} αιώνα με εγκαταστάσεις που ανήκαν σε ιδιώτες. Βέβαια μετά το 2^ο Παγκόσμιο πόλεμο σε πολλές χώρες οι ηλεκτρικές εταιρείες εξαγοράστηκαν από το κράτος και έγιναν Δημόσιοι Οργανισμοί. Αυτές οι εγκαταστάσεις εξυπηρετούσαν βασικά την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα όμως εξυπηρετούσαν και αρδευτικές ανάγκες και τη βελτίωση της παραγωγής στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, διότι με τη ρύθμιση των παροχών των λεκανών, εξασφάλιζαν τις απαραίτητες παροχές νερού στις περιόδους ξηρασίας. Αργότερα κατασκευάστηκαν φράγματα για την τροφοδοσία συστημάτων ύδρευσης πληθυσμών και για τις ανάγκες βιομηχανικών συγκροτημάτων. Τελικά οι υδροηλεκτρικές μονάδες που εντάχθηκαν στα έργα αυτά, αποδείχθηκαν εξαιρετικά χρήσιμες για την κάλυψη των αιχμών που παρουσιάζονται στα ηλεκτρικά συστήματα. Προκύπτει επομένως από τα παραπάνω ότι, με τη διαχείριση των υδάτινων πόρων εξυπηρετούνται συνήθως πολλαπλοί σκοποί.

2.2. Κριτήρια θέσης και τύποι φραγμάτων

Τα κριτήρια επιλογής της θέσης ενός φράγματος είναι:

α. Γεωμορφολογικά κριτήρια

Η μορφολογία μιας κοιλάδας έχει μεγάλη σημασία στην κατασκευή φραγμάτων. Ιδανική περίπτωση κοιλάδας είναι εκείνη που στη θέση του φράγματος στενεύει και αμέσως ανάντη διευρύνεται.

β. Γεωλογικά κριτήρια

Είναι εκείνα που αν δε ληφθούν υπόψη μπορούν να οδηγήσουν σε αστοχίες :

- 1) ύπαρξη των ικανών και αναγκαίων ποσοτήτων νερού
- 2) εξασφάλιση στεγανότητας του ταμιευτήρα

- 3) στεγανότητα στη ζώνη του φράγματος
- 4) ευστάθεια των πρανών
- 5) παρουσία πετρωμάτων με ικανοποιητική φέρουσα ικανότητα και αντοχή (Μαρίνος Β.)

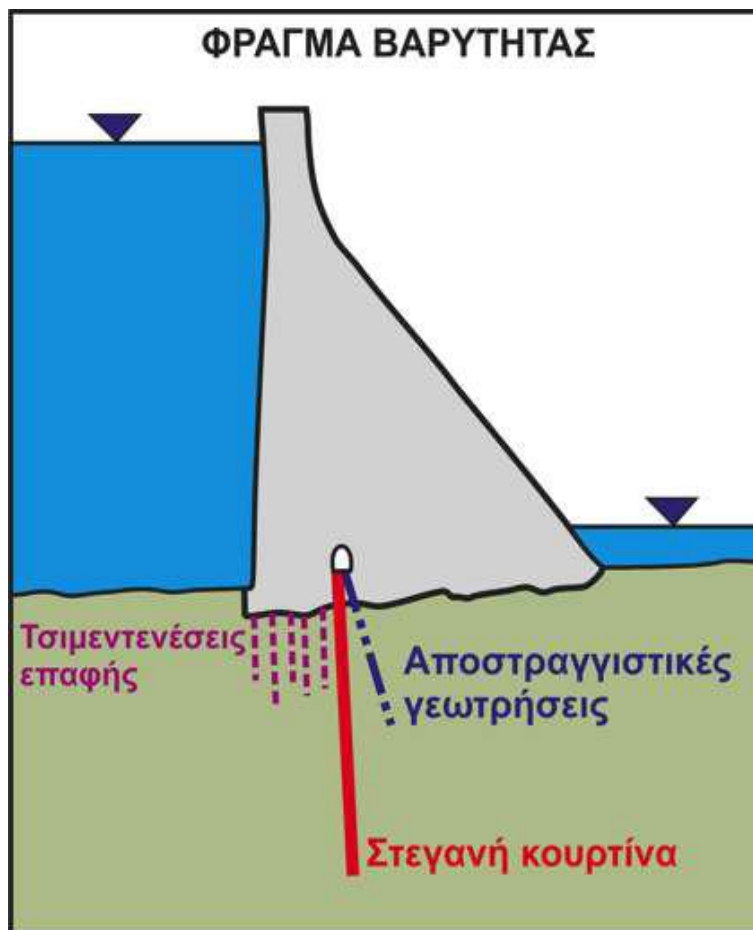
Τα φράγματα από πλευράς κατασκευής διακρίνονται σε:

1. Φράγματα από σκυρόδεμα

Από τις τρεις κατηγορίες των φραγμάτων από σκυρόδεμα κάθε μια παρουσιάζει και ορισμένες ιδιαιτερότητες αισθητικής στο τοπίο.

α. Φράγματα βαρύτητας

Τα φράγματα αυτά με μια τεράστια κεκλιμένη επιφάνεια, προσδίδουν μια ήρεμη μεγαλοπρέπεια μέσα στο τοπίο στο οποίο και συνήθως κυριαρχούν.



**Ευαίσθητα σε καθιζήσεις,
διαφορικές καθιζήσεις:**

Βραχόμαζα καλής
ποιότητας, ομοιογενής

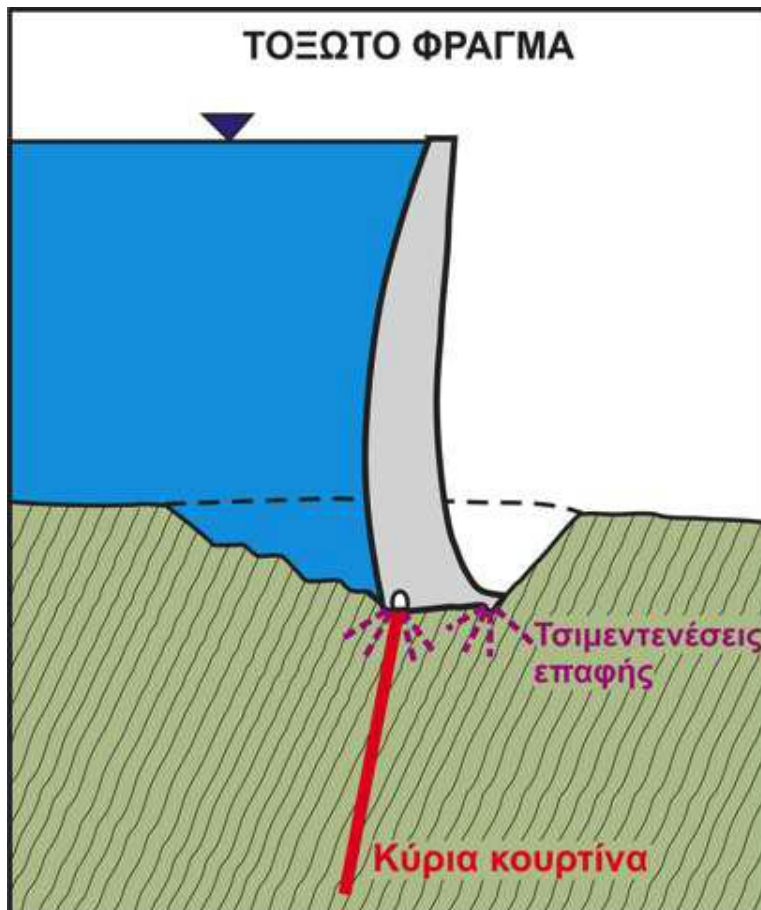
**Ευαίσθητα σε
υποπιέσεις:**

Μεγάλη φροντίδα στη
στεγανή κουρτίνα και στην
αποστράγγιση της
θεμελίωσης

**Μορφολογία κοιλάδος
σχεδόν χωρίς επίδραση
στην επιλογή**

β. Τοξωτά φράγματα

Η ορατή όψη των φραγμάτων αυτών αποτελεί ένα πολύ αξιόλογο και επιβλητικό οπτικό στοιχείο του τοπίου, επειδή ορθώνεται ως μια κατακόρυφη καμπύλη (απλή, διπλή ή πολλαπλή) με λεία επιφάνεια και κατακόρυφο άξονα, η οποία δημιουργεί μια ευχάριστη έντονη αντίθεση με την άγρια φυσιογνωμία των απότομων ορεινών όγκων, τους οποίους γεφυρώνει. Τα τοξωτά φράγματα θεωρούνται ως τα πλέον κομψά και λιτά.



Μικρή ευαισθησία σε υποπίεσεις

(προσοχή όμως μη συνδυαστεί η θεμελίωση του φράγματος με σφήνες βραχώμαζας που μπορούν να εκτιναχθούν από υποπίεσεις.

Περιορισμοί γεωμορφολογικοί

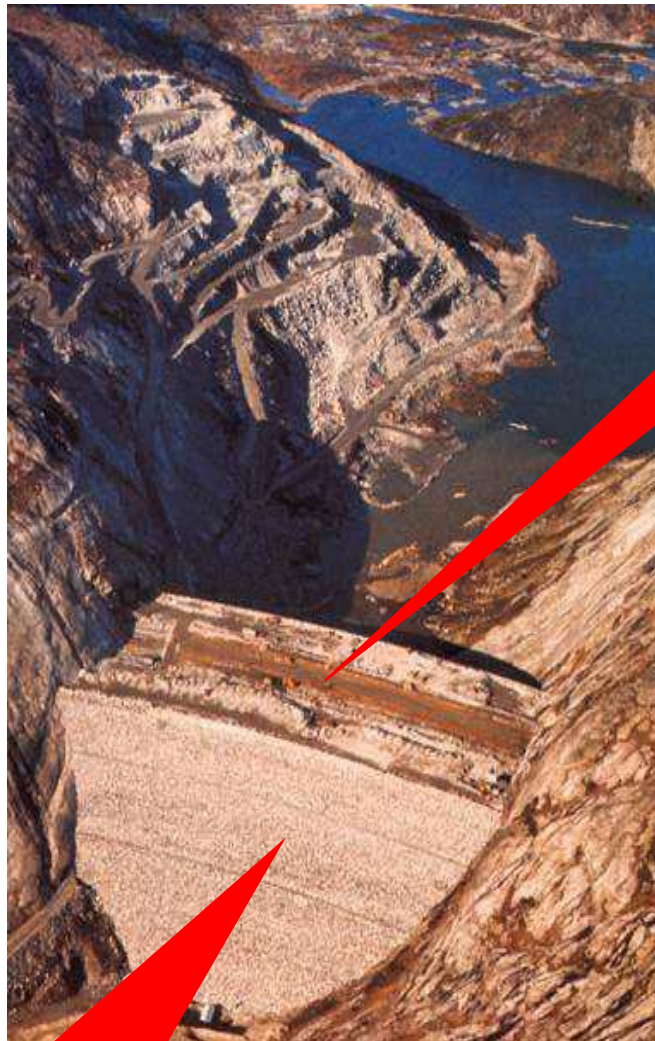
- ύψος φράγματος προς μήκος στέψης $>1:5$
- ασυμμετρία κοιλάδας: σημαντική επίδραση

γ. Αντηριδωτά φράγματα

Η ορατή τους όψη εμφανίζεται εντονότατα ανάγλυφη λόγω των διακένων που υπάρχουν στο σώμα τους και τα οποία εναλλάσσονται διαδοχικά με τις αντηρίδες στήριξης του φράγματος. Αντηριδωτά φράγματα συνήθως κατασκευάζονται σε κοίτες ποταμών μεγάλου εύρους, έχουν χαμηλό ύψος και μάλιστα όταν ο όγκος των διακένων του σώματος τους βρίσκεται σε αρμονική συσχέτιση με τις διαστάσεις των εκλεπτυσμένων αντηρίδων του φράγματος, δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για μια ιδιαίτερα ευχάριστη αντίθεση του τεχνικού έργου με την γύρω περιβαλλοντική αισθητική.

2. Χωμάτινα φράγματα

Τα φράγματα αυτά λόγω του είδους του υλικού κατασκευής, ιδιαίτερα των βραχωδών τεμαχίων αντιδιαβρωτικής προστασίας των πρανών της ορατής πλευράς, εναρμονίζονται καλύτερα με τους γύρω ορεινούς όγκους σε σχέση με τα φράγματα από σκυρόδεμα. Η όλη οπτική αίσθηση που δημιουργεί ένα χωμάτινο φράγμα, είναι εκείνη που κάνει αποδεκτή την ένταξη και προσαρμογή του συνόλου του έργου στο ευρύτερο τοπίο και αυτό ανεξάρτητα από το ύψος και τον όγκο του φράγματος.



Αργιλικός πυρήνας
για την στεγανότητα
του έργου

Αμμοχάλικα στο κέλυφος
στήριξης του φράγματος (για
την ευστάθεια του έργου)

Κύριος παράγοντας καθορισμού της διατομής είναι η διαθεσιμότητα των φυσικών υλικών κοντά στο φράγμα. Χωρίζονται ειδικά σε:

- Ομοιογενή χωμάτινα: Κατασκευάζονται αποκλειστικά από αδιαπέραστα εδαφικά υλικά, συνήθως άργιλο ή λάσπη.
- Χωμάτινα – Λιθόρριπτα με πυρήνα: Λιθόρριπτο θεωρείται το φράγμα που έχει πάνω από 50% του όγκου του λιθορριπή. Συνήθως αποτελούνται από μια κεντρική ζώνη αδιαπέραστου πυρήνα (κατακόρυφο ή κεκλιμένο) με σώματα αντιστήριξης εκατέρωθεν από αμμοχάλικα ή λιθορριπή¹. Φίλτρα από διαβαθμισμένα αμμοχάλικα παρεμβάλλονται ανάμεσα στον πυρήνα και στα σώματα αντιστήριξης.
- Λιθόρριπτα με ανάντη αδιαπέραστη επένδυση: Ολόκληρο το πρηνές επενδύεται με κάποιο αδιαπέραστο στοιχείο, συνήθως πλάκα από σκυρόδεμα ή ασφαλτικό.

3. Χωμάτινα με πρόσμεικτα

Νέα τεχνολογία. Μέχρι σήμερα έχει εφαρμοσθεί σε φράγματα μικρού ύψους. Αμμοχάλικα αναμειγνύονται με μικρό ποσοστό τσιμέντου ή ιπτάμενης τέφρας και ελάχιστο νερό και διαστρώνονται με τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται σε χωμάτινα φράγματα. Το πλεονέκτημα που έχουν είναι η ταχύτητα κατασκευής και οι οικονομία, και το μειονέκτημα η δυσκολία στεγανοποίησης του φράγματος (Χρηστάρας Β.)

2.3. Η σκοπιμότητα των φραγμάτων - ταμιευτήρων

Οι κύριες σκοπιμότητες των φραγμάτων - ταμιευτήρων είναι:

- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
- Ύδρευση πόλεων, οικισμών ή βιομηχανικών μονάδων
- Άρδευση καλλιεργούμενων εδαφών
- Αντιπλημμυρική προστασία
- Ναυσιπλοΐα

Οι δευτερεύουσες σκοπιμότητες των φραγμάτων - ταμιευτήρων είναι:

- Ψυχαγωγία - Αθλητισμός
- Τουρισμός
- Ιχθυοκαλλιέργειες
- Εμπλουτισμός του υπόγειου υδάτινου ορίζοντα
- Βελτίωση του περιβάλλοντα χώρου

Επίσης μπορούν να ταξινομηθούν σε:

¹ φράγμα από ογκόλιθους, βράχους για προστασία από κατολισθήσεις.

Φράγματα ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν όπως:

- Φράγματα αποθήκευσης νερού
- Φράγματα εκτροπής : μόνιμης ή προσωρινής
- Φράγματα ανάσχεσης
- Φράγματα ρύθμισης

Φράγματα ανάλογα με τον σκοπό εκμετάλλευσης σε:

α. Φράγματα απλής σκοπιμότητας όπως:

- Υδροηλεκτρικά
- Υδρευτικά
- Αρδευτικά
- Αντιπλημμυρικά
- Ανασχετικά

β. Φράγματα διπλής σκοπιμότητας, συνδυάζοντας τα προηγούμενα ανά δύο (2).

γ. Φράγματα πολλαπλής σκοπιμότητας, συνδυάζοντας ανά (3) ή περισσότερα των προηγούμενων.

Φράγματα ανάλογα με το ύψος σε:

α. Χαμηλά με ύψος 6 έως 30 m.

Τα χαμηλά περιλαμβάνουν φράγματα ορεινής υδρονομίας του Υπ. Γεωργίας με σκοπό την προστασία των εδαφών από την διάβρωση, αλλά και τις λιμνοδεξαμενές για αρδευτικούς κυρίως σκοπούς. Τα φράγματα αυτά είναι ενεργειακά ή ρυθμιστικά.

β. Ψηλά με ύψος μεγαλύτερο των 30 m

Φράγματα ανάλογα με το ύψος πτώσεως σε:

Μικρό, μεσαίο, μεγάλο

Φράγματα ανάλογα με τη χωρητικότητα του ταμιευτήρα όπως:

- Χωρίς ταμιευτήρα (*run of river*)
- Με μικρό ταμιευτήρα (*run of river with pontage*)
- Με ταμιευτήρα μεγάλης χωρητικότητας

Φράγματα ανάλογα με τη ρύθμιση των ταμιευτήρων όπως:

- Χρόνος ρύθμισης
- Προσδιορισμός ωφέλιμου όγκου

Φράγματα ανάλογα με τους τύπους των εγκαταστάσεων όπως:

- Συμβατικές
- Άντλησης – Ταμείωσης
- Παλιρροιακές

ΜΕΡΟΣ 2^ο : Η ΔΕΗ και τα φράγματα της

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Τι είναι η ΔΕΗ

Με τη λήξη του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και τον τερματισμό του Εμφυλίου πολέμου που επακολούθησε στη χώρα μας, ιδρύθηκε το 1950 η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) ως Οργανισμός Κοινής Ωφέλειας για την παραγωγή, μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας. Ένας από τους βασικότερους σκοπούς ήταν η αξιοποίηση των εθνικών ενεργειακών πόρων του λιγνίτη και του υδροδυναμικού.

3.1 Ιστορικό της εταιρείας

Η ΔΕΗ ιδρύθηκε το 1950 με αντικείμενο την παραγωγή μεταφορά και διανομή ηλεκτρικής ενέργειας σε όλη την ελληνική επικράτεια. Πριν την ίδρυση της ΔΕΗ, το δικαίωμα της παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας είχε παραχωρηθεί από την Ελληνική Κυβέρνηση σε ιδιωτικές εταιρείες και δημοτικές επιχειρήσεις.

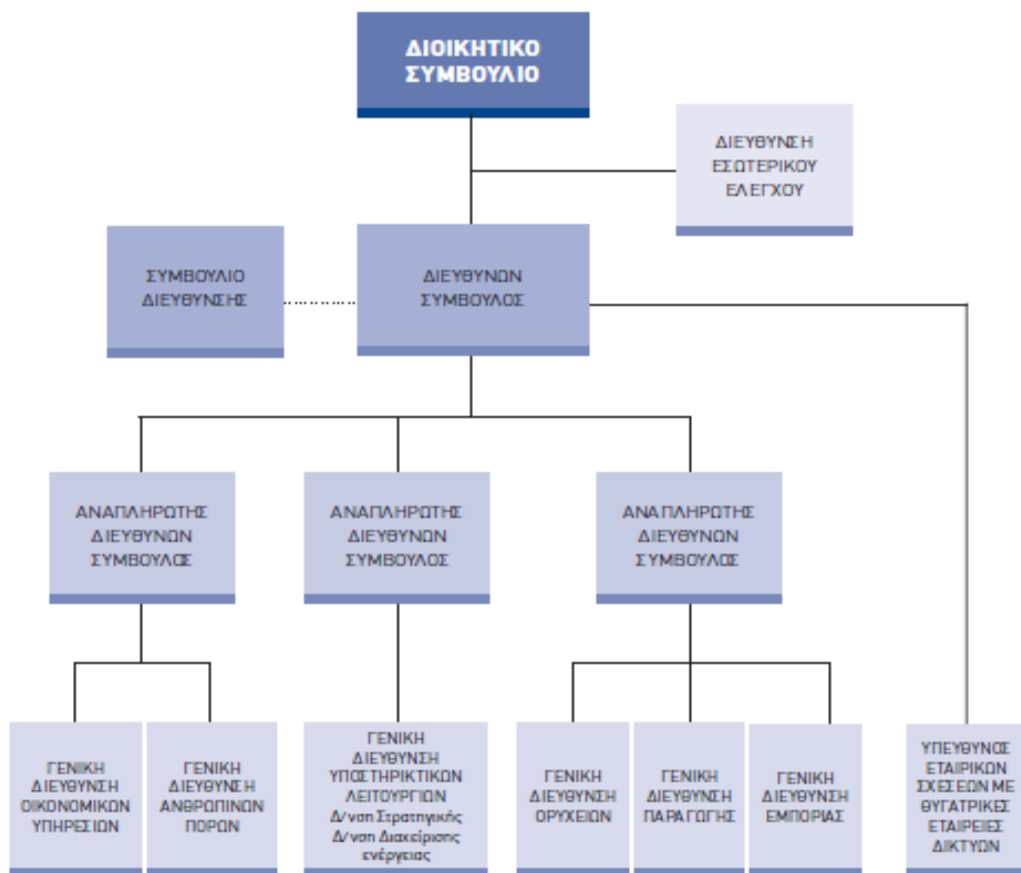
Η ΔΕΗ ξεκίνησε τη λειτουργία της το 1953 παράγοντας και πουλώντας ηλεκτρικό ρεύμα στις προαναφερόμενες ιδιωτικές εταιρείες και δημοτικές επιχειρήσεις. Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1957-1963, η Εταιρεία προέβη σε εξαγορά των παραπάνω εταιρειών παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος, συμπεριλαμβανομένης και της Ηλεκτρικής Εταιρείας Αθηνών-Πειραιώς ΕΠΕ, η οποία εξυπηρετούσε τη μεγαλύτερη αστική περιοχή της Ελλάδας και παρήγαγε ένα σημαντικό ποσοστό της συνολικής ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλωνόταν στην ελληνική αγορά.

3.2 Δραστηριότητα της εταιρείας

Η ΔΕΗ είναι η μεγαλύτερη εταιρεία παραγωγής και προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα. Διαθέτει μια μεγάλη υποδομή σε εγκαταστάσεις ορυχείων λιγνίτη, παραγωγής, μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Κατέχει περίπου το 64% της εγκαταστημένης ισχύος των σταθμών ηλεκτροπαραγωγής στην Ελλάδα συμπεριλαμβάνοντας στο ενεργειακό της μείγμα λιγνιτικούς, υδροηλεκτρικούς και πετρελαϊκούς σταθμούς, καθώς και σταθμούς φυσικού αερίου, αλλά και μονάδες ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ).

Το 2014 η ΔΕΗ παρήγαγε 35,3 TWh οι οποίες μαζί με τις 2,8 TWh που εισήγαγε, κάλυψαν το 66,9 της συνολικής ζήτησης. Η παραχθείσα ηλεκτρική ενέργεια προήλθε από λιγνίτη (64,3%), πετρέλαιο (12,8%), φυσικό αέριο (11,1%), ύδατα (11,1%), και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (0,7%).

Η οργανωτική δομή της εταιρείας ΔΕΗ ΑΕ σήμερα είναι η ακόλουθη:



Ο ακόλουθος πίνακας παρουσιάζει βασικά στοιχεία σχετικά με τη λειτουργική δραστηριότητα της Εταιρείας κατά την τελευταία τριετία:

31- ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ	2014	2013	2012
Εγκατεστημένη ισχύς (GW)	12,6	12,9	12,5
Ποσοστό της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος στην Ελλάδα ¹	63,6%	64,9%	67,7%
Καθαρή Παραγωγή (TWh) ²	35,3	37,5	40,3
Μερίδιο Παραγωγής ³	74,9%	69,0%	70,7%
Πωληθείσα Ηλεκτρική Ενέργεια στους τελικούς καταναλωτές (TWh) ⁴	49,5	50,8	52,8
Μερίδιο Πωλήσεων ⁵	97,9%	98,3%	98,5%
Αριθμός πελατών (σε εκατ.)	7,4	7,4	7,4
Αριθμός μισθοδοτούμενου προσωπικού	18.572	19.093	19.998 ⁶
Πελάτες ανά εργαζόμενο	397	388	369
Πωλήσεις ανά εργαζόμενο (MWh)	2.663	2.661	2.641

Στοιχεία απολογισμού ΔΕΗ ΑΕ 2014

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΔΕΗ και τα φράγματα της

4.1 Ιστορική αναδρομή

Η ανάπτυξη του Υδροδυναμικού της Ελλάδας ουσιαστικά συμπίπτει με την ίδρυση της ΔΕΗ ως Δημόσιας Επιχείρησης Κοινής Ωφέλειας το 1950. Πριν από την ίδρυση της ΔΕΗ (1950), είχαν τεθεί σε λειτουργία πολύ μικρά Υδροηλεκτρικά Εργοστάσια την περίοδο 1927 – 1931 (Γλαύκος, Βέρμιο, Αγιά Χανίων, Αγ. Ιωάννης Σερρών), συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 6MW. Την περίοδο 1950 – 1975 κατασκευάστηκαν οκτώ (8) Μεγάλοι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί (Άγρας, Λάδωνας, Λούρος, Ταυρωπός/Πλαστήρας, Κρεμαστά, Καστράκι, Εδεσσαίος και Πολύφυτο), συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 1.410MW. Μεταξύ αυτών συμπεριλαμβάνονται και οι τρεις (3) μεγαλύτεροι: Κρεμαστά, Καστράκι, Πολύφυτο.

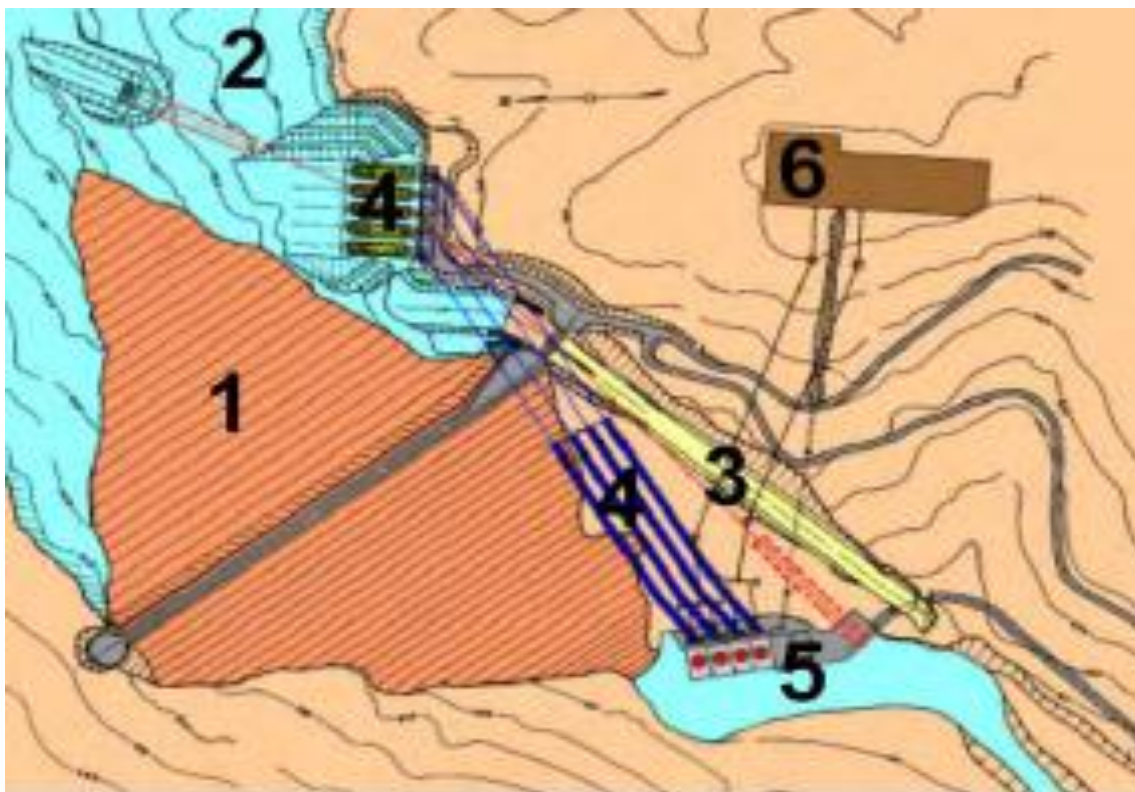
Την περίοδο 1976 έως σήμερα κατασκευάστηκαν 8 μεγάλοι και 3 μικροί ΥΗΣ (Πουρνάρι Ι και ΙΙ, Σφηκιά, Ασώματα, Στράτος Ι, Στράτος ΙΙ, Πηγές Αώου, Θησαυρός, Πλατανόβρυση, Γκιώνα και Μακροχώρι), συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 1.630MW. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται και δύο αναστρέψιμοι Αντλητικοί Σταθμοί (Σφηκιά και Θησαυρός). (Αργυράκης Ι. 2008)



4.2 Τυπική υδροηλεκτρική εγκατάσταση

Οι Υδροηλεκτρικές Εγκαταστάσεις έχουν μεγάλη έκταση ανάλογα με το μέγεθος του ποταμού και το σχέδιο εκμετάλλευσης του νερού της λεκάνης απορροής. Ύστερα από μετρήσεις και έρευνες γίνεται η προμελέτη έργων αξιοποίησης ενός ποταμού, η μελέτη, η κατασκευή και τέλος αρχίζει η εκμετάλλευση του έργου.

Κύρια τμήματα ενός υδροηλεκτρικού έργου είναι το Φράγμα, ο Ταμιευτήρας, ο Εκχειλιστής ή Υπερχειλιστής, η Υδροληψία, οι Σήραγγες, ο Αγωγός Προσαγωγής /Απαγωγής του νερού, το Εργοστάσιο παραγωγής, ο Υποσταθμός ανύψωσης τάσεως και οι Γραμμές μεταφοράς.



Το Φράγμα (1) : Κατασκευάζεται σε επιλεγμένη τοποθεσία (στένεμα) του ποταμού. Υπάρχουν πολλά είδη φραγμάτων και χωρίζονται ανάλογα το υλικό με το οποίο κατασκευάζονται, πέτρα, σκυρόδεμα, χώμα και άλλα υλικά. Επίσης, ανάλογα με το ύψος τους, υπάρχουν τα μεγάλα, μεσαία και μικρά.

Ο Ταμιευτήρας (2) : Σχηματίζεται μετά την έμφραξη της σήραγγας εκτροπής. Η έκταση και η χωρητικότητά του εξαρτώνται από την μορφολογία της λεκάνης απορροής του ποταμού ανάντη του φράγματος αλλά και το ύψος του.

Ο Εκχειλιστής – Υπερχειλιστής – Εκκενωτής (3) : Είναι τα επιμέρους έργα ή τμήματα του φράγματος που εξασφαλίζουν την ασφάλειά του σε έκτακτες περιπτώσεις όπως είναι οι μεγάλες πλημμύρες ή κάποιο άλλο συμβάν που μπορεί να θέσει σε κίνδυνο ένα φράγμα από αιτίες όπως σεισμούς, γεωλογικό πρόβλημα, κατολισθήσεις κ.τ.λ.

Υδροληψία, Σήραγγες – Αγωγοί Προσαγωγής- Απαγωγής του νερού (4) : Είναι τα έργα που οδηγούν το νερό από τον ταμιευτήρα στο σταθμό παραγωγής και μετά την διέλευσή του από τις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στη κοίτη του ποταμού κατάντη ή στον επόμενο ταμιευτήρα ανάλογα τις περιπτώσεις.

Το Εργοστάσιο Παραγωγής (5) : Είναι το κτίριο που περιέχει τις μονάδες παραγωγής, τους πίνακες ελέγχου και τον βοηθητικό εξοπλισμό που χρειάζεται για την λειτουργία του. Μπορεί να είναι υπόγειος, υπαίθριος, ημιυπαίθριος.

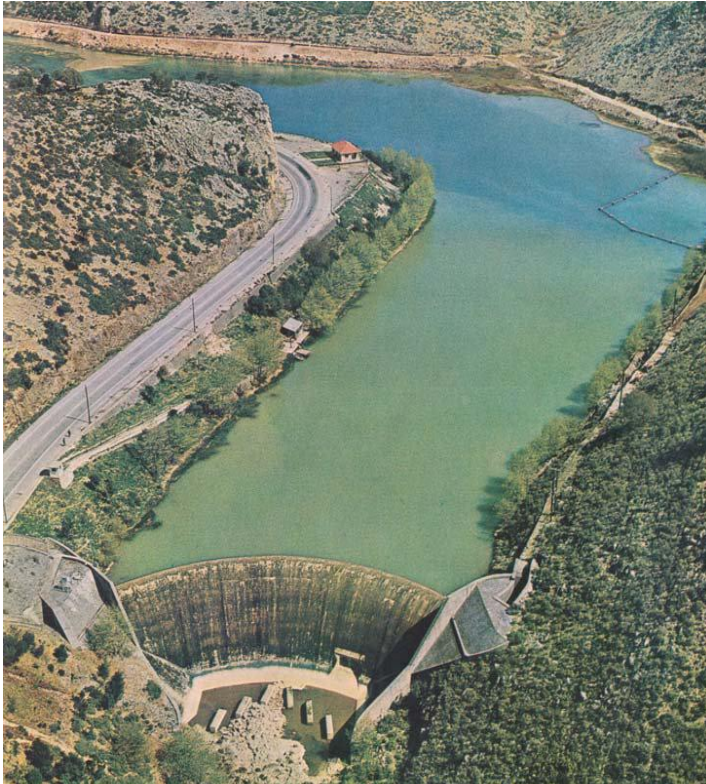
Ο Υποσταθμός Υψώσεως Τάσεως – Γραμμές Μεταφοράς (6) : Κοντά στο εργοστάσιο βρίσκεται ο υποσταθμός όπου υπάρχουν οι μετασχηματιστές ισχύος, διακόπτες, το κτίριο ελέγχου και άλλος βοηθητικός εξοπλισμός. Επίσης στον υποσταθμό είναι εγκατεστημένοι οι διακόπτες των γραμμών που μεταφέρουν την ηλεκτρική ενέργεια και αποτελούν τμήμα του εθνικού συστήματος μεταφοράς υψηλής τάσεως 150 KV και 380 KV. (Λέρης Γ. 2006)

4.3 Οι Υδροηλεκτρικοί σταθμοί της ΔΕΗ ΑΕ

Τα φράγματα κτίστηκαν σε 6 ποταμούς της χώρας: στον Αχελώο (Κρεμαστών, Καστρακίου, Στράτου και Μεσοχώρας), στον Αλιάκμονα (Πολυφύτου, Σφηκιών, Ασωμάτων και Ιλαρίωνα), στον Νέστο (Θησαυρού και Πλατανόβρυσης), στον Άραχθο (Πηγών Αώου, Πουρναρίου 1 και 2 και Λούρου), στον Ταυρωπό (Πλαστήρα), στον Λάδωνα. Ακόμα 15 φράγματα σε 14 νομούς λειτουργούν με ευθύνη της ΔΕΗ Ανανεώσιμες.

4.3.1 ΥΗΣ/Φράγμα Λούρου (1954)

Ο ΥΗΣ Λούρος είναι στον Λούρο ποταμό κοντά στη Φιλιπιάδα 60km νότια των Ιωαννίνων. Το φράγμα είναι τσιμεντένιο – βαρύτητας. Τέθηκε σε λειτουργία το 1954 και έχει ισχύ 10,5MW. Είναι πολύ παραγωγικός και λειτουργεί ως σταθμός ροής.



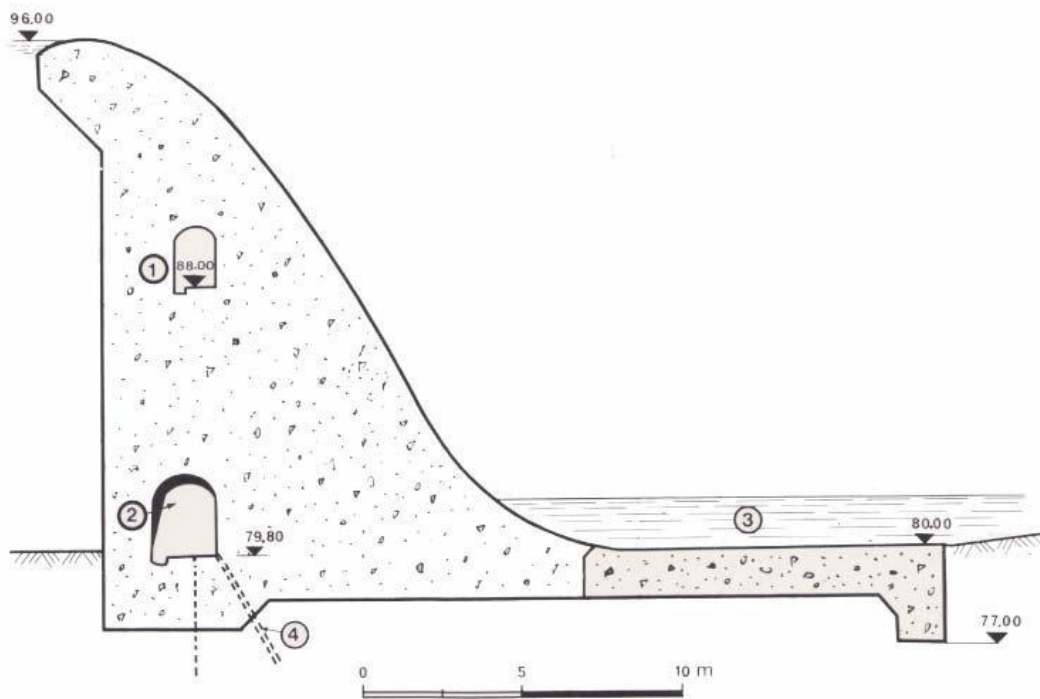
39°15'36.47"N

20°50'54.27"E

Νομός Πρέβεζας

Ποταμός Λούρος

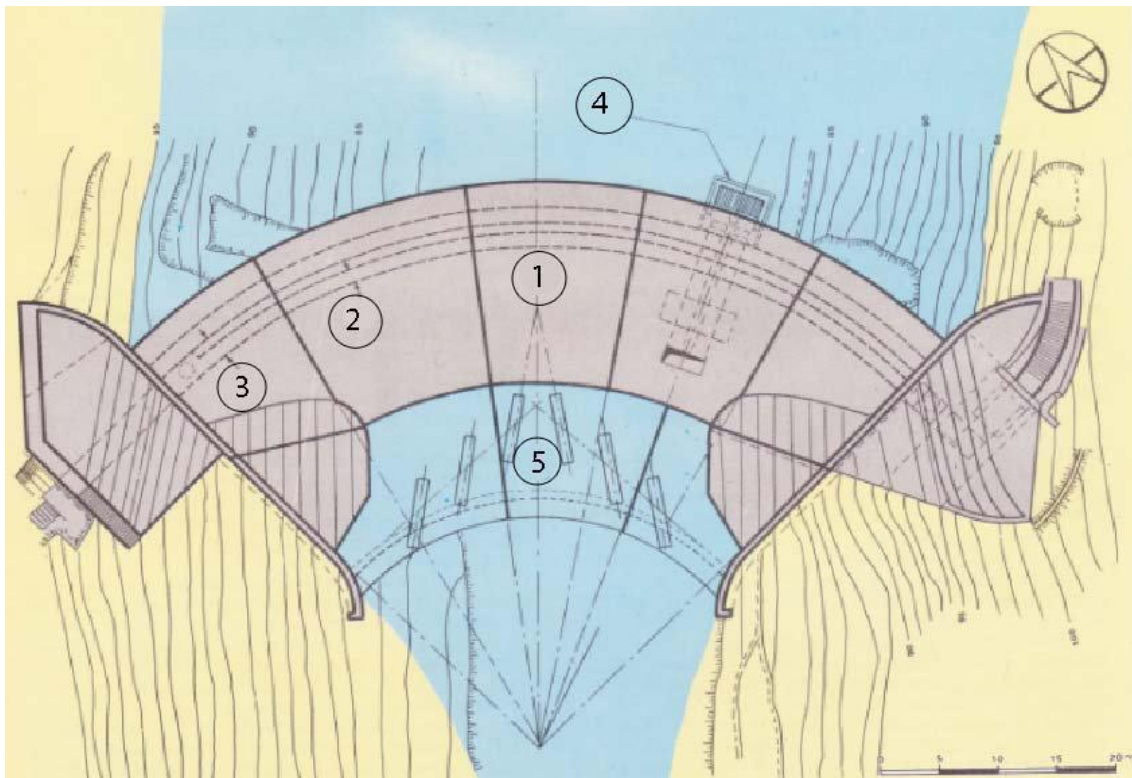
Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



- 1 Στοά παρακολούθησης
- 2 Στοά αποστράγγισης
- 3 Κοιτόστρωση σκυροδέματος
- 4 Πιεζόμετρα

- 1 Inspection gallery
- 2 Drainage gallery
- 3 Concrete apron
- 4 Piezometer

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Φράγμα	1 Dam
2 Στοά παρακολούθησης	2 Inspection gallery
3 Στοά αποστράγγισης	3 Drainage gallery
4 Είσοδος εκκενωτή πυθμένα	4 Bottom outlet
5 Κοιτόστρωση σκυροδέματος με καταστροφείς ενέργειας	5 Concrete apron with energy dissipators

(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Λούρου)

4.3.2 ΥΗΣ/Φράγμα Λάδωνα (1955)

Ο ΥΗΣ Λάδωνα βρίσκεται κοντά στην Αρχαία Ολυμπία, στον ποταμό Λάδωνα. Τέθηκε σε λειτουργία το 1956 και έχει εγκατεστημένη ισχύ 70MW. Το φράγμα είναι τσιμεντένιο αντιρρηδωτό. Ο Σταθμός είναι μεν μικρός, αλλά πολύ παραγωγικός.



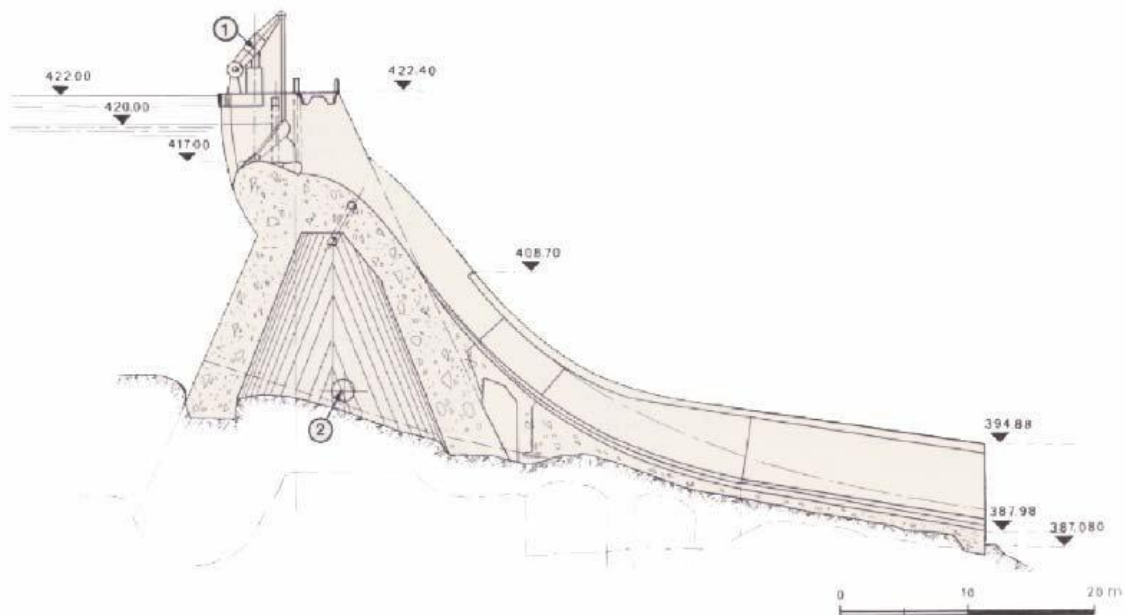
37°45'27.16" N

21°58'17.40" E

Νομός Αρκαδίας

Ποταμός Λάδωνας

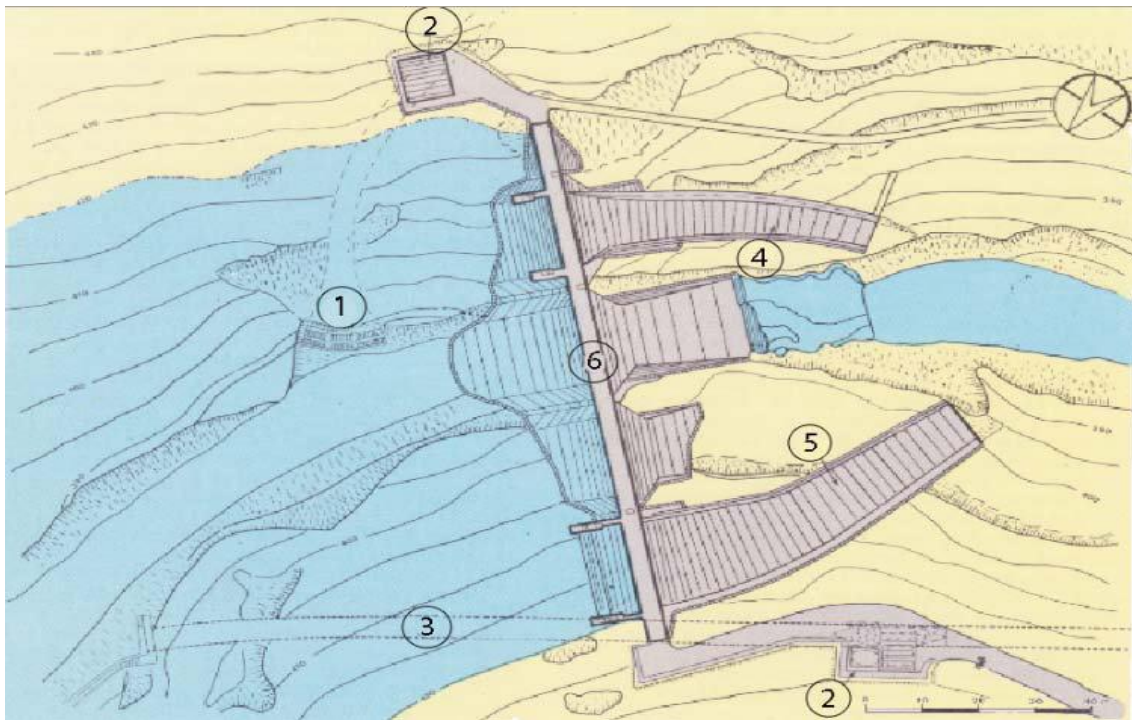
Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Θυρόφραγμα με αντίβαρο 1 Flap gate with counterweight

2 Άνοιγμα πρόσβασης 2 Access opening

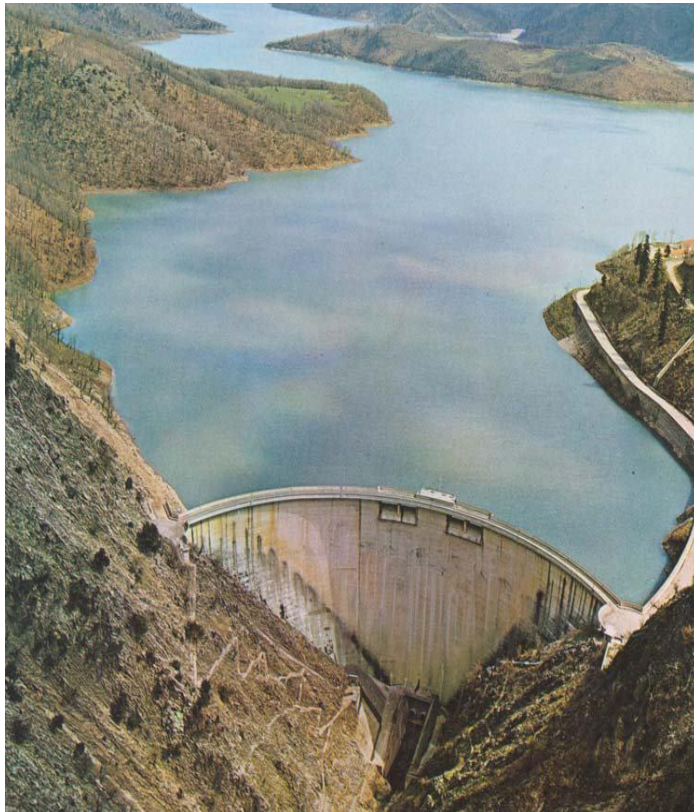
Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Υδροληψία	1 Intake structure
2 Θάλαμος θυροφραγμάτων	2 Gate chamber
3 Σήραγγα εκτροπής και εκκενωτής πυθμένα	3 Diversion Tunnel and Bottom Outlet
4 Υπερχειλιστής αριστερής όχθης	4 Left bank spillway
5 Υπερχειλιστής δεξιάς όχθης	5 Right bank spillway
6 Στέψη	6 Crest (ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Λάδωνα)

4.3.3 ΥΗΣ/Φράγμα Πλαστήρα-Ταυρωπού (1959)

Ο ΥΗΣ Ν. Πλαστήρα αποτελεί την πρώτη μερική εκτροπή του Αχελώου προς το Θεσσαλικό κάμπο. Κατασκευασμένος επί του ποταμού Ταυρωπού, παραπόταμου του Αχελώου, διαθέτει Φράγμα τσιμεντένιο, τοξωτό, διπλής καμπυλότητας. Ευρίσκεται σε απόσταση 40km από την πόλη της Καρδίτσας και τέθηκε σε λειτουργία από το 1962. Έχει εγκατεστημένη ισχύ 129,9MW. Αποτελεί τυπικό παράδειγμα Σταθμού Πολλαπλής Χρήσης.



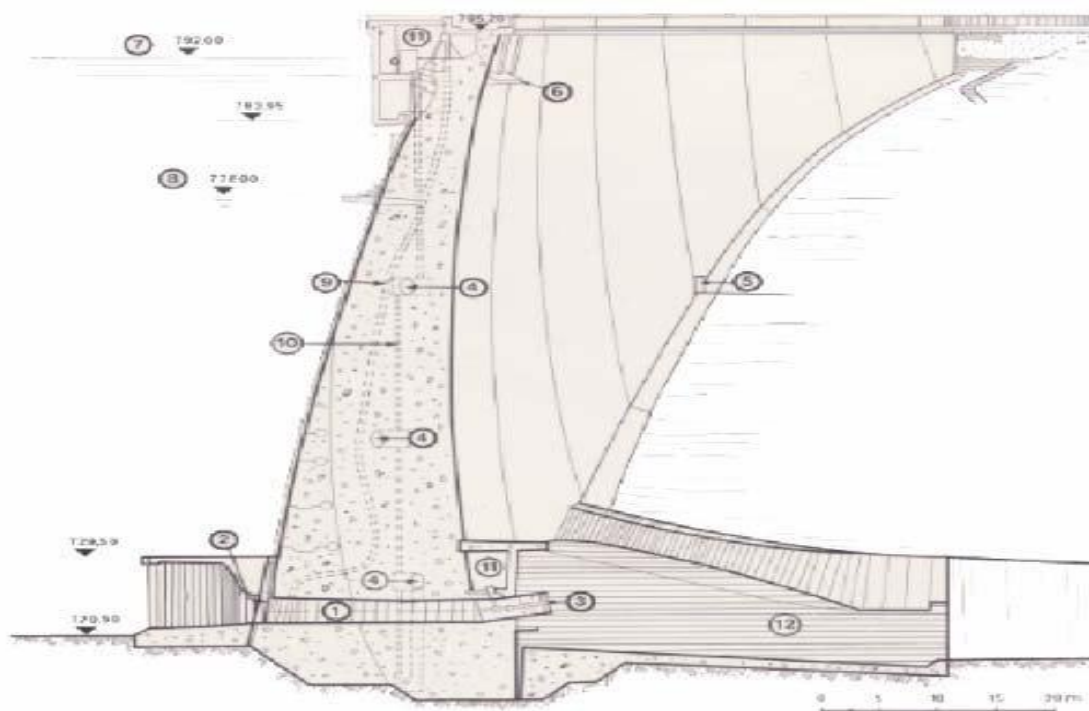
39°14'19.18" N

21°44'41.84" E

Νομός Καρδίτσας

Ποταμός Ταυρωπός

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Εκκενωτής πυθμένα

2 Κυλιόμενο θυρόφραγμα

3 Δικλίδα κοίλης φλέβας

1 Bottom outlets

2 Roller gates

3 Hollow-jets valves

4 Στοά παρακολούθησης

4 Inspection gallery

5 Είσοδος στοάς

5 Access to gallery

6 Υπερχειλιστής

6 Spillway

7 Α.Σ.Λ.

7 Max power pool level

8 Κ.Σ.Λ

8 Min power pool level

9 Αερισμός

9 Air vent

10 Φρέατα εκκρεμών

10 Pendulum shafts

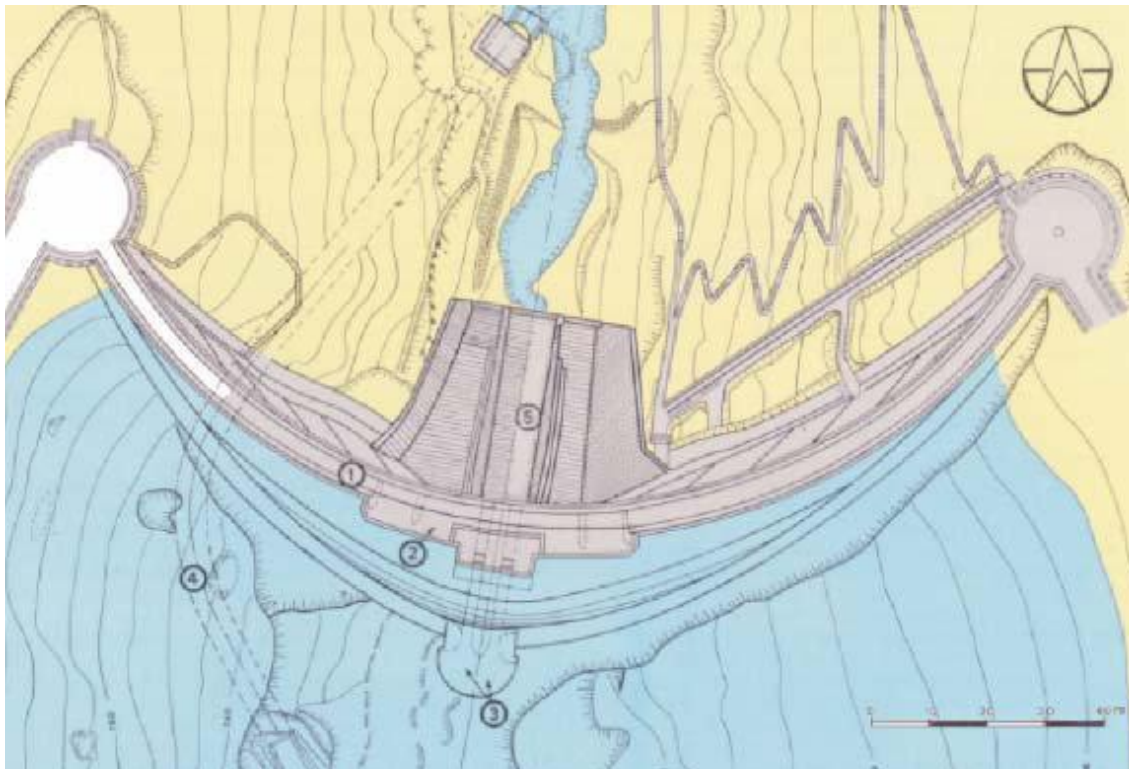
11 Θάλαμος θυροφραγμάτων

11 Gate chamber

12 Κοιτόστρωση σκυροδέματος

12 Concrete apron

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Στέψη φράγματος

1 Dam crest

2 Υπερχειλιστής

2 Spillway

3 Εκκενωτής πυθμένα

3 Bottom outlet

4 Σήραγγα εκτροπής με εκτινασόμενο
χαλύβδινο σώμα

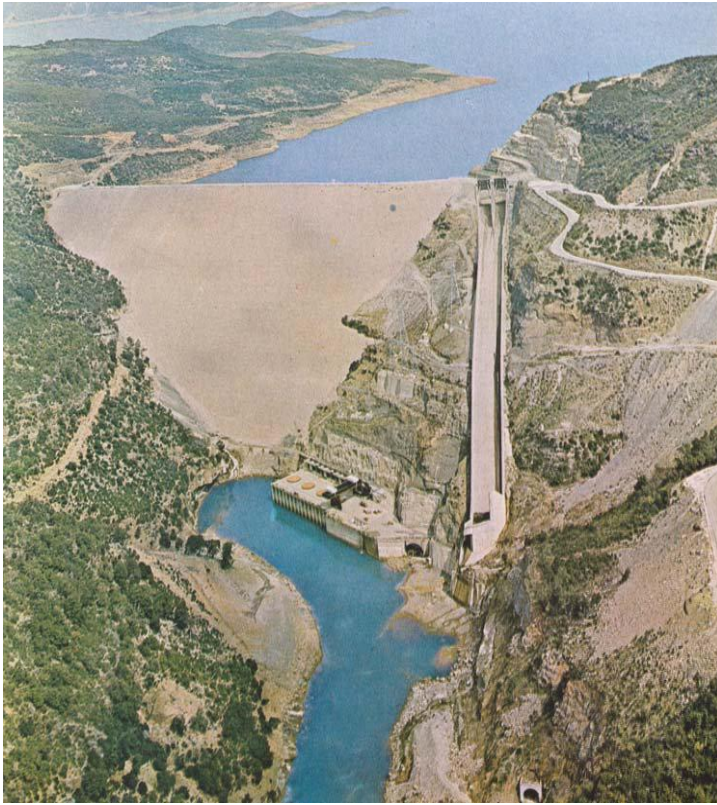
4 Diversion tunnel with
explodable steel plug

5 Κοιτόστρωση σκυροδέματος

5 Concrete apron
(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Πλαστήρα)

4.3.4 ΥΗΣ/Φράγμα Κρεμαστών (1965)

Ο ΥΗΣ Κρεμαστών απέχει 60km από το Αγρίνιο και τέθηκε σε λειτουργία το 1965. Έχει μεγάλο χωμάτινο φράγμα, με μεγάλο ταμιευτήρα υπερετήσιας ρύθμισης συνολικής ισχύς 437MW.



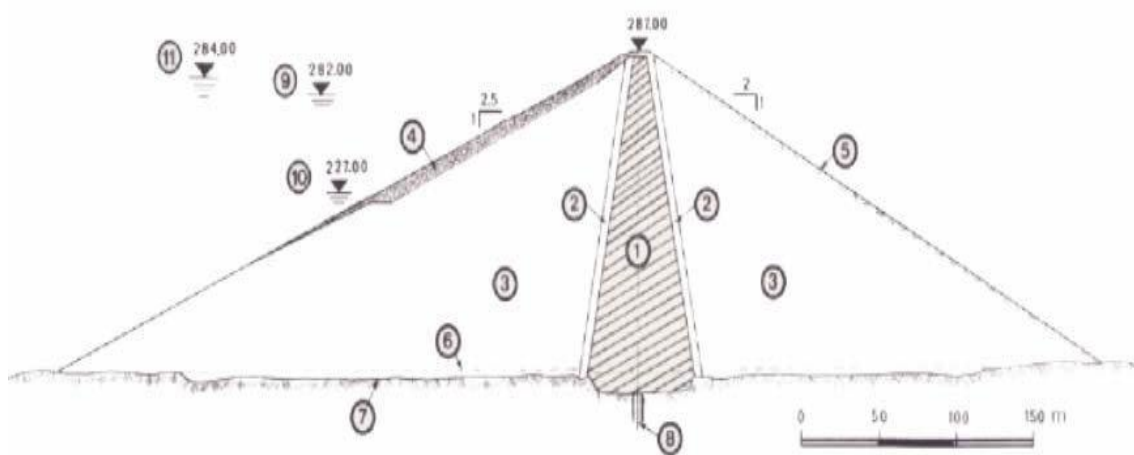
38°53'09.16" N

21°29'48.05" E

Νομός Ευρυτανίας-
Αιτωλοακαρνανίας

Ποταμός Αχελώος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Πυρήνας

2 Φίλτρο

3 Κελύφη (αμμοχάλικα)

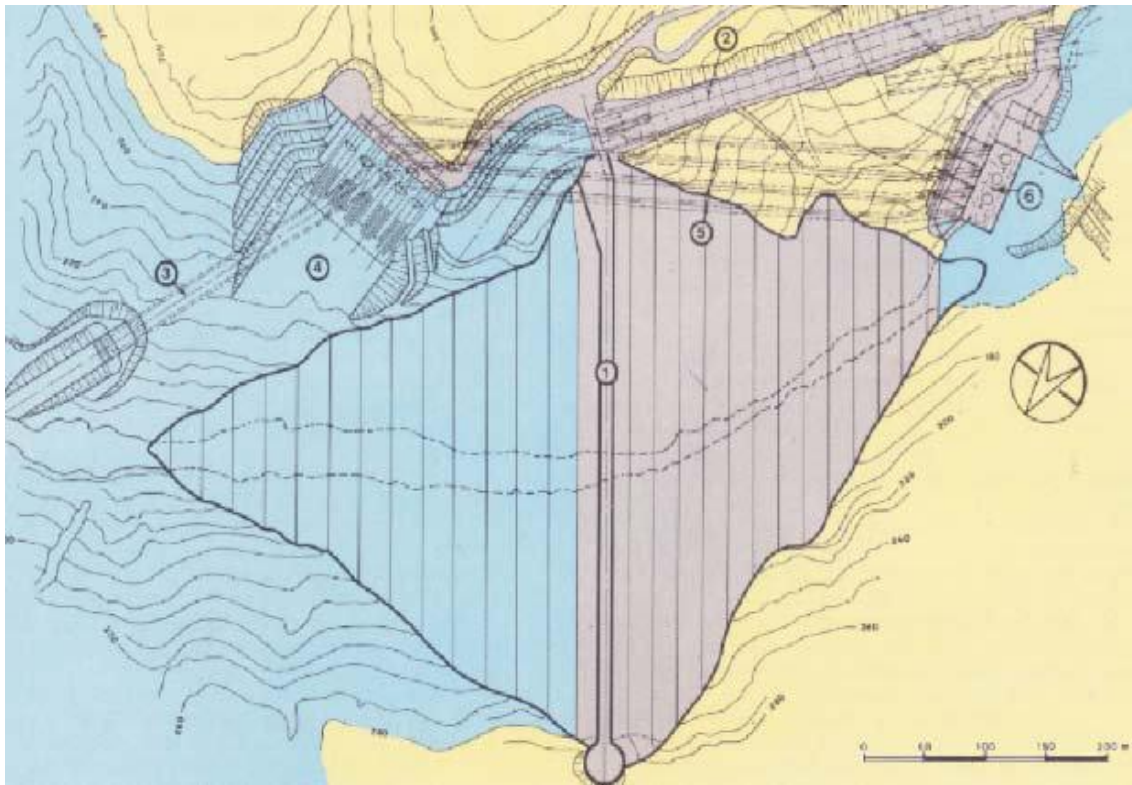
1 Core

2 Filter

3 Shells (sanded gravel)

4 Ζώνη κυματοπροστασίας	4 Rip-rap
5 Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς	5 Downstream slope protection zone
6 Αρχική επιφάνεια εδάφους	6 Original ground surface
7 Γραμμή εκσκαφής	7 Excavation line
8 Πέτασμα τσιμεντενέσεων	8 Grout curtain
9 Α.Σ.Λ.	9 Max. power pool level
10 Κ.Σ.Λ.	10 Min. power pool level
11 Α.Σ.Π.	11 Max. flood level

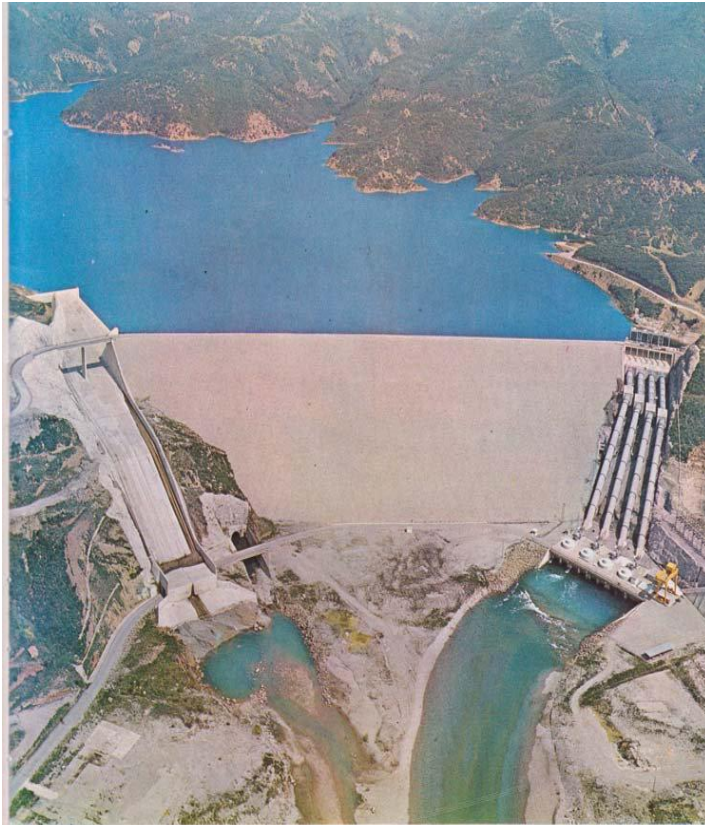
Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Στέψη	1 Crest
2 Υπερχειλιστής	2 Spillway
3 Σήραγγα Εκτροπής	3 Diversion tunnel
4 Υδροληψία	4 Power Intake
5 Αγωγοί προσαγωγής	5 Power Tunnels
6 Σταθμός παραγωγής	6 Powerhouse (ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Κρεμαστών)

4.3.5 ΥΗΣ/Φράγμα Καστρακίου (1969)

Ο ΥΗΣ Καστρακίου με συνολική ισχύς 320MW, βρίσκεται περίπου 15km δυτικά του Αγρινίου και τέθηκε σε λειτουργία το 1970. Το φράγμα είναι χωμάτινο με αμμοχάλικο ποταμού και η λίμνη είναι ημερήσιας ρύθμισης. Η διατομή του είναι τριγωνική με οριζόντια βάση και πεπλατομένη στέψη που υπάρχει δρόμος.



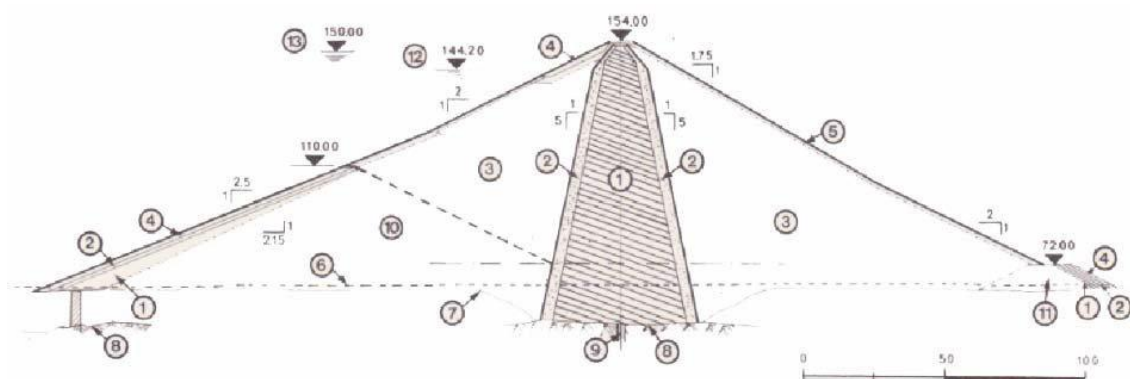
38°45'00.77" N

21°22'28.01" E

Νομός Αιτωλοακαρνανίας

Ποταμός Αχελώος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Πυρήνας

2 Φίλτρο

3 Κελύφη από αμμοχάλικα

1 Core

2 Filter

3 Shells (sand and gravel)

4 Ζώνη Κυματοπροστασίας	4 Rip-rap
5 Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς	5 Downstream slope protection zone
6 Αρχική επιφάνεια εδάφους	6 Original ground surface
7 Γραμμή εκσκαφής	7 Excavation line
8 Βραχώδες υπόβαθρο	8 Bed-rock
9 Πέτασμα τσιμεντενέσεων	9 Grout curtain
10 Ανάντη πρόφραγμα	10 Upstream cofferdam
11 Κατάντη πρόφραγμα	11 Downstream cofferdam
12 Α.Σ.Λ.	12 Max. pool level
13 Α.Σ.Π.	13 Max. flood level

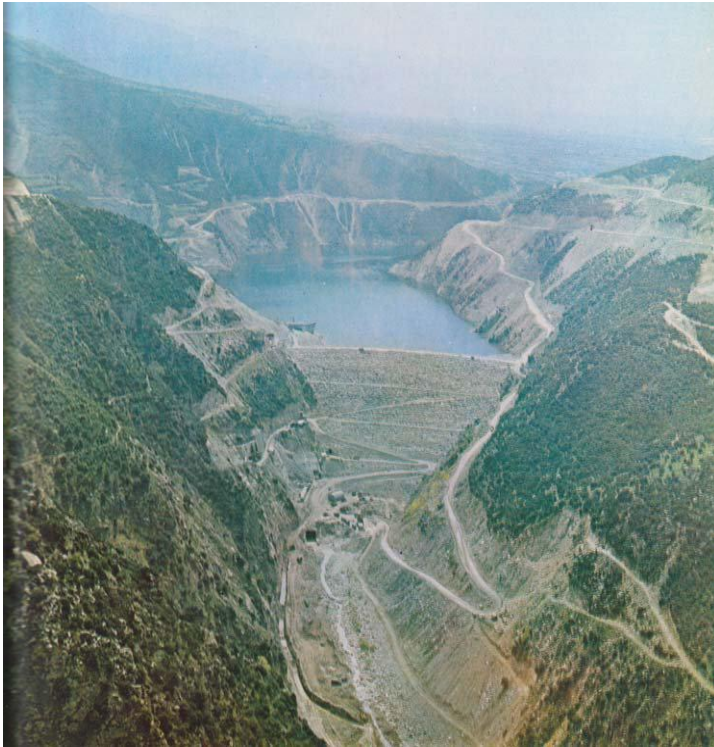
Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Στέψη	1 Crest
2 Υπερχειλιστής	2 Spillway
3 Σήραγγα Εκτροπής	3 Diversion tunnel
4 Υδροληψία	4 Power Intake
5 Αγωγοί πτώσης	5 Penstocks
6 Σταθμός παραγωγής	6 Powerhouse (ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Καστρακίου)

4.3.6 ΥΗΣ/Φράγμα Πολυφύτου (1974)

Ο ΥΗΣ Πολυφύτου κοντά στα Σέρβια Κοζάνης, τέθηκε σε λειτουργία το 1974. Έχει χωμάτινο φράγμα και ταμιευτήρα υπερετήσιας ρύθμισης. Έχει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 360MW. Είναι ο κύριος ταμιευτήρας, που εξασφαλίζει νερό στη Μακεδονία.



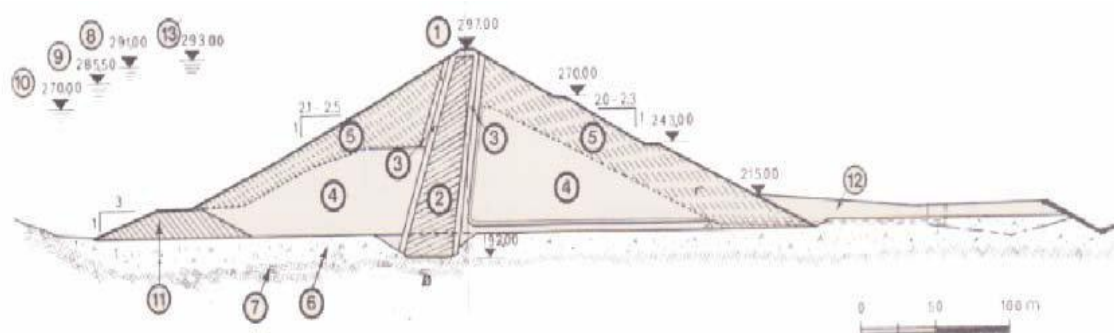
40°18'08.38" N

22°06'01.44" E

Νομός Κοζάνης

Ποταμός Αλιάκμονας

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Στέψη

2 Πυρήνας

3 Μεταβατικές ζώνες και φίλτρα

4,5 Κελύφη

6 Αλούβια

1 Crest

2 Core

3 Transition zones and filter

4,5 Shells

6 Alluvia

7 Βραχώδης υπόβαθρο

7 Bedrock

8,9 Μέγιστη καλοκαιρινή, χειμερινή στάθμη

8,9 Maximum summer, winter level

10 Κ.Σ.Λ.

10 Min. water level

11 Ανάντη πρόφραγμα

11 Upstream cofferdam

12 Λεκάνη ηρεμίας

12 Stilling basin

13 Α.Σ.Π.

13 Max. flood level

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Στέψη

1 Crest

2 Σήραγγα εκτροπής και άρδευσης

2 Diversion and irrigation tunnel

3 Εκχειλιστής

3 Spillway

4 Σήραγγα υπερχειλίσης

4 Spillway tunnel

5 Λεκάνη ηρεμίας

5 Stilling basin

6 Υδροληψία

6 Power intake

7 Σήραγγα προσαγωγής

7 Power tunnel

8 Στοά αποστράγγισης

8 Drainage gallery

9 Στοά τσιμεντενέσων

9 Grouting gallery

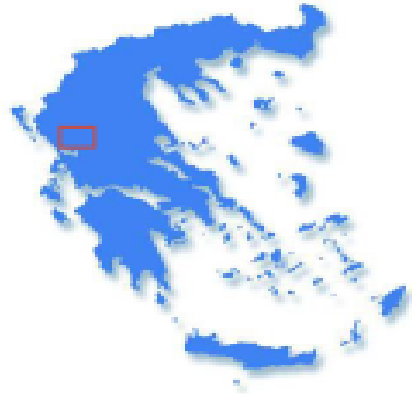
10 Παράκαμψη άρδευσης με θάλαμο βαλβίδας

10 Irrigation bypass with valve chamber

(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Πολυφύτου)

4.3.7 ΥΗΣ/Φράγμα Πουρναρίου 1 (1981)

Ο ΥΗΣ Πουρναρίου Ι απέχει 4km από την πόλη της Άρτας στον ποταμό Άραχθο, τέθηκε σε λειτουργία το 1981. Διαθέτει χωμάτινο φράγμα με εξωτερικές ζώνες από αμμοχάλικο ποταμού και κεντρικό αργιλικό πυρήνα. Επίσης ο ταμιευτήρας είναι υπερετήσιας ρύθμισης και έχει εγκατεστημένη ισχύ 300MW.



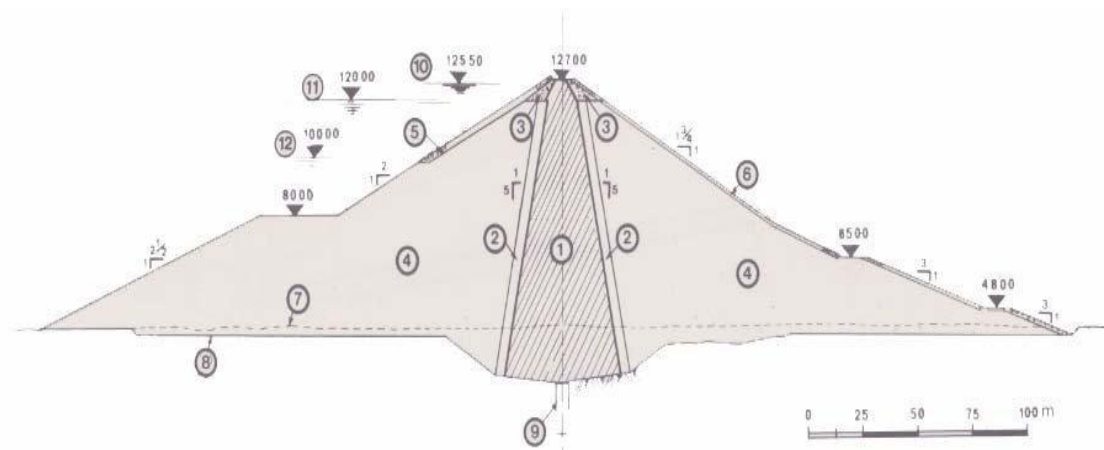
39°11'16.98" N

21°01'48.45" E

Νομός Άρτας

Ποταμός Άραχθος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Πυρήνας

2 Φίλτρα

3 Μεταβατική ζώνη στη στέψη

4 Κελύφη

1 Core

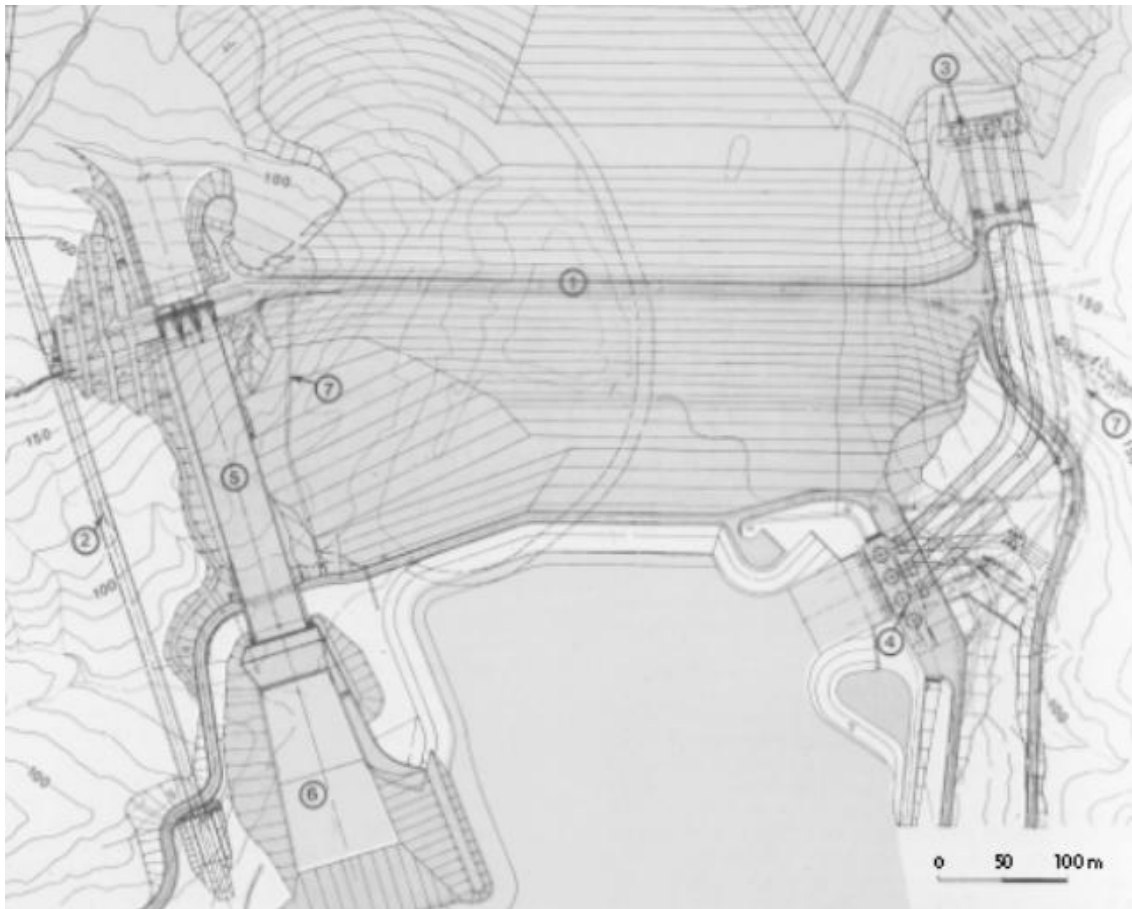
2 Filters

3 Transition zone at crest

4 Shells

5 Ζώνη κυματοπροστασίας	5 Rip-rap
6 Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς,	6 Downstream slope protection zone
7, 8 Αρχική επιφάνεια, Γραμμή εσκαφής	7, 8 Original ground surface, Excavation line
9 Πέτασμα τσιμεντενέσεων	9 Grout curtain
10 Α.Σ.Π.	10 Max. flood level
11 Α.Σ.Λ., Κ.Σ.Λ.	11 Max., Min. pool level

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Στέψη	1 Crest
2 Σήραγγα εκτροπής	2 Diversion tunnel
3 Υδροληψίες	3 Power intakes
4 Σταθμός παραγωγής	4 Powerhouse
5,6 Εκχειλιστής, λεκάνη ηρεμίας	5,6 Spillway, Plunge pool
7 Σήραγγες τσιμεντενέσεων	7 Grouting galleries (ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Πουρναρίου 1)

4.3.8 ΥΗΣ/Φράγμα Σφηκιάς (1985)

Ο ΥΗΣ Σφηκιάς κατάντη του Πολυφύτου, απέχει 25km από την πόλη της Βέροιας. Το φράγμα είναι λιθόρριπτο με κεντρικό αργιλικό πυρήνα και τέθηκε σε λειτουργία το 1985. Έχει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 315MW. Ο σταθμός είναι αναστρέψιμος δηλαδή λειτουργεί το βράδυ ως αντλητικός, ανεβάζοντας τα νερά του ταμιευτήρα Ασωμάτων στον ταμιευτήρα Σφηκιάς.



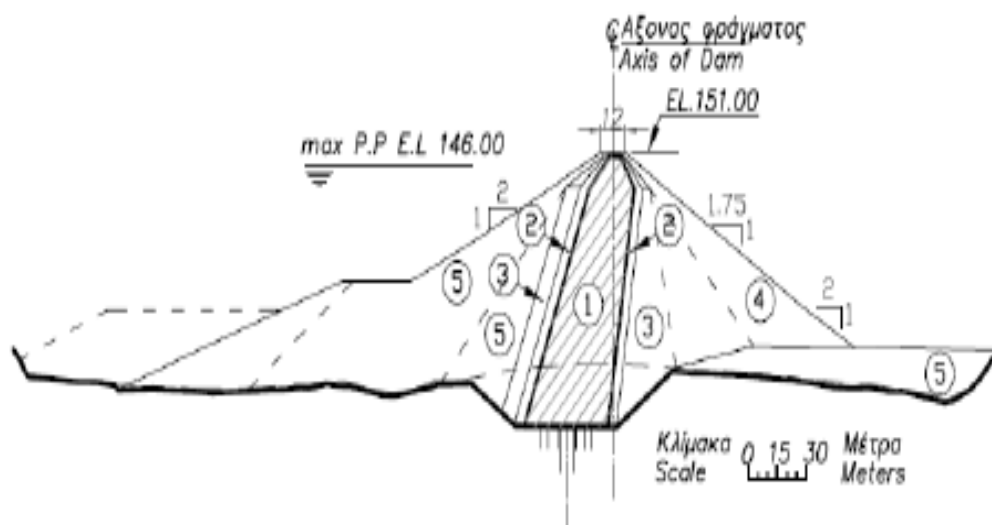
40°23'50.10" N

22°11'26.71" E

Νομός Ημαθίας

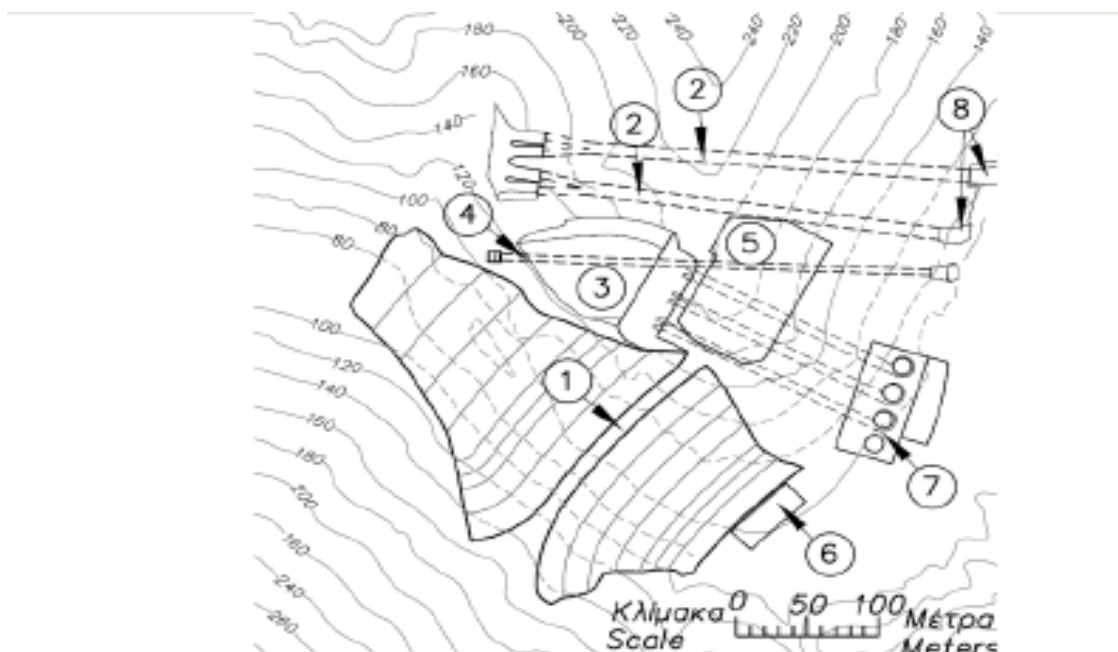
Ποταμός Αλιάκμονας

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Πυρήνας	1 Core
2 Φίλτρο	2 Filter
3 Μεταβατική ζώνη	3 Transition zone
4 Κελύφη (προϊόντα εκσκαφής βράχου)	4 Shells (rock excavation materials)
5 Κελύφη (προϊόντα εκσκαφής βράχου ή αμμοχάλικο ποταμού)	5 Shells (Rock excavation materials or sand and gravels)

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout

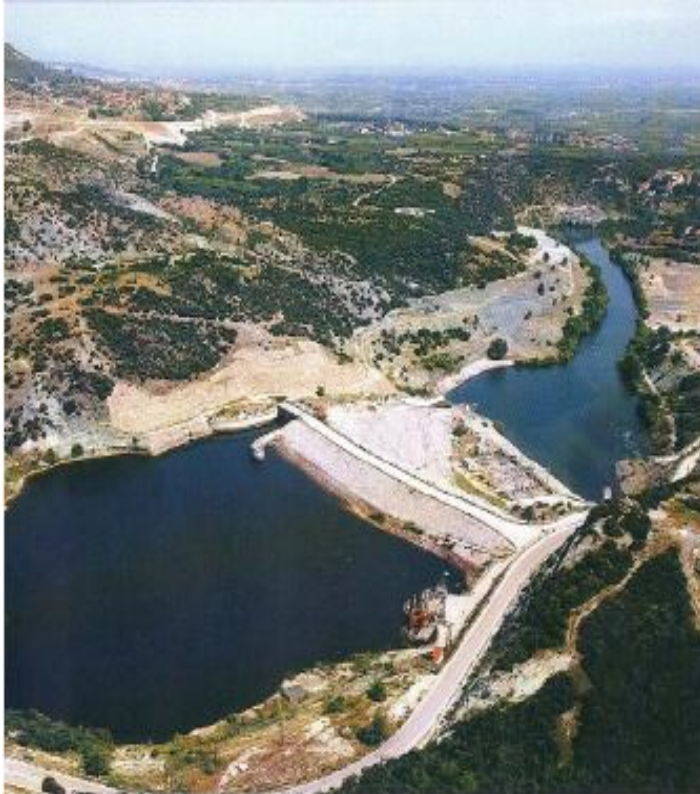


1 Στέψη φράγματος	1 Dam crest
2 Σήραγγες εκχειλιστή	2 Spillway Tunnels
3 Υδροληψία	3 Power Intake
4 Σήραγγα εκκενωτή πυθμένα	4 Bottom Outlet Tunnel
5 Υποσταθμός 150 KV	5 Switch Yard 150 KV
6 Υποσταθμός 20 KV	6 Switch Yard 20KV
7 Σταθμός παραγωγής	7 Powerhouse
8 Έργα εκτόξευσης εκχειλιστών	8 Flip Buckets

(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Σφηκιάς)

4.3.9 ΥΗΣ/Φράγμα Ασωμάτων (1985)

Ο ΥΗΣ Ασωμάτων είναι στον ποταμό Αλιάκμονα, κατάντη της Σφηκιάς. Αποτελείται από τον ταμιευτήρα και το φράγμα, σήραγγες εκτροπής, εκχειλιστή και τέθηκε σε λειτουργία το 1985 με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 108MW. Το φράγμα είναι χωμάτινο με εξωτερικές ζώνες από αμμοχάλικο ποταμού και κεντρικό αργιλικό πυρήνα.



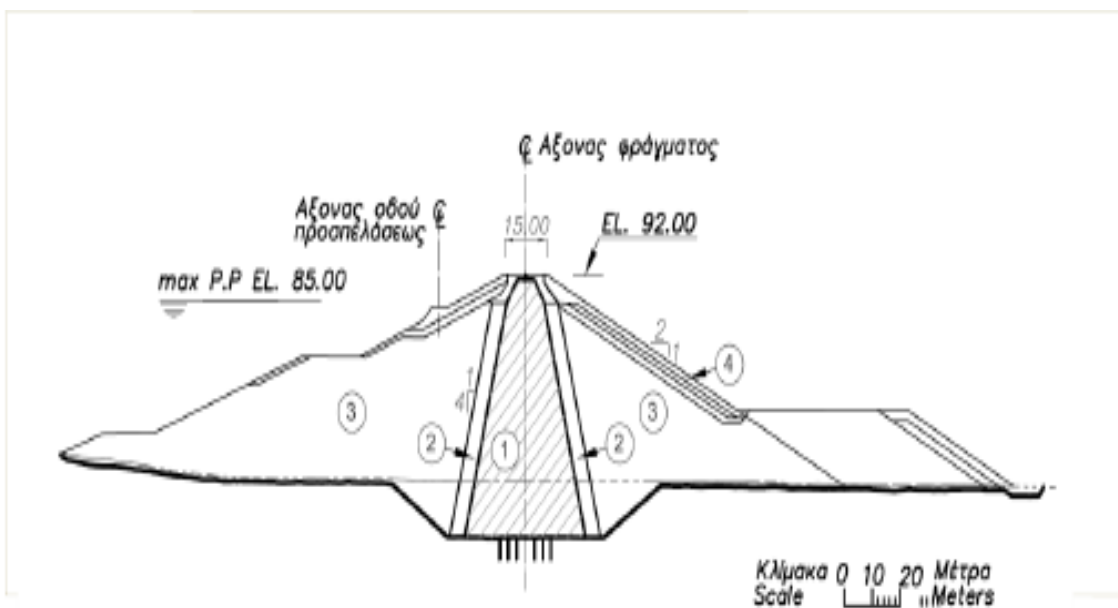
40°28'25.31" N

22°14'33.76" E

Νομός Ημαθίας

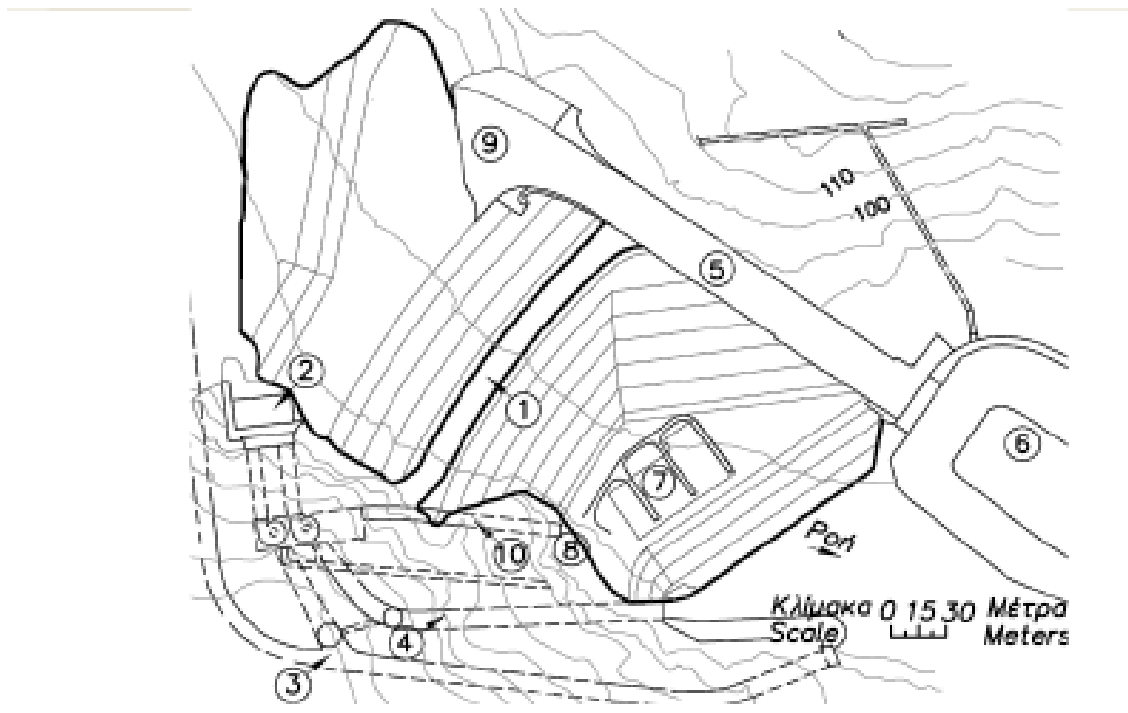
Ποταμός Αλιάκμονας

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Πυρήνας	1 Core
2 Μεταβατική ζώνη	2 Transition Zone
3 Κελύφη (Αμμοχάλικα)	3 Shells (sand and gravels)
4 Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς	4 Downstream protection zone
5 Ζώνη κυματοπροστασίας	5 Rip-rap

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1, 2 Στέψη Φράγματος, Υδροληψία	1, 2 Dam crest, Power Intake
3, 4 Σήραγγα εκτροπής, Εκκενωτής πυθμένα, Σήραγγα Φυγής	3, 4 Diversion, Bottom Outlet & Tailrace Tunnel
5, 6 Εκχειλιστής, Λεκάνη αποτόνωσης	5, 6 Spillway, Plunge Pool
7, 8 Υποσταθμός, Κτίριο Μετασχηματιστών	7, 8 Switch Yard, Transformer Building
9 Διώρυγα προσαγωγής εκχειλιστή	9 Spillway approach channel
10 Σήραγγα προσπέλασης	10 Access Tunnel (ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Ασωμάτων)

4.3.10 ΥΗΣ/Φράγμα Στράτου (1989)

Ο ΥΗΣ Στράτου Ι τέθηκε σε λειτουργία το 1988. Έχει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 150MW. Ο ΥΗΣ Στράτου ΙΙ είναι μικρός ΥΗΣ και έχει συνολική εγκατεστημένη ισχύ 6,2MW. Βρίσκονται στον ποταμό Αχελώο, 9km δυτικά του Αγρινίου. Τα φράγματα είναι χωμάτινα από αμμοχάλικο ποταμού με κεντρικό αργιλικό πυρήνα.



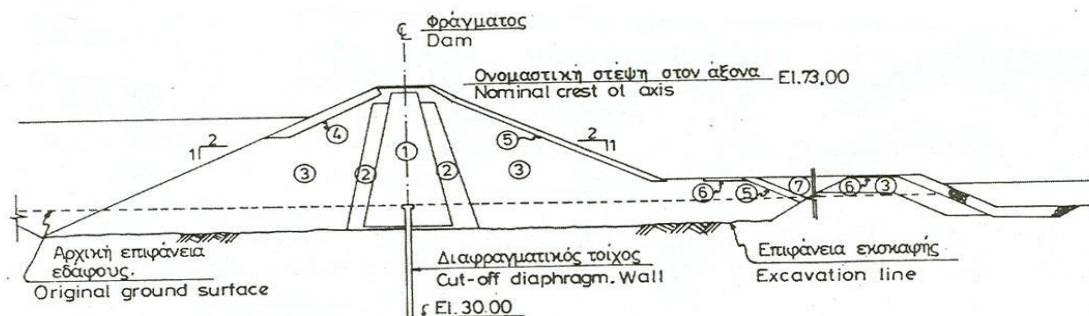
38°40'36.09" N

21°20'05.17" E

Νομός Αιτωλοακαρνανίας

Ποταμός Αχελώος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



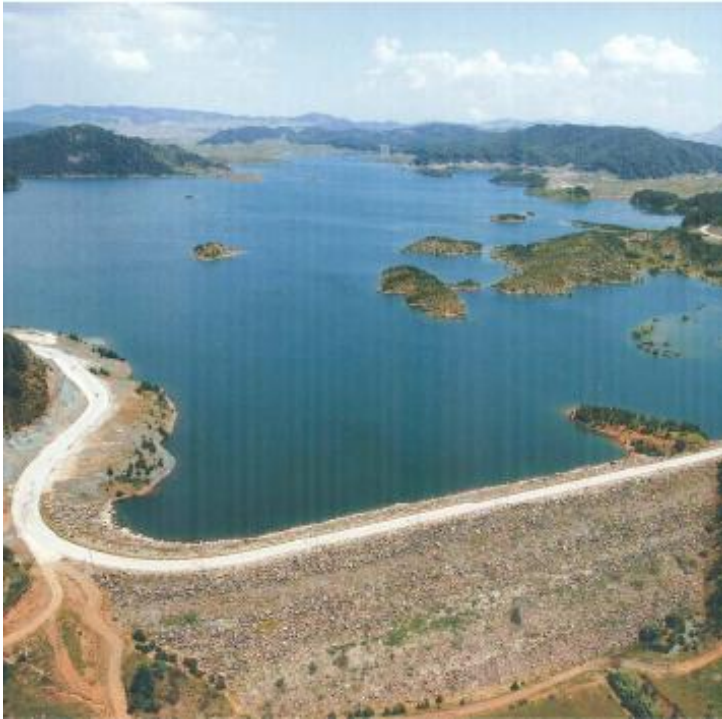
Υ Λ Ι Κ Α Ζ Ω Ν Η Σ - Z O N I N G

- ① Αργιλικός πυρήνα - Clay core
- ② Φίλτρο διαβαθμ/νου αμμοχ/κου - Filter
- ③ Αμμοχάλικο ποταμού - Selected river sand & gravel
- ④ Λιθορριπή προστασίας - Rock armoring
- ⑤ Ζώνη χροκάλας - Cobbles & boulders zone
- ⑥ Οδοστρωσία - Base course
- ⑦ Επίχωση - Backfill

ΥΗΣ ΣΤΡΑΤΟΥ. Εγκάρσια διατομή φράγματος.

4.3.11 ΥΗΣ/Φράγμα Πηγών Αώου (1991)

Ο ΥΗΣ Πηγών Αώου απέχει 45km από τα Ιωάννινα βορειοδυτικά του Μετσόβου, εκτρέπει μικρό μέρος των νερών του ποταμού Αώου προς τον Άραχθο. Τέθηκε σε λειτουργία το 1990 και έχει εγκατεστημένη ισχύ 210MW. Αποτελείται από 7 χωμάτινα φράγματα με εξωτερικές ζώνες από περιδότηση, φίλτρα από αμμοχάλικο, ένα κεντρικό αργιλικό πυρήνα, με στέψη στο υψόμετρο 1349m και πλάτος στέψης 10m.



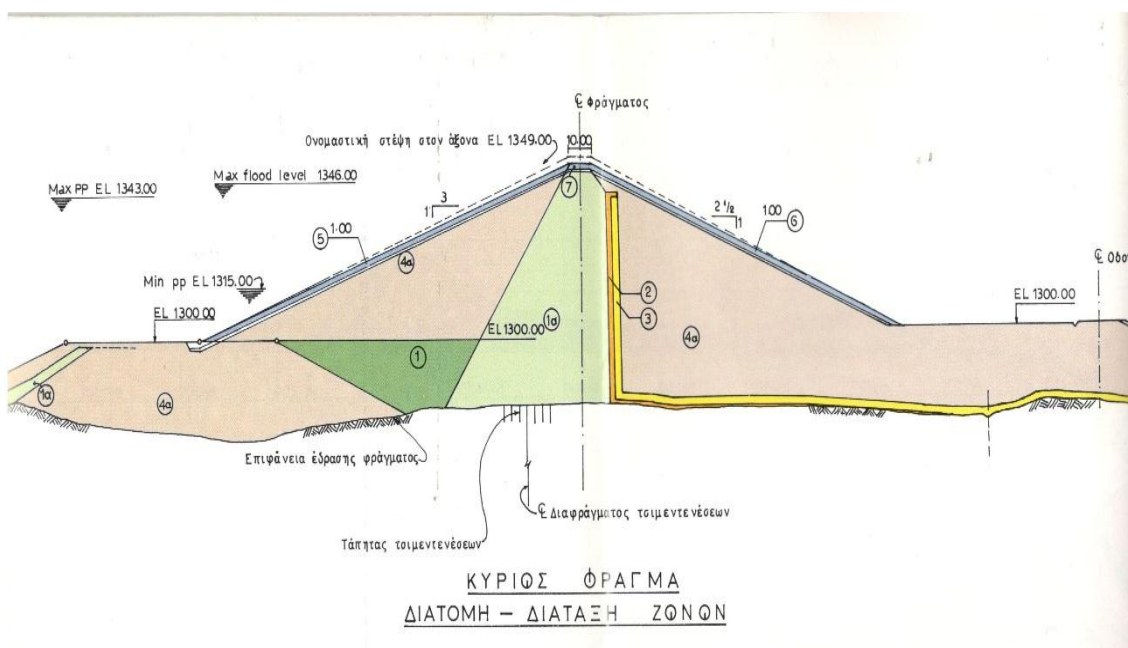
39°50'13.60" N

21°04'02.96" E

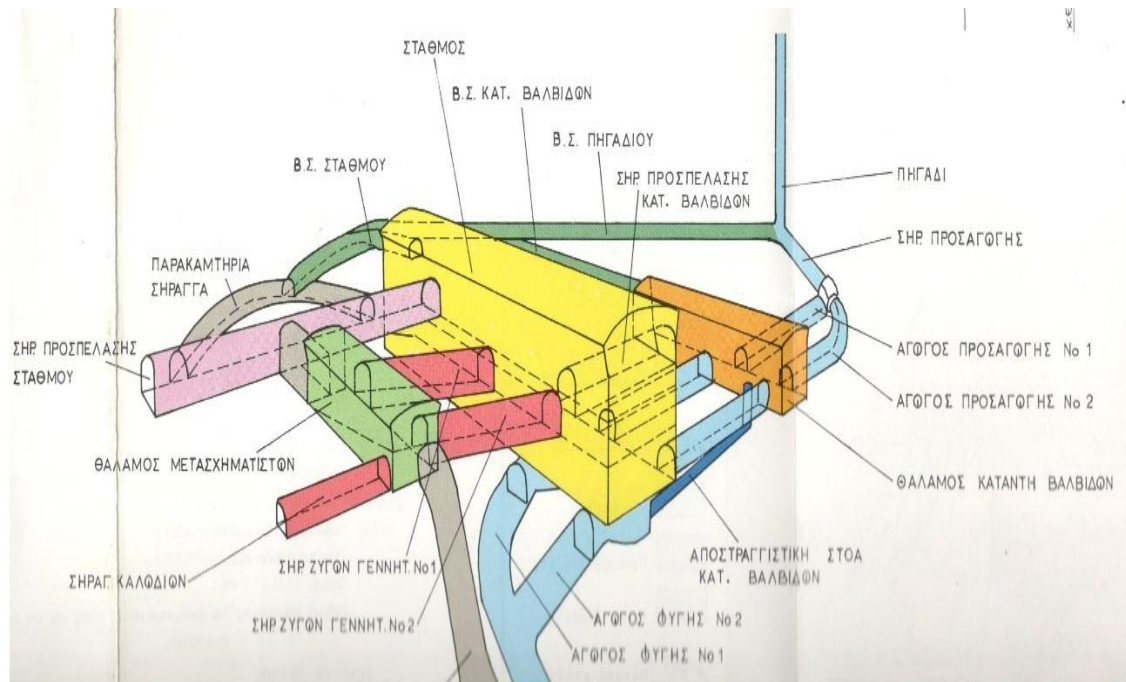
Νομός Ιωαννίνων

Ποταμός Αώος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Πηγών Αώου)

4.3.12 ΥΗΣ/Φράγμα Μεσοχώρας (1995)

Ο ΥΗΣ Μεσοχώρας άρχισε να κατασκευάζεται το 1985. Πρόκειται για το πρώτο κατά τη ροή του Αχελώου έργο ταμίευσης και υδροηλεκτρικής αξιοποίησης των νερών αυτού. Η μέση παροχή του ποταμού στη θέση του Έργου είναι $25 \text{ m}^3/\text{sec}$. Ο ωφέλιμος αποθηκευτικός όγκος του Ταμιευτήρα είναι 228 εκατομμύρια κυβ. μέτρα. Ενώ ο συνολικός του όγκος ανέρχεται σε 358 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, με υψόμετρα ανώτατης και κατώτατης στάθμης λειτουργίας τα 770 και 731 μέτρα αντιστοίχως πάνω από τη στάθμη της θαλάσσης. Η επιφάνεια του ταμιευτήρα, ο οποίος είναι διχαλωτός, ανέρχεται σε 7,8 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Στο είδος του θεωρείται το ψηλότερο φράγμα της Ευρώπης και το 3ο ψηλότερο στον κόσμο.



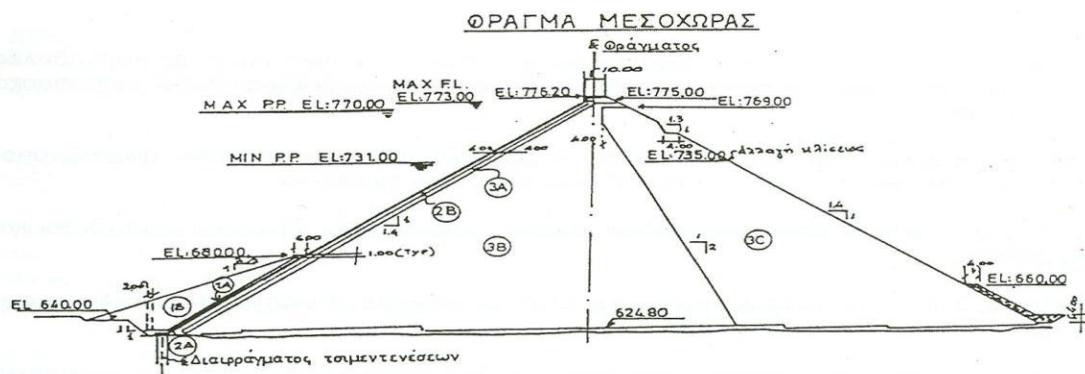
39°27'54.73" N

21°18'18.28" E

Νομός Τρικάλων

Ποταμός Αχελώος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



ΥΛΙΚΟ	ΠΗΓΗ	ΣΣΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΘΕ- ΤΡΩΣΕ		ΠΡΟΣ ΣΤΡΩΣΗ (cm)	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΝΘΕΣΕ		
			ΜΕΤΕΒΟΙ ΤΕΦΑΡΙΟΥ (cm)	ΠΕΡΙΣΤΟ ΛΕΠΤΟΚΟΡΟΣ		ΕΣΤΙΜΩΣΕ ΣΥΝΘΕΣΕ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΕΛΕΥΣΕΩΝ ΑΝΑ ΣΤΡΩΣΗ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕ ΝΕΡΟ
ΥΛΙΚΑ ΖΩΝΗΣ 1	Αντικείμενα υλικού από άσφαλτο- βελόνες	1Α	80% (4,75	Διατεταμένο # 200 > 3%	30	Εξοχικός δυσκορπός	-	-
	Πυρίμα υλικού προϊόντα οι- σμένων ή υλικού από άσφαλτο- βελόνες	1Β	300	-	30	Καλνέριος δυσκορπός	4	-
ΦΙΛΤΡΟ (ζώνη 2)	Ευέκο υλικό φίλτρου δια- βροχιακό, από αμμοχάλ- κο, πετρώ	2Α	5.5	Διατεταμένο # 200 < 5%	40	Καλνέριος με ε- κείκους δυνήτες με δυσκορπός με δυσκορπός	4	-
	Αμμοχάλκο ποταμού διαβρο- χιακό και αμμοχάλκο	2Β	75	Διατεταμένο # 4 > 25% # 200 < 5%	40	Καλνέριος δ- υνήτες με δυσκορπός με δυσκορπός	4	-
ΑΠΟΤΡΙΠΤΗ (ζώνη 1)	Ευέκο υλικό μετρε- πής από λαπαμεία ή σπ- ταλινός σπταλινός. Βελόνες υπεύς με ε- κείκους ποταμίου	3Α	400	Διατεταμένο 1" < 50% # 200 < 5%	40	Καλνέριος δυσκορπός	4	10% του σπ- ταλινού σπ- ταλινού
	Υλικό μετρεπής από λα- παμεία ή σπταλινός σπ- ταλινός. Βελόνες υπεύς με ε- κείκους ποταμίου	3Β	1000	Διατεταμένο 1" < 40% # 200 < 5%	100	Καλνέριος δυσκορπός	4	" "
	" "	3C	1500	Διατεταμένο 1" < 40% # 200 < 5%	150	Καλνέριος δυσκορπός	4	" "
ΑΠΟΤΡΙΠΤΗ ΠΡΟΣΤΡΩΣΗ (ζώνη 4)	Ευέκο υλικό μετρε- πής από λαπαμεία ή σπ- ταλινός σπταλινός. Βελόνες υπεύς με ε- κείκους ποταμίου	4	1500	Διατεταμένο 1" < 40% # 200 < 5%	-	-	-	-

Μεγίστη διατομή φράγματος. Υλικά ζώνης φράγματος.

(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Μεσοχώρας)

4.3.13 ΥΗΣ/Φράγμα Θησαυρού (1996)

Ο ΥΗΣ Θησαυρού ευρίσκεται σε απόσταση 60km από την πόλη της Δράμας κοντά στο χωριό Παρανέστι. Τέθηκε σε λειτουργία το 1997. Ο σταθμός είναι ο δεύτερος μεγάλος αναστρέψιμος (αντλητικός το βράδυ) που ανεβάζει τα νερά του ταμιευτήρα Πλατανόβρυσης στο Θησαυρό με εγκατεστημένη ισχύ 384MW. Το φράγμα είναι γεώφραγμα από λιθόριπτο υλικό προερχόμενο από τις απαιτούμενες εσχάρες και από υλικά εξαλλοιωμένα από δανειοθαλάμους, το υψηλότερο στην Ελλάδα.



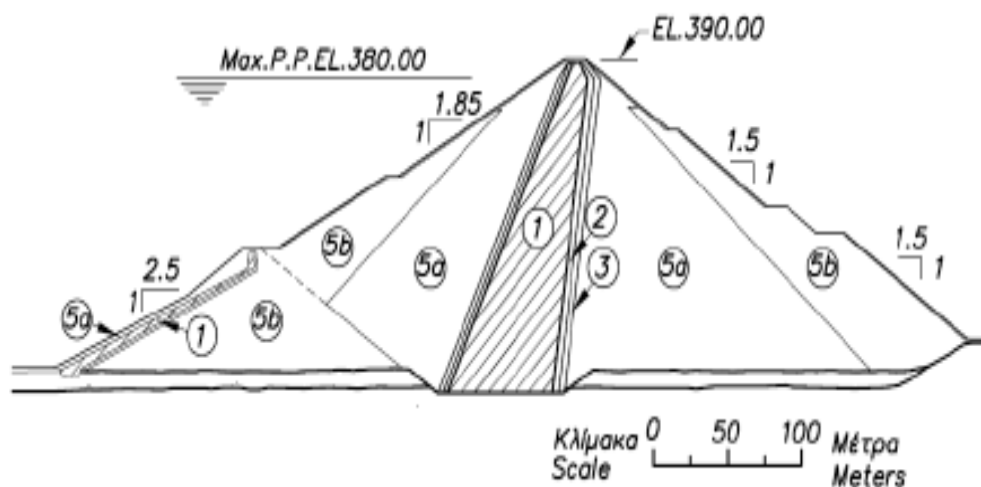
41°35'45" N

24°36'70" E

Νομός Δράμας

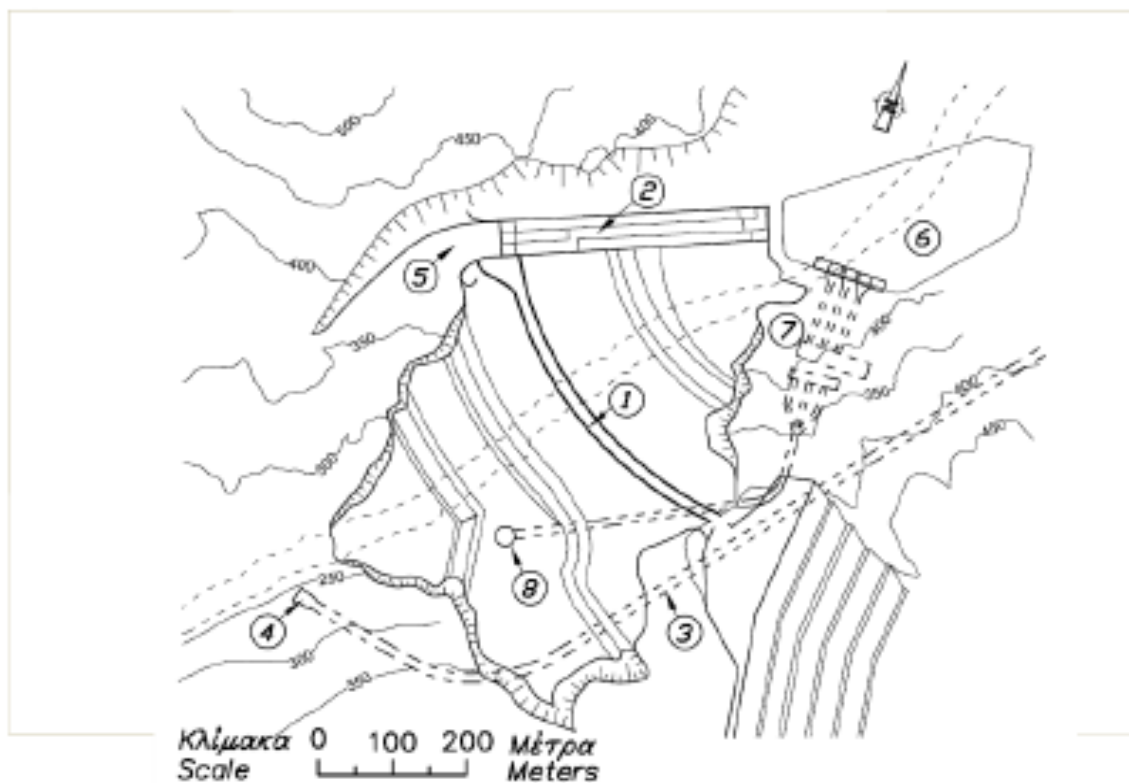
Ποταμός Νέστος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Πυρήνας	1 Core
2 Φίλτρο	2 Filter
3 Στραγγιστήριο	3 Drain
5a Κελύφη (Εσωτερική ζώνη)	5a Shells inner zone
5b Κελύφη (Εξωτερική ζώνη)	5b Shells outer zone

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1 Στέψη Φράγματος	1 Dam crest
2 Εκχειλιστής	2 Spillway
3 Σήραγγα Εκτροπής & Εκκενωτής πυθμένα	3 Diversion & Bottom Outlet tunnel
4 Έργο εισόδου Σήραγγας Εκτροπής	4 Diversion tunnel Inlet structure
5 Διώρυγα προσαγωγής εκχειλιστή	5 Approach channel
6 Λεκάνη αποτόνωσης	6 Plunge Pool
7, 8 Σταθμός παραγωγής, Υδροληψία	7, 8 Powerhouse, Power Intake (ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Θησαυρού)

4.3.14 ΥΗΣ/Φράγμα Πουρναρίου 2 (1997)

Ο ΥΗΣ Πουρναρίου ΙΙ ευρίσκεται αμέσως κατάντη του ΥΗΣ Πουρναρίου Ι επί του ποταμού Αράχθου. Τέθηκε σε λειτουργία το 2000 και έχει εγκατεστημένη ισχύ 31,5MW.



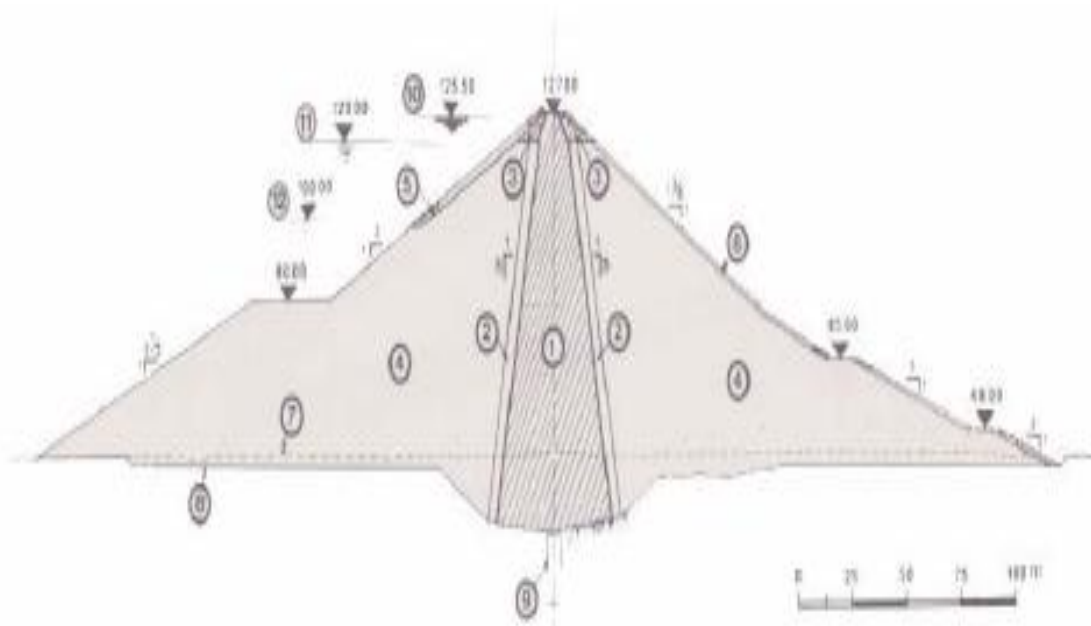
39°10'4.52" N

21°0'31.73" E

Νομός Άρτας

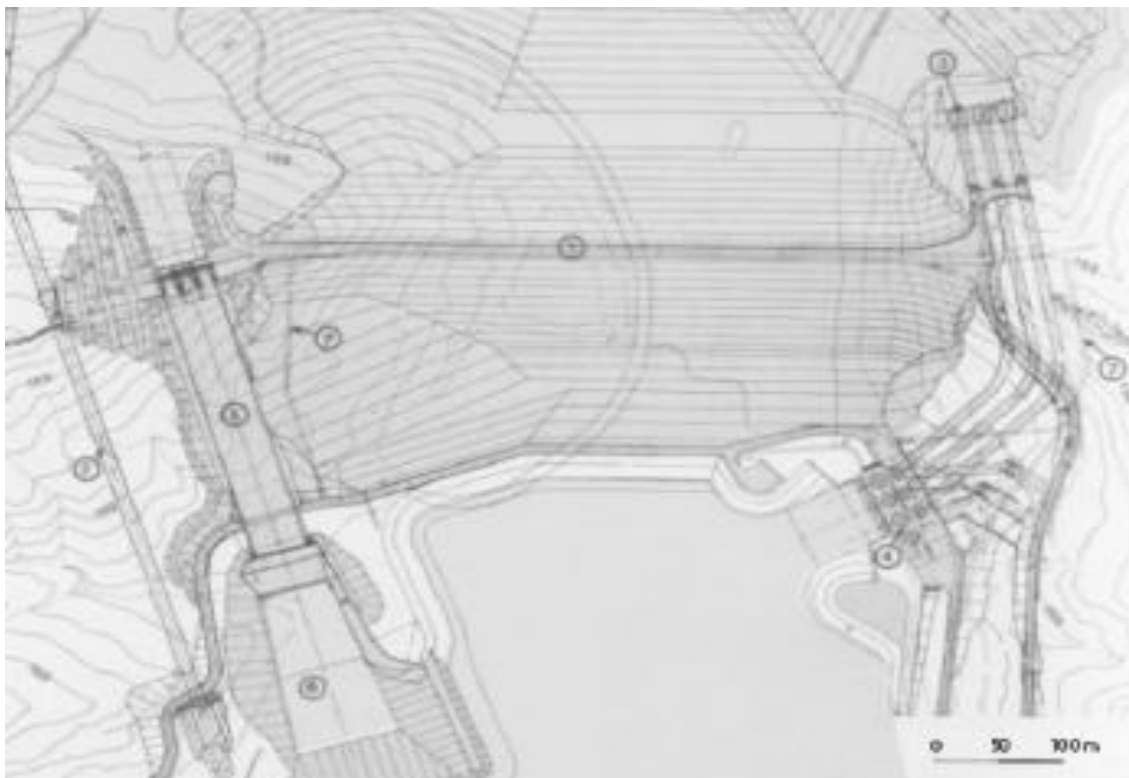
Ποταμός Αραχθός

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



1 Πυρήνας	1 Core
2 Φίλτρο	2 Filter
3 Κελύφη (αμμοχάλικα)	3 Shells (sand and gravels)
4 Ζώνη κυματοπροστασίας	4 Rip-rap
5 Ζώνη προστασίας κατάντη πρανούς	5 Downstream protection zone

Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



1, 7 Εκχειλιστής, Φράγμα - Δρόμος	1, 7 Spillway, Dam - Road
2 Υδροληψία άρδευσης	2 Irrigation intake
3 Αντλιοστάσιο Βλαχέρνας	3 Vlacherna Pumping station
4 Σταθμός παραγωγής	4 Powerhouse
5 Διώρυγα εκτροπής	5 Diversion channel
6 Προκατασκευασμένη γέφυρα	6 Prefabricated bridge
(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Πουρναρίου 2)	

4.3.15 ΥΗΣ/Φράγμα Πλατανόβρυσης (2000)

Ο ΥΗΣ Πλατανόβρυσης βρίσκεται 12km κατάντη του Θησαυρού στον ποταμό Νέστο με εγκατεστημένη ισχύ 116MW. Το φράγμα βαρύτητας έχει κατασκευασθεί από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (RCC), μια τεχνολογία που χρησιμοποιεί την ιπτάμενη τέφρα, παραπροϊόν των λιγνιτικών Σταθμών ως πρόσμειξη. Τέθηκε σε λειτουργία το 1999.



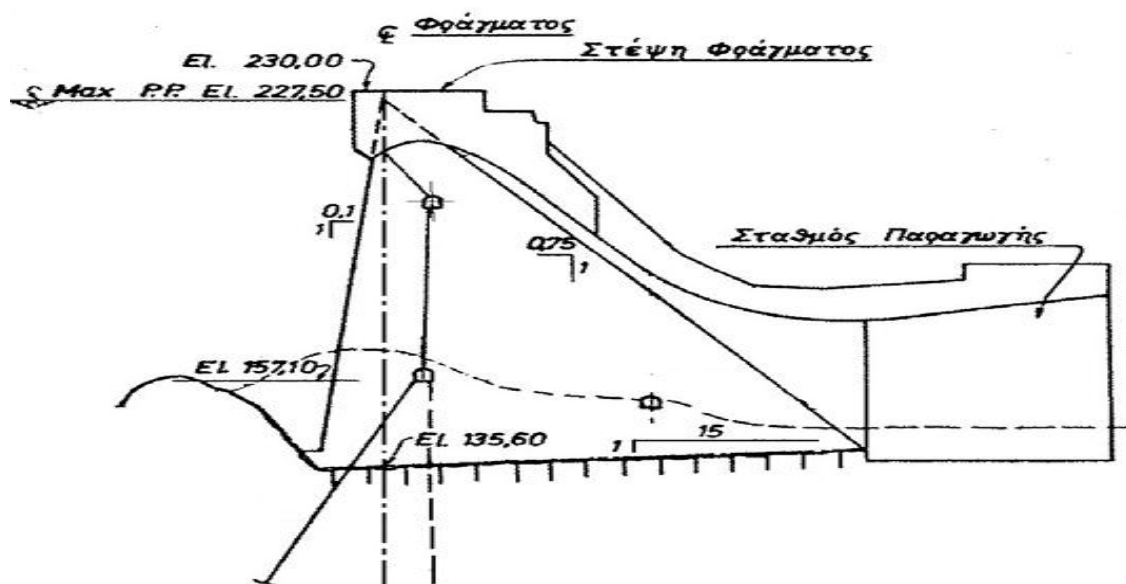
41°20'11.31" N

24°27'50.95" E

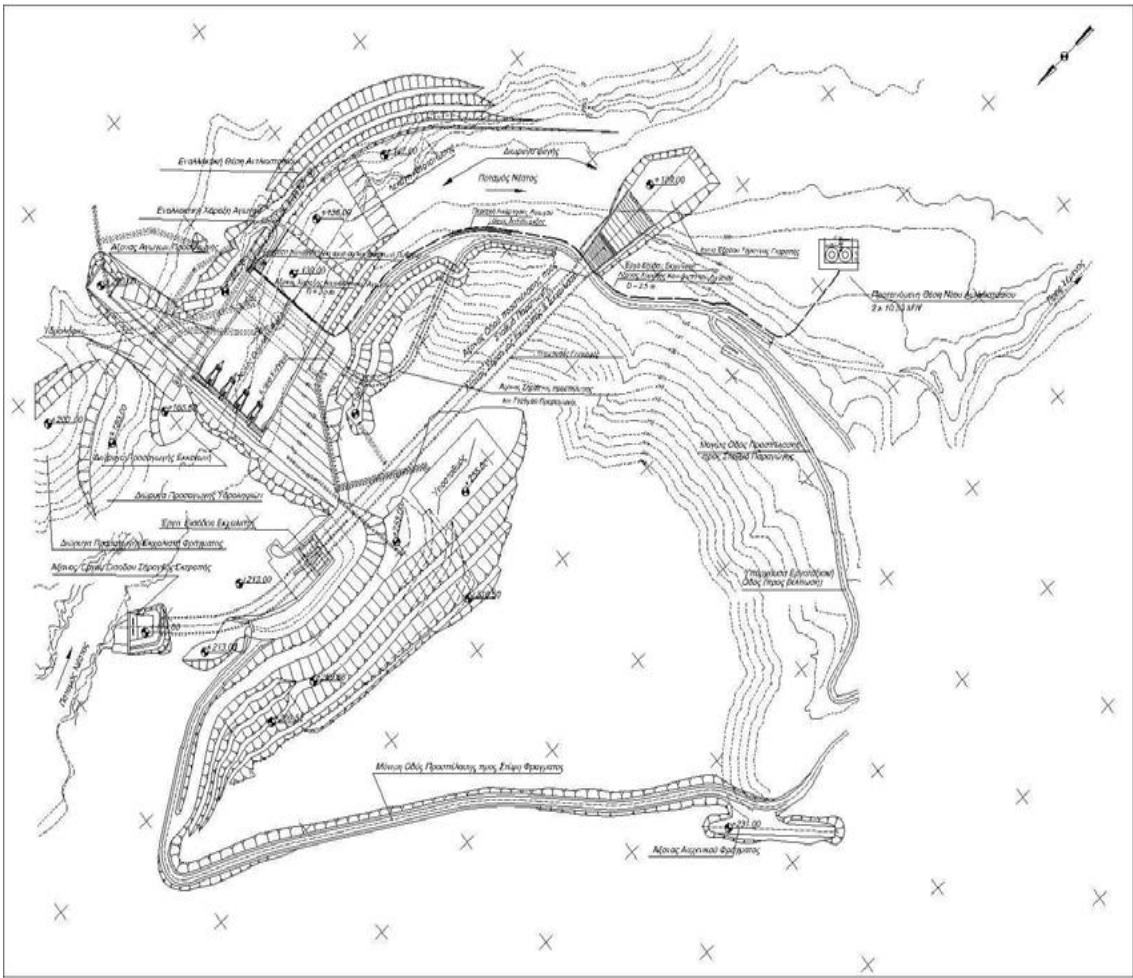
Νομός Δράμας

Ποταμός Νέστος

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section



Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1 Φράγμα και εκχειλιστές | 1 Dam and spillways |
| 2 Υδροληψία | 2 Power Intake |
| 3 Έργο Εισόδου Εκχειλιστή σήραγγας | 3 Spillway Inlet Structure |
| 4, 5 Σήραγγα Εκχειλιστή, Εκενωτής πυθμένα | 4, 5 Spillway Tunnel, Bottom Outlet |
| 6, 7 Σταθμός παραγωγής, Υποσταθμός | 6, 7 Powerhouse, Switch Yard |
| | (ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Πλατανόβρυσης) |

4.3.16 ΥΗΣ/Φράγμα Ιλαρίωνα (2003)

Ο ΥΗΣ Ιλαρίωνα βρίσκεται στο ποταμό Αλιάκμονα στο Νομό Κοζάνης με εγκατεστημένη ισχύ 120 MW και ετήσια παραγωγή ενέργειας 413GWh.



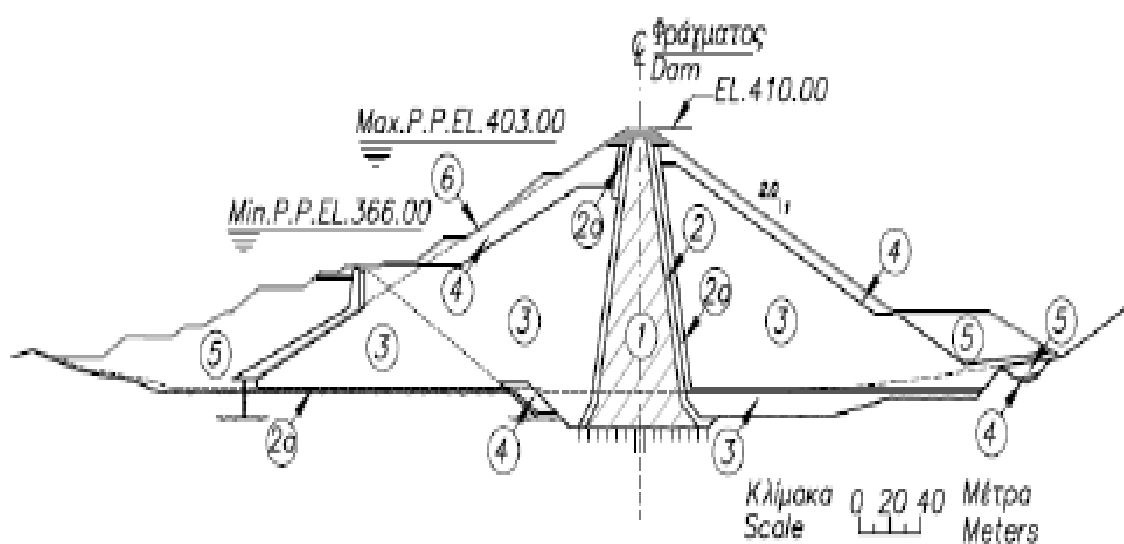
40°05'51.20" N

21°48'24.60" E

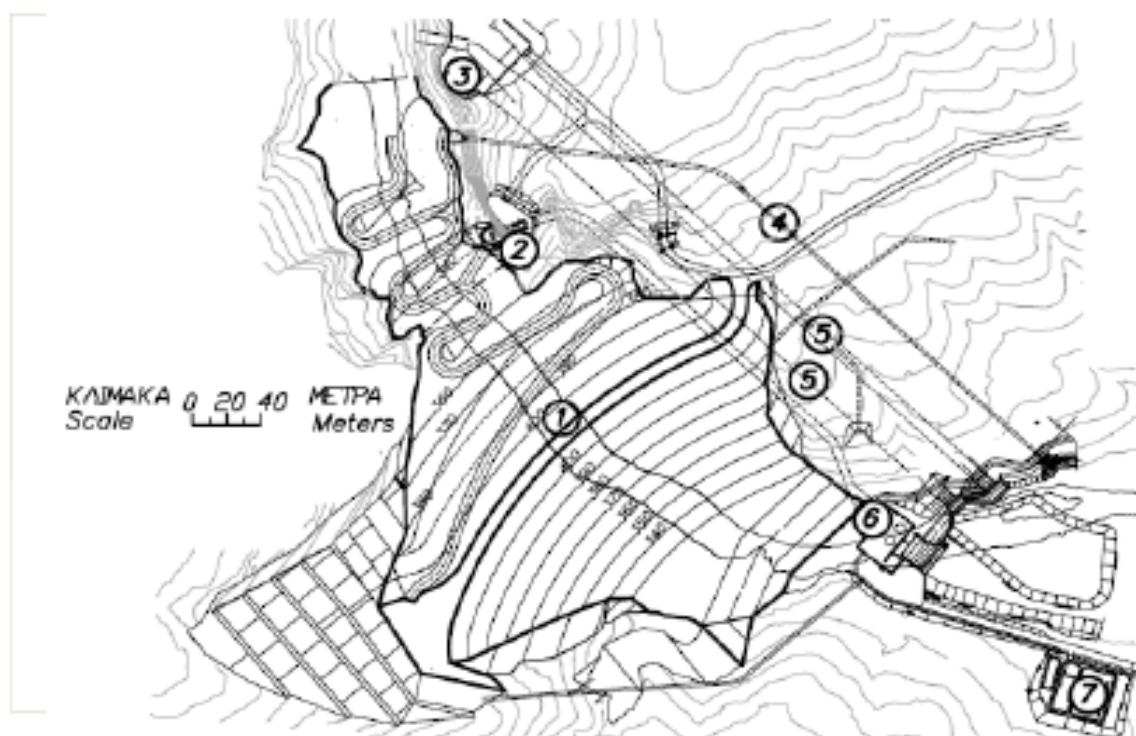
Νομός Κοζάνης

Ποταμός Αλιάκμονας

Τυπική διατομή φράγματος – Typical Dam Cross section

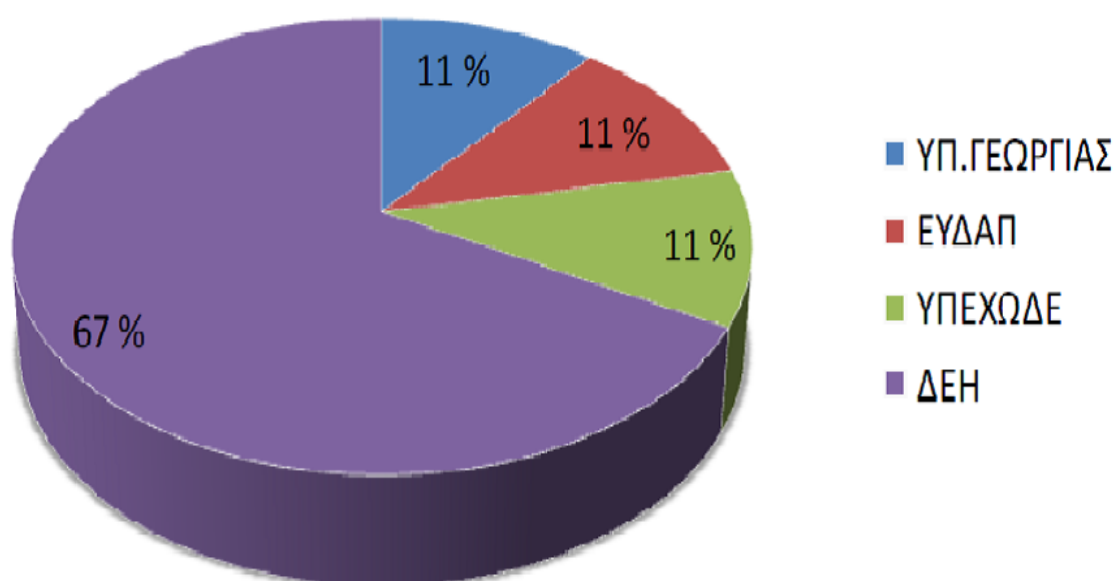


Οριζοντιογραφία Φράγματος – Dam Layout



(ΔΕΗ ΑΕ/ΥΗΣ Ιλαρίωνα)

Τα περισσότερα φράγματα που αντιστοιχούν σε μεγάλους ταμιευτήρες έχουν κατασκευαστεί από τη ΔΕΗ ΑΕ σε ποσοστό 67%. (Ελληνική επιτροπή μεγ. Φραγμάτων)



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ανάλυση Κύκλου Ζωής των Φραγμάτων

Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) περιλαμβάνει μια σειρά μεθόδων για τον εντοπισμό, την εκτίμηση και, όπου είναι δυνατόν, την ποσοτικοποίηση των περιβαλλοντικών συνεπειών ενός προϊόντος, μιας δραστηριότητας ή ενός τεχνικού έργου, καθ' όλη την διάρκεια της ζωής τους. Η ανάλυση χωρίζεται σε δύο φάσεις: **α)** τον εντοπισμό των σημαντικών συνιστωσών του έργου και **β)** την εκτίμηση των επιπτώσεών τους. Προκύπτει ένας κατάλογος από ρύπους ή άλλες δυνητικές περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις που συχνά δεν είναι συγκρίσιμες μεταξύ τους. Στο μέτρο του δυνατού επιδιώκεται η ομαδοποίηση και αξιολόγηση, με ποσοτικοποίηση ή με ποιοτική εκτίμηση, των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Συνήθως ο συνυπολογισμός των διαφορετικών επιπτώσεων δεν είναι προφανής, οπότε πρέπει να τεθούν αντίστοιχες τιμές ποσοτικού ή ποιοτικού χαρακτήρα, ανάλογα με τη σχετική σημασία τους. Οι διάφορες μεθοδολογίες αξιολόγησης, που προς το παρόν δεν είναι κοινά αποδεκτές, μπορούν να συνδεθούν με στόχους ή με εκτιμήσεις κόστους.

Η ΑΚΖ είναι ένα εργαλείο για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων το οποίο μπορεί να υποδείξει την βέλτιστη από περιβαλλοντική άποψη λύση, λαμβάνοντας υπ' όψη το σύνολο των εμπλεκόμενων φαινομένων, ανεξάρτητα από το τί είναι περιβαλλοντικά βέλτιστο για κάθε επιμέρους διεργασία. Ειδικότερα στοχεύει:

- Να δώσει την πληρέστερη δυνατή εικόνα των αλληλεπιδράσεων μιας δραστηριότητας με το περιβάλλον
- Να συνεισφέρει στην κατανόηση των συνολικών και αλληλεξαρτώμενων περιβαλλοντικών επιπτώσεων της δραστηριότητας
- Να εφοδιάσει την διαδικασία λήψης απόφασης με πληροφορίες για τις διαχρονικές περιβαλλοντικές επιδράσεις των δραστηριοτήτων και τις δυνατότητες και ευκαιρίες για περιβαλλοντική βελτίωση.

Η προτεραιότητα του περιβάλλοντος είναι αυξανόμενη, όχι μόνο στις χώρες με υψηλό ΑΕΠ, αλλά και στο σύνολο του πλανήτη, η δε αναπτυσσόμενη μεθοδολογία ΑΚΖ οδηγεί σε ακριβέστερες, δικαιότερες και τελικά πιο ωφέλιμες εκτιμήσεις από περιβαλλοντική, οικονομική, αλλά και κοινωνική άποψη. (Χατζημπίρος Κ. 2008)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Περιβαλλοντικές επιδράσεις των Φραγμάτων

6.1 Γενικές Περιβαλλοντικές επιδράσεις των Φραγμάτων

Κάθε ανθρωπογενές κατασκεύασμα επηρεάζει την αισθητική του τοπίου σε βαθμό που εξαρτάται από την έκταση της κατασκευής, το είδος της κατασκευής, τα υλικά αυτής και την οπτική αξία και ποιότητα του τοπίου.

Τα φράγματα ως μεγάλης κλίμακας εγκάρσια έργα αναρίθμησης της ροής των ποταμών καθώς και οι τεχνητές λίμνες που συνεπακόλουθα δημιουργούνται, θεωρούνται από τη φύση τους ως οι μεγαλύτερες ανθρώπινες επεμβάσεις, οι οποίες μπορούν να αλλάξουν ριζικά τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής και συνεπώς τη φυσιογνωμία του τοπίου.

Τα μεγάλα φράγματα έχουν συχνά επικριθεί για τις αρνητικές περιβαλλοντικές ή και κοινωνικές επιδράσεις τους. Είναι γεγονός λοιπόν ότι, τόσο κατά την φάση κατασκευής όσο και κατά την φάση λειτουργίας, προκαλούν σημαντικές αλλοιώσεις στο περιβάλλον. (PCER 2008d)

Οι περιβαλλοντικές συνέπειες των μεγάλων φραγμάτων εξαρτώνται από το καθεστώς ροής του ποταμού, τη μεταφορά φερτών και θρεπτικών, το σχήμα του καναλιού, την θερμοκρασία και την χημική κατάσταση του νερού, τα οικολογικά ενδιαίτηματα, την ποικιλία υδατικών πληθυσμών αλγών, ασπονδύλων ή σπονδυλωτών. Τα υλικά κατασκευής του φράγματος επηρεάζουν επίσης την περιβαλλοντική του συμπεριφορά. Το είδος και η βαρύτητα των επιδράσεων συνδέονται με το μέγεθος των φραγμάτων, καθώς και με άλλα χαρακτηριστικά του ποταμού και της λεκάνης. (Miansong H. 2006)

Υπάρχουν μεγάλες διαφορές στις επιδράσεις μεταξύ μεγάλων και μικρών φραγμάτων ή μεταξύ φραγμάτων με ταμιευτήρα και χωρίς. Δεν είναι σαφές σε ποιο βαθμό μπορεί η υπάρχουσα εκτεταμένη γνώση για τις περιβαλλοντικές επιδράσεις των μεγάλων φραγμάτων να αξιοποιηθεί για την εκτίμηση των επιδράσεων μικρών φραγμάτων.

Ειδικότερα, οι περιβαλλοντικές επιδράσεις των μεγάλων φραγμάτων συνδέονται κυρίως με: (Χατζημπίρος Κ. 2007)

- Την κατάκλυση φυσικών και αγροτικών συστημάτων, οικισμών και ανθρώπινων κατασκευών από το νερό των ταμιευτήρων. Η αποτίμηση του τοπίου που θα

χαθεί σε σύγκριση με το νέο λιμναίο το οποίο θα δημιουργηθεί, αποβαίνει στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων υπέρ του δευτέρου, παρά την ανομοιογένεια των χαρακτηριστικών που συγκρίνονται. Αρνητικό στοιχείο ενός ταμιευτήρα μπορεί να χαρακτηριστεί η κατάκλυση τυχόν αρχαιολογικών χώρων ή ιστορικών μνημείων, όπως για παράδειγμα η κατάκλυση της Βυζαντινής Εκκλησίας του 10ου αιώνα, στην παλαιά κοινότητα Επισκοπής Ευρυτανίας που κατακλύστηκε από τα νερά της λίμνης Κρεμαστών και του Μοναστηριού Αγ. Γεωργίου (14ος αιώνας) της κοινότητας Μυρόφυλλου Τρικάλων, που πιθανώς θα κατακλυσθεί από τα νερά του φράγματος Συκιάς.

- Την συγκράτηση φερτών και θρεπτικών υλικών, με συνέπεια την αφαίρεσή τους από την κατάντη λεκάνη απορροής ή από την ακτή
- Αλλαγές στο καθεστώς διάβρωσης, στις πλημμύρες και στα χειμαρρικά φαινόμενα της λεκάνης απορροής
- Μειωμένη οξυγόνωση του νερού
- Αλλαγές στη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, στην ποσότητα και στην ποιότητα του υπόγειου νερού
- Αλλαγές στο μικροκλίμα της περιοχής, με αποτέλεσμα την αύξηση της χαμηλής και ψηλής βλάστησης και την ως εκ τούτου βελτίωση ακόμα περισσότερο της εικόνας των παραλιμνίων περιοχών
- Παρεμπόδιση της κίνησης των ιχθύων κατά μήκος του ποταμού
- Αλλαγές στα υδατικά οικοσυστήματα και σε φυσικοχημικές ή βιολογικές διεργασίες, ενδεχόμενη ανάπτυξη παθογόνων οργανισμών
- Υποβάθμιση του φυσικού τοπίου λόγω εκσκαφών, δανειοθαλάμων, αποθέσεων μπαζών κ.λπ.
- Αρνητικά φυσιογνωμικά χαρακτηριστικά μιας τεχνητής λίμνης, επιφέρει η διακύμανση της στάθμης αυτής, ιδιαίτερα η κάθοδος της, όπου πέρα από την εμφάνιση της αντιαισθητικής περιμετρικής παρόχθιας ζώνης, εμφανίζονται μέσα από την υδάτινη επιφάνεια ορισμένα, ήδη κατακλυσμένα, τεχνητά ή φυσικά στοιχεία του προϋπάρχοντος περιβαλλοντικού χώρου (π.χ. κτίσματα του χωριού Κάλιον στο φράγμα Μόρνου).
- Αλλαγή του φυσικού τοπίου λόγω της παρουσίας του ταμιευτήρα. Ο βαθμός αλλοίωσης του τοπίου από την κατασκευή ενός φράγματος εξαρτάται αφενός από τις διαστάσεις αυτού και των συναφών έργων που επηρεάζουν, το μέγεθος

των επιφανειακών εκσκαφών και αφετέρου τα ιδιαίτερα φυσιολογικά χαρακτηριστικά του τοπίου μέσα στον οπτικό χώρο του οποίου κατασκευάζεται.

Η ουσιαστική προσέγγιση των επιδράσεων επιβάλλει την κατανόηση της λειτουργίας των οικοσυστημάτων στα οποία γίνεται επίδραση. Χρειάζεται ανάπτυξη στρατηγικής για μια ολοκληρωμένη διαχείριση της λεκάνης απορροής. Απαιτείται επιστημονική γνώση, αλλά επίσης και συνεργασία με τους τοπικούς παράγοντες της διοίκησης, της παραγωγής και των κοινωνικών οργανώσεων. (PCER, 2008a) Μερικές φορές η κατασκευή μεγάλων φραγμάτων επιφέρει σημαντικές πολιτιστικές επιδράσεις. Ο εντοπισμός τους απαιτεί διαβούλευση με τις τοπικές κοινωνίες, ιδιαίτερα με το θηλυκό τμήμα του πληθυσμού, η οποία ενίοτε δεν είναι ικανοποιητική. (Ronayne M. 2005)

Μια ευρεία προσέγγιση του θέματος της υγείας είναι αναγκαία κατά την εκτίμηση περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιδράσεων από μεγάλα έργα κατασκευής φραγμάτων. (Lerer, L. & T. Scudder. 1999) Η μέριμνα για την δημόσια υγεία έχει εστιαστεί κυρίως στη νοσηρότητα από φορείς ασθενειών, όπως η σχιστοσωμίαση, που συνδέονται με αρδευτικούς και υδροηλεκτρικούς ταμιευτήρες. Τα μεγάλα φράγματα επηρεάζουν επίσης θετικά ή αρνητικά την υγεία μέσω αλλαγών στην εξασφάλιση επαρκούς νερού και τροφής, μέσω αύξησης των μεταδοτικών ασθενειών ή μέσω διάρρηξης της κοινωνικής συνοχής εξ αιτίας κυρίως της αναγκαστικής μετεγκατάστασης πληθυσμών. Εξ άλλου, κοινότητες που ζουν σε μικρή απόσταση από μεγάλα φράγματα συχνά δεν επωφελούνται αρκετά από την διαθεσιμότητα νερού ή το εισόδημα της ηλεκτρικής παραγωγής.

Η μεγάλη πλειοψηφία των σχετικών μελετών αφορά σε φράγματα διαχείρισης νερού. Ειδική περίπτωση, με συχνά πολύ σοβαρές επιδράσεις, είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται για τον σχηματισμό ταμιευτήρων τοξικών αποβλήτων. Σε αυτούς αποθηκεύονται ρευστά απόβλητα μεταλλείων (λίμνες τελμάτων) ή και άλλων δραστηριοτήτων. Η ρήξη ενός τέτοιου φράγματος δυνητικά συνεπάγεται εκτεταμένη ρύπανση της κατάντη λεκάνης απορροής, ενώ σοβαροί κίνδυνοι προκαλούνται και από μικρότερης κλίμακας διαρροές.

Σε κάθε περίπτωση, μια ολοκληρωμένη προσέγγιση απαιτεί την θεώρηση του φράγματος καθ' όλο τον κύκλο ζωής του. Η ανάγκη αυτή έχει αναδειχθεί ιδιαίτερα για ορισμένες πλευρές των περιβαλλοντικών επιδράσεων, όπως τα δύο παραδείγματα που παρουσιάζονται διεξοδικότερα στη συνέχεια. (Χατζημπίρος Κ. 2008)

6.2 Η μετακίνηση των ιχθυοπληθυσμών και η αποκατάσταση της ελεύθερης ροής

Κατά τις τελευταίες δεκαετίες, η ερευνητική δραστηριότητα έδειξε ότι τα φράγματα είναι ο βασικός υπεύθυνος για την πορεία προς εξαφάνιση πολλών ειδών πέστροφας, χελιών και άλλων ιχθύων. Τα φράγματα εμποδίζουν την κίνηση των ανάδρομων ιχθύων και προκαλούν θνησιμότητα στους κατάδρομους ιχθείς που εμπλέκονται στους υδροστροβίλους. Η αντιμετώπιση αυτών των επιπτώσεων έχει επιχειρηθεί με την κατασκευή ιχθυοδρόμων διαφόρων τύπων.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι σημαντικές ενέργειες που έκανε η ΔΕΗ ΑΕ για έρευνα και εφαρμογή μεθόδων σε ότι αφορά τον εμπλουτισμό και τη διατήρηση των χελιών στους ταμιευτήρες που σχηματίζονται σε διάφορους ποταμούς της χώρας. Τα αποτελέσματα των ερευνητικών αυτών προγραμμάτων έδειξαν ότι η εφαρμογή της μεθόδου των χελοδιαδρόμων, είναι αναποτελεσματική σε ποτάμια κοντά σε τεχνικά έργα, ενώ η μέθοδος αυτή ενδείκνυται για τη συλλογή του γόνου χελιού σε ανοιχτά υδάτινα συστήματα.

Τα χέλια αποτελούν ένα είδος πολυταξιδεμένου ψαριού με ιδιόμορφο βιολογικό κύκλο. Ξεκινώντας από τη θάλασσα των Σαργασσών², τελειώνουν το υπερατλαντικό τους ταξίδι προσεγγίζοντας τις ευρωπαϊκές ακτές, όπου παραμένουν για μερικούς μήνες σε μεγάλα βάθη και αφού αναπτυχθούν, συγκεντρώνονται σε περιοχές εκβολών ποταμών για να “εγκλιματιστούν”. Μετά την ολοκλήρωση της προσαρμογής, αρχίζει η φάση εισόδου στα γλυκά νερά. Εισέρχονται στα ποτάμια και άλλα τρεχούμενα ηπειρωτικά νερά και ακολουθώντας αντίθετη κατεύθυνση προς το ρεύμα των ποταμών, προσπαθούν να ανέβουν όσο πιο υψηλά μπορούν.

Η ισχύουσα Νομοθεσία σχετικά με τη διαχείριση του χελιού αποτελείται κυρίως από τον **Κανονισμό του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου 1100/2007/ΕΚ** «για τη θέσπιση μέτρων για την ανασύσταση του αποθέματος ευρωπαϊκού χελιού», η οποία αναδεικνύει την

² Η Θάλασσα των Σαργασσών είναι μια περιοχή του Βόρειου Ατλαντικού. Τα νερά της είναι ήρεμα, πολύ ζεστά, και φιλοξενούν μεγάλες ποσότητες από επιπλέοντα φύκια του γένους *Sargassum*, που γίνονται κατοικία για χταπόδια, καβούρια, γαρίδες, χέλια, και θαλάσσιες χελώνες.

σημασία που έχει δοθεί από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα για την προστασία των πληθυσμών του χελιού. (Ευρωπαϊκό Συμβούλιο 2007)

Πιο συγκεκριμένα, ο παραπάνω κανονισμός θεσπίζει πλαίσιο για την προστασία και τη βιώσιμη εκμετάλλευση του αποθέματος ευρωπαϊκού χελιού του είδους *anguilla anguilla* στα κοινοτικά ύδατα, σε παράκτιες λιμνοθάλασσες, και σε ποταμούς και στα συγκαινωνούντα εσωτερικά ύδατα των κρατών μελών που εκβάλλουν στις θάλασσες συγκεκριμένων ζωνών της **Διεθνούς Σύμβασης για την Εξερεύνηση της Θάλασσας (ICES)** ή στη Μεσόγειο Θάλασσα.

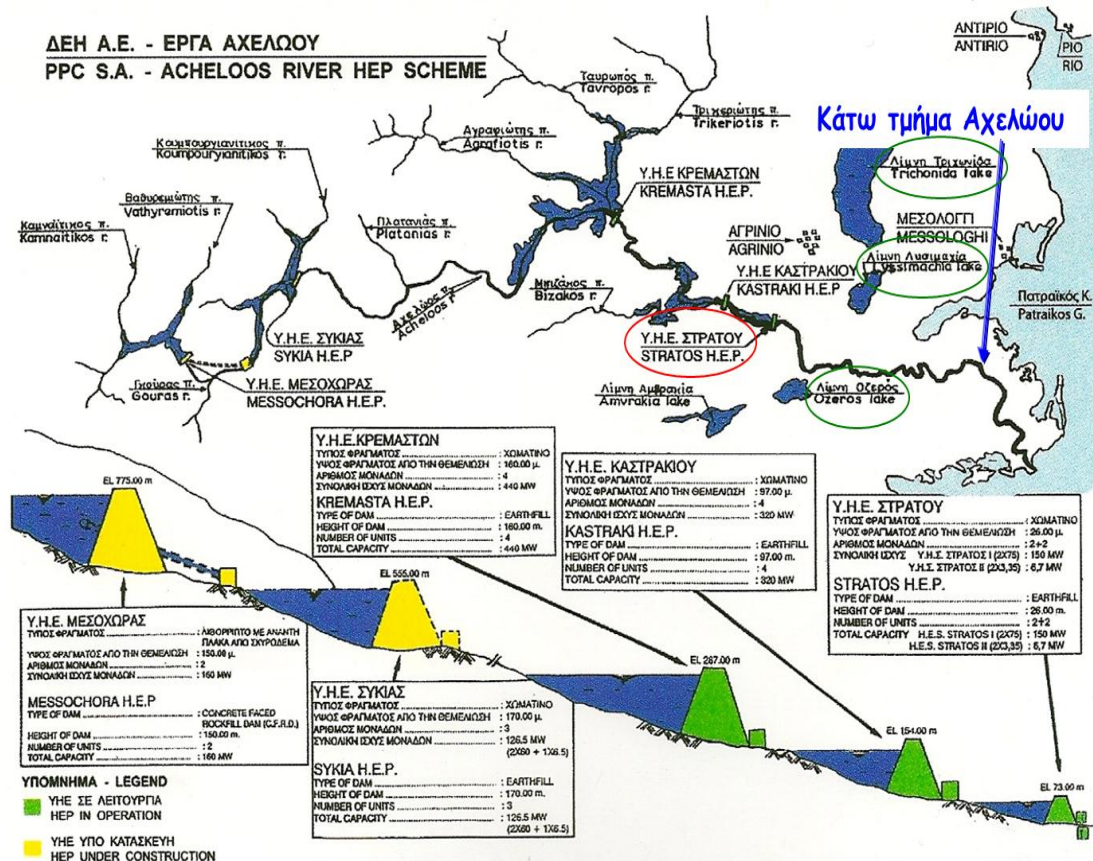
Το προαναφερόμενο πλαίσιο περιλαμβάνει εκπόνηση προγραμμάτων διαχείρισης χελιού με στόχο τη μείωση της ανθρωπογενής θνησιμότητας ώστε να επιτραπεί, με υψηλή πιθανότητα, ποσοστό διαφυγής στη θάλασσα τουλάχιστον 40% της βιομάζας αργυρόχελων σε σχέση με τη βέλτιστη δυνατή εκτίμηση διαφυγής που θα υπήρχε εάν δεν είχαν επέλθει στα αποθέματα οι επιδράσεις των ανθρωπογενών επιρροών.

Σε πολλούς από τους ταμιευτήρες της ΔΕΗ ΑΕ, επιχειρούνται ερευνητικά προγράμματα για την ενδεχόμενη παρουσία και αντιμετώπιση της διαχείρισης του γόνου χελιού. Τα αποτελέσματα των ερευνητικών προγραμμάτων, που αναμένεται να ολοκληρωθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα, θα βοηθήσουν στην τελική καταγραφή της κατάστασης και στη λήψη μέτρων από την πλευρά της Επιχείρησης.

Τελικά συμπεράσματα διατίθενται μόνον από ένα ερευνητικό πρόγραμμα που έλαβε χώρα για τη λεκάνη απορροής του ποταμού Αχελώου, τα αποτελέσματα του οποίου παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Το κάτω τμήμα του Αχελώου (κατάντη του υδροηλεκτρικού φράγματος του Στράτου), δέχεται άμεσα και έμμεσα τις απορροές των φυσικών λιμνών της Ακαρνανίας (Οζερός, Λυσιμαχία και Τριχωνίδα). Οι μεγαλύτερες απορροές προέρχονται κυρίως από τη Τριχωνίδα διαμέσου της Λυσιμαχίας. Η τελευταία, τις παροχετεύει άμεσα στον Αχελώο διαμέσου του Δίμικου ποταμού καθώς και έμμεσα διαμέσου της αρδευτικής σήραγγας από την οποία παροχετεύονται νερά προς τις καλλιεργούμενες εκτάσεις του κάτω Αχελώου και πλεονάζοντα νερά από το αρδευτικό ρυθμιστικό κόμβο του Μάστρου αποβάλλονται στο ποτάμι.

ΔΕΗ Α.Ε. - ΕΡΓΑ ΑΧΕΛΩΟΥ
PPC S.A. - ACHELOOS RIVER HEP SCHEME



Οι απορροές των λιμνών μεταφέρουν διαφορετικές οσμές από εκείνες που έχουν τα νερά του κυρίως ποταμού, γεγονός που προσελκύει τα ανοδικά χέλια για είσοδο στις λίμνες και στο αρδευτικό σύστημα του κάτω Αχελώου. Εξαιτίας αυτής της προσέλκυσης, ο κύριος πληθυσμιακός όγκος των ανερχόμενων ανοδικών χελιών κατευθύνεται κυρίως στα εν λόγω υδάτινα συστήματα, ενώ στο τμήμα του Αχελώου που βρίσκεται κατάντη του υδροηλεκτρικού φράγματος του Στράτου καταλήγουν λιγότερα άτομα, τα οποία αδυνατούν να συνεχίσουν την ανοδική τους πορεία. Συνέπεια των παραπάνω είναι να περιορίζεται ο πληθυσμός των χελιών στους ταμιευτήρες.

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση της δυσκολίας εισόδου των ανοδικών χελιών στις τεχνητές λίμνες της, η ΔΕΗ ΑΕ, ανέθεσε στο **ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε³**, την εκτέλεση του πιλοτικού έργου εφαρμογής με τίτλο «Δημιουργία πειραματικού σταθμού συλλογής ανοδικών χελιών στον ποταμό Αχελώο για τους εμπλουτισμούς των ταμιευτήρων» (Νταουλιάς Χ. 2005).

Το έργο περιελάμβανε τη δημιουργία πειραματικού σταθμού συλλογής γόνου χελιού στο κατώτερο τμήμα του Αχελώου και σκοπός του ήταν ο εμπλουτισμός και η τόνωση

³ Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών

των χελοπληθυσμών στους ταμιευτήρες του ποταμού. Η επίτευξη του σκοπού αυτού, περιελάμβανε και τις παρακάτω ενέργειες:

- Ανάπτυξη αποτελεσματικών μεθόδων προσέλκυσης των ανοδικών χελιών για άνοδο από το ποτάμι στους χελοδιαδρόμους με απώτερο στόχο τη συλλογή τους.
- Εντοπισμό των εποχιακών εντατικών αφίξεων.
- Μελέτη συνθηκών που επικρατούν κατά την άνοδο των χελιών στον Αχελώο.
- Εξέταση καταλληλότητας και αποτελεσματικότητας της περιοχής.
- Επίλυση τεχνικών, λειτουργικών και άλλων προβλημάτων που συνδέονται με τη λειτουργία ενός μόνιμου σταθμού συλλογής ανοδικών χελιών στις εκβολές του Αχελώου.

Η σκέψη για συλλογή και μεταφορά του γόνου του χελιού από τον κάτω Αχελώο στους ταμιευτήρες, προέκυψε από:

- την αδυναμία της υφιστάμενης τεχνικής και υδρολογικής κατάστασης που δεν επιτρέπει τη δημιουργία και λειτουργία ειδικών χελοδιαδρομών ανόδου των μικρών χελιών από τον κάτω Αχελώο στο φράγμα του Στράτου και τα άλλα φράγματα, όπως αποδείχθηκε μετά από μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε με τίτλο: «Διερεύνηση των δυνατοτήτων εγκατάστασης χελοδιαδρόμων στο Υδροηλεκτρικό Φράγμα του Στράτου»,
- την εφαρμογή του Κοινοτικού Σχεδίου για τη διαχείριση του χελιού (COM (2003) 573), προπομπό του πρόσφατα εκδιδόμενου **Κοινοτικού Κανονισμού 1100/2007**,
- την υλοποίηση της ΚΥΑ⁴-ΕΠΟ⁵ του συγκροτήματος Αχελώου για μελέτες ιχθυοπανίδας στο ποτάμιο σύστημα και
- την αξιοποίηση των τεχνητών λιμνών της ΔΕΗ ΑΕ από αλιευτικής άποψης προς όφελος των παραλίμνιων κατοίκων.

Για τη συλλογή των ανοδικών χελιών (γόνου) και τη μεταφορά τους στους ταμιευτήρες στα πλαίσια του πιλοτικού αυτού έργου από το ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε, χρησιμοποιήθηκαν ειδικοί χελοδιάδρομοι σε ανοιχτή περιοχή του Αχελώου (κοντά στις εκβολές του) και όχι κοντά στα τεχνικά έργα, εξοπλισμένοι με συστήματα συλλογής, ώστε να διευκολύνεται η

⁴ Κοινή Υπουργική Απόφαση

⁵ Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων

διέλευση των χελιών και κατά την άνοδο τους να παγιδεύονται από ειδικά συστήματα. Απώτερος στόχος του πιλοτικού έργου ήταν να καθιερωθούν οι χελοδιάδρομοι στα ανοιχτά υδατικά συστήματα ως αποτελεσματικά εργαλεία συλλογής γόνου χελιού.

Η εφαρμογή των χελοδιαδρόμων και των συστημάτων συλλογής στο ανοιχτό τμήμα του Αχελώου προέκυψε με αφορμή την επιτυχή εφαρμογή των εν λόγω προσθετικών κατασκευών σε αποστραγγιστικά αντλιοστάσια της Αιτωλοακαρνανίας. Οι χελοδιάδρομοι στα αντλιοστάσια, αποτελούν μέσο διευκόλυνσης της ανόδου του χελιού και της συλλογής του. Από χελοδιαδρόμους αποστραγγιστικών αντλιοστασίων μπορούν να εξασφαλιστούν άτομα ανοδικών χελιών για τους εμπλουτισμούς και τις τονώσεις των εξαντλημένων πληθυσμών χελιού στις τεχνητές λίμνες της ΔΕΗ ΑΕ. Βεβαίως, μετά την αποτελεσματική ανάληψη τέτοιων δράσεων, θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα για τη διευκόλυνση της καθοδικής μετανάστευσης (διαφυγής) των ενήλικων χελιών από τους ταμιευτήρες προς τη θάλασσα για αναπαραγωγή και αύξηση του αποθέματος.

Τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη σε έναν από τους σημαντικούς υδάτινους πόρους ανόδου του γόνου χελιού, τον Αχελώο, έδειξαν ότι οι υδρολογικές και άλλες συνθήκες που επικρατούν στα ποτάμια της χώρας μας, είναι αποτρεπτικές, ακατάλληλες και δεν προσφέρονται για τη διευκόλυνση της ανόδου των χελιών με τη βοήθεια των χελοδιαδρόμων κοντά στα τεχνικά έργα. Αντίθετα, η δημιουργία χελοδιαδρόμων σε ανοιχτά υδάτινα συστήματα μπορεί να οδηγήσει στη συλλογή των χελιών και τελικά την μεταφορά τους στους ταμιευτήρες. (Τζιτζή Σ. 2008)

Επίσης εκπονήθηκε και δεύτερη μελέτη του ΕΛΣΧ⁶ βάση του **Κοινοτικού Κανονισμού 1100/2007** από το τμήμα Βιολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών (Κουτσικόπουλος Κ. 2012)

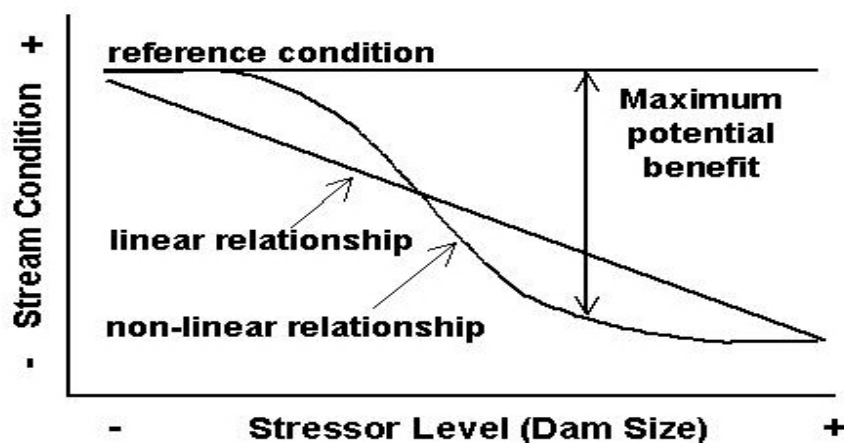
Επιπλέον των παραπάνω, το μελλοντικό πρόγραμμα της ΔΕΗ ΑΕ περιλαμβάνει την εκπόνηση μελετών σχετικά με τα χέλια και για τα ποτάμια Αλφειού, Αραχθού, Λούρου και Αώου, Νέστου και Αλιάκμονα, κατά αντιστοιχία με το πρόγραμμα στον ποταμό Αχελώο. Τα αναμενόμενα αποτελέσματα των προγραμμάτων αυτών θα αξιολογηθούν, με τελικό στόχο την διαμόρφωση προτάσεων για την διατήρηση της βιοποικιλότητας των συνδεδεμένων οικοσυστημάτων.

⁶ Ελληνικό Διαχειριστικό Σχέδιο Χελιού

6.3 Οι εκπομπές αερίων φαινομένου του θερμοκηπίου

Οι εκπομπές αερίων φαινομένου θερμοκηπίου (ΑΦΘ) από ταμιευτήρες είχαν επί χρόνια θεωρηθεί ανύπαρκτες και έχουν αγνοηθεί κατά τις συγκρίσεις των διαφόρων πηγών παραγωγής ηλεκτρισμού. Ωστόσο η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) μιας υδροηλεκτρικής εγκατάστασης ή άλλου ταμιευτήρα δείχνει ότι σε διάφορες φάσεις υπάρχουν εκπομπές ΑΦΘ. Π.χ. κατά την αποξήλωση ενός φράγματος μπορεί να προκύψουν σημαντικές εκπομπές, διότι συσσωρευμένα ιζήματα στον ταμιευτήρα περιέχουν δεσμευμένες ποσότητες άνθρακα, που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Σε σχετική έρευνα μετρήθηκαν ο ρυθμός της συσσώρευσης και ο όγκος των ιζημάτων για έξι από τα δέκα μεγαλύτερα υδροηλεκτρικά φράγματα στις ΗΠΑ. (Pacca S. 2007)

Η πραγματοποίηση εκτιμήσεων, σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα, επιτρέπει την αξιολόγηση του δυνητικού οφέλους από την απομάκρυνση του φράγματος, συναρτήσει



μιας σειράς παραμέτρων του φράγματος και της λεκάνης απορροής, καθώς και των ειδικών στόχων διαχείρισης της λεκάνης.

Εκτιμήθηκαν η ποσότητα των ιζημάτων και το αντίστοιχο περιεχόμενο σε άνθρακα για ένα συμβατικό χρόνο αποξήλωσης του φράγματος 100 έτη μετά την κατασκευή του. Η αναμενόμενη εκπομπή άνθρακα κατανεμήθηκε σε εκπομπές CO_2 ⁷ και CH_4 ⁸ και μετατράπηκε σε ισοδύναμες εκπομπές CO_2 , με χρήση της μεθόδου *Global Warming Potential (GWP)*. Το *Global Warming Effect (GWE)* λόγω αποξήλωσης του φράγματος κατανεμήθηκε στη συνολική ποσότητα ηλεκτρισμού που θα έχει παραχθεί κατά τη διάρκεια της ζωής του έργου. Το εκτιμηθέν *GWE* των υδροηλεκτρικών εργοστασίων κυμαίνεται από 128–380g $CO_2eq./kWh$, όταν έχει ανοργανοποιηθεί το 11% του συνολικού διαθέσιμου οργανικού άνθρακα στο ίζημα και από 35–104g $CO_2 eq./kWh$, όταν έχει ανοργανοποιηθεί το 3% του συνολικού διαθέσιμου οργανικού άνθρακα στο

⁷ Διοξείδιο του άνθρακα

⁸ Μεθάνιο

ίζημα. Οι τιμές αυτές δείχνουν ότι οι εκπομπές από τα ιζήματα κατά την αποξήλωση των φραγμάτων δεν είναι αμελητέες, αν και πολύ χαμηλότερες από τις εκπομπές των θερμοηλεκτρικών εργοστασίων που καίνε άνθρακα (890g COeq./kWh). Αποτελούν επομένως ένα σημαντικό παράγοντα που δεν πρέπει να αγνοείται όταν αδειοδοτείται ένα υδροηλεκτρικό φράγμα. Φυσικά, οι εκπομπές κατά την αποξήλωση δεν είναι παρά μόνο ένα μέρος των συνολικών εκπομπών ΑΦΘ που παράγει η υδροηλεκτρική εγκατάσταση στον κύκλο ζωής της.

Η *World Commission on Dams (WCD)* σημειώνει (WCD 2000a) ότι το επίπεδο των εκπομπών ΑΦΘ, ειδικότερα μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα, πρέπει αναμφισβήτητα να επηρεάζει την λήψη αποφάσεων. Αποτελεί ένα από τα κριτήρια για τον καθορισμό της συνολικής οικονομικής, κοινωνικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας των ενεργειακών και αναπτυξιακών επιλογών. Με βάση εμπειριστατωμένες έρευνες (WCD 2000b), συμπεραίνει ότι 30 μεγάλοι ταμιευτήρες καθώς και φυσικές λίμνες, που εξετάστηκαν σε βόρειες και σε τροπικές περιοχές (Βραζιλία, Γαλλική Γουιάνα, Καναδάς και Φινλανδία) εκπέμπουν ΑΦΘ. Μερικές φορές οι ακαθάριστες εκπομπές ΑΦΘ που μετρήθηκαν είναι πολύ χαμηλές, περίπου 10 φορές μικρότερες από τις αντίστοιχες των θερμικών εγκαταστάσεων. Ωστόσο, σε μερικές περιπτώσεις, οι ακαθάριστες εκπομπές μπορεί να είναι σημαντικές, μέχρι και υψηλότερες από τις θερμικές εναλλακτικές λύσεις παραγωγής ενέργειας.

Χρειάζεται αναλυτική εκτίμηση των μελλοντικών καθαρών εκπομπών ΑΦΘ από ένα ταμιευτήρα, μέσω μιας πλήρους ΑΚΖ, ώστε να συγκρίνονται επιστημονικά οι διαθέσιμες ενεργειακές επιλογές. Οι εκπομπές κάθε ταμιευτήρα παρουσιάζουν μεγάλο εύρος ανάλογα με την γεωγραφική θέση, το υψόμετρο, το γεωγραφικό πλάτος, τη θερμοκρασία, το μέγεθος, το βάθος, το σημείο απόληξης νερού για τους στροβίλους, τον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας του φράγματος. Η εκτίμηση των καθαρών εκπομπών ΑΦΘ μετά την πλήρωση των ταμιευτήρων απαιτεί σύγκριση με τις εκπομπές που υπήρχαν πριν. Χρειάζεται να εκτιμηθούν τα επίπεδα εκπομπών που παράγονται από μια δεδομένη ποτάμια λεκάνη πριν από την εισαγωγή του φράγματος στο σύστημα, καθώς και να μετρηθούν οι εκπομπές από τον ταμιευτήρα. Έτσι θα εκτιμηθεί η διαφορά ανάμεσα στις ακαθάριστες εκπομπές μετά την λειτουργία και στις εκπομπές από την λεκάνη προ της κατασκευής του φράγματος. Οι καθαρές εκπομπές μεθανίου και διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να υπολογίζονται ως ένα συνολικό «ισοδύναμο CO_2 » ώστε να γίνεται κατάλληλη σύγκριση με τις εκπομπές CO_2 ενός θερμοηλεκτρικού

σταθμού. Οι καθαρές εκπομπές δεν μπορούν να εκτιμηθούν παρά μόνο κατά περίπτωση, αλλά είναι οι μόνες που δείχνουν την συμβολή του ταμιευτήρα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Η ποσότητα της βιομάζας που έχει εγκλωβιστεί από την κατάκλυση δεν φτάνει για να εξηγήσει τις παρατηρούμενες εκπομπές. Άνθρακας εισρέει στους ταμιευτήρες από ολόκληρη την ανάντη λεκάνη απορροής και οι διάφορες αναπτυξιακές δραστηριότητες ή η διαχείριση φυσικών πόρων στη λεκάνη μπορούν να αυξήσουν ή να μειώσουν τις μελλοντικές εισροές άνθρακα στον ταμιευτήρα.

Οι καθαρές αλλαγές που έχουν προκληθεί στις εκπομπές πρέπει να συγκριθούν με την επίπτωση στην παγκόσμια θέρμανση από άλλες εναλλακτικές επιλογές για παραγωγή ενέργειας, άρδευση ή προμήθεια νερού. Χρειάζεται επίσης να σταθμιστεί η ανάγκη αποφυγής των επιπτώσεων στο κλίμα, σε σύγκριση με άλλες κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές προτεραιότητες.

Η *World Commission on Dams (WCD)* επισημαίνει ότι ενώ οι ταμιευτήρες μπορεί να παράγουν καθαρές εκπομπές ΑΦΘ, αυτή η διαπίστωση δεν πρέπει να απομονώνεται από το όλο πλαίσιο, την κλίμακα, τον χρόνο ή τις άλλες διαθέσιμες επιλογές κάθε χώρας. Επιπλέον, η επιστημονική ανάλυση αυτού του ζητήματος είναι ακόμη ατελής. Χρειάζεται πρόσθετη έρευνα προτού οριστικοποιηθεί η κατάταξη ενός προτεινόμενου νέου υδροηλεκτρικού έργου ως «καθαρότερο» σε όρους ΑΦΘ σε σχέση με ένα θερμοηλεκτρικό ισοδύναμο. Άρα δεν μπορεί να τεκμηριωθεί επαρκώς αν ένα υδροηλεκτρικό έργο δικαιούται πιστωτικές μονάδες του συστήματος δικαιωμάτων εκπομπών ΑΦΘ. Ορισμένοι ειδικοί ζητούν να εξαιρεθούν τα φράγματα από το σύστημα, λόγω αβεβαιότητας στις εκτιμήσεις για την εκπομπή ΑΦΘ από αυτά. Ένας τρόπος συμμόρφωσης με το Πρωτόκολλο του Κιότο είναι το *Clean Development Mechanism (CDM)*, όπου οι χώρες μπορούν να συμβάλουν στη γενική μείωση των εκπομπών ΑΦΘ αγοράζοντας δικαιώματα εκπομπών από άλλες χώρες που επενδύουν σε «καθαρά» αναπτυξιακά προγράμματα, άρα αποφεύγουν την εκπομπή ΑΦΘ. Η αποτελεσματικότητα του μηχανισμού εξαρτάται από την ικανότητα να εκτιμηθούν με ακρίβεια οι εκπομπές ΑΦΘ που αποφεύγονται, ώστε η καθαρή μείωση να μπορεί να επαληθευτεί και να αξιολογηθεί (Χατζημπίρος Κ. 2008).

6.4 Εκτίμηση ειδικών περιβαλλοντικών επιδράσεων από τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα.

Εφαρμόζοντας την αρχή της Αειφόρου Ανάπτυξης, που είναι η πρόληψη και πρόβλεψη, πρέπει να συνυπολογίζονται στο κόστος μιας επένδυσης η αρνητική επίδρασή της στο περιβάλλον, ώστε να μη χρειαστούν εκ των υστέρων διορθωτικές παρεμβάσεις, που πολλές φορές είναι ανέφικτες ή δυσανάλογα δαπανηρές, για την μείωση των αρνητικών και δυσμενών επιδράσεων, όπως της ρύπανσης, της υποβάθμισης κλπ.

Προφανώς η χωροθέτηση ενός μεγάλου ΥΗΕ⁹ προκαλεί σημαντικές αναπτυξιακές επιδράσεις και διαφοροποιεί τις παραδοσιακές χρήσεις γης στην περιοχή του ταμιευτήρα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται πολλές φορές τοπικές συγκρούσεις σε ομάδες ατόμων που θέλουν την ανάπτυξη του τόπου μέσα από τα πλεονεκτήματα της χωροθέτησης των έργων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και σε ομάδες ατόμων που θέλουν τον παραδοσιακό τρόπο χρήσης γης (γεωργία, κτηνοτροφία). Έτσι η ένταξη ενός έργου πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη τις προσδοκίες της τοπικής κοινωνίας, διότι οι όποιες μελλοντικές αντιδράσεις των κατοίκων θα έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην πορεία κατασκευής του έργου.

Αρνητικές επιδράσεις και μέτρα για την αντιμετώπισή τους

α) Η κατασκευή του φράγματος διακόπτει τη συνέχεια του ποταμού και μεταβάλλει τμήμα αυτού σε λίμνη, με αποτέλεσμα να σταματά η φυσική ροή του ποταμού και να αντικαθίσταται με την ροή που εκρέει από τις μονάδες του ΥΗΣ¹⁰.

β) Διακόπτεται η στερεομεταφορά, πράγμα το οποίο έχει επιπτώσεις στην τροφοδοσία του Δέλτα των ποταμών με φερτά υλικά, ιδίως όταν το φράγμα βρίσκεται κοντά στο Δέλτα και λιγότερο όταν βρίσκεται σε απομακρυσμένη ορεινή περιοχή.

γ) Λόγω της κατάκλυσης σημαντικής έκτασης από τον ταμιευτήρα είναι πιθανό να υπάρχουν ανεξερεύνητες αρχαιολογικές θέσεις ή βυζαντινά μνημεία εντός αυτής.

δ) Ιδιαίτερη μέριμνα επίσης δίδεται από την ΔΕΗ ΑΕ στο ανθρωπογενές περιβάλλον για την αντιμετώπιση των προβλημάτων από τις κατακλύσεις αγρών και κατοικιών.

⁹ Υδροηλεκτρικό Έργο

¹⁰ Υδροηλεκτρικός Σταθμός

ε) Οι ΥΗΣ που στεγάζουν τις στροβιλογεννήτριες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, όταν δεν είναι υπόγειες κατασκευές, κατασκευάζονται στη βάση του σώματος του φράγματος ή στα κατώτατα σημεία τοποθεσιών οι οποίες κυριαρχούνται οπτικά από τους γύρω ορεινούς όγκους οι οποίοι και επιβάλλονται στο τοπίο. Τόσο η κτιριολογική διάρθρωση των υδροηλεκτρικών σταθμών, όσο και το είδος της λειτουργίας τους, δεν απαιτούν μεγάλο εξωτερικό όγκο, γι' αυτό σε γενικές γραμμές θεωρούνται ως κατασκευές διακριτικές και εντάξιμες στο παραπάνω αναφερόμενο τοπιακό περιβάλλον. Παρά ταύτα όταν η θέση των ΥΗΣ γίνεται ορατή από πολυσύχναστα σημεία παρατήρησης, θα πρέπει αυτή να βελτιώνεται αισθητικά με την διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου, την επιλογή και τον τονισμό δομικών στοιχείων που θα εναρμονίζονται καλύτερα με το περιβάλλον, την δενδροφύτευση κλπ.

στ) Μία σοβαρή επιβάρυνση στην αισθητική του τοπίου προκαλεί η κατασκευή του απαραίτητου Υποσταθμού κοντά στο Σταθμό Παραγωγής με τον μεγάλο αριθμό πυλώνων και ηλεκτρικών γραμμών μεταφοράς. Στην περίπτωση αυτή επιβάλλεται να γίνουν προσπάθειες χωροταξικής διάταξης του Υποσταθμού σε περιοχή με την καλύτερη δυνατή οπτική κάλυψη, έστω και αν απαιτηθεί να επιλεγεί σε κάποια σχετική απόσταση από τον Σταθμό Παραγωγής.

ζ) Οι σήραγγες προσαγωγής του νερού το οποίο κινεί τις στροβιλογεννήτριες και όταν αυτές δεν κατασκευάζονται εξ' αρχής υπογείως, θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια μερικής κάλυψης τους με φυτική βλάστηση, εφόσον γίνονται ορατές από μεγάλη απόσταση. Στον ΥΗΣ Πηγών Αώου που το συγκρότημα του εργοστασίου είναι υπόγειο, αν και έχουν εκσκαφθεί 200.000 m³ περίπου βράχων τόσο για την διάνοιξη του χώρου του συγκροτήματος, όσο και 10 Km μήκους σιράγγων, το περιβάλλον έχει παραμείνει αμετάβλητο. Η τοποθέτηση των κτιριακών εγκαταστάσεων και του υποσταθμού είναι σε περιοχή ελάχιστα ορατή καθώς και η κεραμοσκεπής στέγη των κτιρίων, ελάχιστη επίδραση έχουν στην αισθητική του τοπίου της περιοχής. (Ντούρο-Χατζηστεφάνου)

Θετικές επιδράσεις

α) Ο ταμιευτήρας που δημιουργείται στη περιοχή του Έργου μεταβάλλει το ευρύτερο τοπίο από ποτάμιο σε λιμναίο.

β) Στις τεχνητές λίμνες με την πάροδο του χρόνου σχηματίζονται νέα οικοσυστήματα και δημιουργούνται νέοι υδροβιότοποι με εμφανείς τις θετικές επιδράσεις στην περιβαλλοντική αναβάθμιση του οικοσυστήματος. Έτσι, για παράδειγμα, όσον αφορά τις καινούργιες συνθήκες για τα ψάρια μέσα στον ταμιευτήρα, έχουν περισσότερη τροφή σε σχέση με το ποτάμι, ο χαρακτήρας τους είναι λιμνόφιλος σε σχέση με το ρεόφιλο του ποταμού, τα ενδιαίτηματα του ταμιευτήρα είναι διαφορετικά από εκείνα του ποταμού, όπως διαφορετικά είναι τα αναπαραγωγικά πεδία κλπ. Επομένως, η σύνθεση των ειδών της ιχθυοπανίδας στους ταμιευτήρες είναι, κατεξοχήν, απόρροια του εύρους της προσαρμοστικότητας των ψαριών στις καινούργιες συνθήκες αλλά και των μέχρι σήμερα εμπλουτισμών με διάφορα είδη ψαριών, καθώς και της αλιευτικής πίεσης.

Όπως έχει διαπιστωθεί επανειλημμένα, η σύνθεση της ιχθυοπανίδας στις τεχνητές λίμνες παρουσιάζει ελλείψεις, "οικολογικά κενά", τα οποία μπορούμε να εκμεταλλευτούμε με την εισαγωγή ειδών γνωστής οικολογικής συμπεριφοράς, όταν σχεδιάζουμε αλιευτική και ιχθυοπαραγωγική διαχείριση για ένα ταμιευτήρα. Ο μόνος γνωστός εμπλουτισμός που έχει αποδώσει στους ελληνικούς ταμιευτήρες είναι εκείνος με κορέγονο (*Coregonus lavaretus*) στον Ταυρωπό, καθώς και με πέστροφα σε μερικούς ταμιευτήρες, ενώ η ιχθυοκαλλιέργεια σε πλωτά κλουβιά με κυπρίνο (*Cyprinus carpio*) και αμερικάνικη πέστροφα (*Oncorhynchus mykiss*) έχει καλές αποδόσεις στα Κρεμαστά, όπου λειτουργεί εδώ και δεκαπέντε (15) έτη. Προσπάθειες για ιχθυοκαλλιέργεια έχουν γίνει και σε άλλους ταμιευτήρες (Πολύφυτο, Ασώματα), αλλά τα θέματα του "συνεταιρίζεσθε" των αλιέων δεν έχουν διαμορφωθεί ακόμη σε τοπικό επίπεδο.

Στις ελληνικές τεχνητές λίμνες η αλιευτική δραστηριότητα είναι περιορισμένη, ως αποτέλεσμα της έλλειψης ή μικρής εμπειρίας του τοπικού πληθυσμού με το επάγγελμα της αλιείας, του μικρού μεγέθους των ιχθυαποθεμάτων, της μικρής τους εμπορικής αξίας, αλλά και της θέσης (απομακρυσμένης και συνήθως ορεινές περιοχές) και της μορφολογίας της τεχνητής λίμνης. Παρόλα αυτά, φαίνεται ότι η ερασιτεχνική αλιεία

ορισμένων ειδών με μεγάλη εμπορική σημασία (ορεινή πέστροφα) είναι δυνατό να προωθηθεί στις ορεινές περιοχές σε συνδυασμό με τον οικότουρισμό.

Τα κυριότερα ψάρια που συναντώνται στους ελληνικούς ταμιευτήρες είναι η ορεινή πέστροφα (*Salmo trutta*), ο κυπρίνος ή Γριβάδι ή Σαζάνι (*Cyprinus carpio*), το Γλήνι (*Tinca tinca*), το Περκί (*Perca fluviatilis*), η Τούρνα (*Esox Lucius*), και ο Γουλιανός (*Silurus glanis*).

Μέσα στους ταμιευτήρες ζουν κι άλλοι ζωικοί οργανισμοί, εκτός από τα ψάρια και το ζωοπλαγκτόν. Αυτοί οι οργανισμοί αποτελούν και σπουδαία πηγή για τα ψάρια των ταμιευτήρων και θα μπορούσαμε να τους κατατάξουμε στις εξής κύριες κατηγορίες:

Σκουλήκια και βδέλλες, οστρακόδερμα, προνύμφες αρκετών κατηγοριών εντόμων, σκαθάρια, είδη σαλιγκαριών και μυδιών. Στους περισσότερους ταμιευτήρες θα συναντήσουμε τους εξής οργανισμούς που έχουν σημαντικό ρόλο στο διαιτολόγο των ψαριών: Η γαρίδα των γλυκών νερών ανήκει στα οστρακόδερμα και ζει ανάμεσα στις πέτρες και την βλάστηση, σε κινούμενα ή ακίνητα νερά. Μικρά κωπήποδα, όπως ο Κύκλωπας, αποτελούν μαζί με τους "ψύλλους του νερού", όπως ονομάζονται τα κλαδοκεραιωτά και με άλλα μικροσκοπικά ζώα, το ζωοπλαγκτόν, επάνω στο οποίο στηρίζουν την επιβίωσή τους όλα τα νεαρά ψαράκια και πολλά ενήλικα. Πολλές προνύμφες εντόμων, (έντομα στο στάδιο της μεταμόρφωσής τους), όπως τα γνωστά "ελικόπτερα" (Οδοντόγναθα), που υπάρχουν σχεδόν όπου υπάρχουν νερά ακόμη και βάθους 5cm, αλλά και τα νεροσκάθαρα, είναι κυνηγοί και σαρκοβόρα, αφού τρέφονται και με νεογέννητα ψαράκια. Αυτά όμως τα έντομα αποτελούν εκλεκτή τροφή για τα μεγάλα και ενήλικα ψάρια. Οι προνύμφες των εντόμων της τάξης Νευρόπτερα, τρέφονται με λάρβες άλλων εντόμων, ιδιαιτέρως της σκνίπας. Άλλες προνύμφες εντόμων που συναντάμε στα νερά είναι των Εφημερίπτερων, των Πλεκόπτερων, των Τριχόπτερων κλπ. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα νεροσκάθαρα. Πολλά είδη περνούν μέρος ή όλη τους τη ζωή στο νερό. Ζούνε σε ήρεμα νερά και τα ενήλικα είναι δεινοί κολυμβητές και σαρκοβόρα. Αποθηκεύουν αέρα κάτω από τα φτερά τους και ανεβαίνουν συχνά στην επιφάνεια για να τον ανανεώσουν. Οι προνύμφες τους, που φθάνουν και τα 6cm, είναι αδηφάγα πλάσματα και τρώνε ψαράκια, γυρίνους, προνύμφες άλλων ειδών κλπ. Πολλές φορές παρατηρείται το φαινόμενο το τέλειο έντομο να είναι φυτοφάγο και η προνύμφη σαρκοβόρος, όπως συμβαίνει με το γένος *Hydrous*. Συχνή παρουσία έχουν και τα μέλη της τάξης των Νηματόκερων, δηλαδή τα

κουνούπια και οι σκνίπες στα στάδια της “λάρβας” (προνύμφης) και της “πούπας”(νύμφης). Χαρακτηριστική η σκνίπα *Chironomus* και οι κολλημένες σε πέτρες προνύμφες της μαύρης μύγας *Simulium*.

Τέλος, τα μύδια και τα σαλιγκάρια προμηθεύουν με τροφή πολλά είδη ψαριών. Συνηθέστερα γένη σαλιγκαριών που συναντώνται είναι τα *Limnaea*, τα *Planorbis* και τα *Viviparus*. Τα περισσότερα σαλιγκάρια ανήκουν στα Πνευμονοφόρα (*Pulmonata*), πράγμα που σημαίνει ότι διαθέτουν κάποιο είδος πνεύμονος και κατά διαστήματα ανεβαίνουν στην επιφάνεια για αέρα. Τα μύδια τρέφονται με το φυτοπλαγκτόν, ενώ τα σαλιγκάρια τρέφονται με φύκη και υδρόβια φυτά. (Μάργαρης Ν. 2000)

γ) Γίνεται δυνατή η διατήρηση μιας ελάχιστης παροχής στην κοίτη του ποταμού, ακόμη και σε περιόδους μεγάλης ξηρασίας, με ευεργετικά αποτελέσματα στη διατήρηση των οικοσυστημάτων του ποταμού και του Δέλτα καθώς και στην παρεμπόδιση της υφαλμύρινσης των υπόγειων υδάτων.

δ) Η κατασκευή και λειτουργία των ΥΗΣ τα τελευταία χρόνια μας απέδειξε ότι αυτά συνέβαλαν ουσιαστικά στην οικονομική ανάπτυξη και αναβάθμιση των περιοχών όπου κατασκευάστηκαν. Οι περιοχές που καλύφθηκαν από τα νερά των τεχνητών λιμνών δεν παρουσίαζαν γνωρίσματα ιδιαίτερου φυσικού κάλους. Στις λίμνες των φραγμάτων Κρεμαστών, Καστρακίου, Στράτου, Πουρναριού, Πολυφύτου, Σφηκιάς, Ασωμάτων, οι περιοχές που κατακλύστηκαν ήταν στην πλειονότητα τους αισθητικά αδιάφορες, με πλαγιές διαβρωμένες όπου επικρατούσε χλωρίδα με χαμηλή βλάστηση από σκληρόφυλλους θάμνους και άνυδρα ρέματα κατά την ξηρά περίοδο. Επίσης λόγω της μορφολογίας του εδάφους είναι συνήθως απομονωμένες και αποκομμένες από τα μεγάλα αστικά κέντρα και για το λόγο αυτό υποβαθμισμένες κοινωνικά και αναπτυξιακά. Με την κατασκευή μεγάλων έργων και την ως εκ τούτου δημιουργία εκτεταμένου και υψηλής ποιότητας οδικού δικτύου καθώς και την ενίσχυση γενικά των έργων υποδομής της περιοχής παρουσιάζονται αλυσιδωτές αναπτυξιακές επιδράσεις στον δευτερογενή και τριτογενή τομέα, που δύσκολα μπορούν να ποσοτικοποιηθούν εξ’ αρχής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Πως τα φράγματα συμβάλουν στην Οικονομική Ανάπτυξη

Τα φράγματα και γενικότερα τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια τόσο κατά το διάστημα της κατασκευής τους όσο και λειτουργίας τους δημιουργούν μία σειρά από αναπτυξιακές δραστηριότητες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής. Τέτοιες αναπτυξιακές επιδράσεις είναι:

Οικονομικές

- Αύξηση του κατά κεφαλήν εισοδήματος της περιοχής λόγω αυξήσεων των θέσεων εργασίας, των αποζημιώσεων, της ενίσχυσης της αγροτικής παραγωγής στις παρακείμενες πεδιάδες κτλ.
- Από τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης, που αποτελεί ένα σημαντικό πόλο έλξης επισκεπτών, δημιουργούνται προϋποθέσεις για την ανάπτυξη του τουρισμού όπως ανάπτυξη οικότουρισμού, δημιουργία ξενώνων, χώρων αναψυχής κτλ.
- Ανάπτυξη του εμπορίου
- Στην ευρύτερη περιοχή των έργων δημιουργούνται οι προϋποθέσεις για την εγκατάσταση και άλλων οικονομικών δραστηριοτήτων και υπηρεσιών.
- Συγκρατούνται οι μεταναστευτικές τάσεις εκτός περιφέρειας με αντίστοιχη ενδοπεριφερειακή αύξηση κυρίως του αγροτικού πληθυσμού.
- Δημιουργείται ένας μεγάλος αριθμός νέων θέσεων εργασίας καθώς η κατασκευή τους διαρκή αρκετά χρόνια και απορροφά ικανό αριθμό από το τοπικό εργατικό δυναμικό.
- Αναπτύσσονται και ενισχύονται πολλές εγχώριες τεχνικές εταιρείες που κατά κανόνα αναλαμβάνουν μέρος των έργων αυτών και
- Αναβαθμίζεται το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων της περιοχής.

(Μαυρονικολάκης-Κουβόπουλος)

Περιβαλλοντικές

Η ΔΕΗ Α.Ε., εκμεταλλευόμενη το έντονο φυσικό ανάγλυφο της χώρας μας, κατασκευάζει φράγματα κατά τη ροή των ποταμών και δημιουργεί τεχνητές λίμνες ή αλλιώς ταμιευτήρες. Οι τεχνητές αυτές λίμνες έχοντας εξελιχθεί σε ωραιότατους υγροβιότοπους, αυξάνουν τη βιοποικιλότητα στην περιοχή επίδρασής τους. Ο όρος βιοποικιλότητα εκφράζει την ποικιλία των μορφών ζωής σε μια περιοχή.

Οι περιοχές από παραποτάμιες γίνονται παραλίμνιες. Αυτό επιδρά στη μορφή της βλάστησης και τον αριθμό των ειδών της περιοχής, αφ' ενός με την ανάπτυξη παρόχθιας χλωρίδας και αφ' ετέρου με την τόνωση της βλάστησης.

Οι νέοι οικότοποι, με λιμναίες πλέον οικολογικές συνθήκες, ευνοούν την ανάπτυξη αρκετών υδρόβιων οργανισμών (ψαριών και αμφίβιων), που προσφέρουν τροφή και καταφύγιο σε μεγάλο αριθμό αποδημητικών ή μη πουλιών, με τα πρώτα να χρησιμοποιούν τους ταμιευτήρες ως ενδιάμεσους σταθμούς στο μακρύ τους ταξίδι.

Κοινωνικές

Με την κατασκευή των Φραγμάτων:

- Αναπτύσσεται κοινωνικοοικονομικά ο πληθυσμός της περιοχής
- Δημιουργούνται οικισμοί
- Αυξάνεται η απασχόληση των κατοίκων

Πολιτισμικές

Στους νομούς, όπου έχουν υλοποιηθεί έργα, υπάρχει πλήθος σημαντικών κηρυγμένων αρχαιολογικών χώρων και μνημείων όπως στο νομό Ημαθίας, όπου βρίσκεται ένας από τους σημαντικότερους αρχαιολογικούς χώρους. Πρόκειται για τον αρχαιολογικό χώρο των «Αιγών», για τον οποίο έγινε ειδικός σχεδιασμός, ώστε όχι μόνο να τον αποφεύγει αλλά να βρίσκεται σε σημαντική απόσταση από τα θεσμοθετημένα όρια της Β ζώνης προστασίας, με σκοπό να μην προκαλεί ουδεμία οπτική όχληση σε αυτόν.

Επιπλέον η όδευση των γραμμών μεταφοράς δεν διασχίζει τα θεσμοθετημένα όρια του επισκέψιμου αρχαιολογικού χώρου της Βεργίνας, ούτε από τον αρχαιολογικό χώρο της Χαράδρας αλλά και από όλες τις θέσεις αρχαιολογικού ενδιαφέροντος που επισημάνθηκαν από την Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων.

Δημιουργία μουσείων από τη ΔΕΗ (Σέρρες, Πλαστήρας)

Για τους οικισμούς, τις εκκλησίες και τα μοναστήρια φροντίζει για την μεταφορά τους σε ασφαλή νέα θέση όπου θα είναι προστατευμένα

Ίδρυση κέντρου περιβαλλοντικής εκπαίδευσης

(Κατσίρη-Κουτσογιάννης 2005)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: Αειφόρος ανάπτυξη – Περιβάλλον – Κοινωνική ευθύνη

Βασικό χαρακτηριστικό των στρατηγικών των μεγάλων επιχειρήσεων του κλάδου είναι ότι, επιδιώκουν να υιοθετήσουν πολιτικές τέτοιες, που να ικανοποιούν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη ξεχωριστά (πελάτες, εργαζόμενους, μετόχους κλπ), αλλά ταυτόχρονα και την κοινή απαίτησή τους για αποτελεσματικότερη προστασία του περιβάλλοντος και μεγαλύτερη συνεισφορά των επιχειρήσεων προς την Κοινωνία.

Οι διοικήσεις των επιχειρήσεων ηλεκτρισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης καλούνται να υιοθετήσουν αναπτυξιακές πολιτικές, οι οποίες θα δημιουργούν νέες αξίες για τους μετόχους και τους εργαζόμενους, αλλά και θα εξασφαλίζουν αυξανόμενους πόρους για την χρηματοδότηση περιβαλλοντικών και κοινωνικών δράσεων.

Μακροχρόνια στρατηγική επιδίωξη είναι η εξασφάλιση της αειφόρου ανάπτυξης, που θα επιτυγχάνεται μέσα από υψηλούς αναπτυξιακούς ρυθμούς και από την εκπλήρωση μετρήσιμων περιβαλλοντικών και κοινωνικών δράσεων.

Οι αειφόρες επιχειρήσεις που αναπτύσσουν δραστηριότητες σε όφελος της Κοινωνίας και των Τοπικών Κοινωνιών ευκολότερα μπορούν να πραγματοποιήσουν νέες επενδύσεις, εφόσον βέβαια είναι φιλικές προς το περιβάλλον.

Η πετυχημένη αειφόρος ανάπτυξη προϋποθέτει αύξηση της παραγωγικότητας και συνεχή εξειδίκευση του προσωπικού. Στελέχη και εργαζόμενοι, που μοχθούν για να επιτύχουν τους μεγάλους επιχειρηματικούς στόχους δημιουργούν νέες οικονομικές αξίες, οι οποίες όχι μόνο ενισχύουν τις ταμιακές εισροές και την κερδοφορία αλλά και πραγματικών αποδοχών του προσωπικού.

8.1 Υδροηλεκτρικά έργα & Αειφόρος ανάπτυξη

Σύμφωνα με τον ορισμό η αειφόρος ανάπτυξη έχει τέτοια χαρακτηριστικά ώστε να εξασφαλίζονται οι ανάγκες της παρούσας γενιάς, χωρίς να υποσκάπτονται οι δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες.

Στη συνάντηση κορυφής του Ρίο το 1992, η αειφόρος ανάπτυξη είχε θεωρηθεί ως ο ιδανικός συγκερασμός της οικονομικής και κοινωνικής επιτυχίας και παράλληλα της περιβαλλοντικής προστασίας.

Η υδροηλεκτρική παραγωγή είναι πολύ στενά συνδεδεμένη αφενός με τη διαχείριση υδάτων και αφετέρου με την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Έτσι έχει έναν μοναδικό ρόλο να συμβάλλει στην αειφόρο ανάπτυξη μέσα σε έναν πλανήτη όπου 1,6

δισ ανθρώπων δεν έχουν δυνατότητα ηλεκτροδότησης και 1,1 δισ ανθρώπων δεν έχουν επαρκή ποσότητα πόσιμου ύδατος.

Πώς μπορεί να συνδυάσει η ανθρωπότητα την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη, χωρίς να προκαλέσει πρόσθετες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις; Αυτός είναι ο δύσκολος στόχος και όλοι συμφωνούν ότι η χρήση των πόρων παγκοσμίως θα πρέπει να γίνεται με γνώση, σύνεση και ευθύνη των επιδράσεων σε παγκόσμια κλίμακα.

Η σύσκεψη κορυφής για την αειφόρο ανάπτυξη (*World Summit on Sustainable Development – WSSD*), που έλαβε χώρα στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, κατέληξε ότι η υδροηλεκτρική παραγωγή, ανεξαρτήτως μεγέθους, αποτελεί σημαντικό μοχλό για την αύξηση της συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον διεθνή ενεργειακό χάρτη.

Στη χώρα μας, κατεξοχήν Μεσογειακή χώρα, στην οποία ο ζωτικός αυτός πόρος καθίσταται είδος εν ανεπαρκεία,, υπάρχει έλλειψη προβληματισμού από τους φορείς που πρέπει να λάβουν στρατηγικές αποφάσεις.

Η ίδια η ΔΕΗ ΑΕ, η οποία έχει εγκαταστήσει και λειτουργεί με αξιοπιστία περί τα 3100 *MW* υδροηλεκτρικών έργων, με όγκο ταμιευτήρων της τάξεως των 5.900 εκατ. μ^3 , όλων πολλαπλής σκοπιμότητας, χωρίς καμία ανταμοιβή για τις άλλες χρήσεις, βρίσκεται πλέον σε μια ιδιόμορφη κατάσταση σκληρού ανταγωνισμού και πολλαπλών υποχρεώσεων, οι οποίες δημιουργούν περιορισμούς στο κοινωνικό της πρόσωπο.

Η είσοδος νέων καυσίμων στο διασυνδεδεμένο σύστημα δρα ανταγωνιστικά προς τα υδροηλεκτρικά. Είναι πλέον ευθύνη της Πολιτείας να αντιμετωπίσει και να ενισχύσει ποικιλοτρόπως τα υδροηλεκτρικά έργα με ταμιευτήρα, εξασφαλίζοντας απλές και ισότιμες διαδικασίες και σοβαρή οικονομική ενίσχυση σε όλους τους παίκτες της ενεργειακής αγοράς, προκειμένου να επιτύχει:

- Αξιόπιστη ενέργεια αιχμής από ανανεώσιμη πηγή, με μηδενικό κόστος καυσίμου και ρύπων, μεγάλο χρόνο ζωής και πολύ μικρό κόστος λειτουργίας και συντήρησης
- Άμεση ανταπόκριση στις μεταβολές φορτίου και πρόσθετες σημαντικές λειτουργίες σταθεροποίησης ή επαναφοράς δικτύου (*spinning reserve, regulation and frequency response, voltage support, black start capability*)

- Πλεονεκτήματα έναντι των άλλων ανανεώσιμων πηγών (αιολική, ηλιακή κλπ.), οι οποίες δεν είναι δυνατό να εξασφαλίσουν μεγάλη ενεργειακή παραγωγή (έχουν περιορισμένους συντελεστές φορτίου - *capacity factors*) και διακοπτόμενη παραγωγή με απαίτηση πρόσθετων συστημάτων αποθήκευσης.

Είναι επίσης ευθύνη της Πολιτείας να ενημερώσει τις τοπικές κοινωνίες για τα πλεονεκτήματα των υδροηλεκτρικών έργων με ταμειυτήρα ως έργα πολλαπλής σκοπιμότητας, τα οποία θα εξασφαλίζουν άρδευση, ύδρευση, αντιπλημμυρική προστασία, αναψυχή, αγροτουρισμό και θέσεις εργασίας, αφού βεβαίως ληφθεί ιδιαίτερη πρόνοια για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στους ανθρώπους και στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.

Οι πόλεμοι για το νερό και όχι μόνο για τα καύσιμα, έχουν ήδη ξεκινήσει. Είναι απαραίτητο να δημιουργήσουμε νέες υδατικές αποθήκες και όχι να επαναλαμβάνουμε τις κοινοτοπίες περί καλύτερης διαχείρισης και εξοικονόμησης. Οι παράμετροι αυτοί έχουν έννοια όταν διαθέτεις του πόρους, όχι όταν τους αναζητάς. (Τσικνάκου Γ.)

8.2 Η συμβολή της ΔΕΗ ΑΕ με την Εταιρική Κοινωνική Ευθύνη

Η αξιοποίηση του υδροδυναμικού της χώρας για την παραγωγή ηλεκτρισμού αποτελεί μία εκ των σημαντικών δραστηριοτήτων της ΔΕΗ ΑΕ, η οποία συμβάλλει στη μείωση της ενεργειακής εξάρτησης αλλά και στον περιορισμό των εκπομπών αερίων φαινομένου του θερμοκηπίου. Για το σκοπό αυτό, κατασκευάζονται φράγματα και δημιουργούνται τεχνητές λίμνες (ταμειυτήρες). Ταυτόχρονα, η ΔΕΗ ΑΕ αναγνωρίζει τη σημασία των υδατικών πόρων για τη βιώσιμη ανάπτυξη και για το λόγο αυτό υλοποιεί μια σειρά μέτρων και δράσεων προληπτικού χαρακτήρα με σκοπό την προστασία και την ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτων, με υπευθυνότητα και με γνώμονα τη μεγιστοποίηση του συνολικού κοινωνικού και περιβαλλοντικού οφέλους.

Παράλληλα, η ΔΕΗ ΑΕ δίνει ιδιαίτερη έμφαση στη συστηματική παρακολούθηση του υδρολογικού δυναμικού της χώρας διατηρώντας ένα πρότυπο δίκτυο παρακολούθησης, το οποίο περιλαμβάνει ένα βροχομετεωρολογικό δίκτυο υψηλής αξιοπιστίας, με 179 σταθμούς μέτρησης συγκεντρωμένους κατά κύριο λόγο στην ορεινή χώρα, και ένα υδρομετρικό δίκτυο, με 45 σταθμούς μέτρησης της παροχής ποταμών. Τα στοιχεία του υδρομετεωρολογικού δικτύου, πέραν της αξιοποίησής τους για τις ανάγκες της Εταιρείας και για τον ασφαλή σχεδιασμό δημόσιων και ιδιωτικών έργων, παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες στις Αρχές της Χώρας και σε ενδιαφερόμενους φορείς για την

υποστήριξη δράσεων διαχείρισης και προστασίας του υδατικού περιβάλλοντος. Στο πλαίσιο αυτό:

- Συνάφθηκε Μνημόνιο Συνεργασίας με το **ΙΑΑΔΕΤ**¹¹ του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών με αντικείμενο την ανάπτυξη μεθοδολογιών παρακολούθησης και διαχείρισης του κινδύνου πλημμύρας, με αρχική εφαρμογή σε υπολεκάνες του ποταμού Αράχθου, στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος **BEYOND - Building Capacity for a Centre of Excellence for EO-based monitoring of Natural Disasters**.

- Συνάφθηκε σύμβαση με την ΕΓΥ¹² για την ψηφιοποίηση βροχομετρικών και σταθμημετρικών καταγραφών του υδρομετεωρολογικού δικτύου της Διεύθυνσης Υδροηλεκτρικής Παραγωγής (ΔΥΗΠ) της ΔΕΗ, της περιόδου 1997-2012, για την ενημέρωση της Εθνικής Τράπεζας Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (ΕΤΥΜΠ - ΥΔΡΟΣΚΟ-ΠΙΟ) και την κάλυψη επειγουσών αναγκών της ΕΓΥ για την κατάρτιση των χαρτών πλημμυρικής επικινδυνότητας βάσει της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Σημειώνεται ότι μεγάλο μέρος των ανωτέρω πληροφοριών είναι μοναδικό στον ελληνικό χώρο και απολύτως απαραίτητο για την πραγματοποίηση των Σχεδίων Διαχείρισης των Κινδύνων Πλημμύρας. Στα πλαίσια της σύμβασης, εξασφαλίστηκε καθ' όλο το έτος η τάχιστα ικανοποίηση αιτημάτων παροχής στοιχείων προς τους μελετητές και προχώρησε σημαντικά η ενημέρωση της ΕΤΥΜΠ.

- Υλοποιείται διετής συνεργασία με το Ινστιτούτο Εγγείων Βελτιώσεων του ΕΛ.Γ.Ο¹³ Δήμητρα (βάσει Ιδιωτικών Συμφωνητικών από 24.12.2013) για την παρακολούθηση της ποσότητας των υδάτων σε επτά υδρομετρικούς σταθμούς του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης, στα πλαίσια της ολοκληρωμένης προστασίας και διαχείρισης των υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

- Ολοκληρώθηκε με επιτυχία το Έργο Διασυνοριακής Συνεργασίας *JointWaterS*, μεταξύ Ελλάδας και Αλβανίας (στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Διασυνοριακού Προγράμματος «IPA Ελλάδα - Αλβανία 2007-2013») για τον κοινό σχεδιασμό και εφαρμογή προγράμματος παρακολούθησης των υδάτων του ποταμού Αώου με έμφαση στη διερεύνηση των ανθρωπογενών πιέσεων στον πληθυσμό της ιχθυοπανίδας στη περιοχή. Στο έργο συμμετείχε ο Τομέας Υδρολογίας (Τ.ΥΔ) της ΔΥΗΠ ως εταίρος από

¹¹ Ινστιτούτο Αστρονομίας Αστροφυσικής Διαστημικών Εφαρμογών Τηλεπισκόπησης

¹² Ειδική Γραμματεία Υδάτων

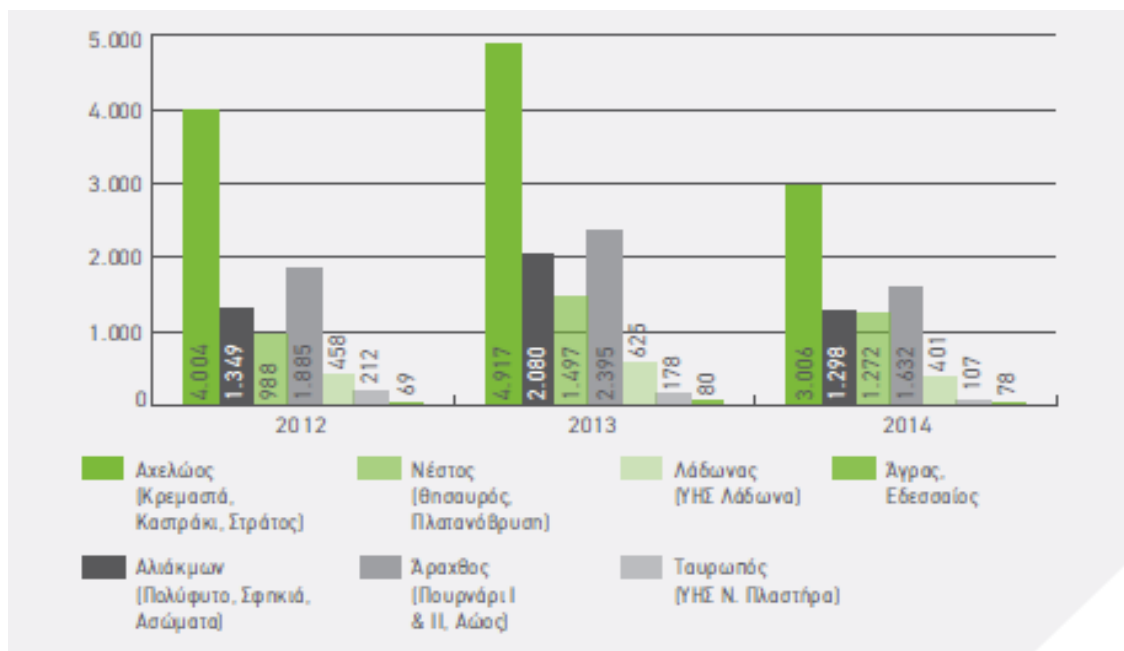
¹³ Ελληνικού Γεωργικού Οργανισμού

ελληνικής πλευράς, μαζί με τη Διεύθυνση Υδάτων Ηπείρου (επικεφαλής εταίρος) και το Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων και Υγροτόπων (ΕΚΒΥ).

Ρόλος του ΤΥΔ ήταν η προμήθεια και εγκατάσταση δύο σταθμών παρακολούθησης των φυσικοχημικών παραμέτρων και της στάθμης των διασυνοριακών ποταμών Αώου και Σαρανταπόρου και η παροχή σχετικής τεχνογνωσίας στην Αλβανική πλευρά για την προμήθεια και εγκατάσταση τεσσάρων αντιστοίχων σταθμών επί του ποταμού Αώου (Vjosa)

- Συνεχίστηκε η δωρεάν παροχή υδρομετεωρολογικών στοιχείων για την υποστήριξη της Εκπαίδευσης και της Έρευνας στον τομέα των υδατικών πόρων.

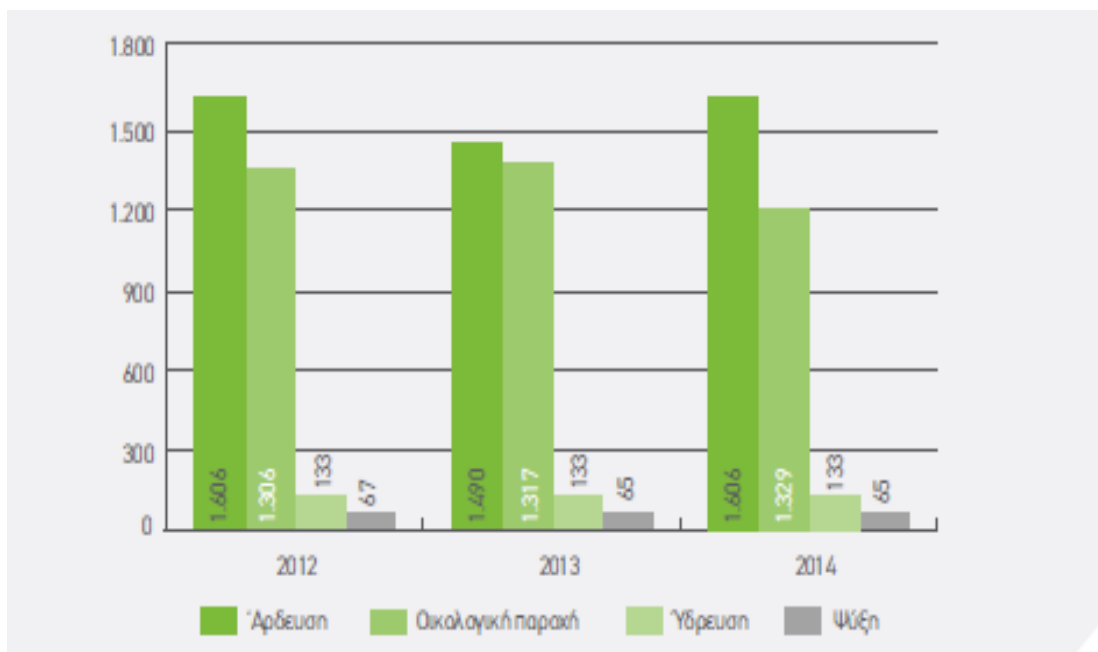
Το 2014 ήταν ένα έτος μέσης (προς χαμηλή) υδραυλικότητας, με τις εισροές νερού προς τους ταμιευτήρες να είναι χαμηλότερες κατά 35% περίπου σε σχέση με το 2013.



Διάγραμμα 1: Εισροές νερού ανά τοποθεσία ταμιευτήρα (εκατ. m³)

Μέσω των υδροηλεκτρικών έργων επιτυγχάνεται αντιπλημμυρική προστασία και εξυπηρετούνται ανάγκες ύδρευσης και άρδευσης παρακείμενων περιοχών.

Επιπλέον, τα φράγματα εξασφαλίζουν μια ελάχιστη συνεχή παροχή στην κοίτη του ποταμού (οικολογική παροχή), ακόμα και σε περιόδους μεγάλης ξηρασίας, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο σημαντικά στην προστασία και διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας.



Διάγραμμα 2: Διάθεση υδάτων ανά κατηγορία χρήσης (εκατ. m³)

Η προστασία της βιοποικιλότητας αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της περιβαλλοντικής στρατηγικής της ΔΕΗ. Η Εταιρεία λαμβάνει μέτρα σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τις Αποφάσεις Έγκρισης των Περιβαλλοντικών Όρων λειτουργίας των μονάδων παραγωγής (αλλά και των τεχνικών μελετών που συνοδεύουν τις αιτήσεις που υποβάλλονται στις αρμόδιες υπηρεσίες) για τη διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος. Τα μέτρα αυτά αποσκοπούν στη διασφάλιση της διατήρησης ή της αποκατάστασης σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, των φυσικών βιοτόπων και των άγριων ειδών χλωρίδας και πανίδας. Παράλληλα, εφαρμόζονται, στο βαθμό που είναι τεχνικά εφικτό, οι σχετικές αντιρρυπαντικές τεχνολογίες και βέλτιστες πρακτικές ώστε να περιοριστεί το παραγόμενο ρυπαντικό φορτίο σε όλους τους πιθανούς αποδέκτες και να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις των δραστηριοτήτων της Εταιρείας στο περιβάλλον και στα οικοσυστήματα.

Η ΔΕΗ, σε συνεργασία με φορείς, όπως το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών και το Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας, αλλά και πανεπιστημιακές σχολές, εκπονεί μελέτες για την ισορροπία των οικοσυστημάτων, με στόχο την ανάπτυξη συγκεκριμένων στρατηγικών, δράσεων ή σχεδίων αποκατάστασης / ανάπλασης / διαχείρισης βιοποικιλότητας, σε συμφωνία με όσα προβλέπονται στην εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία. (Απολογισμός ΕΚΕ & ΒΑ ΔΕΗ 2014)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9: Τι μέλλει γενέσθαι;

9.1 Η ενεργειακή εικόνα του πλανήτη και οι προοπτικές

Όλοι οι διεθνείς οργανισμοί οι οποίοι παρακολουθούν τα ενεργειακά δρώμενα εκτιμούν ότι η συνολική ενεργειακή κατανάλωση παγκοσμίως θα αυξηθεί κατά 60% μεταξύ του 1997 και του 2020, δηλαδή από 111.000 *TWh/year* σε 178.000 *TWh/year*.

Τα ποσοστά που αναφέρονται σε κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι ακόμη υψηλότερα για την ίδια περίοδο. Η αύξηση είναι της τάξεως του 83%, δηλαδή από 12.000 *TWh/year* σε 22.000 *TWh/year*.

Η πληθυσμιακή αύξηση μέχρι το 2050 αναμένεται να φθάσει το 50%, δηλαδή από 6 δις ο πληθυσμός της γης θα αγγίξει τα 9 δις.

Τα μεγέθη αυτά προφανώς υπάρχει ο κίνδυνος να δημιουργήσουν ανεπανόρθωτες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον πλανήτη, εφόσον δεν αναληφθεί παγκόσμια εκστρατεία για την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Τα υδροηλεκτρικά έργα έχουν κυρίαρχο ρόλο στον σχεδιασμό αυτό.

Στην παρούσα φάση η παγκόσμια υδροηλεκτρική παραγωγή είναι 2600 *TWh/year*, δηλαδή περίπου το 20% της παγκόσμιας ηλεκτρικής κατανάλωσης.

Το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο υδροδυναμικό παγκοσμίως ανέρχεται σε 14370 *TWh/year* και το οικονομικά εκμεταλλεύσιμο σε 8082 *TWh/year*.

Μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα κατασκευάζονται στις ημέρες μας στην Κίνα, στην Ινδία, στο Ιράν, στη γειτονική μας Τουρκία και στις περισσότερες Βαλκανικές χώρες. (IHA 2000)

9.2 Ο μελλοντικός ρόλος των υδροηλεκτρικών έργων

Οι πιέσεις για τον περιορισμό των εκπομπών CO₂ και οι σοβαρές κλιματικές αλλαγές σε παγκόσμια κλίμακα, επανέφεραν στην επικαιρότητα τα υδροηλεκτρικά έργα. Πολλές χώρες με μακρά παράδοση στην υδροηλεκτρική παραγωγή και με σημαντική ανάπτυξη του υδροδυναμικού τους, σχεδιάζουν αναβαθμίσεις των λειτουργούντων, ενώ καινούργια υδροηλεκτρικά έργα σχεδιάζονται με ταχύτατους ρυθμούς.

Τον Ιανουάριο του 2008 οργανώθηκε στις ΗΠΑ διημερίδα από το *Electric Power Research Institute (EPRI)* με τον τίτλο: “*Hydropower in a Carbon-Constrained Future*”. (Water Power 2008)

Ο στόχος της διοργάνωσης ήταν να φέρει στο ίδιο τραπέζι κρατικούς φορείς, επενδυτές, περιβαλλοντολόγους, συμβούλους, προκειμένου να συγκεραστούν απόψεις και να

εξεταστεί η πλεονεκτική θέση των υδροηλεκτρικών σε σχέση με άλλες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας. Ο διάλογος και οι απόψεις που ακούστηκαν είχαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και αντανακλούν τον γενικότερο προβληματισμό σε όλες τις χώρες του πλανήτη.

Οι επιβαλλόμενες πλέον επιβαρύνσεις λόγω των εκπομπών CO_2 στις μονάδες με στερεά καύσιμα, τις καθιστούν προοδευτικά μη συμφέρουσες. Η πολιτική αυτή των επιβαρύνσεων λόγω εκπομπών, οδηγεί μοιραία σε συνολικά υψηλότερες τιμές πώλησης ενέργειας προς τον καταναλωτή, με αποτέλεσμα τα καθαρά κέρδη των μη ρυπογόνων μονάδων (κυρίως υδροηλεκτρικών και πυρηνικών σταθμών) να βελτιώνονται.

Σημαντικό συμπέρασμα της συνάντησης αυτής είναι ότι στο άμεσο μέλλον, ο βασικός δρόμος μείωσης των εκπομπών θα είναι η εγκατάσταση σταθμών φυσικού αερίου, συνδυασμένου κύκλου ή και ανοικτού τύπου, καθώς και πετρελαϊκών μονάδων. Εφόσον όμως οι επιβαρύνσεις λόγω εκπομπών παραμείνουν στα επίπεδα των $US\$10/ton$ έως $US\$20/ton$, οι σταθμοί στερεών καυσίμων θα εξακολουθούν να αποδίδουν περισσότερα έσοδα σε σχέση με τους αντίστοιχους φυσικού αερίου και πετρελαίου.

Στο απώτερο μέλλον η μεταβολή των κλιματικών συνθηκών προς το δυσμενέστερο, πιθανόν θα έχει επίδραση και στην απόδοση των υδροηλεκτρικών έργων, με αποτέλεσμα όλες οι προβλέψεις, κατά την άποψη ορισμένων συνέδρων, να οδηγούν τις χώρες του πλανήτη στην επιλογή πυρηνικών σταθμών.

Ακολούθησαν απόψεις περιβαλλοντολόγων οι οποίοι επέμεναν να γίνει κατάταξη των λειτουργούντων υδροηλεκτρικών έργων σε σχέση με τις επιδράσεις τους στο περιβάλλον (μέγεθος οικολογικής παροχής, ιχθυόδρομοι και ποικιλία ιχθυοπανίδας, ποιότητα νερού, προστασία και σεβασμός πολιτιστικής κληρονομιάς, χώροι αναψυχής) και να δοθούν αντίστοιχα πιστοποιητικά διαβαθμισμένων περιβαλλοντικών επιδράσεων, τα οποία στις απελευθερωμένες αγορές ενέργειας, θα μπορούσαν να επηρεάσουν και τις αντίστοιχες τιμές πώλησης.

Οι δυσμενείς κλιματικές αλλαγές που αναμένονται στο μέλλον, επιβάλλουν την κατασκευή φραγμάτων και τη δημιουργία ταμιευτήρων καθόσον αναμένονται περίοδοι πλημμυρών, ακολουθούμενες από περιόδους ανομβρίας. Έτσι είναι σημαντικότερη η αναρρύθμιση των εισροών για την επιβίωση τόσο του ανθρώπου όσο και της χλωρίδας και πανίδας του πλανήτη.

Σημαντική στήριξη στην ανάπτυξη νέων υδροηλεκτρικών σταθμών εδόθη από τους επενδυτές αιολικών σταθμών, οι οποίοι εκτιμούν ότι η σταθεροποίηση των δικτύων μέσω υβριδικών έργων (υδροηλεκτρικών-αιολικών), θα επιτρέψει την μέγιστη διείσδυση της αιολικής ενέργειας, καθώς και από τις ομάδες εκείνες των επενδυτών που ενδιαφερόντουσαν για το εμπόριο ρύπων και τα «πράσινα πιστοποιητικά». (Τσικνάκου)

9.3 Η ανάπτυξη των φραγμάτων μετά την Οδ. Πλαίσιο (2000/60/EK) για τα Νερά της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Από το Δεκέμβριο του 2000 έχει τεθεί σε ισχύ η Ευρωπαϊκή Οδηγία – Πλαίσιο 2000/60/EK για τη διαχείριση των Υδάτων (ΟΠΥ ή Οδηγία) (EC 2000). Αποτελεί μία ολιστική και καινοτόμο προσπάθεια προστασίας και διαχείρισης όλων των υδατικών πόρων, η οποία προέκυψε μετά από μία μακροχρόνια περίοδο συζητήσεων και διαπραγματεύσεων μεταξύ των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πιο συγκεκριμένα, η ΟΠΥ καθορίζει τις αρχές και προτείνει μέτρα για τη διατήρηση και προστασία όλων των επιφανειακών υδάτων (ποτάμια, λίμνες, μεταβατικά, παράκτια) και υπόγεια ύδατα εισάγοντας για πρώτη φορά την έννοια της «οικολογικής σημασίας» των υδάτων παράλληλα και ανεξάρτητα της όποιας άλλης χρήσης τους.

Ειδικότερα, ο σκοπός της ΟΠΥ, σύμφωνα με το άρθρο 1, είναι “η θέσπιση πλαισίου για την προστασία των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και υπόγειων υδάτων, το οποίο να:

- αποτρέπει την περαιτέρω επιδείνωση, να προστατεύει και να βελτιώνει την κατάσταση των υδάτινων οικοσυστημάτων αλλά και των εξαρτωμένων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων.
- προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων.
- προωθεί την ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος.
- διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων.
- συμβάλλει στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασία”.

Η κατασκευή και λειτουργία ενός φράγματος συνήθως επιφέρει φυσικές, χημικές και γεωμορφολογικές επιδράσεις στα χαρακτηριστικά μιας λεκάνης απορροής ποταμού, οι

οποίες μπορούν να επηρεάσουν τη χλωρίδα, την πανίδα και την πρωτογενή παραγωγή των επηρεαζόμενων οικοσυστημάτων. (WCD 2000)

Επομένως, η κατασκευή ενός φράγματος σε ένα υδατικό σώμα ποταμού, το οποίο έχει κατ' αρχήν εκτιμηθεί ότι μπορεί να επιτύχει την καλή οικολογική κατάσταση, θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την επίτευξη αυτού του στόχου. Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να προκαλέσει, πέρα από την υποβάθμιση της οικολογικής κατάστασης του ίδιου του υδατικού σώματος, επιδράσεις στην κατάσταση των κατάντη του φράγματος υδατικών σωμάτων ή των υπόγειων υδάτων που συνδέονται με το επιφανειακό υδατικό σώμα, στο οποίο κατασκευάζεται το φράγμα.

Συνεπώς, η Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά παρεμβαίνει με καθοριστικό τρόπο στο μοντέλο ανάπτυξης κάθε χώρας. Συνδυάζοντας περιβαλλοντικά κριτήρια με οικονομικά και κοινωνικά εργαλεία παρεμβαίνει στη διαδικασία αδειοδότησης και υλοποίησης κάθε έργου ή/και παρέμβασης που σχετίζεται με τους υδατικούς πόρους. (Κοτζαγεώργης.-Βαγιανού-Παπααργυρίου)

ΜΕΡΟΣ 3^ο : Εμπειρική διερεύνηση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10: Μεθοδολογική προσέγγιση

Στη θεωρητική προσέγγιση που προηγήθηκε, αναλύθηκε πως τα φράγματα της ΔΕΗ ΑΕ λειτουργούν όχι μόνο ως μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας αλλά συμβάλλουν σημαντικά στην ανάπτυξη των τοπικών οικονομιών και κοινωνιών, με την ενίσχυση τόσο της τοπικής απασχόλησης όσο και της τοπικής επιχειρηματικότητας. Επιπρόσθετα συνεισφέρουν στο περιβάλλον εφόσον ρυθμίζοντας τη ροή των ποταμών προσφέρουν αντιπλημμυρική προστασία αλλά και διαμορφώνουν τη τοπική χλωρίδα και πανίδα.

Η συμβολή των φραγμάτων, έχει οικονομική και αναπτυξιακή σημασία τόσο σε τοπικό επίπεδο όσο σε εθνικό, πανευρωπαϊκό και παγκόσμιο. Η παρακάτω έρευνα σκοπό έχει τη μελέτη της επίδρασης των φραγμάτων σε τοπικό επίπεδο.

Για το σκοπό αυτό υιοθετήθηκε η έρευνα πεδίου και ορίστηκαν δύο διαφορετικές κατηγορίες δείγματος, αυτή των πολιτών που ζουν στις περιοχές που έχουν κτιστεί τα φράγματα και αυτή των εργαζομένων στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ ΑΕ.

Εξετάζεται λοιπόν η επιρροή των φραγμάτων στην τοπική κοινωνία σε όλους τους τομείς οικονομικούς, περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και πολιτισμικούς,

παρουσιάζοντας τις αλλαγές είτε θετικές ή αρνητικές που έφερε στην αγορά εργασίας, στη δυνατότητα ανάπτυξης νέων επιχειρήσεων, στη διαμόρφωση του περιβάλλοντος.

Έτσι διερευνήθηκε εάν η οικονομική κατάσταση των ερωτηθέντων πολιτών σχετίζεται με την λειτουργία του φράγματος είτε άμεσα ως εργαζόμενοι είτε έμμεσα με τη δημιουργία κάποιας επιχείρησης, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο έχει επηρεαστεί η τοπική επιχειρηματική δραστηριότητα. Επίσης αν θεωρούν ότι η συνεισφορά του φράγματος είναι θετική ή αρνητική και κατά πόσο έχει επιφέρει προβλήματα στη περιοχή τους και στην τοπική οικονομία.

Προκειμένου να είναι πληρέστερη η αξιολόγηση των παραπάνω διερευνήθηκαν και οι άνθρωποι που εργάζονται στους υδροηλεκτρικούς σταθμούς της ΔΕΗ ΑΕ, που έχουν άμεση σχέση με τη λειτουργία τους, δίνοντάς μας συμπεράσματα για την ποιότητα των υπηρεσιών, την επιρροή της ιδιωτικοποίησης τους, των παραγόντων που τονώνουν τη τοπική οικονομία, τη συμβολή των φραγμάτων στη λειτουργία των υδροηλεκτρικών, και την αξιολόγηση των προβλημάτων που προκαλούν τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια.

Διερευνήθηκε λοιπόν, το είδος τους, η κατασκευή τους, καθώς και ο πολύ σημαντικός παράγοντας της ανάπτυξης της τοπικής οικονομίας. Η συνεισφορά των υδροηλεκτρικών σταθμών στα τοπικά έργα, με τις δράσεις εταιρικής κοινωνικής ευθύνης και τη λήψη κατάλληλων περιβαλλοντικών μέτρων καθορίζουν σημαντικά την Οικονομική Ανάπτυξη.

Η εξέταση μέσω των δύο ερωτηματολογίων, όλων των παραγόντων που περιγράφονται παραπάνω, βοηθούν στη καλύτερη κατανόηση και διαπίστωση του τρόπου με τον οποίο συμβάλουν τα φράγματα άμεσα ή έμμεσα στην Οικονομική Ανάπτυξη.

Η ανάλυση των περιγραφικών αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων, μας δίνει μια πρώτη εικόνα του πως διαμορφώνονται οι διάφοροι οικονομικοί, περιβαλλοντικοί, κοινωνικοί και πολιτισμικοί παράγοντες που σχετίζονται με τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών. Τα περιγραφικά αποτελέσματα αναλύονται σε ποσοστά και αποδίδονται διαγραμματικά με ραβδογράμματα (*bar charts*), και κυκλικά διαγράμματα (*pie charts*), με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου SPSS 21.

Στη συνέχεια, με τη χρήση του ίδιου προγράμματος, πραγματοποιείται η διερεύνηση για τυχόν σχέσεις συσχέτισης μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών παραγόντων αλλά και των άλλων που σχετίζονται με τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών και κατά συνέπεια

συμβάλουν στην Οικονομική Ανάπτυξη. Για να διαπιστωθεί η ύπαρξη συσχέτισης ανάμεσα σε αυτούς τους παράγοντες, χρησιμοποιήθηκε ο Έλεγχος ανεξαρτησίας X^2 (*Chi square test*).

Επίσης με τη χρήση της Πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης (*Multiple Linear Regression*) εκτιμήθηκαν δύο υποδείγματα, ένα για κάθε ερωτηματολόγιο, οι εξαρτημένες μεταβλητές των οποίων αφορούν σημαντικούς προσδιοριστικούς παράγοντες της τοπικής οικονομικής ανάπτυξης. Δίνεται έτσι η σχέση που συνδέει τις συγκεκριμένες μεταβλητές με τους κοινωνικοοικονομικούς, περιβαλλοντικούς και πολιτισμικούς παράγοντες της τοπικής οικονομικής ανάπτυξης που συνδέονται με τα υδροηλεκτρικά. Το πρώτο υπόδειγμα είναι της αύξησης της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας και το δεύτερο της αύξησης των τοπικών επενδύσεων.

10.1 Δειγματοληπτική έρευνα

Στην εμπειρική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των υδροηλεκτρικών σταθμών και της τοπικής οικονομικής ανάπτυξης των Δήμων Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας, και Κοζάνης, στο πόσο δηλαδή συνεισφέρει η λειτουργία των υδροηλεκτρικών στην τοπική οικονομία, χρησιμοποιήθηκε σαν ερευνητικό εργαλείο, η τυχαία δειγματοληπτική έρευνα. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε το χρονικό διάστημα από τον Νοέμβριο 2015 έως το Δεκέμβριο 2015, στις περιοχές Αγρίνιο, Άρτα, Βέροια, Δράμα, Καρδίτσα, Κοζάνη και την ευρύτερη περιοχή τους. Χρησιμοποιήθηκαν για την δειγματοληψία, δύο διαφορετικά ερωτηματολόγια κλειστού τύπου που μοιράστηκαν σε εργαζόμενους στα υδροηλεκτρικά και σε πολίτες των παραπάνω δήμων.

Γιατί επιλέχθηκαν οι έξι (6) συγκεκριμένοι δήμοι;

Δήμος Αγρινίου (ΥΗΣ Κρεμαστών – Καστρακίου – Στράτου) ποταμός Αχελώος

Ο Αχελώος είναι ο ποταμός με το μεγαλύτερο ετήσιο ισοζύγιο νερού. Ο ΥΗΣ Κρεμαστών είναι το μεγαλύτερο και ψηλότερο γεώφραγμα των Βαλκανίων. Όταν κατασκευάστηκε ήταν μια παράλληλη επένδυση του ελληνικού κράτους που συμπεριλάμβανε το εθνικό ενεργειακό σχέδιο της χώρας που συντάχθηκε το 1948 από την αμερικανική εταιρεία ΕΜΠΑΣΚΟ. Επίσης ήταν μια παράλληλη επένδυση για την αξιοποίηση των κοιτασμάτων βωξίτη που υπήρχαν στην Στερεά Ελλάδα (Αμφισσα, Ιτέα). Ο ΥΗΣ Καστρακίου έγινε για την περαιτέρω ενεργειακή εκμετάλλευση των νερών του Αχελώου και ο ΥΗΣ Στράτου έγινε για την αναρρύθμιση των νερών που εκφορτίζονται από τις μονάδες παραγωγής του ΥΗΣ Καστρακίου για να εξυπηρετεί τις

αρδεύσεις της πεδιάδας του Αγρινίου. Από τον ΥΗΣ Καστρακίου υδρεύεται το Αγρίνιο. Τα έργα αυτά συνέβαλαν στην οικονομική ανάπτυξη του Αγρινίου.

Δήμος Άρτας (ΥΗΣ Πουρναρίου 1 – Πουρναρίου 2) ποταμός Άραχθος

Τα έργα αυτά πέρα από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιούνται για αρδεύσεις και αντιπλημμυρική προστασία σε όλη την περιοχή της Άρτας.

Δήμος Βέροιας (ΥΗΣ Σφηκιάς - Ασωμάτων) ποταμός Αλιάκμονας

Δεν υπήρξαν καθόλου αντιδράσεις στην κατασκευή των έργων επειδή η έκταση που έγιναν οι λίμνες ήταν δημόσιες δασικές. Επίσης ο δήμος Βέροιας και η ευρύτερη περιοχή του χρησιμοποιούν το νερό από το φράγμα του μέσω και κάτω Αλιάκμονα για να εξασφαλίσουν την άρδευση των πεδιάδων τους έχουν μεγάλη οικονομική ωφέλεια. Μέσω της παλιάς αρδευτικής διώρυγας του ΥΠΕΧΩΔΕ με υδροληψία στη γέφυρα του Αλιάκμονα (δρόμος Βέροιας – Βεργίνας) ικανότητας διοχέτευσης 70m³/δευτερόλεπτο υδρεύετε η Θεσσαλονίκη.

Δήμος Δράμας (ΥΗΣ Θησαυρού – Πλατανόβρυσης) ποταμός Νέστος

Είναι το νεότερο φράγμα της ΔΕΗ ΑΕ που συλλέγει – εκμεταλλεύεται το νερό ενός διασυνοριακού ποταμού που πηγάζει στη Βουλγαρία και υπήρχε ο κίνδυνος η γειτονική χώρα να εκτρέψει το ποταμό Νέστο προς τη λεκάνη του Έβρου (Μαρίτσα). Έτσι υπήρξε συμφωνία μεταξύ Ελλάδας – Βουλγαρίας ώστε οι γείτονές μας να αφήνουν ένα ποσοστό των νερών στα σύνορα της Ελλάδας. Επίσης είναι ένα αρδευτικό έργο για τις πεδιάδες της Καβάλας, Δράμας και Ξάνθης.

Δήμος Καρδίτσας (ΥΗΣ Πλαστήρα) ποταμός Ταυρωπός

Ήταν η πρώτη μεγάλη εκτροπή του ποταμού Αχελώου προς τη Θεσσαλία. Δεν υπήρξαν καθόλου αντιδράσεις από την μεριά της Αιτωλοακαρνανίας. Το έργο αυτό είχε ως κύριο σκοπό την άρδευση του δήμου Καρδίτσας και γενικά την περιοχή της Θεσσαλίας. Είναι ένα έργο πολλαπλού σκοπού που έχει αποκτήσει μια βέλτιστη εκμετάλλευση (φυσική, κοινωνική, οικονομική, και περιβαλλοντική).

Δήμος Κοζάνης (ΥΗΣ Πολυφύτου – Ιλαρίωνα) ποταμός Αλιάκμονας

Ο ΥΗΣ Πολυφύτου είναι κυρίως ενεργειακό αλλά και αρδευτικό έργο. Μετά την δεκαετία του 90 τα έργα αυτά χρησιμοποιήθηκαν για την ύδρευση της Θεσσαλονίκης.

Σύμφωνα με την απογραφή του πληθυσμού του 2011, με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ στο Δήμο του Αγρινίου ο μόνιμος πληθυσμός είναι 94.181 κάτοικοι, στο Δήμο της Άρτας είναι 43.166 κάτοικοι, στο Δήμο της Βέροιας είναι 66.547 κάτοικοι, στο Δήμο Δράμας είναι 58.944 κάτοικοι, στο Δήμο Καρδίτσας είναι 56.747 κάτοικοι και στο Δήμο Κοζάνης 71.388 κάτοικοι. Συνολικά δηλαδή, ο μόνιμος πληθυσμός και των έξι εξεταζόμενων Δήμων, είναι 390.973 κάτοικοι.

Στην έρευνα πήραν μέρος 120 πολίτες και η επιλογή των ερωτηθέντων ήταν τυχαία ανεξάρτητα φύλου, ηλικίας, οικογενειακής κατάστασης, μορφωτικού επιπέδου και εισοδήματος. Η έρευνα είχε αρκετές δυσκολίες, καθώς ήταν συχνό το φαινόμενο κάποιος από τους ερωτηθέντες να μη θέλει να πάρει μέρος στην έρευνα ή να απαντήσει συγκεκριμένα σε κάποιες ερωτήσεις. Πιο έντονο ήταν το φαινόμενο αυτό, στην έρευνα που αφορούσε τους εργαζόμενους στα υδροηλεκτρικά, αφού υπήρχε μεγάλη καχυποψία, ιδιαίτερα στην ερώτηση που αφορούσε την ιδιωτικοποίηση και χρειάστηκε να αποσαφηνιστεί πολλές φορές ότι η έρευνα διεξάγεται στα πλαίσια Διπλωματικής εργασίας και ότι τα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν μόνο για στατιστικούς λόγους.

Το στατιστικό πακέτο που χρησιμοποιήθηκε είναι το SPSS 21 και η επεξεργασία του κάθε ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε ξεχωριστά. Στην περιγραφική στατιστική, η δειγματοληπτική έρευνα αναλύθηκε σε ποσοστά και απεικονίστηκε γραφικά με ραβδογράμματα (*bar charts*), και κυκλικά διαγράμματα (*pie charts*).

10.2 Ερωτηματολόγια

Για τη διεξαγωγή της έρευνας, χρησιμοποιήθηκαν δύο (2) ερωτηματολόγια. Το πρώτο ερωτηματολόγιο αφορούσε τους πολίτες των δήμων και αποτελούνταν από δεκατέσσερις (14) ερωτήσεις κλειστού τύπου, και το δεύτερο ερωτηματολόγιο που απευθυνόταν στους εργαζόμενους στα υδροηλεκτρικά, αποτελούνταν από δεκαεπτά (17) ερωτήσεις κλειστού τύπου.

Το ερωτηματολόγιο των πολιτών αποτελούνταν από δύο ενότητες:

- Η μια ενότητα αφορούσε ερωτήσεις που σχετίζονται με τα προσωπικά χαρακτηριστικά του ερωτώμενου (Φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο, επάγγελμα, τόπο μόνιμης κατοικίας, μηνιαίο εισόδημα).
- Η δεύτερη ενότητα, περιείχε ερωτήσεις αξιολόγησης διαφόρων παραγόντων που σχετίζονται με τη τοπική ανάπτυξη, αλλά και τη βιωσιμότητα της ευρύτερης

περιοχής των Δήμων: Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας και Κοζάνης δηλαδή παράγοντες που τονώνουν τη τοπική οικονομία, την τοπική κουλτούρα, προβλήματα που δημιουργούνται στην ευρύτερη περιοχή, επιρροή ιδιωτικοποίησης.

Το ερωτηματολόγιο των εργαζομένων στα υδροηλεκτρικά, αποτελούνταν από τρεις ενότητες:

- Η πρώτη ενότητα αφορούσε προσδιοριστικά στοιχεία της φυσιγνωμίας της επιχείρησης (αντικείμενο εργασιών, είδος κατασκευής του σταθμού).
- Η δεύτερη ενότητα αφορούσε τον τρόπο που επιδρούν τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια στη τοπική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής των δήμων, τη συνεισφορά σε τοπικά έργα, δράσεις στο τομέα εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, εφαρμογή περιβαλλοντικών μέτρων.
- Η τρίτη ενότητα αποτελούνταν από ερωτήσεις, αξιολόγησης διαφόρων παραγόντων, που αφορούν τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών και τη τοπική ανάπτυξη, αλλά και τη βιωσιμότητα της ευρύτερης περιοχής των Δήμων: Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας και Κοζάνης δηλαδή ποιότητα υπηρεσιών, επιρροή ιδιωτικοποίησης, παράγοντες που τονώνουν τη τοπική οικονομία, αξιολόγηση προβλημάτων που προκαλούν τα υδροηλεκτρικά στην ευρύτερη περιοχή.

Στα δύο παραπάνω ερωτηματολόγια, υπάρχουν τρεις ερωτήσεις που είναι κοινές. Οι ερωτήσεις αυτές αφορούν την αξιολόγηση των παραγόντων που τονώνουν τη τοπική οικονομία, την αλλαγή ιδιοκτησίας με όφελος τη βελτίωση των υπηρεσιών και την αξιολόγηση των προβλημάτων που δημιουργούνται στις περιοχές των Δήμων: Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας και Κοζάνης από τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών.

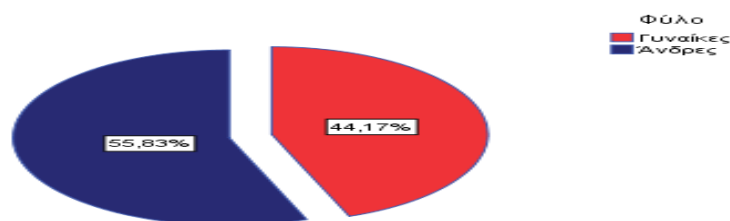
Έτσι, παρουσιάζει ενδιαφέρον η ανάλυση του πως απαντούν στην ίδια ερώτηση από τη μια οι πολίτες και από την άλλη οι εργαζόμενοι στα υδροηλεκτρικά. Αν διαφοροποιούνται δηλαδή οι απαντήσεις, ή εάν ταυτίζονται και σε τι βαθμό πλησιάζει η αντίληψη που έχουν για την Οικονομική Ανάπτυξη και του πως επηρεάζεται από τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών σταθμών.

Τα ερωτηματολόγια καθώς και τα στατιστικά αποτελέσματα της έρευνας παρατίθενται, στο παράρτημα της εργασίας.

10.3 Συμπεράσματα ερωτηματολογίων

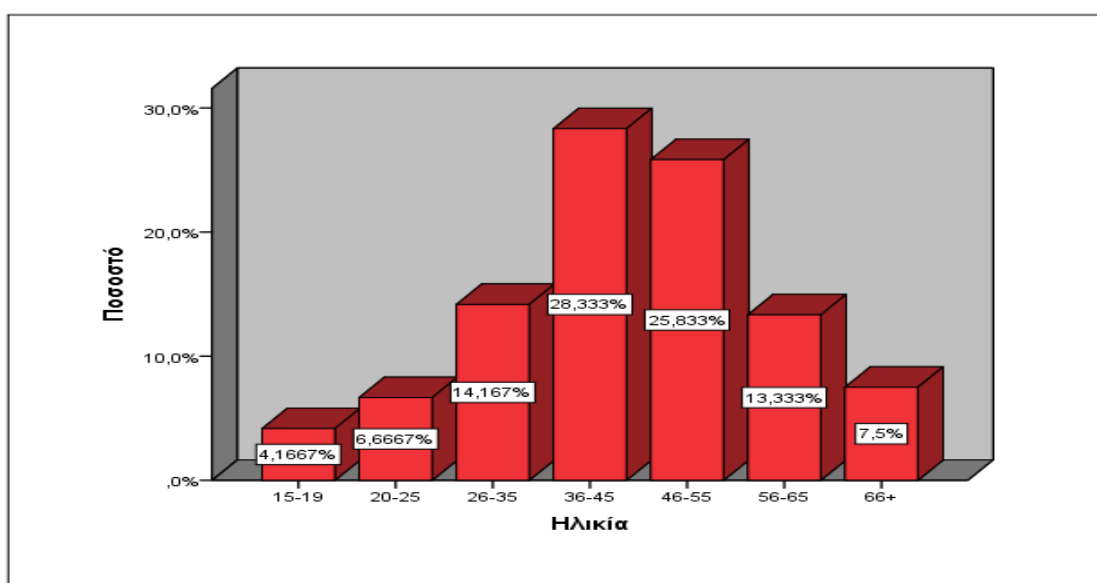
Περιγραφική ανάλυση του ερωτηματολογίου προς τους πολίτες των δήμων Αργινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας, και Κοζάνης.

Στην έρευνα που έγινε για τη συμβολή των υδροηλεκτρικών σταθμών στην οικονομική ανάπτυξη των δήμων Αργινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας, και Κοζάνης, από τους 120 πολίτες που πήραν μέρος το 55,83% ήταν άνδρες και το 44,17% γυναίκες.



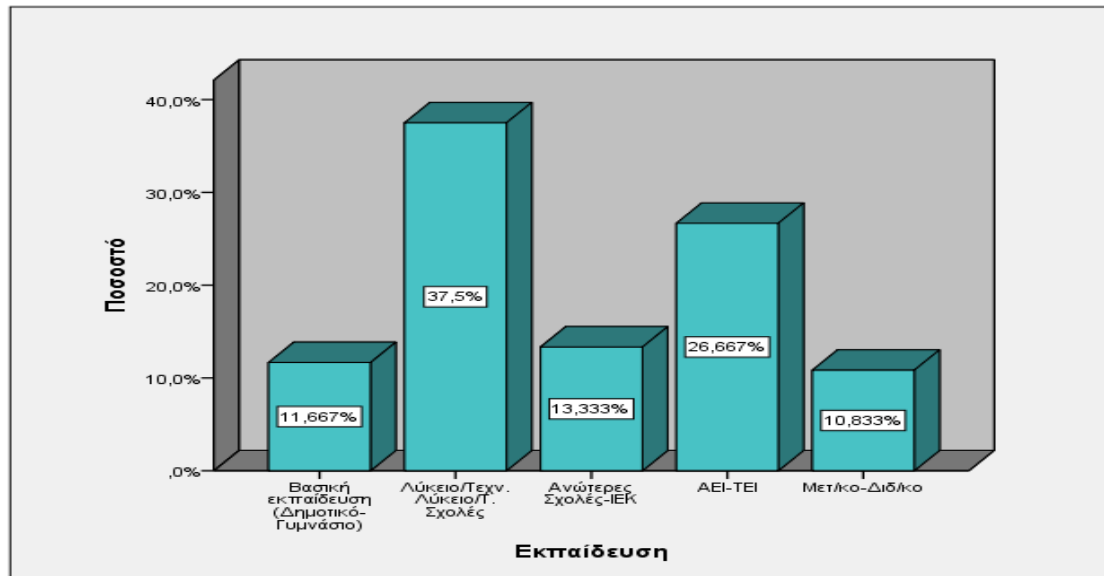
Οι ηλικίες των ερωτηθέντων που πήραν μέρος στην έρευνα κατανέμονται ως εξής:

Το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν οι ηλικίες 36-45 με ποσοστό 28,33%, ακολουθούν οι ηλικίες 46-55 με ποσοστό 25,83%, έπειτα οι ηλικίες 26-35 με ποσοστό 14,17%, έπειτα οι ηλικίες 56-65 με ποσοστό 13,33%, μετά οι ηλικίες 66+ με ποσοστό 7,5%, μετά οι ηλικίες 20-25 με ποσοστό 6,67% και τέλος οι ηλικίες 15-19 με ποσοστό 4,17%.



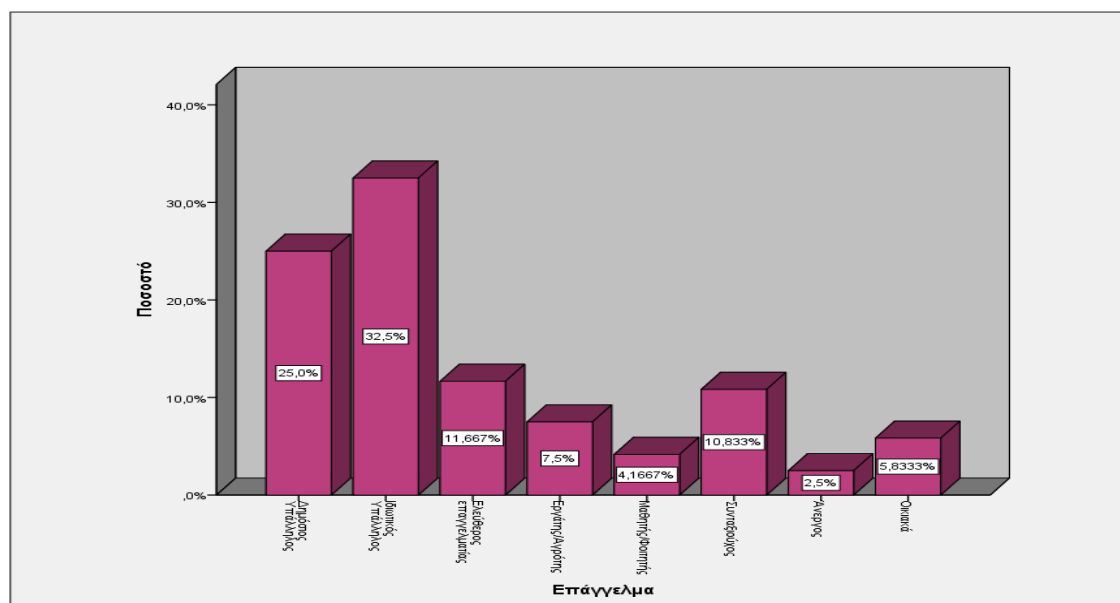
Το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων κατανέμονται ως εξής:

Το μεγαλύτερο ποσοστό του μορφωτικού επιπέδου των ερωτηθέντων είναι απόφοιτοι Λυκείου/Τ.Σχολών με ποσοστό 37,5%, ακολουθούν οι απόφοιτοι ΑΕΙ-ΤΕΙ με ποσοστό 26,67%, έπειτα οι ανώτερες σχολές-ΙΕΚ με ποσοστό 13,33%, μετά οι απόφοιτοι βασικής εκπαίδευσης (Δημοτικό-Γυμνάσιο) με ποσοστό 11,67% και τέλος οι απόφοιτοι Μετ/κου-Διδ/κού με ποσοστό 10,83%.

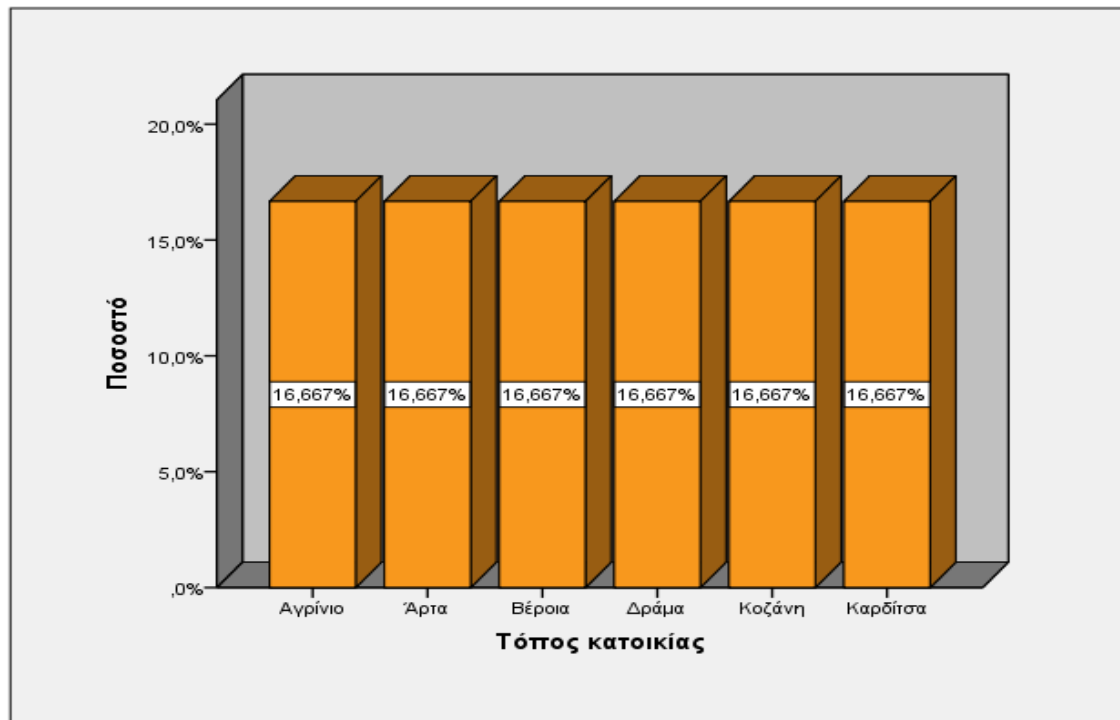


Το επάγγελμα των ερωτηθέντων κατανέμεται ως εξής:

Το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν οι ιδιωτικοί υπάλληλοι με 32,5%, ακολουθούν οι δημόσιοι υπάλληλοι με ποσοστό 25,0%, έπειτα οι ελεύθεροι επαγγελματίες με ποσοστό 11,67%, μετά οι συνταξιούχοι με ποσοστό 10,83%, μετά οι εργάτες/άνεργοι με ποσοστό 7,5%, μετά τα οικιακά με ποσοστό 5,83%, μετά οι μαθητές/φοιτητές με ποσοστό 4,17%, και τέλος οι άνεργοι με ποσοστό 2,5%.

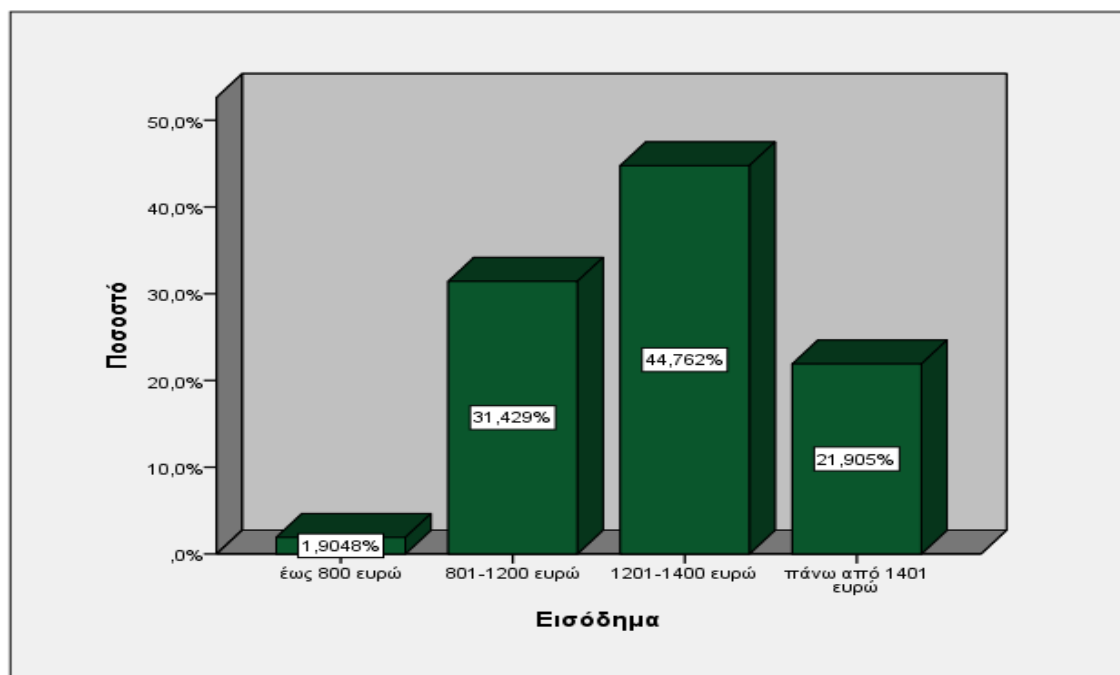


Ο τύπος μόνιμης κατοικίας των ερωτηθέντων κατανέμεται ισόποσα για κάθε δήμο με ποσοστό 16,67%

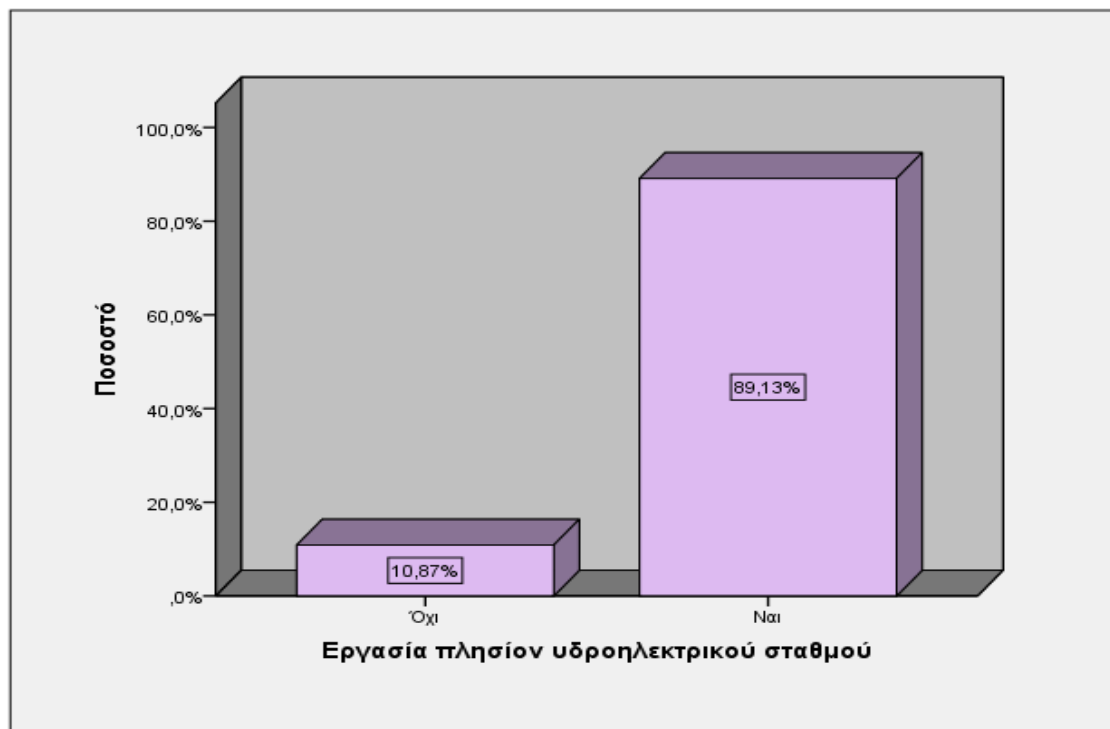


Το εισόδημα των ερωτηθέντων πολιτών κατανέμεται ως εξής:

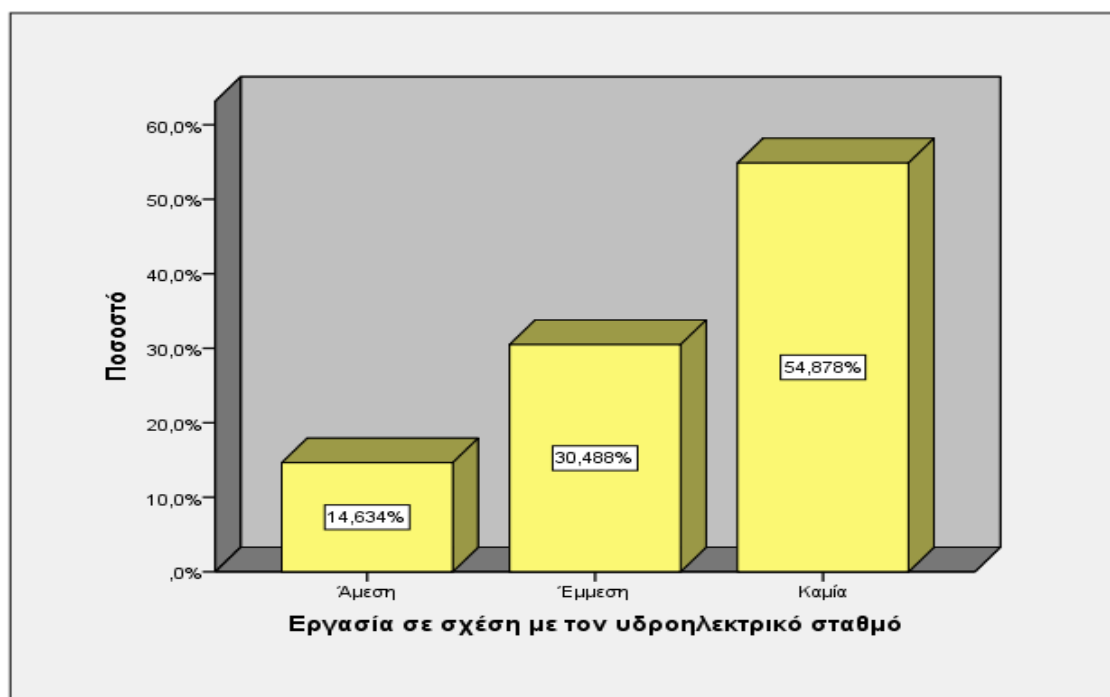
Το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν οι πολίτες με αμοιβές 1201-1400 € με 44,76%, ακολουθούν οι πολίτες με αμοιβές 801-1200 € με 31,43%, μετά οι πολίτες με αμοιβές πάνω από 1401 € με 21,90% και τέλος οι πολίτες με αμοιβές έως 800 € με 1,90%.



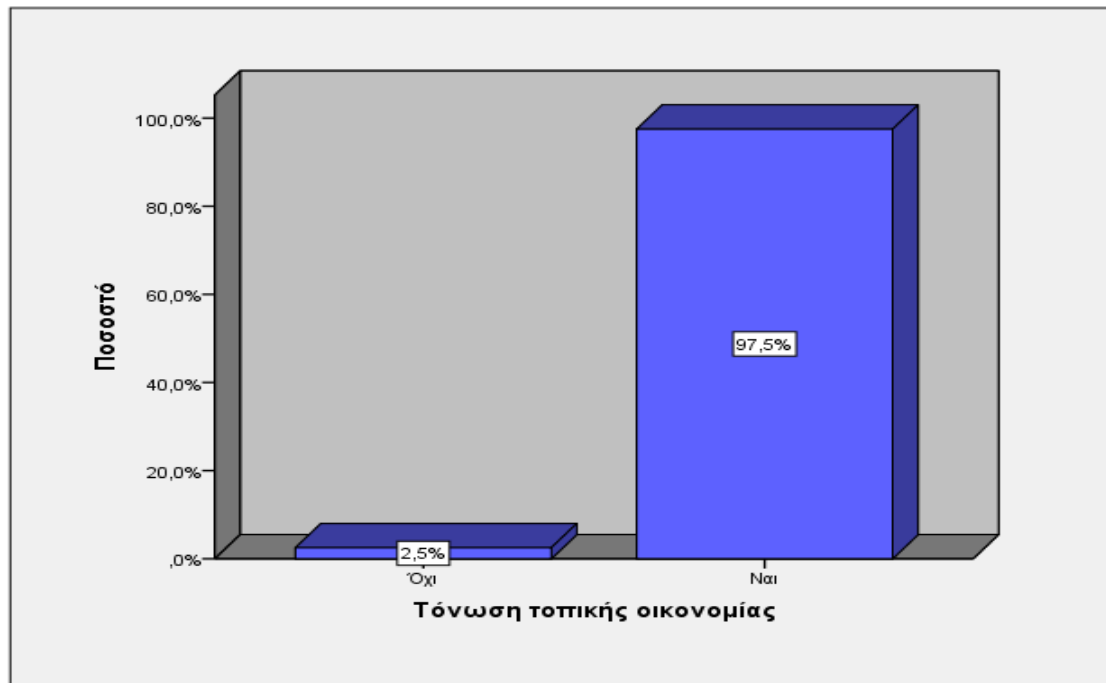
Στην ερώτηση αν η εργασία των ερωτηθέντων πολιτών βρίσκεται πλησίον του υδροηλεκτρικού σταθμού κατά ποσοστό 89,13% ενώ οι πολίτες που η εργασία τους δεν βρίσκεται πλησίον του υδροηλεκτρικού σταθμού κατά ποσοστό 10,87%.



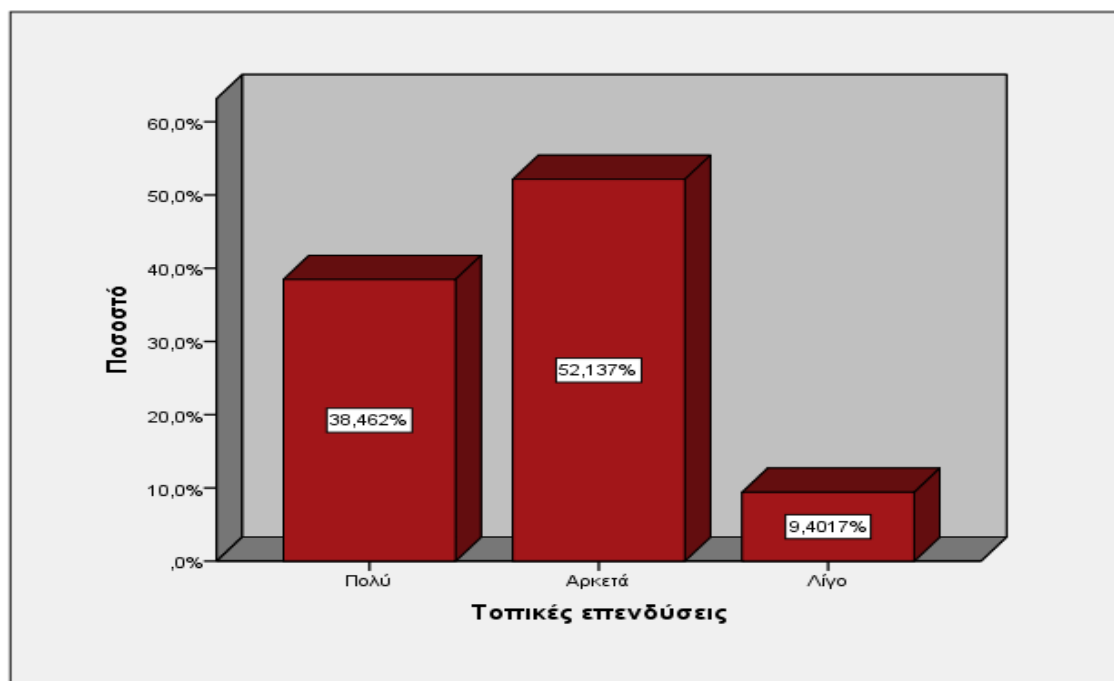
Στην ερώτηση αν η εργασία των ερωτηθέντων πολιτών έχει σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια απάντησαν καμία σε ποσοστό 54,87%, ακολουθεί η έμμεση σχέση με ποσοστό 30,49% και τέλος μόνο το 14,63% έχει άμεση σχέση με τα υδροηλεκτρικά.



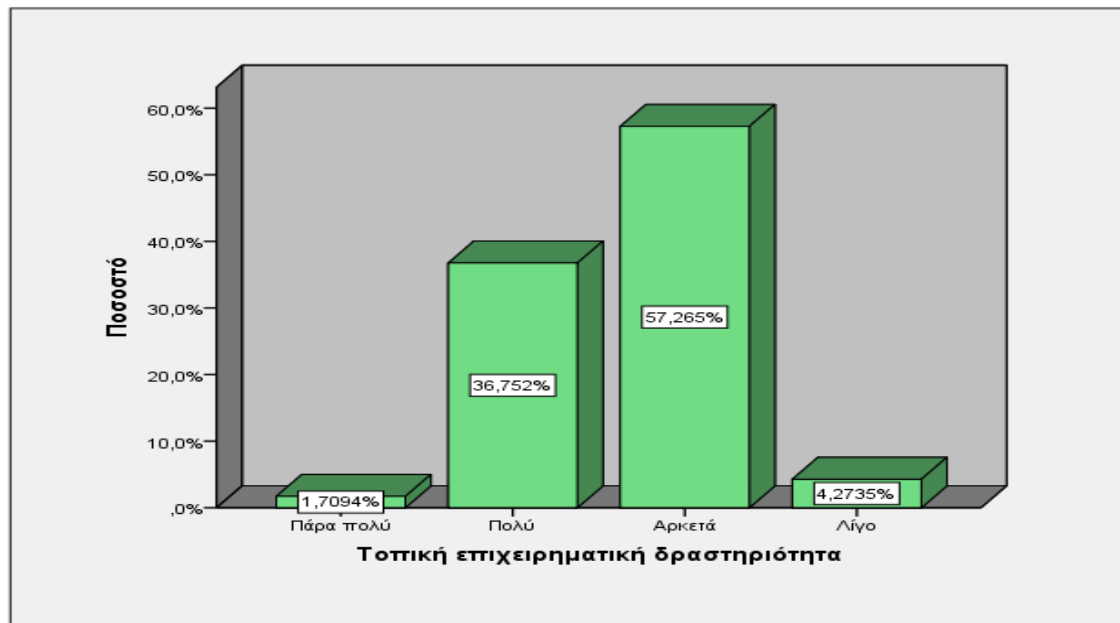
Στην ερώτηση των πολιτών αν τα υδροηλεκτρικά τονώνουν την τοπική οικονομία απάντησαν Ναι με ποσοστό 97,5% ενώ το 2,5% διαφωνεί στην τόνωση της τοπικής οικονομίας από τα υδροηλεκτρικά.



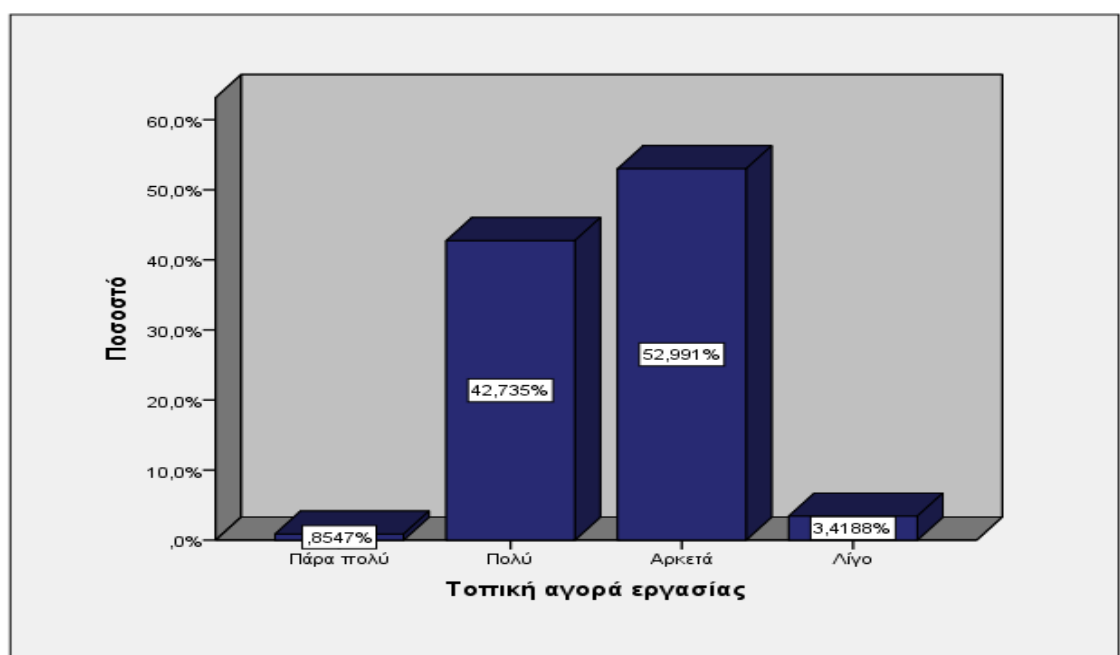
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν οι τοπικές επενδύσεις επηρεάζονται από την τοπική οικονομία σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά, το μεγαλύτερο ποσοστό 52,14% απάντησε αρκετά, το 38,46% απάντησε πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 9,40% απάντησε λίγο.



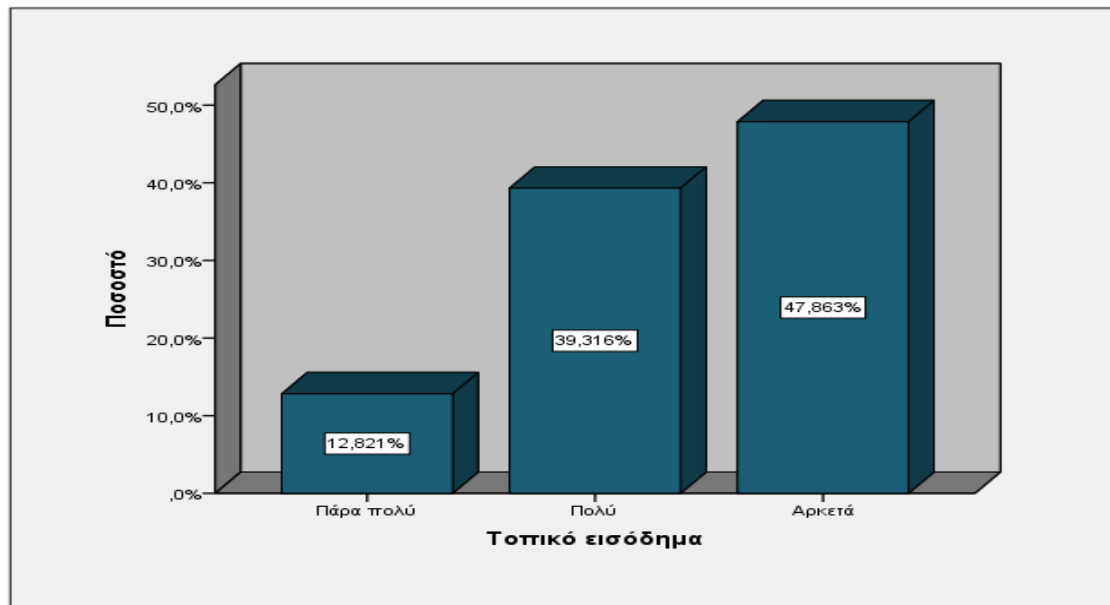
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν η τοπική επιχειρηματικότητα επηρεάζεται από την τοπική οικονομία σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά, το μεγαλύτερο ποσοστό 57,26% απάντησε αρκετά, το 36,75% απάντησε πολύ, το 4,27% απάντησε λίγο και το μικρότερο ποσοστό με 1,71% απάντησε πάρα πολύ.



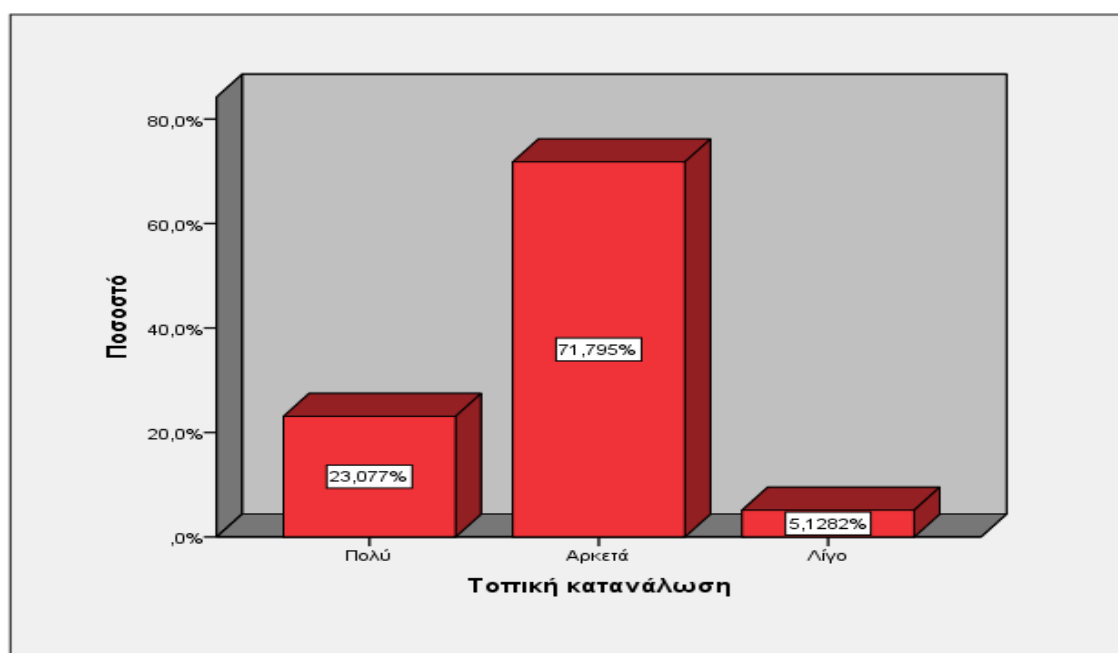
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν η τοπική αγορά εργασίας επηρεάζεται από την τοπική οικονομία σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά, το μεγαλύτερο ποσοστό 52,99% απάντησε αρκετά, το 42,73% απάντησε πολύ, το 3,42% απάντησε λίγο και το μικρότερο ποσοστό με 0,85% απάντησε πάρα πολύ.



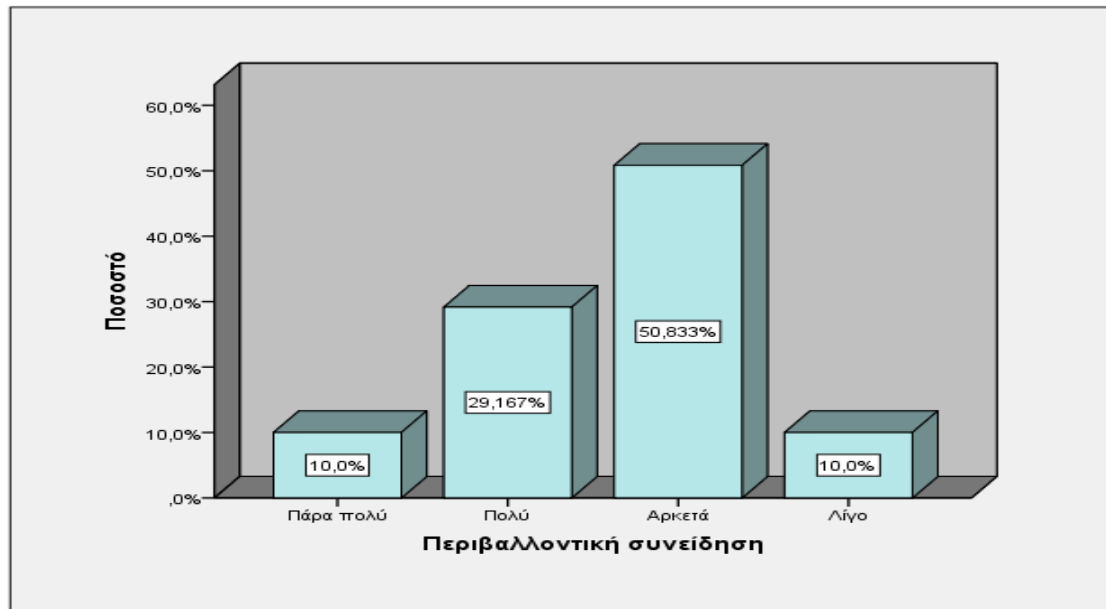
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν το τοπικό εισόδημα επηρεάζεται από την τοπική οικονομία σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά, το μεγαλύτερο ποσοστό 47,86% απάντησε αρκετά, το 39,32% απάντησε πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 12,82% απάντησε πάρα πολύ.



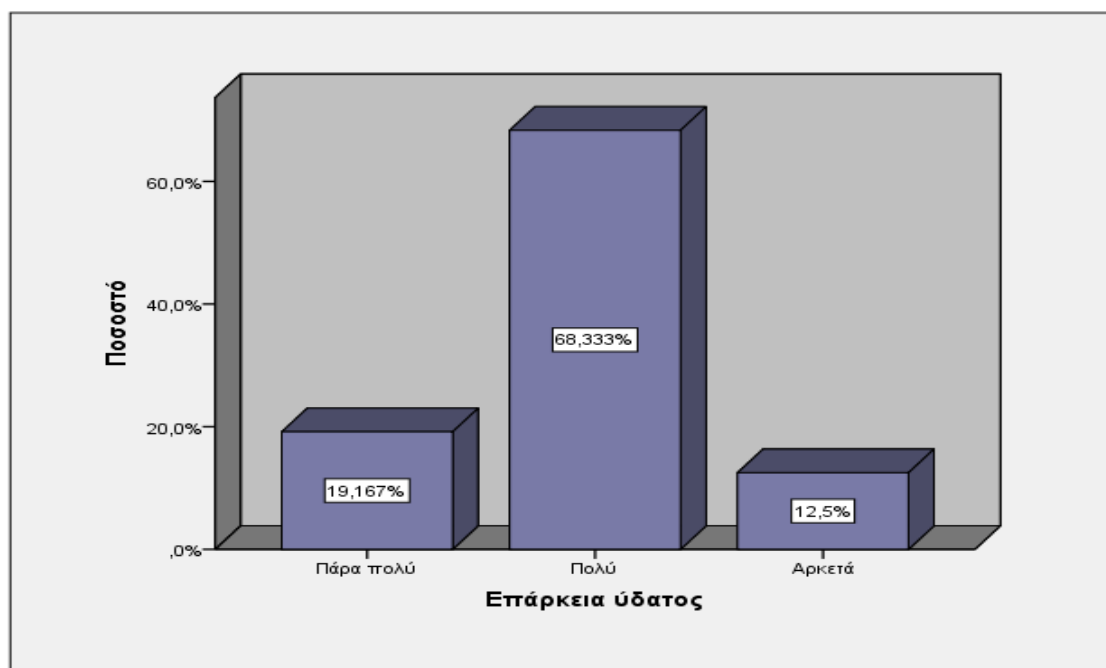
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν η τοπική κατανάλωση επηρεάζεται από την τοπική οικονομία σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά, το μεγαλύτερο ποσοστό με 71,79% απάντησε αρκετά, το 23,08% απάντησε πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 5,13% απάντησε λίγο.



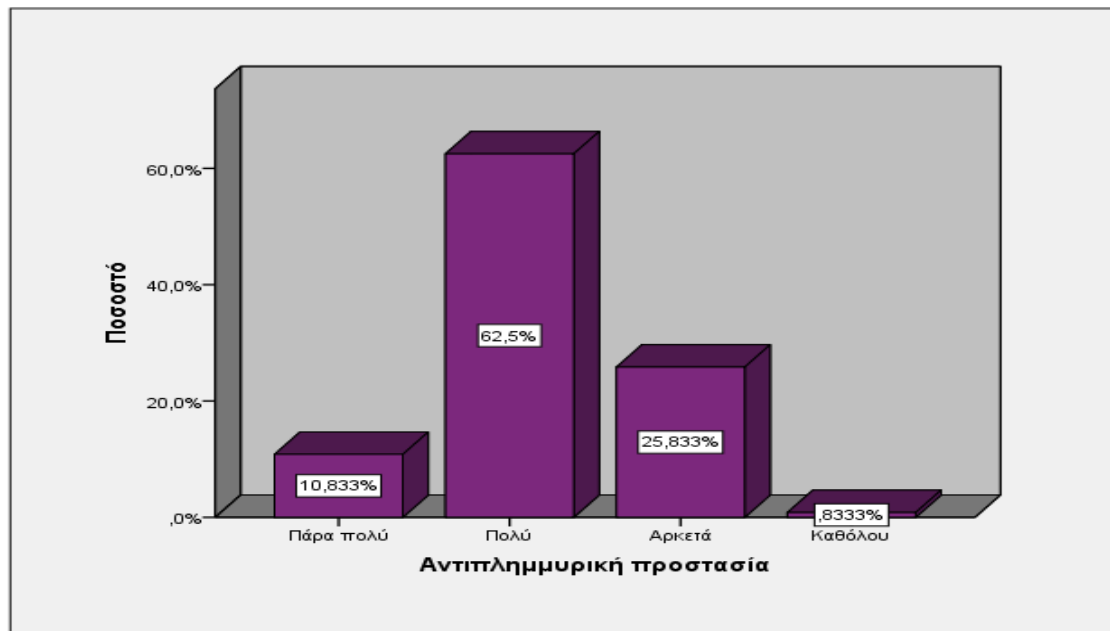
Στην ερώτηση αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών έχει επιρροή στην περιβαλλοντική συνείδηση του πληθυσμού, οι ερωτηθέντες απάντησαν αρκετά με ποσοστό 50,83%, με ποσοστό 29,17% απάντησαν πολύ και με ποσοστό 10,0% απάντησαν και πάρα πολύ και λίγο.



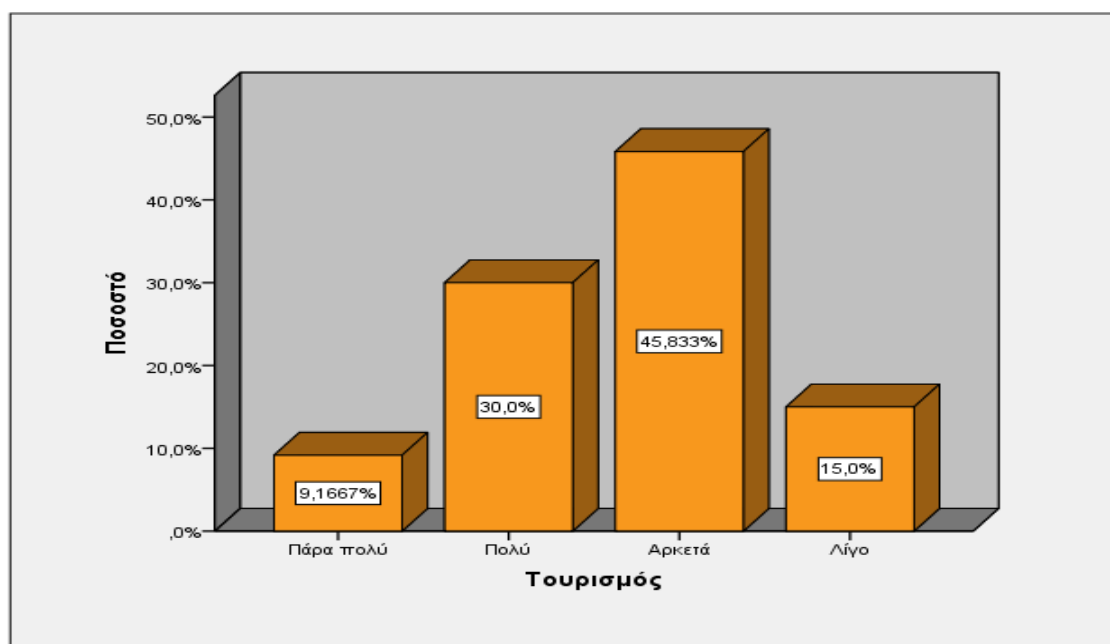
Στην ερώτηση αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών έχει επιρροή στην εξασφάλιση επάρκειας ύδατος, το μεγαλύτερο ποσοστό με 68,33 απάντησε πολύ, το 19,17% απάντησε πάρα πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 12,5% απάντησε αρκετά.



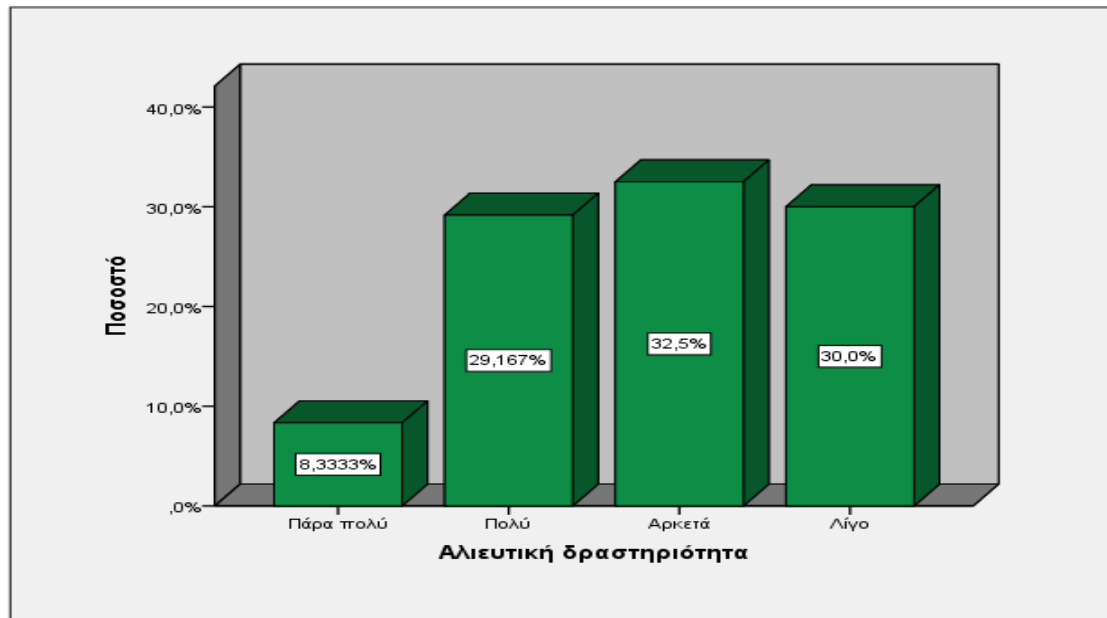
Στην ερώτηση αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών έχει επιρροή στη συνείδηση των πολιτών για αντιπλημμυρική προστασία, απάντησαν με ποσοστό 62,5% πολύ, με ποσοστό 25,83% απάντησαν αρκετά, με ποσοστό 10,83% απάντησαν πάρα πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 0,83% απάντησε καθόλου.



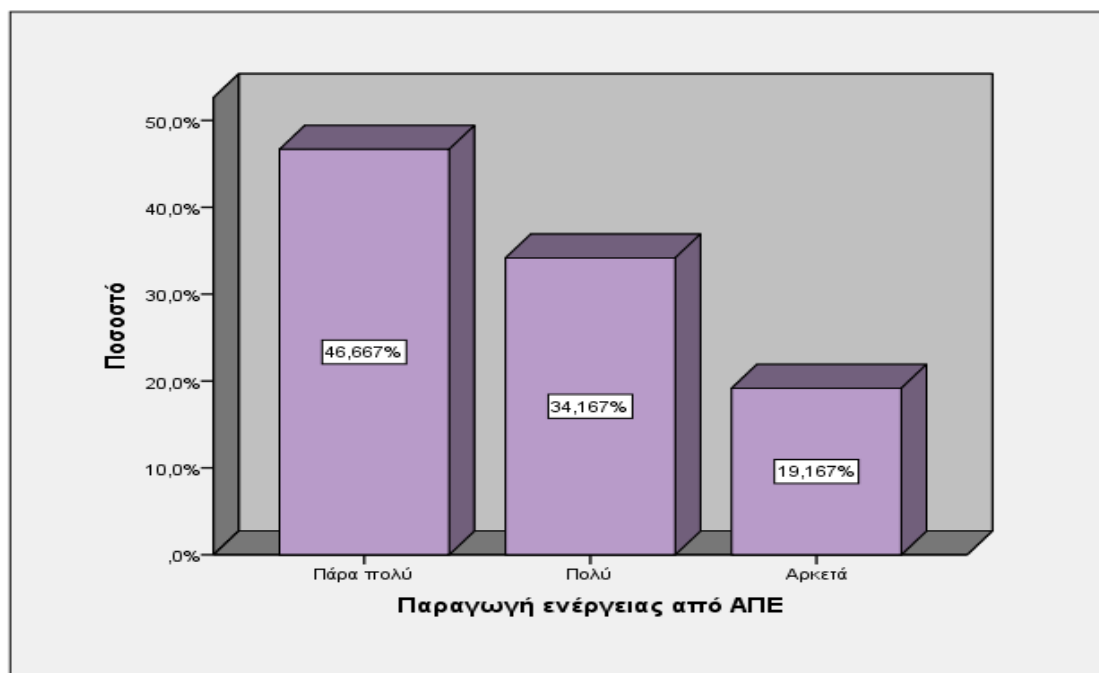
Στην ερώτηση αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών έχει επιρροή στο τουρισμό, απάντησαν με ποσοστό 45,83% αρκετά, με ποσοστό 30,0% απάντησαν πολύ, με ποσοστό 15,0% απάντησαν λίγο και το μικρότερο ποσοστό με 9,17% απάντησε πάρα πολύ.



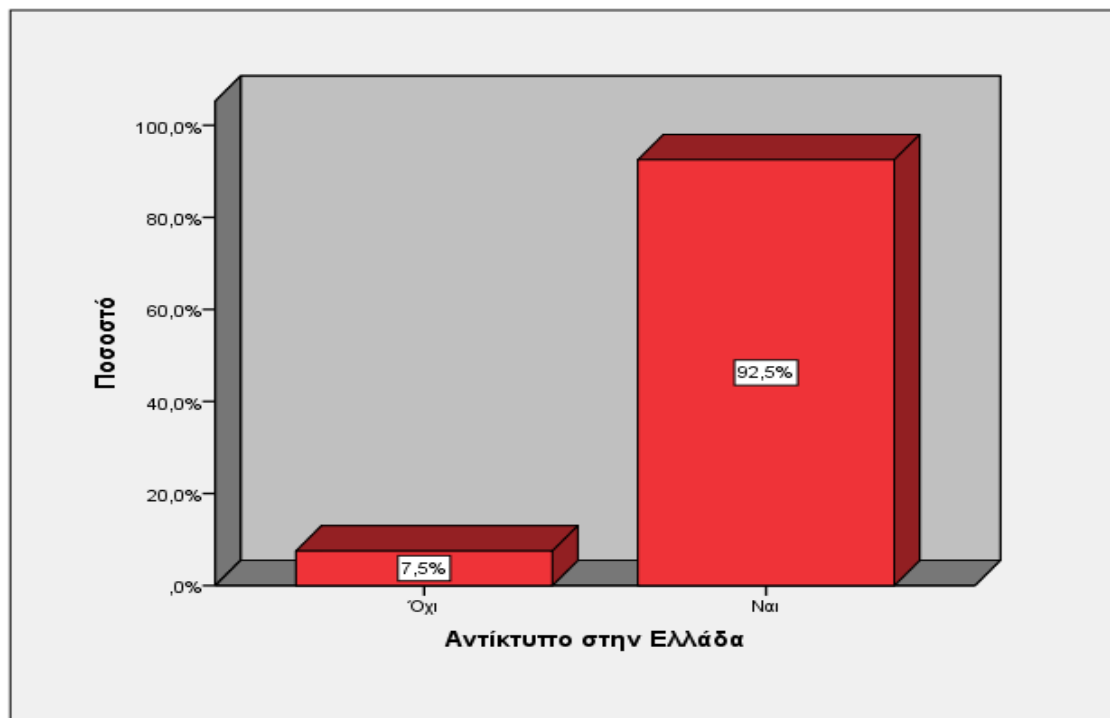
Στην ερώτηση αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών έχει επιρροή στη αλιευτική εκμετάλλευση, απάντησαν με ποσοστό 32,5% αρκετά, με ποσοστό 30,0% απάντησαν λίγο, με ποσοστό 29,17% απάντησαν πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 8,33% απάντησε πάρα πολύ.



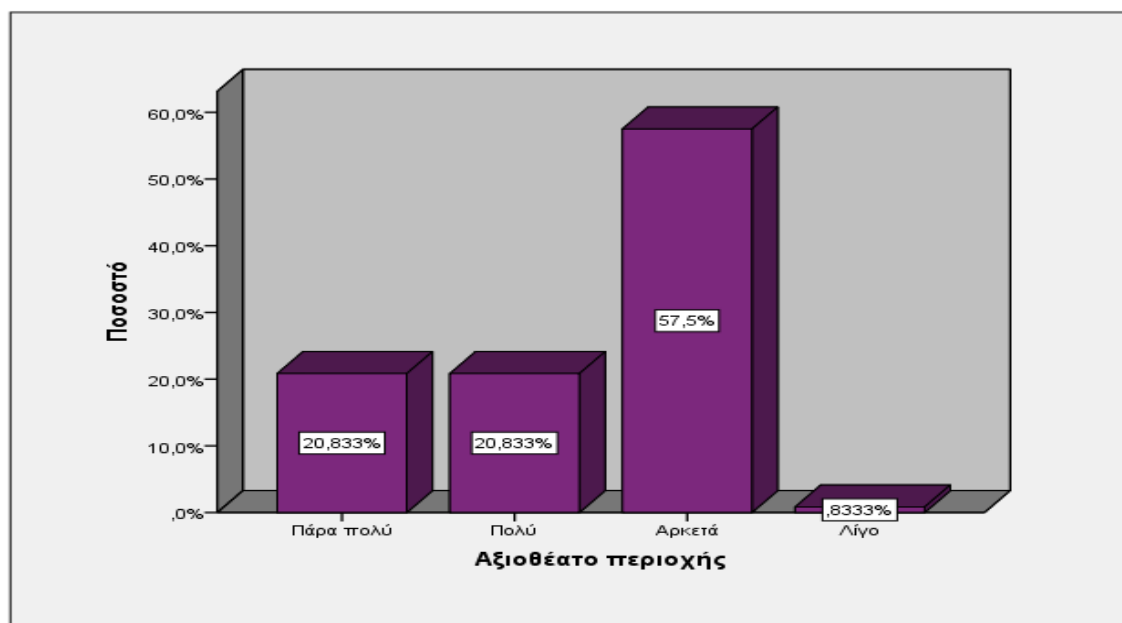
Στην ερώτηση αν αισθάνεστε υπερήφανοι για την συμβολή της περιοχής σας στη παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ, απάντησαν με ποσοστό 46,67% πάρα πολύ, με ποσοστό 34,17% πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 19,17% απάντησε αρκετά.



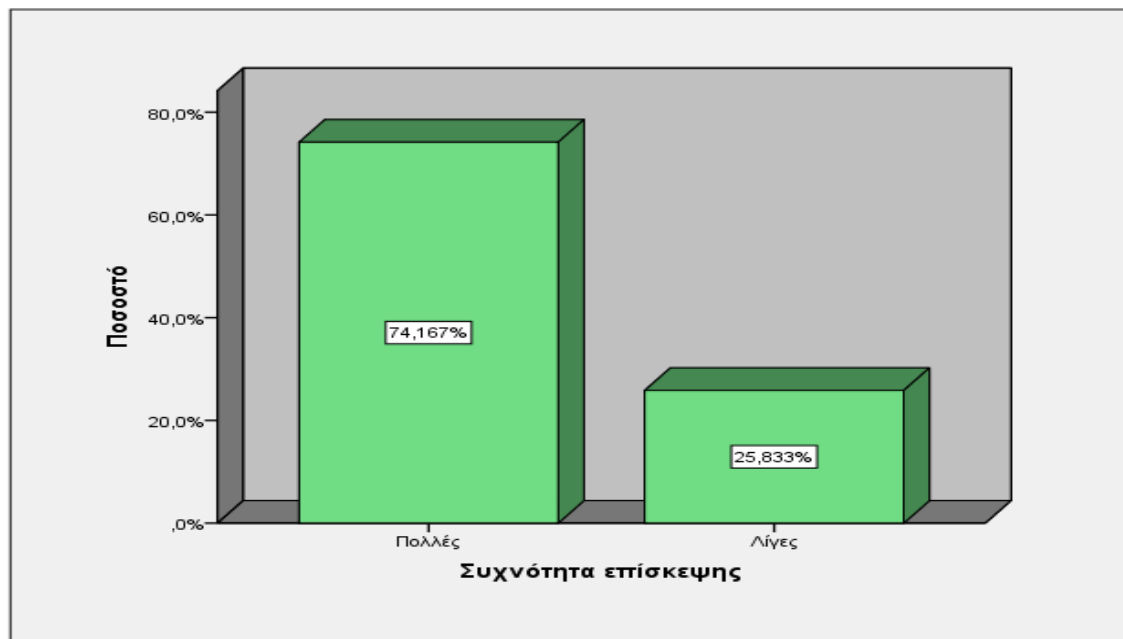
Στην ερώτηση αν έχει αντίκτυπο αυτό στη χώρα μας, το μεγαλύτερο ποσοστό με 92,5% απάντησε Ναι και το μικρότερο ποσοστό με 7,5% απάντησε Όχι.



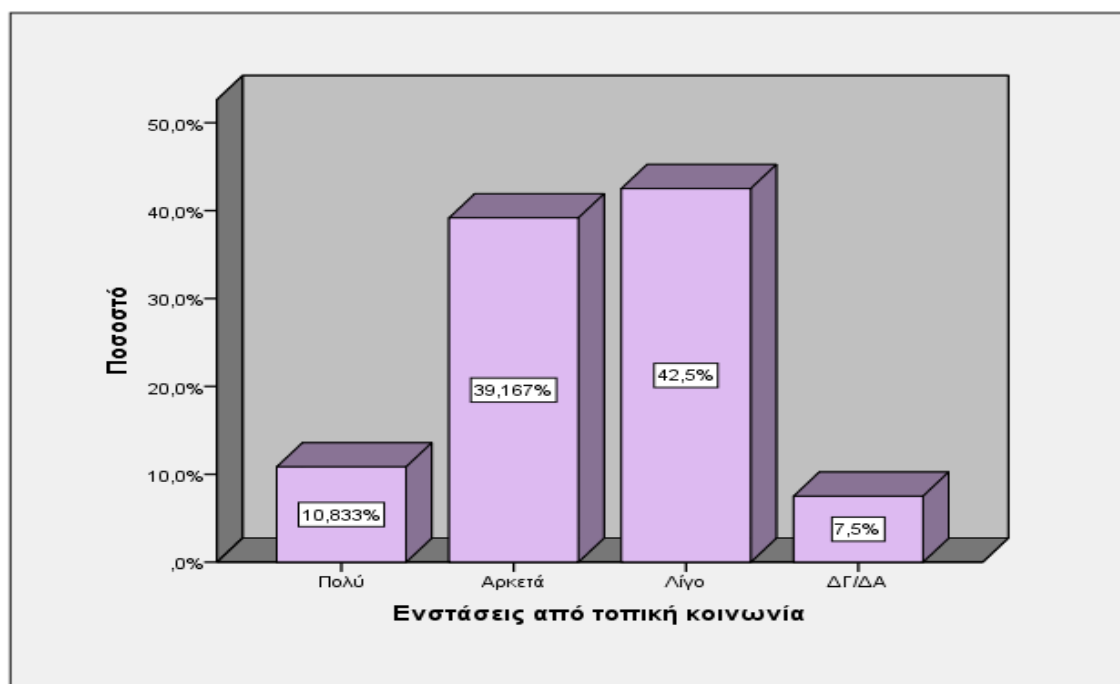
Στην ερώτηση αν το φράγμα με τη λίμνη αποτελεί αξιοθέατο το μεγαλύτερο ποσοστό με 57,5% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 20,83% απάντησε πάρα πολύ και πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 0,83% απάντησε λίγο.



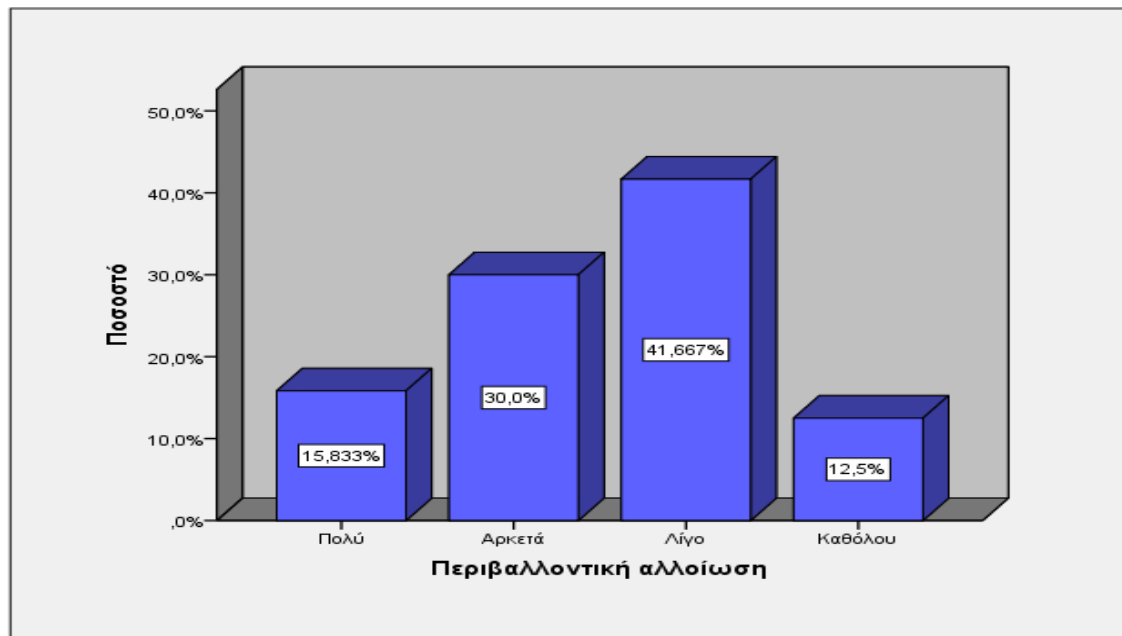
Στην ερώτηση πόσες φορές το επισκεφτήκατε το μεγαλύτερο ποσοστό με 74,17% απάντησε πολλές και το μικρότερο ποσοστό με 25,83% απάντησε λίγες.



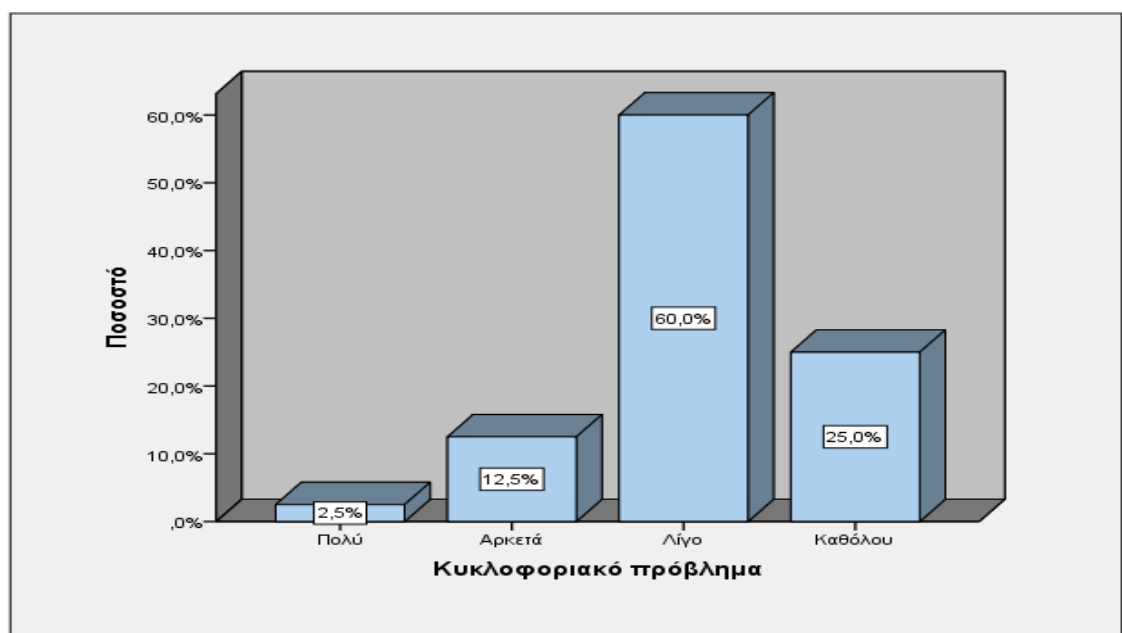
Στην ερώτηση αν υπήρχαν ενστάσεις από την τοπική κοινωνία πριν κατασκευαστεί το φράγμα το μεγαλύτερο ποσοστό με 42,5% απάντησε λίγο, με ποσοστό 39,17% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 10,83% απάντησε πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 7,5% απάντησε ΔΓ/ΔΑ.



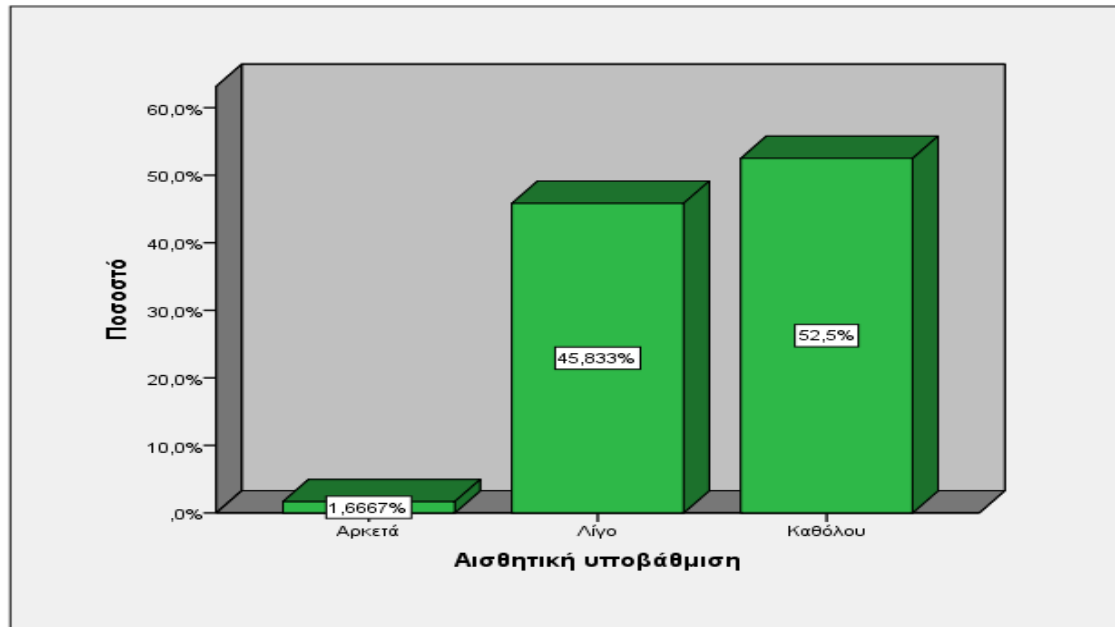
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν υπάρχει περιβαλλοντική αλλοίωση από την λειτουργία των υδροηλεκτρικών το μεγαλύτερο ποσοστό με 41,67% απάντησε λίγο, με ποσοστό 30% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 15,83% απάντησε πολύ και το μικρότερο ποσοστό με 12,5% απάντησε καθόλου.



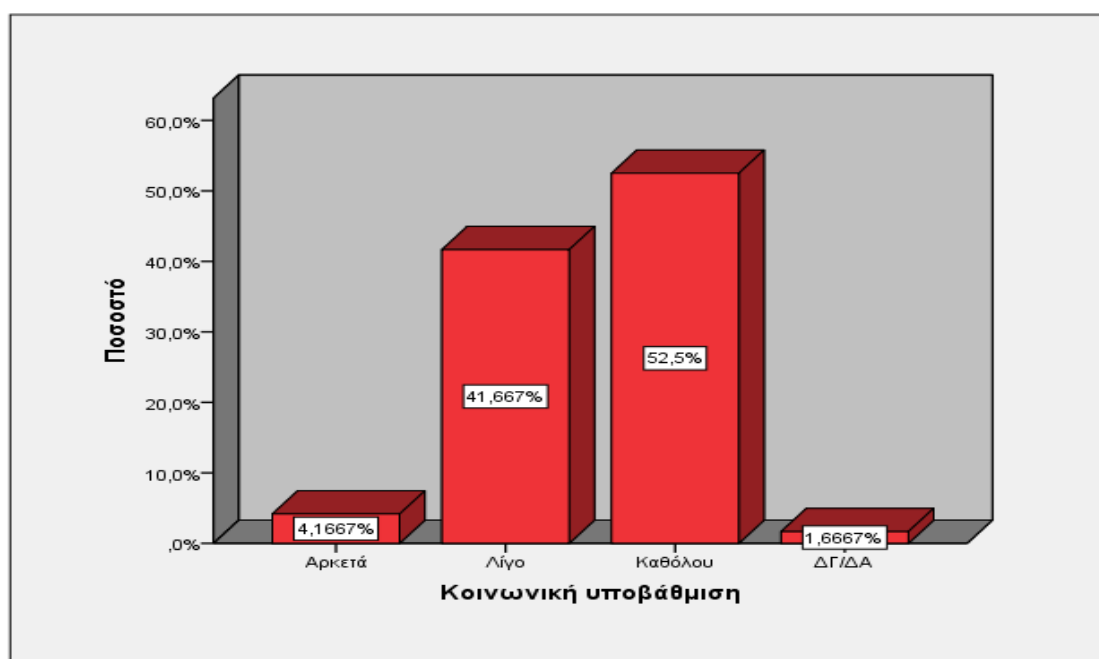
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν υπάρχει κυκλοφοριακό πρόβλημα από την λειτουργία των υδροηλεκτρικών το μεγαλύτερο ποσοστό με 60% απάντησε λίγο, με ποσοστό 25% απάντησε καθόλου, με ποσοστό 12,5% απάντησε αρκετά και το μικρότερο ποσοστό με 2,5% απάντησε πολύ.



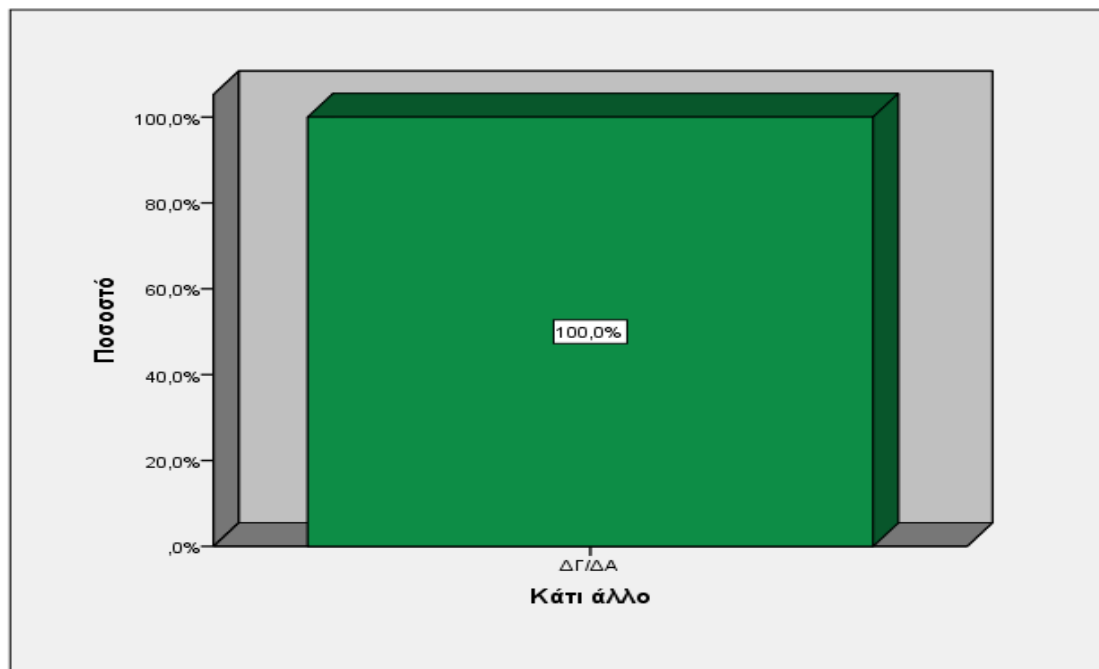
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν υπάρχει αισθητική υποβάθμιση από την λειτουργία των υδροηλεκτρικών το μεγαλύτερο ποσοστό με 52,5% απάντησε καθόλου, με ποσοστό 45,83% απάντησε λίγο και το μικρότερο ποσοστό με 1,67% απάντησε αρκετά.



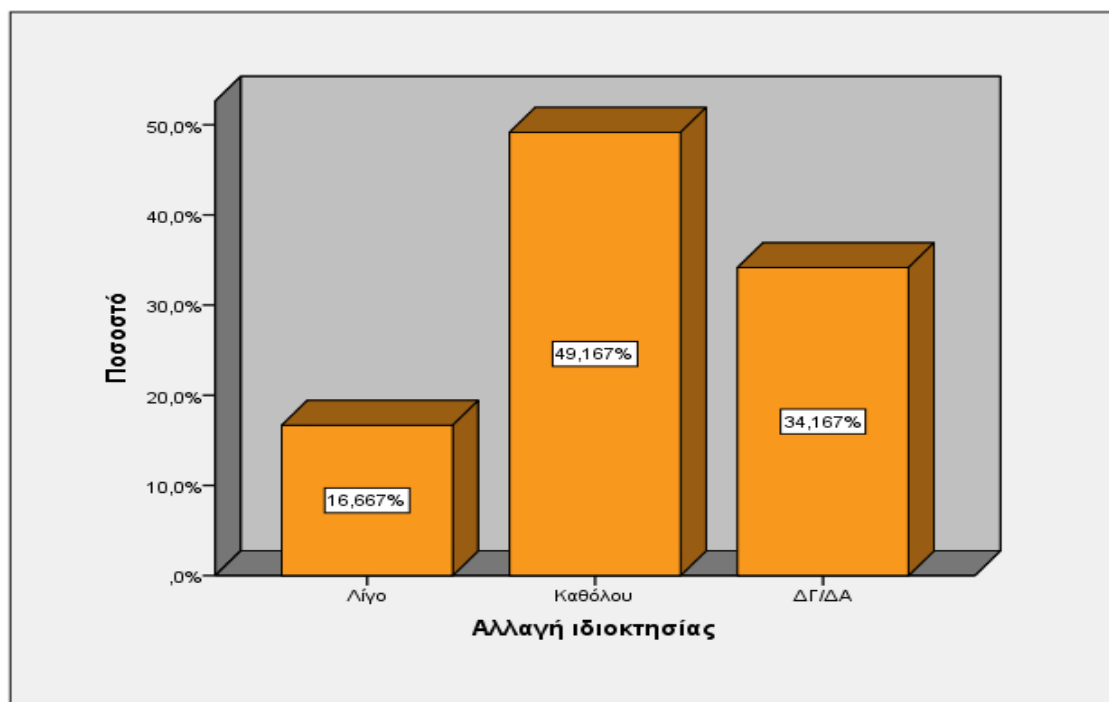
Στην ερώτηση αξιολόγησης αν υπάρχει κοινωνική υποβάθμιση από την λειτουργία των υδροηλεκτρικών το μεγαλύτερο ποσοστό με 52,5% απάντησε καθόλου, με ποσοστό 41,67% απάντησε λίγο, με ποσοστό 4,17% απάντησε αρκετά και το μικρότερο ποσοστό με 1,67% απάντησε ΔΓ/ΔΑ.



Στην ερώτηση αξιολόγησης αν υπάρχει κάποιο άλλο πρόβλημα από την λειτουργία των υδροηλεκτρικών όλοι απάντησαν με ποσοστό 100% ΔΓ/ΔΑ.

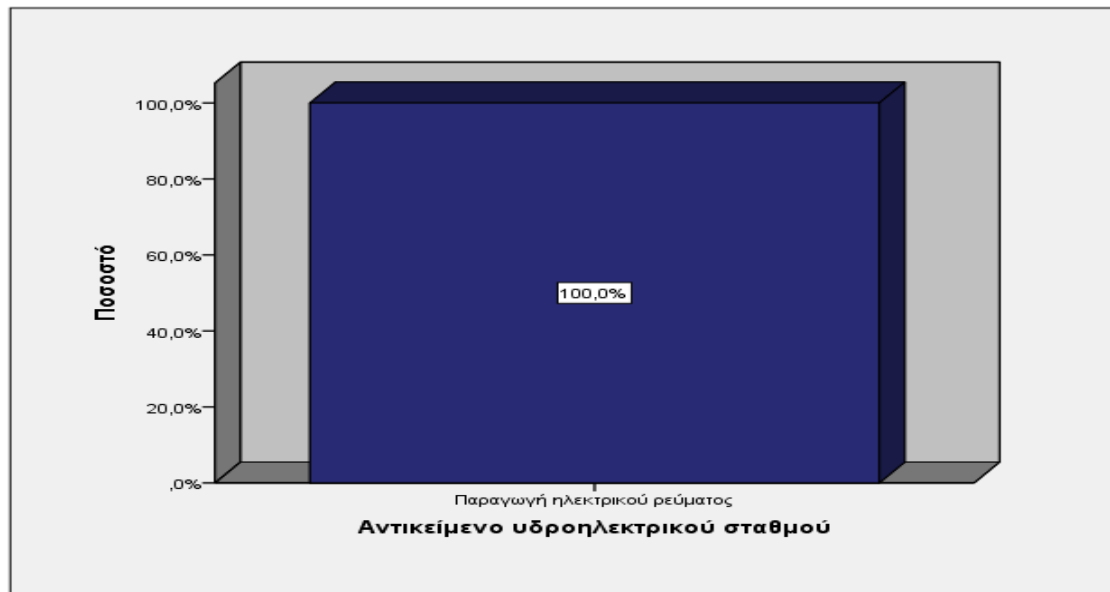


Στην ερώτηση αν οι πολίτες πιστεύουν ότι η αλλαγή ιδιοκτησίας των υδροηλεκτρικών θα βελτιώσει τη λειτουργία τους το μεγαλύτερο ποσοστό με 49,17% απάντησε καθόλου, με ποσοστό 34,17% απάντησε ΔΓ/ΔΑ και το μικρότερο ποσοστό με 16,67% απάντησε λίγο.

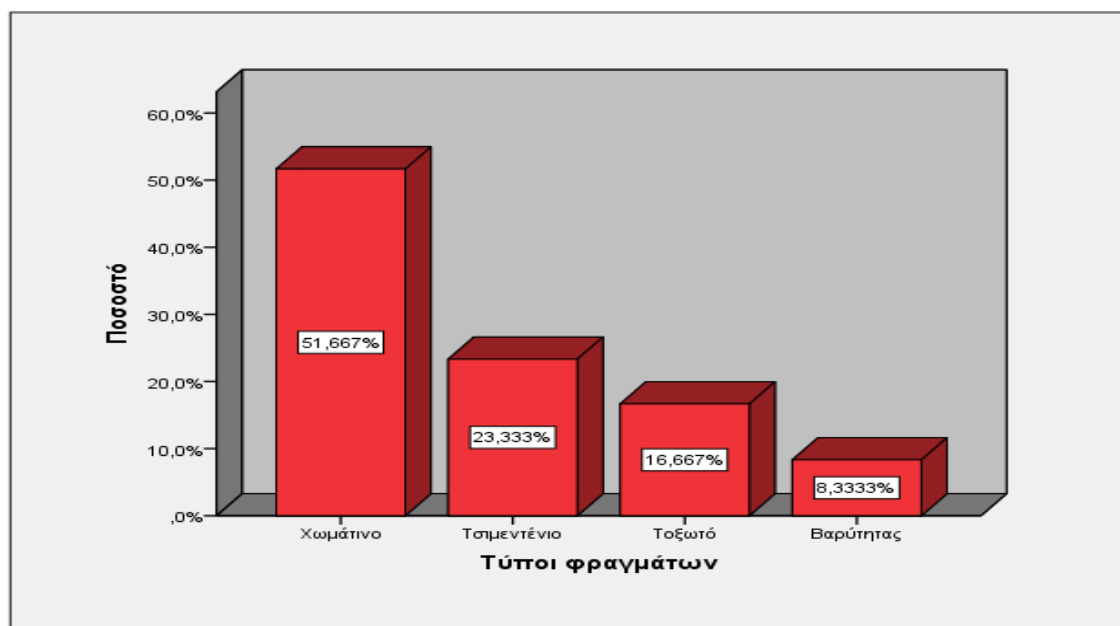


Περιγραφική ανάλυση του ερωτηματολογίου για τους εργαζόμενους στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια

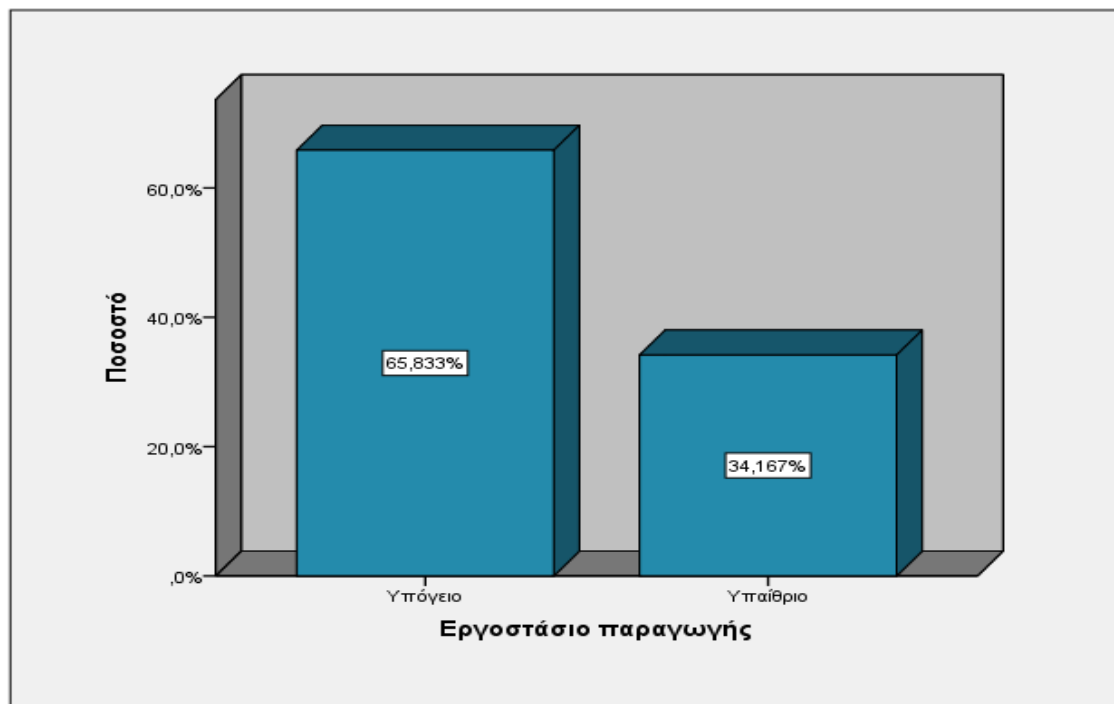
Στην έρευνα που έγινε για τη συμβολή των φραγμάτων στην οικονομική ανάπτυξη από τους εργαζόμενους στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια, στην 1^η ερώτηση απάντησαν με ποσοστό 100% ότι η παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος είναι το κύριο αντικείμενο των υδροηλεκτρικών.



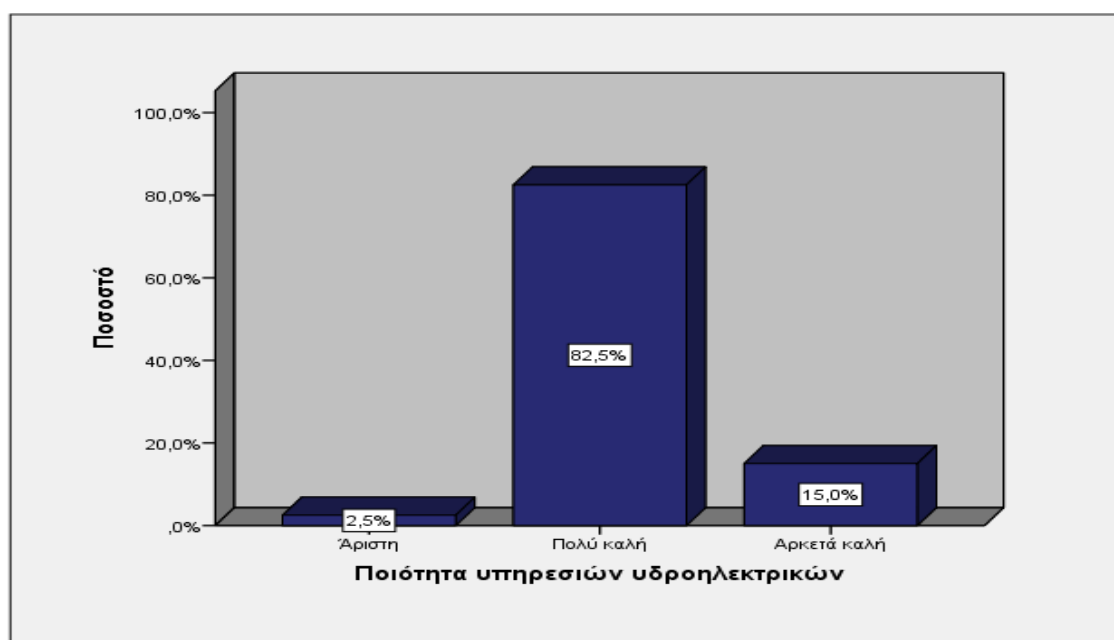
Στην ερώτηση τι τύπο φράγματος έχει ο σταθμός σας το μεγαλύτερο ποσοστό με 51,67% απάντησε χωμάτινο, με ποσοστό 23,33% απάντησε τσιμεντένιο, με ποσοστό 16,67% απάντησε τοξωτό και το μικρότερο ποσοστό με 8,33% απάντησε βαρύτητας.



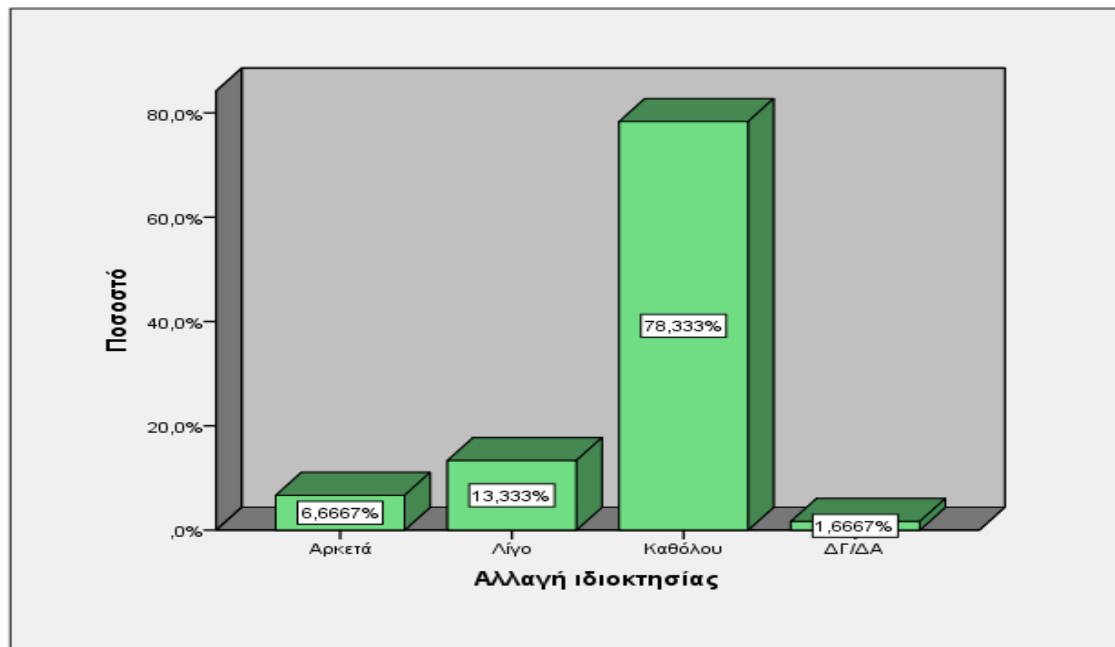
Στην ερώτηση που είναι χτισμένο το εργοστάσιο παραγωγής το μεγαλύτερο ποσοστό με 65,83% απάντησε υπόγειο και το 34,17% απάντησε υπαίθριο.



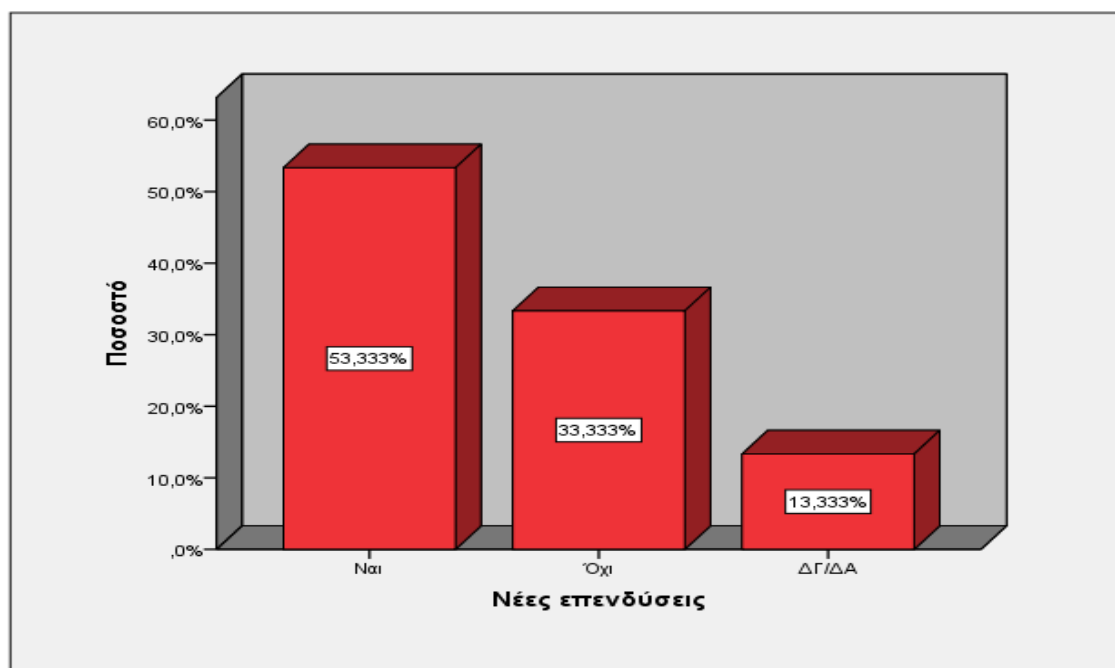
Στην ερώτηση πως κρίνετε την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχουν τα υδροηλεκτρικά στους δήμους (Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας, Κοζάνης) το μεγαλύτερο ποσοστό με 82,5% απάντησε πολύ καλή, με ποσοστό 15% απάντησε αρκετά καλή και το 2,5% απάντησε άριστη.



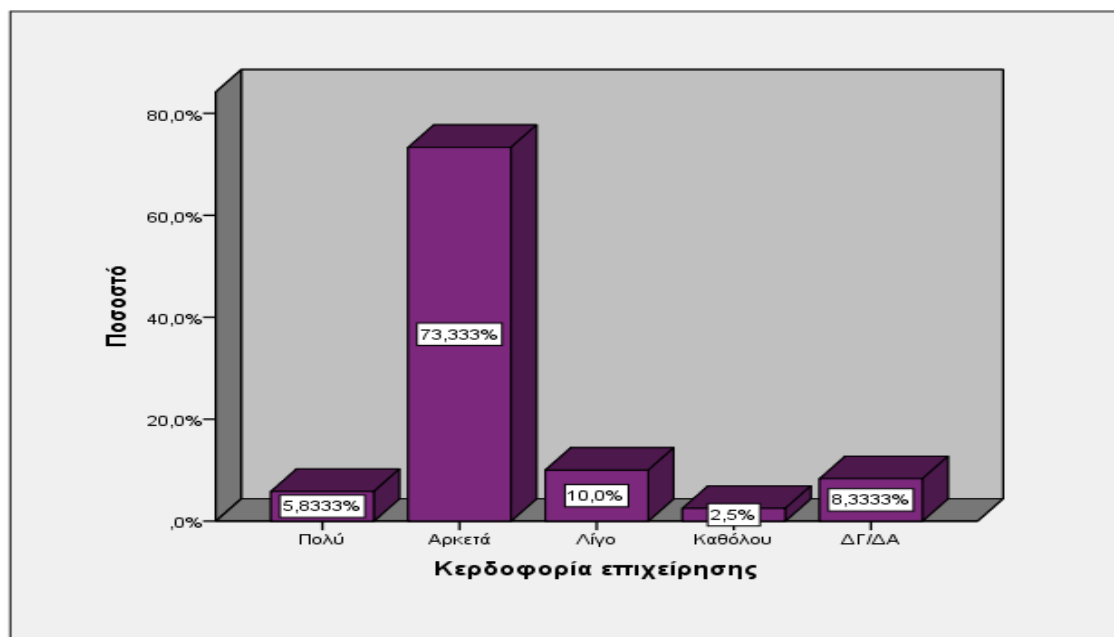
Στην ερώτηση αν πιστεύουν ότι η αλλαγή ιδιοκτησίας του σταθμού θα βελτιώσει τη λειτουργία του το μεγαλύτερο ποσοστό με 78,33% απάντησε καθόλου, με ποσοστό 13,33% απάντησε λίγο, με ποσοστό 6,67% απάντησε αρκετά και με ποσοστό 1,67% απάντησε ΔΓ/ΔΑ.



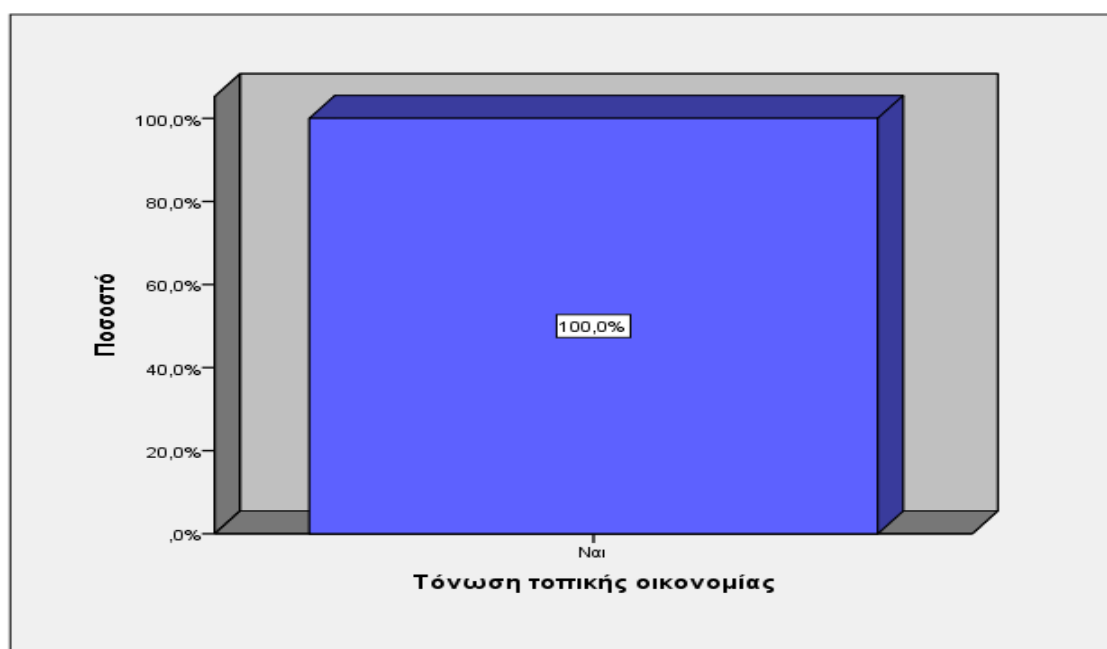
Στην ερώτηση αν η ΔΕΗ ΑΕ την τελευταία πενταετία έκανε νέες επενδύσεις το μεγαλύτερο ποσοστό με 53,33% απάντησε Ναι, με ποσοστό 33,33% απάντησε Όχι και με ποσοστό 13,33% απάντησε ΔΓ/ΔΑ.



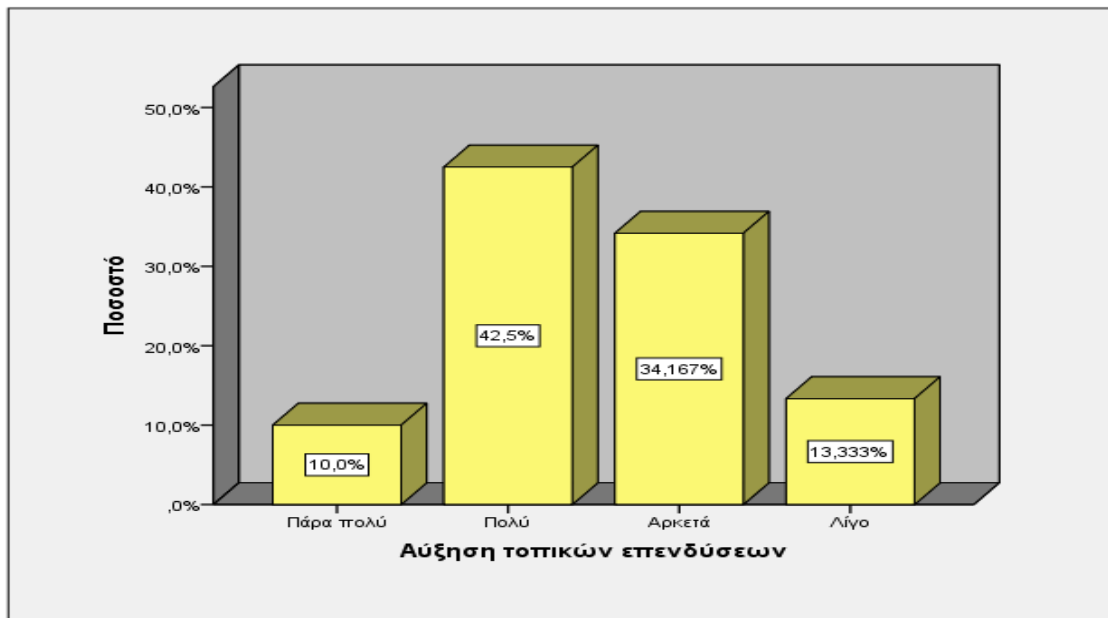
Στην ερώτηση κατά πόσο πιστεύετε ότι η κερδοφορία μιας επιχείρησης σχετίζεται με την εγκατάστασή της κοντά σε υδροηλεκτρικό σταθμό το μεγαλύτερο ποσοστό με 73,33% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 10% απάντησε λίγο, με ποσοστό 8,33% απάντησε ΔΓ/ΔΑ, με ποσοστό 5,83% απάντησε πολύ και με ποσοστό 2,5% απάντησε καθόλου.



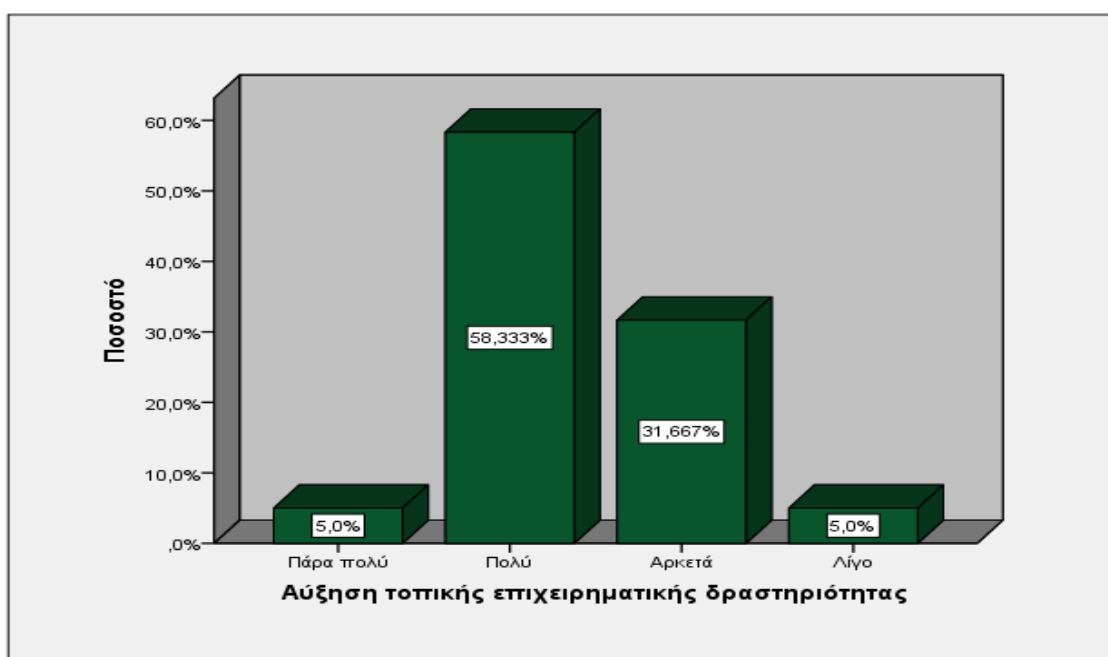
Στην ερώτηση αν τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια τονώνουν την τοπική οικονομία όλοι οι εργαζόμενοι απάντησαν ναι με ποσοστό 100%.



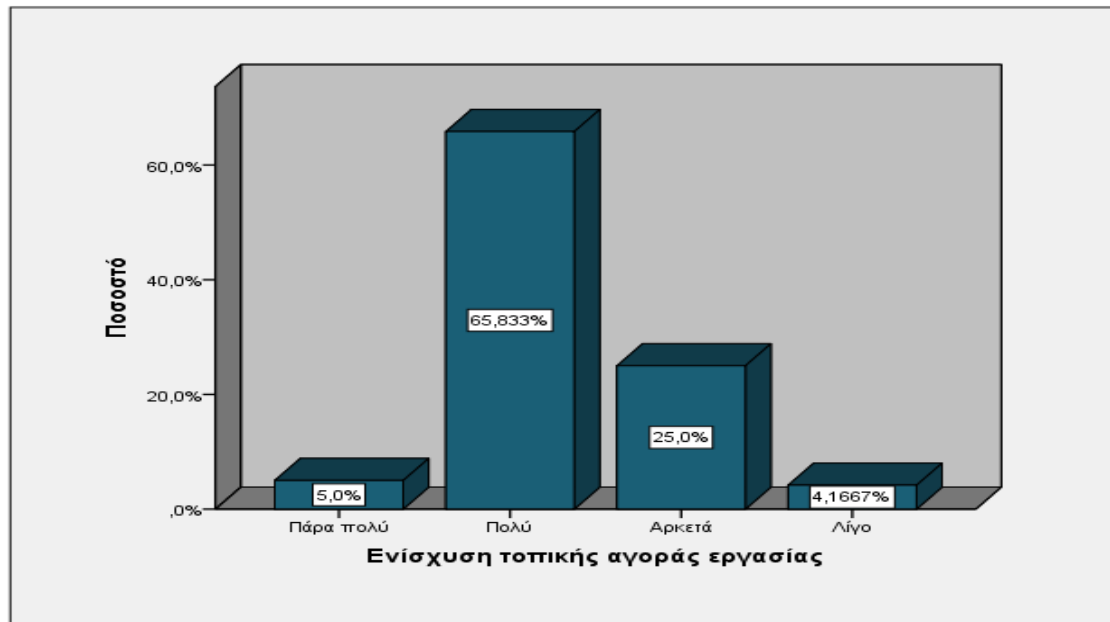
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η αύξηση των τοπικών επενδύσεων σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 42,5% απάντησε πολύ, με ποσοστό 34,17% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 13,33% απάντησε λίγο και με ποσοστό 10% απάντησε πάρα πολύ.



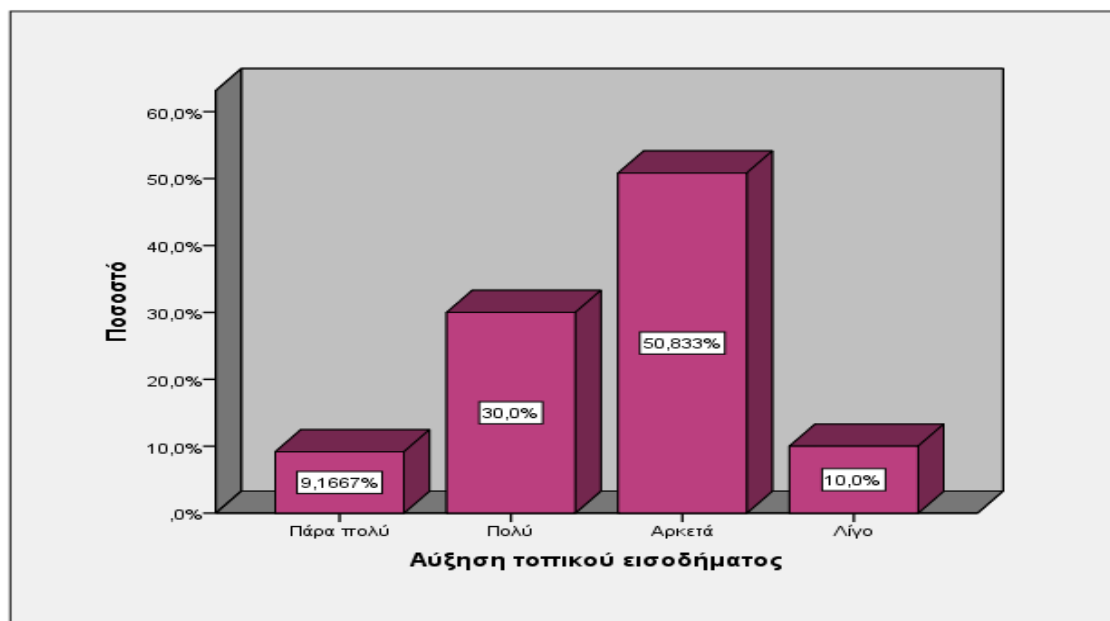
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η τοπική επιχειρηματικότητα σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 58,33% απάντησε πολύ, με ποσοστό 31,67% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 5% απάντησε πάρα πολύ και λίγο.



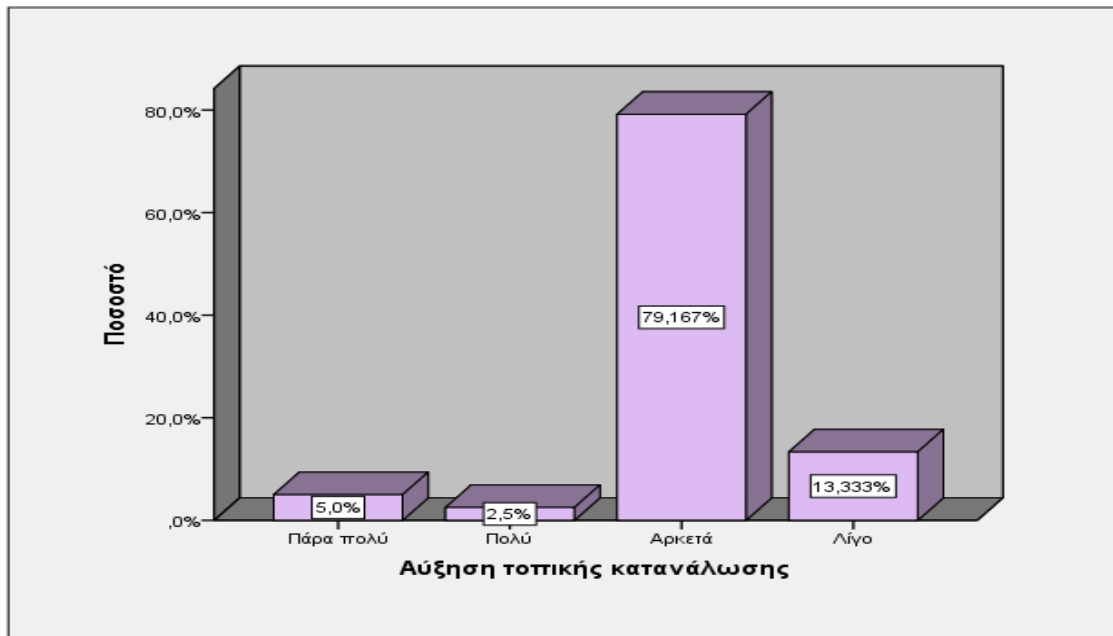
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η τοπική αγορά εργασίας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 65,83% απάντησε πολύ, με ποσοστό 25% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 5% απάντησε πάρα πολύ και με ποσοστό 4,17% απάντησε λίγο.



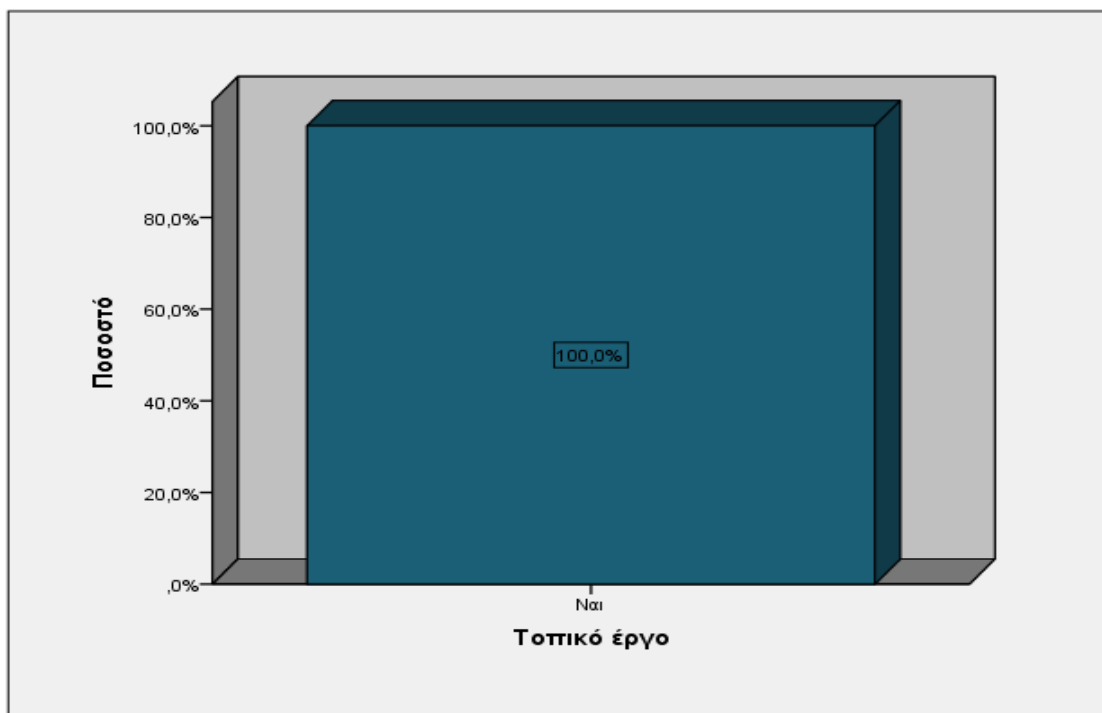
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η αύξηση του τοπικού εισοδήματος σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 50,83% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 30% απάντησε πολύ, με ποσοστό 10% απάντησε λίγο και με ποσοστό 9,17% απάντησε πάρα πολύ.



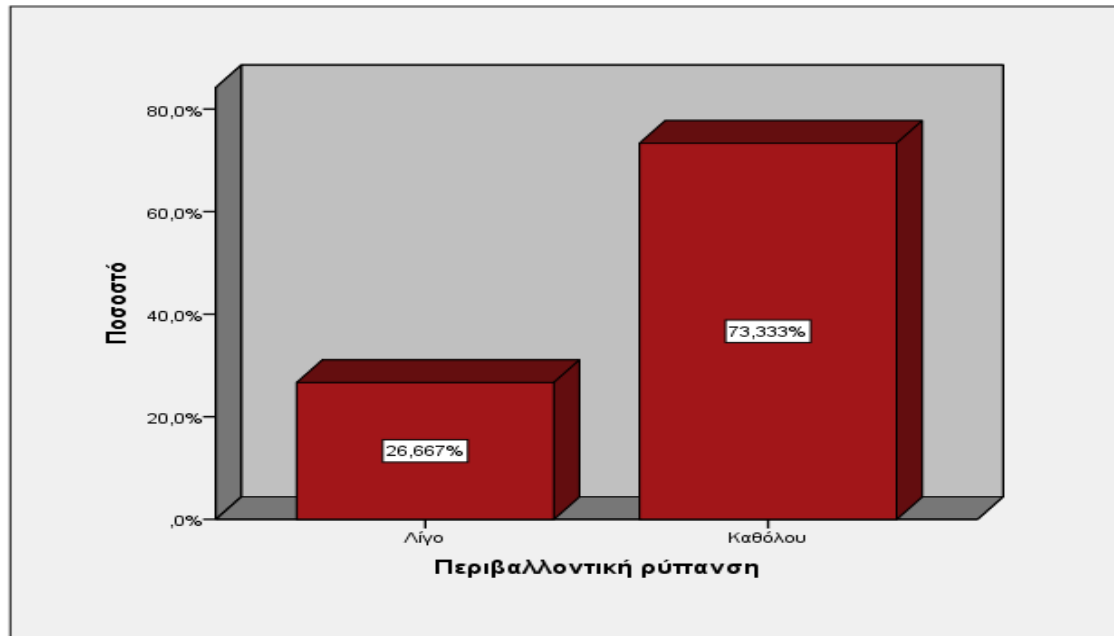
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η αύξηση της τοπικής κατανάλωσης σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 79,17% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 13,33% απάντησε λίγο, με ποσοστό 5% απάντησε πάρα πολύ και με ποσοστό 2,5% απάντησε πολύ.



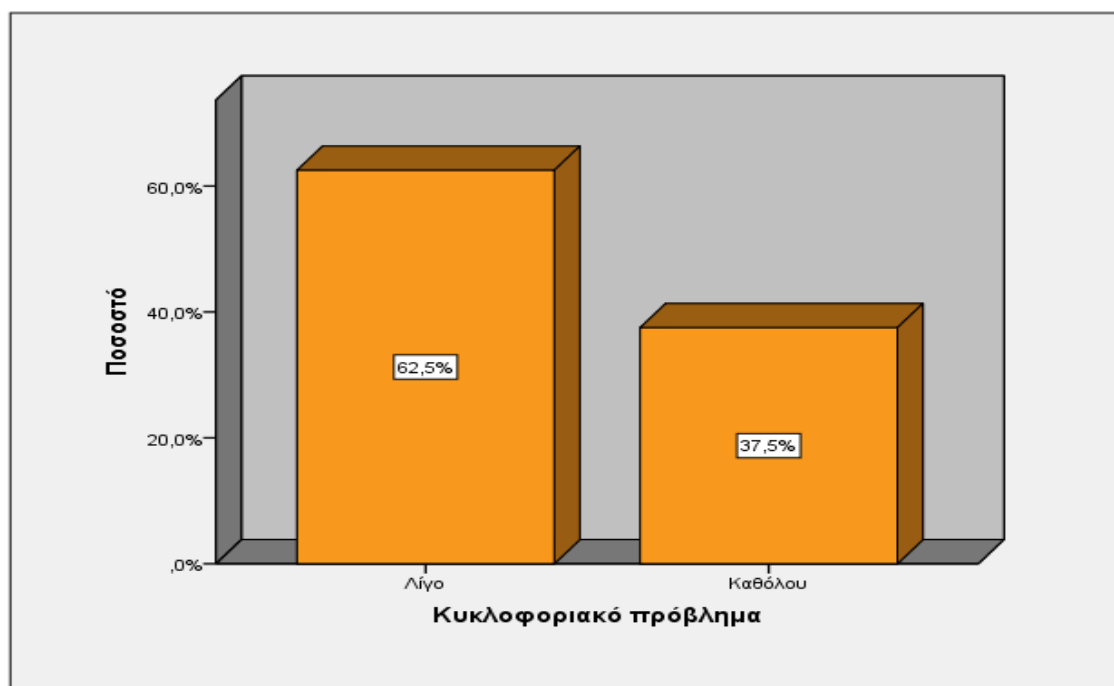
Στην ερώτηση αν η ΔΕΗ ΑΕ έχει συνεισφέρει οικονομικά σε κάποιο έργο όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν με ποσοστό 100% Ναι.



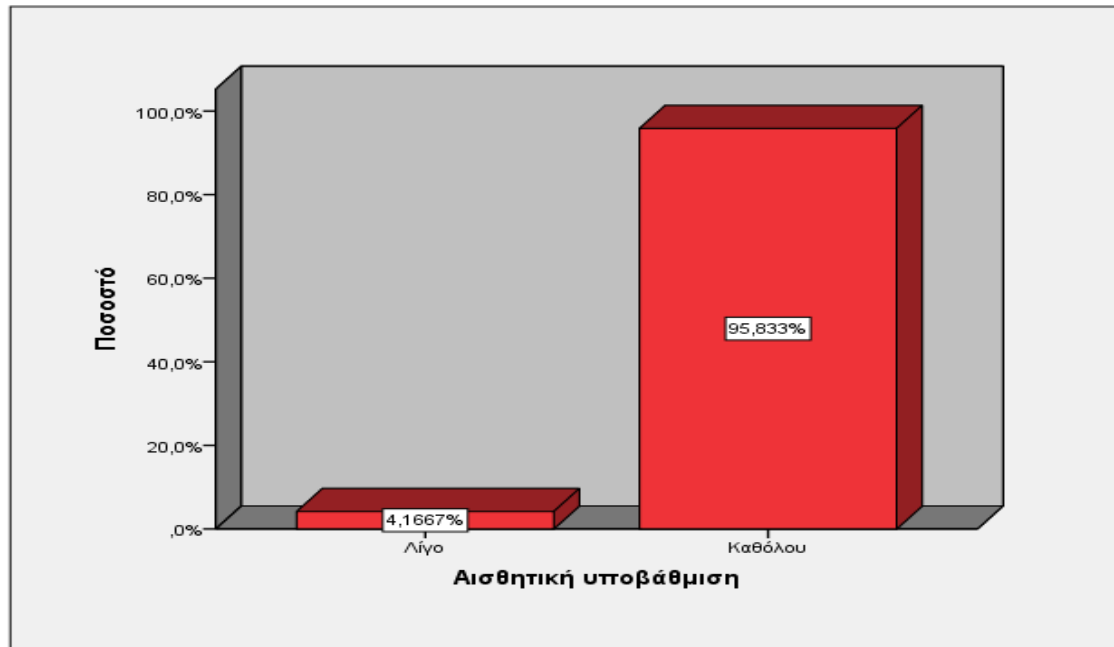
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η περιβαλλοντική ρύπανση σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 73,33% απάντησε καθόλου, και το ποσοστό με 26,67% απάντησε λίγο.



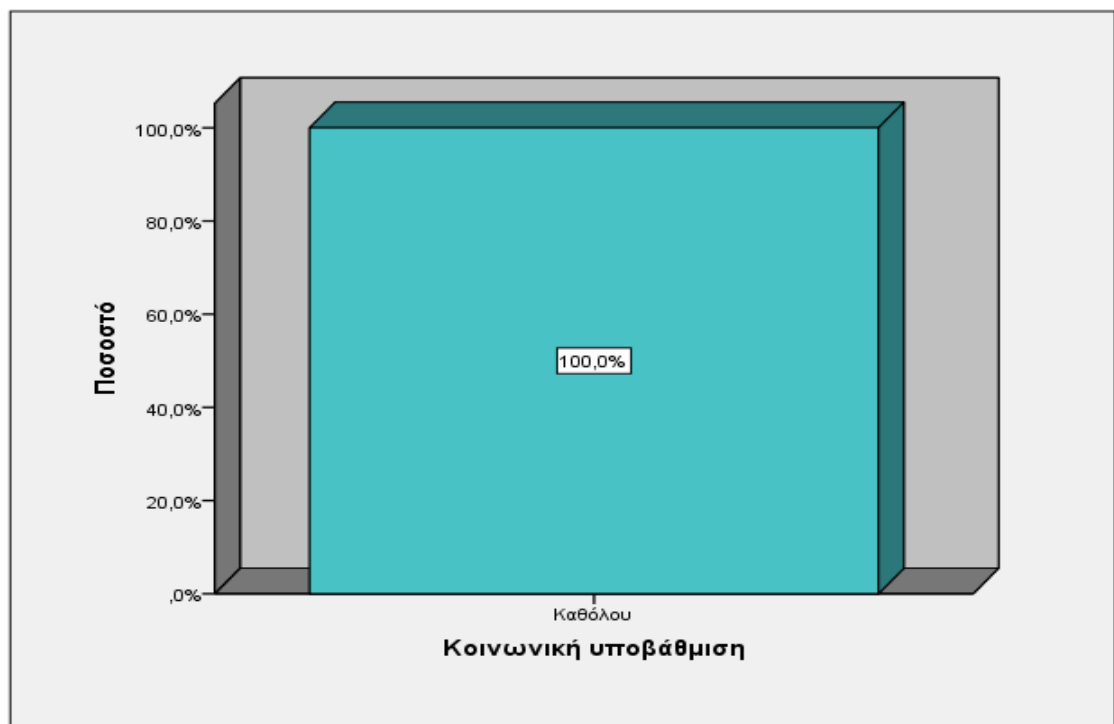
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται το κυκλοφοριακό πρόβλημα σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 62,5% απάντησε λίγο και το ποσοστό με 37,5% απάντησε καθόλου.



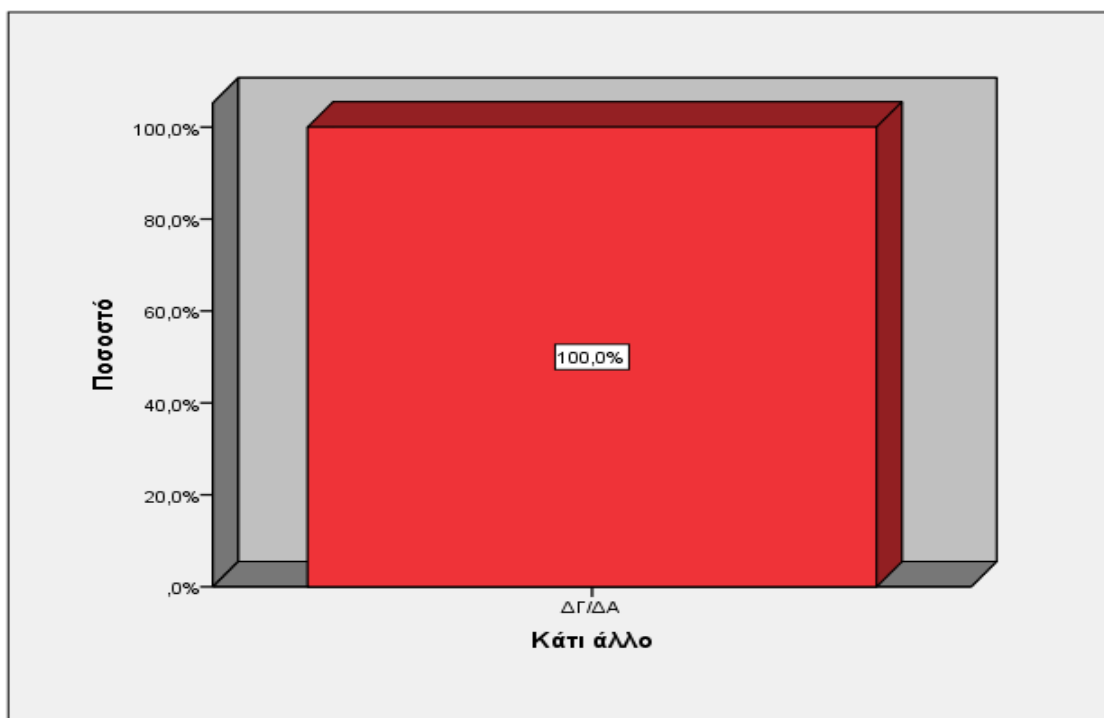
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η αισθητική υποβάθμιση σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια το μεγαλύτερο ποσοστό με 95,83% απάντησε καθόλου και το ποσοστό 4,17% απάντησε λίγο.



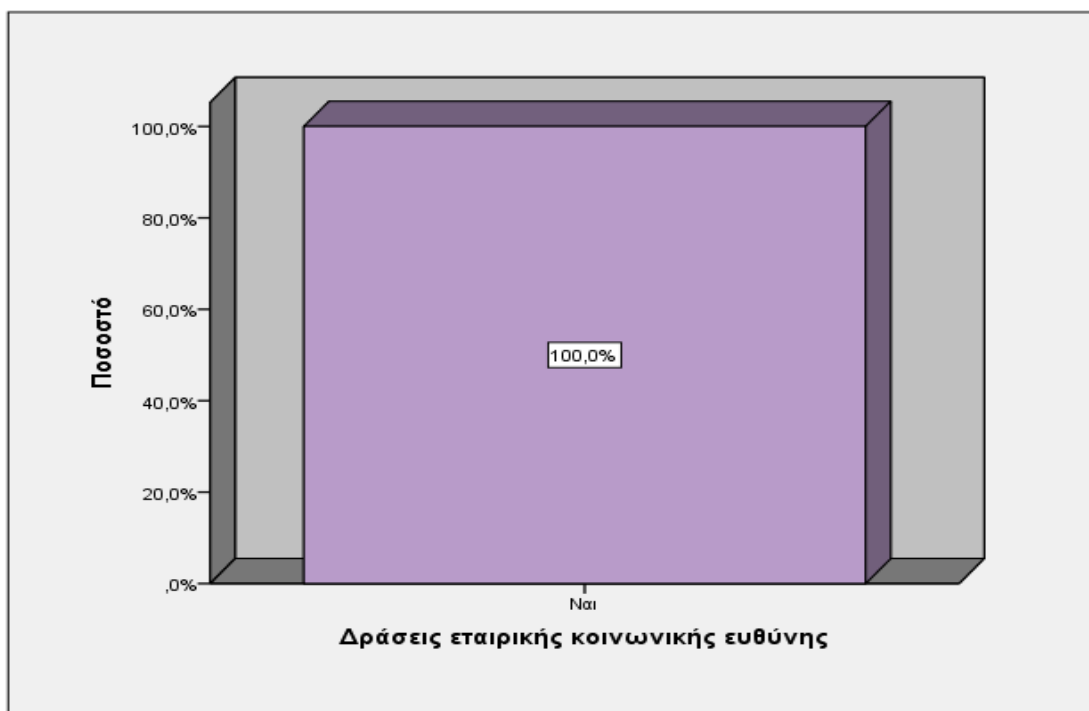
Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται η κοινωνική υποβάθμιση σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια όλοι απάντησαν με ποσοστό 100% καθόλου



Στην ερώτηση αξιολόγησης κατά πόσο επηρεάζεται από κάτι άλλο η σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια όλοι οι ερωτηθέντες με ποσοστό 100% απάντησαν ΔΓ/ΔΑ



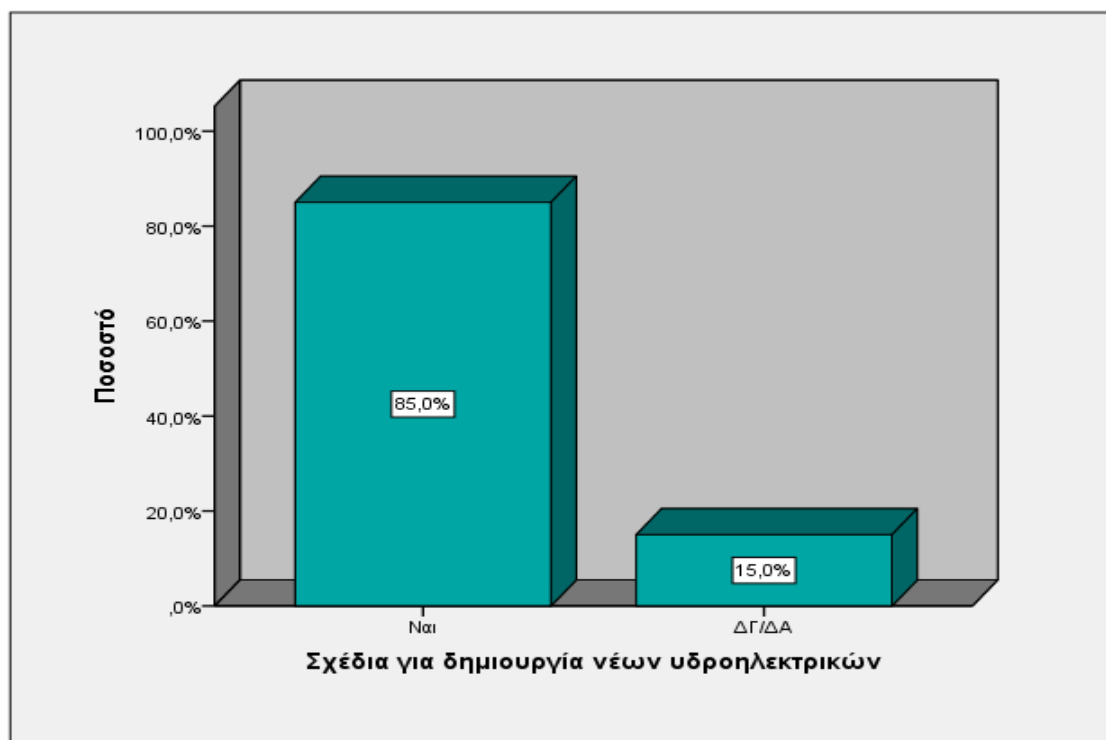
Στην ερώτηση αν η ΔΕΗ ΑΕ αναλαμβάνει δράσεις ΕΚΕ όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν με ποσοστό 100% Ναι.



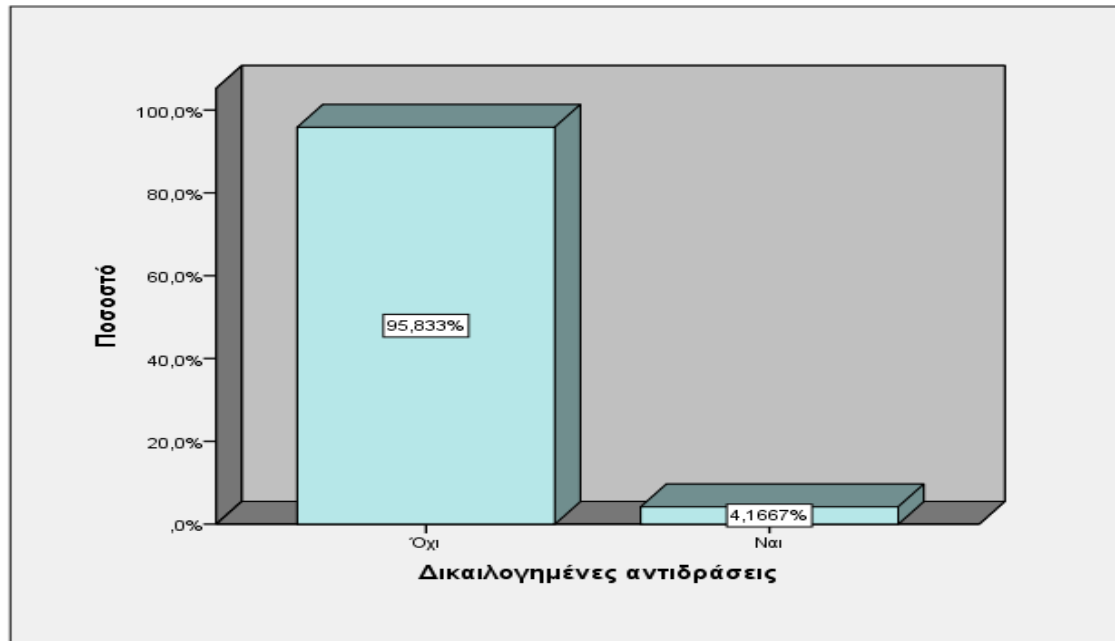
Στην ερώτηση αν παίρνουν μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν με ποσοστό 100% Ναι.



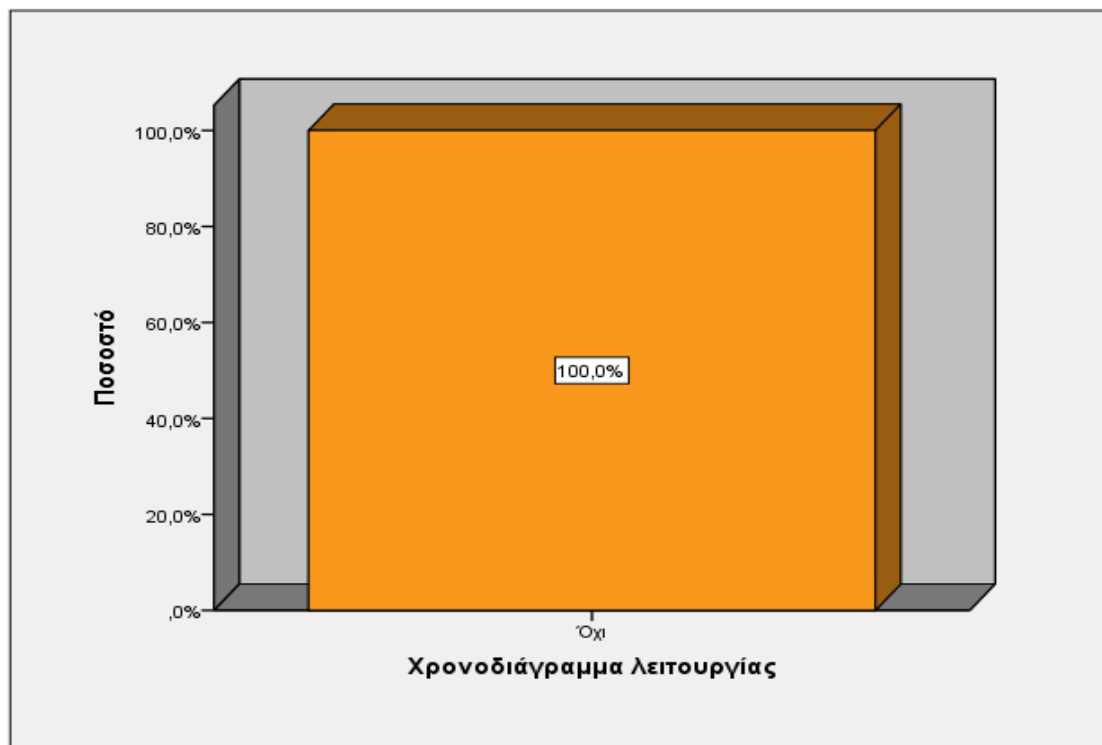
Στην ερώτηση αν υπάρχουν σχέδια για τη δημιουργία νέων υδροηλεκτρικών το μεγαλύτερο ποσοστό με 85% απάντησε Ναι και με ποσοστό 15% απάντησε ΔΓ/ΔΑ.



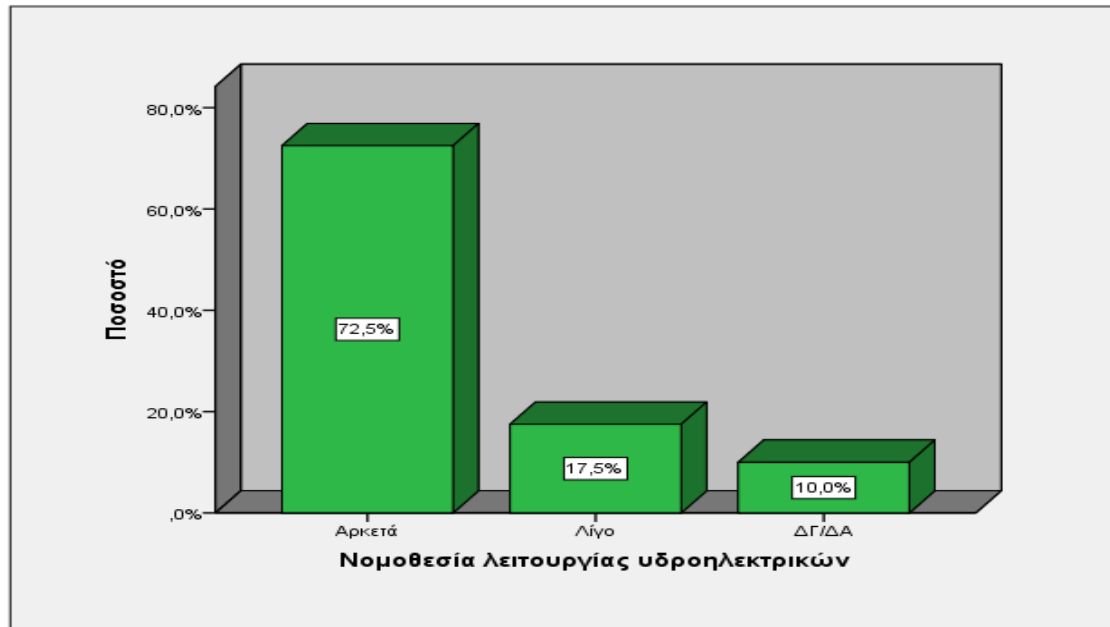
Στην ερώτηση αν είναι δικαιολογημένες οι αντιδράσεις των κατοίκων για την λειτουργία ενός νέου υδροηλεκτρικού εργοστασίου το μεγαλύτερο ποσοστό με 95,83% απάντησε Όχι και με ποσοστό 4,17% απάντησε Ναι.



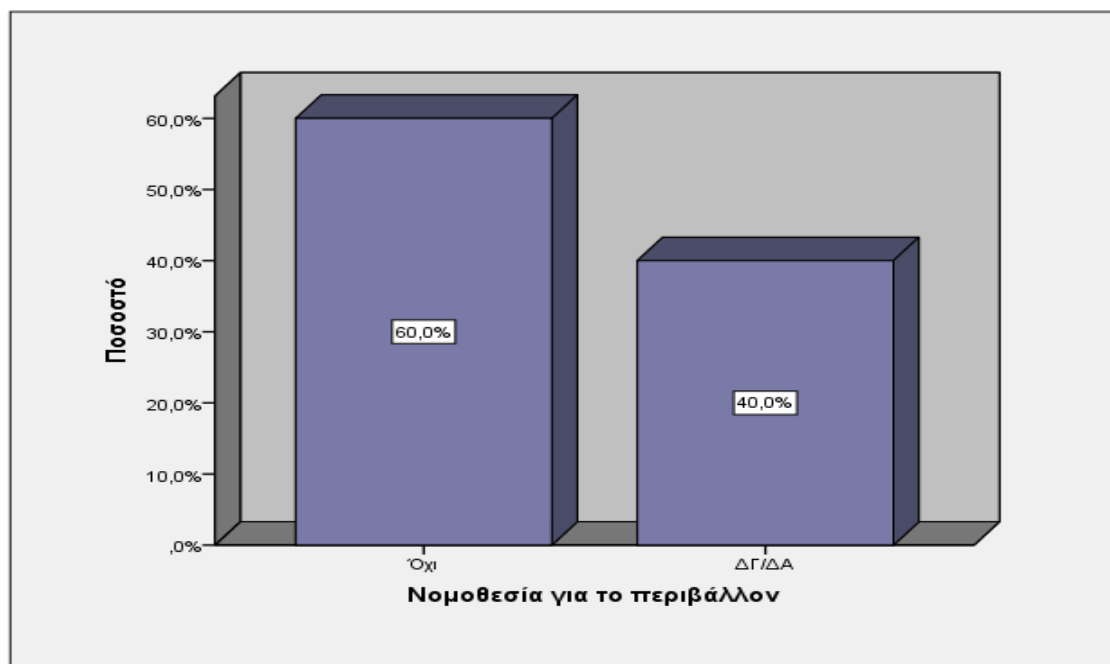
Στην ερώτηση αν υπάρχει κάποιο χρονοδιάγραμμα λειτουργίας της Μεσοχώρας όλοι οι ερωτηθέντες απάντησαν με ποσοστό 100% Όχι



Στην ερώτηση αν η νομοθεσία για τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών είναι ικανοποιητική, το μεγαλύτερο ποσοστό με 72,5% απάντησε αρκετά, με ποσοστό 17,5% απάντησε λίγο και με ποσοστό 10% απάντησε ΔΓ/ΔΑ.

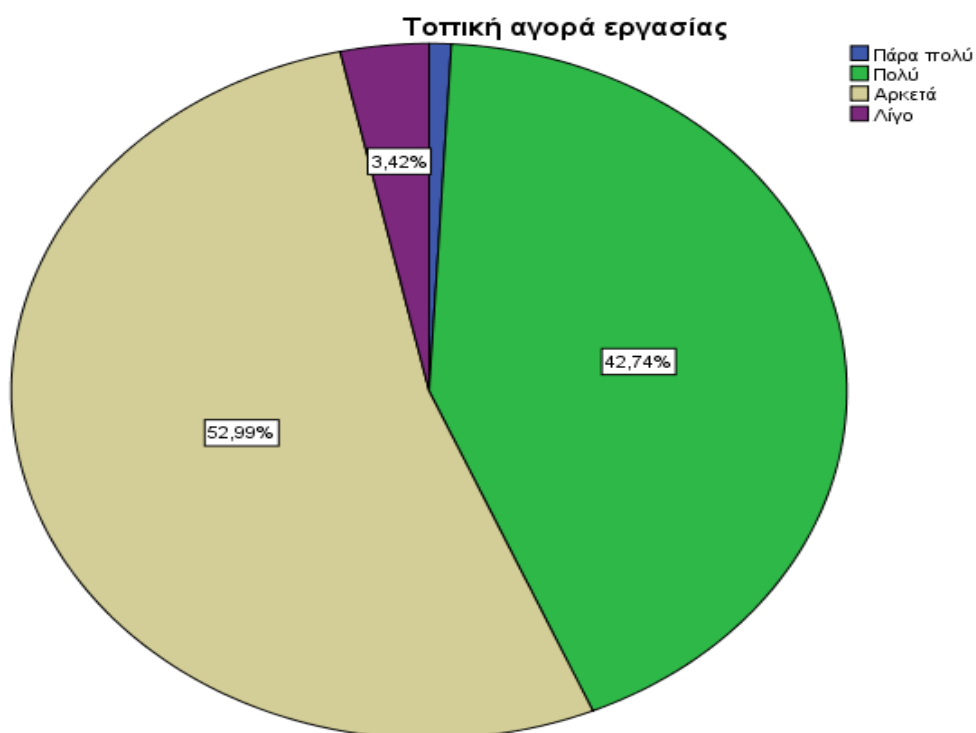
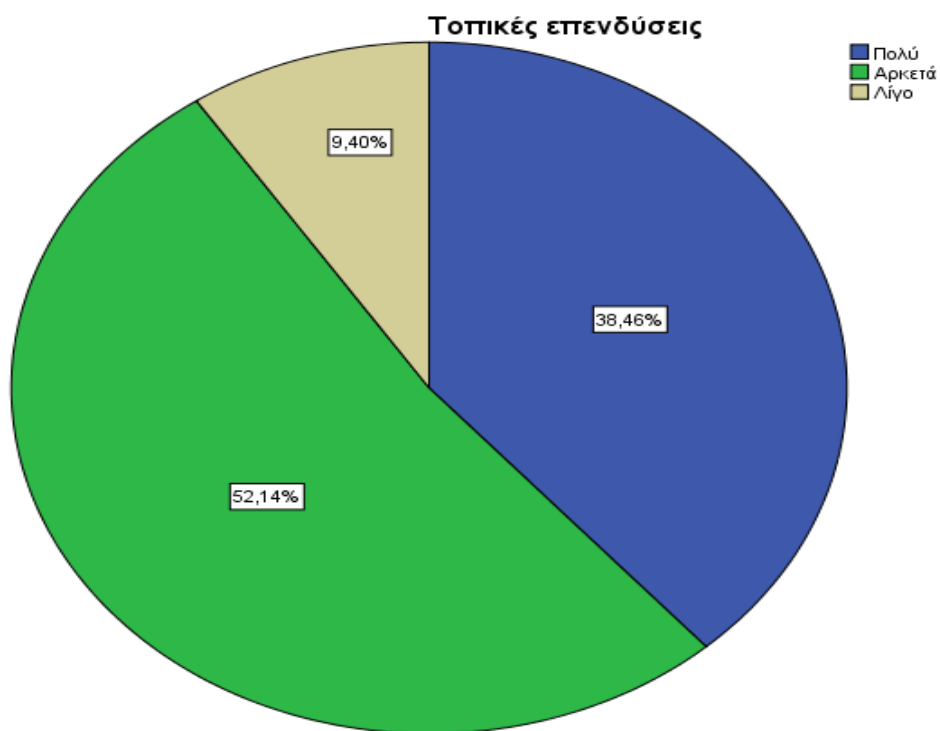


Στην ερώτηση αν η νομοθεσία που διαμορφώνεται για το περιβάλλον είναι ίδια για όλες τις ευρωπαϊκές χώρες το μεγαλύτερο ποσοστό με 60% απάντησε Όχι και με ποσοστό 40% απάντησε ΔΓ/ΔΑ.



Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του ερωτηματολογίου προς τους πολίτες των δήμων Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας, και Κοζάνης.

Pie Chart για τις μεταβλητές τοπικές επενδύσεις & τοπική αγορά εργασίας



Για να διαπιστωθεί η ύπαρξη ή μη συσχέτισης ανάμεσα στις μεταβλητές **τοπικές επενδύσεις (*invest*)** και **τοπική αγορά εργασίας (*ergasia*)** κάνουμε έλεγχο X^2 .

Ο έλεγχος διαμορφώνεται ως εξής:

H0: Οι μεταβλητές τοπικές επενδύσεις * τοπική αγορά εργασίας είναι ανεξάρτητες

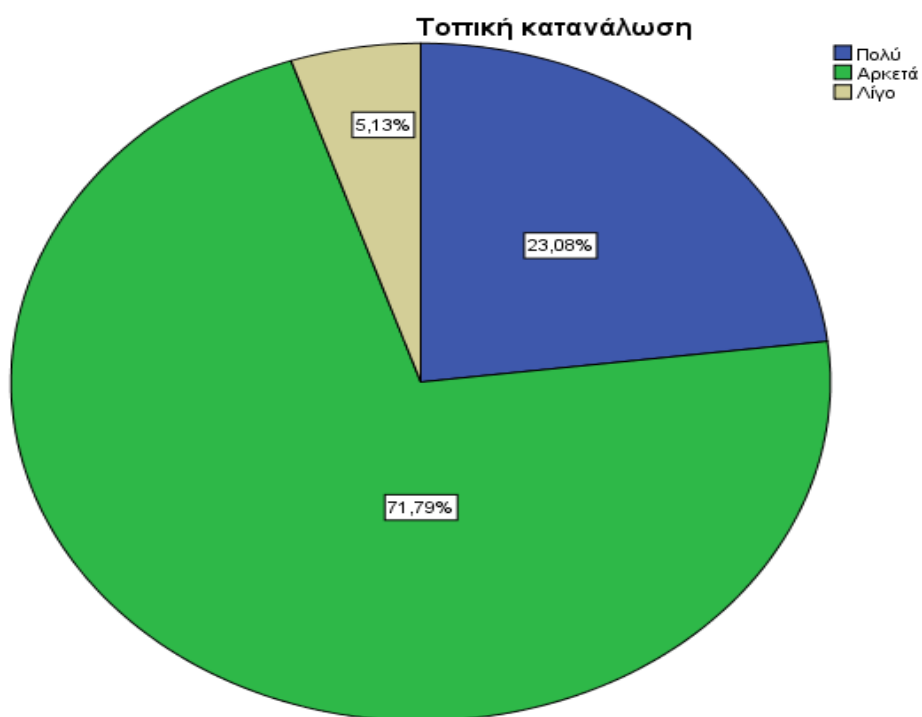
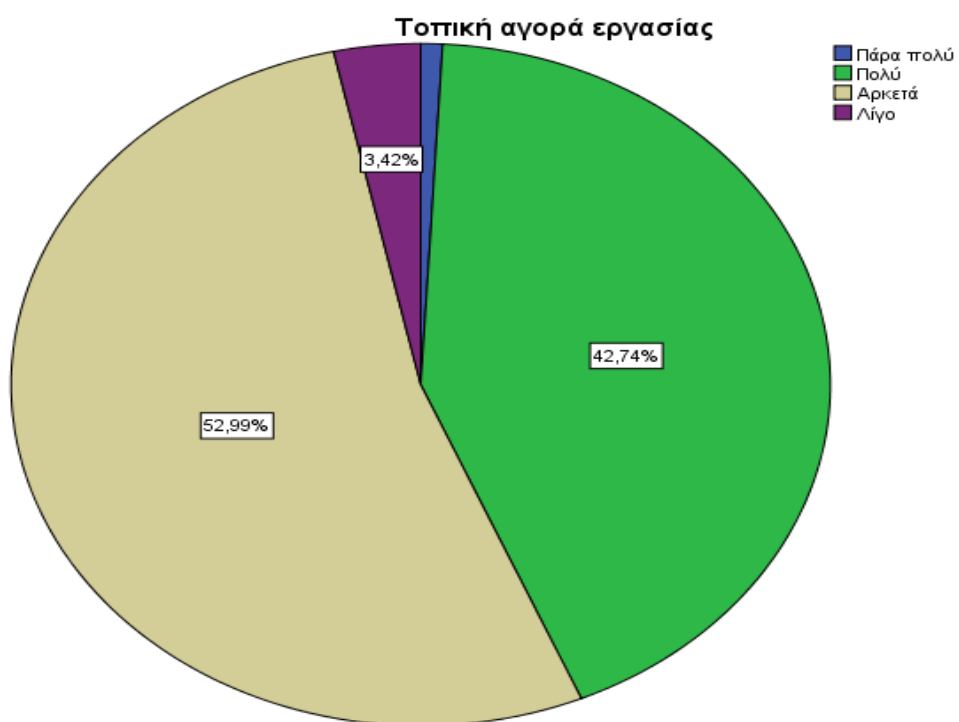
H1: Οι μεταβλητές τοπικές επενδύσεις * τοπική αγορά εργασίας **δεν** είναι ανεξάρτητες

Για το συγκεκριμένο έλεγχο πραγματοποιήθηκε συγχώνευση της μεταβλητής (*ergasia*) για τις απαντήσεις Πάρα πολύ και Πολύ λαμβάνοντας την τιμή 1, και για τις απαντήσεις Αρκετά/Λίγο/Καθόλου λαμβάνοντας την τιμή 2. Επίσης για την μεταβλητή (*invest*) οι απαντήσεις Πάρα πολύ/Πολύ έλαβαν την τιμή 2 και οι απαντήσεις Αρκετά/Λίγο/Καθόλου την τιμή 3.

X^2	P-value
22,525	0,000***

Με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου X^2 προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 1% αφού **P-value=0,000<0.01=a** (**$X^2=22,525$**). Το 52,14% των πολιτών πιστεύουν ότι τα υδροηλεκτρικά τονώνουν τις τοπικές επενδύσεις αρκετά, πιστεύουν επίσης ότι εξίσου τονώνεται και η τοπική αγορά εργασίας με 52,99%, ενώ το 9,40% πιστεύουν ότι οι τοπικές επενδύσεις τονώνονται λίγο και το ίδιο συμβαίνει και με την αγορά εργασίας με ποσοστό 3,42% (βλέπε παράρτημα πίνακας 1).

Pie Chart για τις μεταβλητές τοπική αγορά εργασίας & τοπική κατανάλωση



Για να διαπιστωθεί η ύπαρξη ή μη συσχέτισης ανάμεσα στις μεταβλητές **τοπική αγορά εργασίας (ergasia)** και **τοπική κατανάλωση (katanal)** κάνουμε έλεγχο X^2 .

Ο έλεγχος διαμορφώνεται ως εξής:

H0: Οι μεταβλητές τοπική αγορά εργασίας * τοπική κατανάλωση είναι ανεξάρτητες

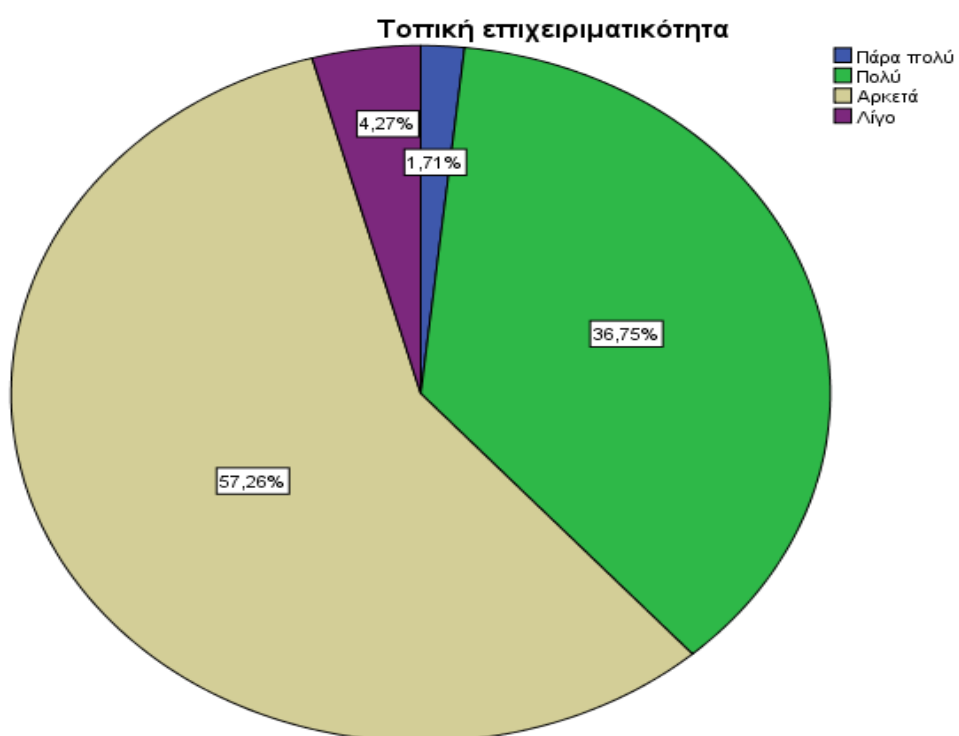
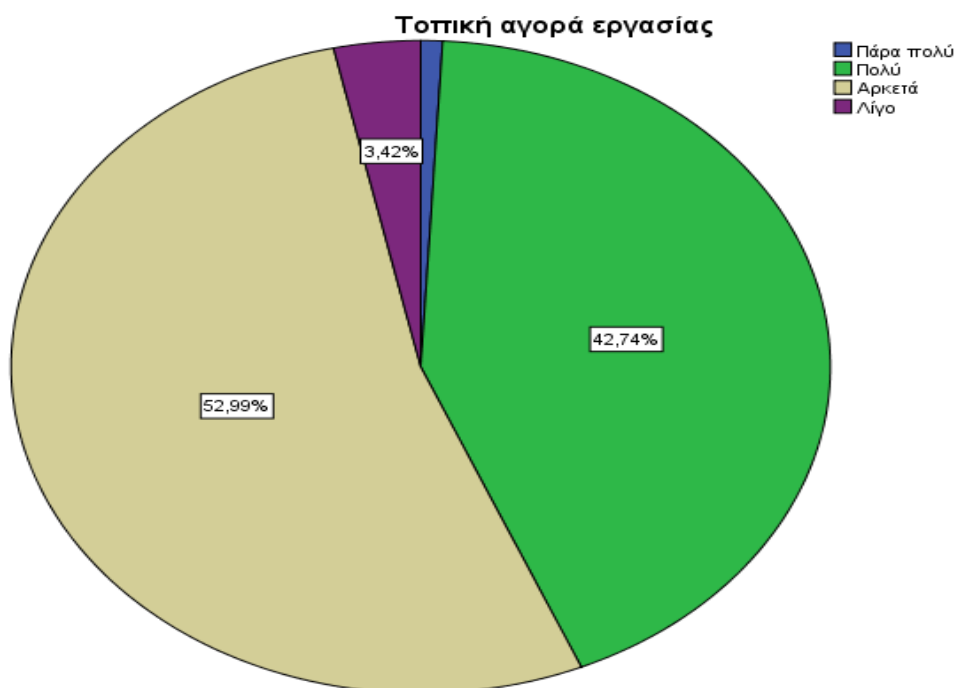
H1: Οι μεταβλητές τοπική αγορά εργασίας * τοπική κατανάλωση **δεν** είναι ανεξάρτητες

Έχοντας υπόψη την συγχώνευση που πραγματοποιήθηκε για τη μεταβλητή (ergasia), συγχώνευση πραγματοποιήθηκε και για την μεταβλητή (katanal) με τις απαντήσεις Πάρα πολύ/Πολύ να λαμβάνουν την τιμή 2 και τις απαντήσεις Αρκετά/Λίγο/Καθόλου την τιμή 3.

X^2	P-value
45,424	0,000***

Με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου X^2 προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 1% αφού **P-value=0,000<0.01=a** (**$X^2=45,424$**). Το 52,99% των πολιτών πιστεύουν ότι τα υδροηλεκτρικά τονώνουν την τοπική αγορά εργασίας αρκετά, πιστεύουν επίσης ότι εξίσου τονώνεται και η τοπική κατανάλωση με 71,79%, ενώ το 3,42% πιστεύουν ότι τονώνεται λίγο, το ίδιο συμβαίνει και με την τοπική κατανάλωση με ποσοστό 5,13% (βλέπε παράρτημα πίνακας 2).

Pie Chart για τις μεταβλητές τοπική αγορά εργασίας & τοπική επιχειρηματικότητα



Για να διαπιστωθεί η ύπαρξη ή μη συσχέτισης ανάμεσα στις μεταβλητές **τοπική αγορά εργασίας (*ergasia*)** και **τοπική επιχειρηματικότητα (*epixir*)** κάνουμε έλεγχο X^2 .

Ο έλεγχος διαμορφώνεται ως εξής:

H0: Οι μεταβλητές τοπική αγορά εργασίας * τοπική επιχειρηματικότητα είναι ανεξάρτητες

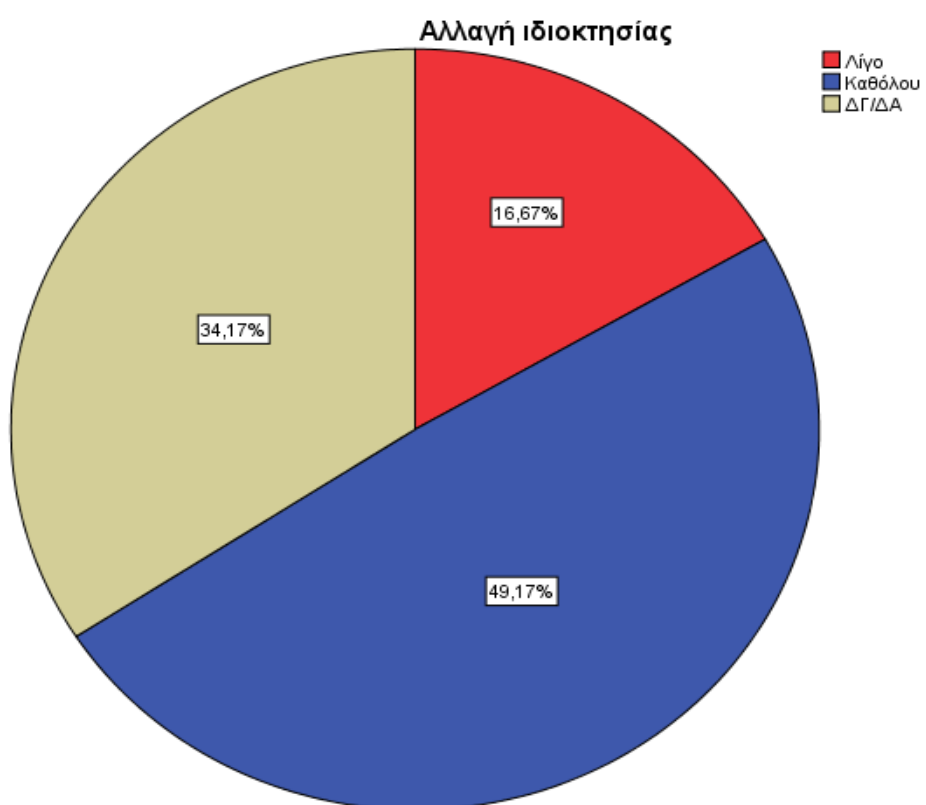
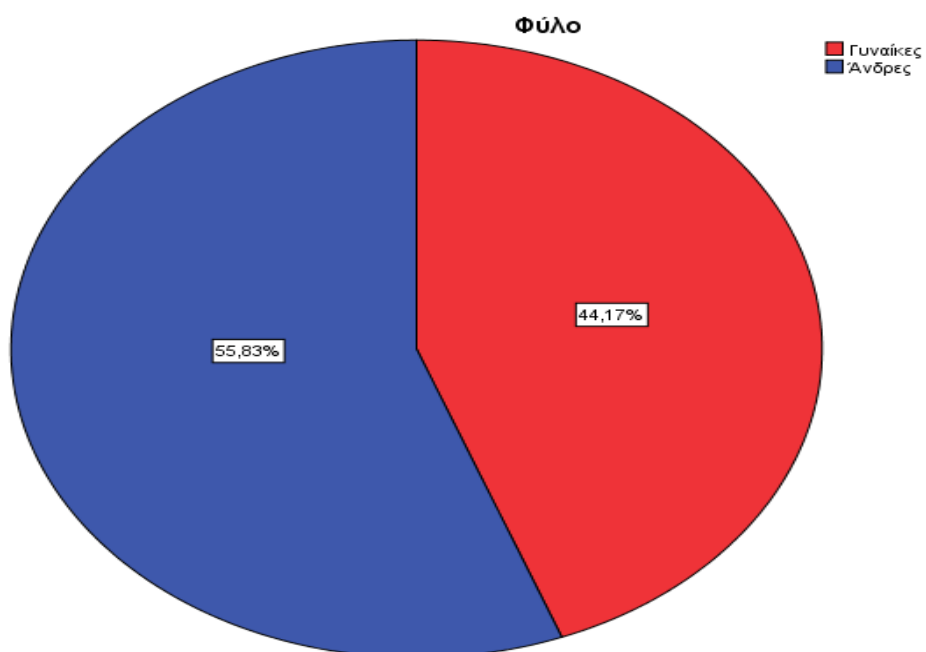
H1: Οι μεταβλητές τοπική αγορά εργασίας * τοπική επιχειρηματικότητα **δεν** είναι ανεξάρτητες

Έχοντας υπόψη την συγχώνευση που πραγματοποιήθηκε για τη μεταβλητή (*ergasia*), συγχώνευση πραγματοποιήθηκε και για την μεταβλητή (*epixir*) με τις απαντήσεις Πάρα πολύ/Πολύ να λαμβάνουν την τιμή 2 και τις απαντήσεις Αρκετά/Λίγο/Καθόλου την τιμή 3.

X^2	P-value
22,525	0,000***

Με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου X^2 προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 1% αφού **P-value=0,000<0.01=a** ($X^2=22,525$). Το 52,99% των πολιτών πιστεύουν ότι τα υδροηλεκτρικά τονώνουν την τοπική αγορά εργασίας αρκετά, πιστεύουν επίσης ότι εξίσου τονώνεται και η τοπική επιχειρηματική δραστηριότητα με 57,26%, ενώ το 3,42% πιστεύουν ότι τονώνεται λίγο το ίδιο συμβαίνει και με την τοπική επιχειρηματική δραστηριότητα με ποσοστό 4,27% (βλέπε παράρτημα πίνακας 3).

Pie Chart για τις μεταβλητές φύλο & αλλαγή ιδιοκτησίας



Για να διαπιστωθεί η ύπαρξη ή μη συσχέτισης ανάμεσα στις μεταβλητές **φύλο (sex)** και **αλλαγή ιδιοκτησίας (idiokt)** κάνουμε έλεγχο X^2 .

Ο έλεγχος διαμορφώνεται ως εξής:

H0: Οι μεταβλητές φύλο * αλλαγή ιδιοκτησίας είναι ανεξάρτητες

H1: Οι μεταβλητές φύλο * αλλαγή ιδιοκτησίας **δεν** είναι ανεξάρτητες

X^2	P-value
4,973	0,083*

Με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου X^2 προκύπτει ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε επίπεδο σημαντικότητας 10% αφού **P-value=0,083<0.1=a** ($X^2=4,973$). Το 55,83% των πολιτών είναι άνδρες και το 44,17% είναι γυναίκες και πιστεύουν ότι τα υδροηλεκτρικά με την αλλαγή ιδιοκτησίας δεν θα προσφέρουν καθόλου καλύτερες υπηρεσίες σε ποσοστό 49,17%, ενώ πιστεύουν σε ποσοστό 16,67% ότι τα υδροηλεκτρικά με την αλλαγή ιδιοκτησίας θα προσφέρουν λίγο καλύτερες υπηρεσίες (βλέπε παράρτημα πίνακας 4).

Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) της εξαρτημένης μεταβλητής «epixir3» αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας ερωτηματολογίου προς τους πολίτες. Η αρχική εξίσωση έχει ως εξής:

$$\text{epixir3} = b_0 + b_1 \cdot \text{sex} + b_2 \cdot \text{aei} + b_3 \cdot \text{occup2} + b_4 \cdot \text{idroil_A} + b_5 \cdot \text{invest3} + b_6 \cdot \text{ergasia3} + b_7 \cdot \text{tourism3} + b_8 \cdot \text{fragma3} + ei$$

όπου:

epixir3: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert*¹⁴ που εκφράζει πόσο επηρεάζεται η αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και τη λειτουργία τους, 1=Καθόλου - 5=Πάρα πολύ

sex: ψευδομεταβλητή που εκφράζει το φύλο του ερωτώμενου, 1=άνδρας & 0=γυναίκα

aei: ψευδομεταβλητή που εκφράζει το μορφωτικό επίπεδο του ερωτώμενου, 1=τουλάχιστον πτυχίο ΑΕΙ & 0 σε όλες τις άλλες περιπτώσεις

occup2: ψευδομεταβλητή που εκφράζει το επάγγελμα του ερωτώμενου, 1=εργαζόμενος (Δημόσιος υπάλληλος, ελεύθερος επαγγελματίας, εργάτης/αγρότης) & 0 σε όλες τις άλλες περιπτώσεις

idroil_A: ψευδομεταβλητή που εκφράζει αν η εργασία του ερωτώμενου βρίσκεται κοντά σε υδροηλεκτρικό σταθμό, 1=Ναι & 0=Όχι

invest3: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών σταθμών ως προς τις τοπικές επενδύσεις, 1=Καθόλου – 5=Πάρα πολύ

ergasia3: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών σταθμών ως προς την τοπική αγορά εργασίας, 1=Καθόλου – 5=Πάρα πολύ

tourism3: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει αν η παρουσία των υδροηλεκτρικών σταθμών ως προς τον τουρισμό π.χ αθλητικές δραστηριότητες, 1=Καθόλου – 5=Πάρα πολύ

fragma3: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει αν το φράγμα με τη λίμνη αποτελεί αξιοθέατο για τους κατοίκους της περιοχής, 1=Καθόλου – 5=Πάρα πολύ

ei: τα σφάλματα της εξίσωσης

¹⁴ Η κλίμακα *Likert* αποτελεί μια κλίμακα εκτίμησης απόψεων ή συμπεριφοράς. Πρόκειται για υποκατηγορία της τακτικής κλίμακας

Η τελική εξίσωση που προκύπτει είναι:

$$\text{epixir3} = 1,119 - 0,246 * \text{aei} + 0,385 * \text{invest3} + 0,313 * \text{ergasia3}$$

Μεταβλητή	Υπόδειγμα 1	Υπόδειγμα 2
	Συντελεστές	Συντελεστές
Σταθερός όρος	1,322*** (2,788)	1,119*** (3,730)
sex	---	---
aei	---	-0,246** (-2,463)
occup2	---	---
idroil_A	---	---
invest3	0,355*** (3,202)	0,385*** (4,316)
ergasia3	0,335*** (2,817)	0,313*** (3,312)
tourism3	---	---
fragma3	---	---
Adjusted R ²	0,278	0,326
F-statistic	5,944***	19,709***
<u>Σημείωση:</u> Στις παρενθέσεις παρουσιάζεται η στατιστική t-statistic. Οι ενδείξεις ***, **, * υποδηλώνουν στατιστική σημαντικότητα σε ποσοστό 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.		

Στο υπόδειγμα φαίνεται ότι η μεταβλητή «aei» που εκφράζει το επίπεδο εκπαίδευσης του ερωτώμενου είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% με αρνητικό πρόσημο. Αυτό σημαίνει ότι οι ερωτώμενοι που είναι τουλάχιστον πανεπιστημιακής εκπαίδευσης σε σχέση με όλους τους άλλους, θεωρούν ότι επηρεάζεται Πολύ ή Πάρα πολύ η αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια.

Επιπλέον στο υπόδειγμά μας, στατιστικά σημαντική μεταβλητή βρέθηκε η μεταβλητή «invest3», για το πόσο επηρεάζεται η αύξηση των τοπικών επενδύσεων σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και τη λειτουργία τους, σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% με θετικό πρόσημο που σημαίνει ότι αυτοί που θεωρούν ότι η αύξηση των τοπικών επενδύσεων επηρεάζεται Πολύ ή Πάρα πολύ από τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και τη λειτουργία τους, σε σχέση με αυτούς που θεωρούν ότι επηρεάζεται λιγότερο ή καθόλου, θεωρούν ότι επηρεάζεται και η αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας Πολύ ή Πάρα πολύ.

Τελευταία στατιστικά σημαντικά μεταβλητή που βρέθηκε στο υπόδειγμά μας είναι η μεταβλητή «*ergasia3*» που εκφράζει την ενίσχυση της τοπικής αγοράς εργασίας σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% με θετικό πρόσημο επίσης. Γεγονός που μας δείχνει ότι αυτοί που πιστεύουν ότι ενισχύεται η τοπική αγορά εργασίας και η απασχόληση γενικότερα, θεωρούν ότι η αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά επηρεάζεται Πολύ ή Πάρα πολύ επίσης.

Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα παρουσιάζεται και ο συντελεστής R^2 διορθωμένος ως τους βαθμούς ελευθερίας 0,326 που σημαίνει ότι το 32,6% της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύεται από τις συγκεκριμένες ανεξάρτητες.

Εξαρτημένη μεταβλητή είναι η «*epixir3*» αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας.

Επίσης εξετάστηκαν οι μεταβλητές όπως το φύλο «*sex*», το επάγγελμα «*occup2*», αν εργάζεστε κοντά σε υδροηλεκτρικό «*idroil_A*», αν αυξάνεται ο τουρισμός «*tourism3*» και αν το φράγμα αποτελεί αξιοθέατο «*fragma3*» όπου δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές. (βλέπε παράρτημα πίνακας 5).

Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) της εξαρτημένης μεταβλητής «epend2» αύξηση των τοπικών επενδύσεων ερωτηματολογίου προς τους εργαζόμενους

Η αρχική εξίσωση έχει ως εξής:

$$\text{epend2} = b_0 + b_1 * \text{epeixeir2} + b_2 * \text{apaschol2} + b_3 * \text{isodim2} + b_4 * \text{katanal2} + b_5 * \text{kyklof2} + b_6 * \text{allagi_id2} + b_7 * \text{new_epend2} + b_8 * \text{kerdofor2} + ei$$

όπου:

epend2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο επηρεάζεται η αύξηση των τοπικών επενδύσεων σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια, 1=Καθόλου - 5=Πάρα πολύ

epeixeir2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο επηρεάζεται η αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια, 1=Καθόλου - 5=Πάρα πολύ

apaschol2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο επηρεάζεται η αύξηση της τοπικής αγοράς εργασίας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια, 1=Καθόλου - 5=Πάρα πολύ

isodim2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο επηρεάζεται η αύξηση του τοπικού εισοδήματος σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια, 1=Καθόλου - 5=Πάρα πολύ

katanal2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο επηρεάζεται η αύξηση της τοπικής κατανάλωσης σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια, 1=Καθόλου - 5=Πάρα πολύ

kyklof2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο επηρεάζεται το κυκλοφοριακό από τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών σταθμών, 1=Καθόλου – 5=Πάρα πολύ

allagi_id2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο θα βελτιωθεί η λειτουργία των υδροηλεκτρικών σταθμών από την αλλαγή ιδιοκτησίας, 1=Καθόλου – 5=Πάρα πολύ

new_epend2: ψευδομεταβλητή που εκφράζει αν έκανε νέες επενδύσεις η ΔΕΗ ΑΕ την τελευταία πενταετία, 1=Ναι & 0 σε όλες τις άλλες περιπτώσεις

kerdofor2: πεντάτιμη μεταβλητή της κλίμακας *likert* που εκφράζει πόσο επηρεάζεται η κερδοφορία μιας επιχείρησης αν βρίσκεται κοντά σε υδροηλεκτρικό σταθμό, 1=Καθόλου – 5=Πάρα πολύ

ei: τα σφάλματα της εξίσωσης

Η τελική εξίσωση που προκύπτει είναι:

$$\text{Epend2} = -0,682 + 0,933 * \text{apasxol2} - 0,190 * \text{isodim2} + 0,446 * \text{katanal2}$$

Μεταβλητή	Υπόδειγμα 1	Υπόδειγμα 2
	Συντελεστές	Συντελεστές
Σταθερός όρος	---	-0,682** (-2,161)
epixeir2	---	---
apasxol2	1,011*** (5,431)	0,933*** (6,383)
isodim2	-0,171* (-1,790)	-0,190** (-2,015)
katanal2	0,447*** (3,548)	0,446*** (3,554)
kyklof2	-0,193* (-1,762)	---
allagi_id2	---	---
new_epend2	---	---
kerdofor2	---	---
Adjusted R ²	0,653	0,654
F-statistic	24,515***	64,022***
Σημείωση: Στις παρενθέσεις παρουσιάζεται η στατιστική t-statistic. Οι ενδείξεις ***, **, * υποδηλώνουν στατιστική σημαντικότητα σε ποσοστό 1%, 5% και 10% αντίστοιχα.		

Στο υπόδειγμα φαίνεται ότι η μεταβλητή «*apasxol2*» που εκφράζει την ενίσχυση της τοπικής αγοράς εργασίας του ερωτώμενου είναι στατιστικά σημαντική σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% με θετικό πρόσημο. Αυτό σημαίνει ότι οι ερωτώμενοι που πιστεύουν ότι ενισχύεται η τοπική αγορά εργασίας από τα υδροηλεκτρικά πιστεύουν ότι αυξάνονται και οι τοπικές επενδύσεις

Επιπλέον στο υπόδειγμά μας στατιστικά σημαντική μεταβλητή βρέθηκε η μεταβλητή «*isodim2*» για το πόσο επηρεάζεται η αύξηση του τοπικού εισοδήματος σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και τη λειτουργία τους σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 5% με αρνητικό πρόσημο που σημαίνει ότι αυτοί που θεωρούν ότι η αύξηση του τοπικού εισοδήματος επηρεάζεται Πολύ ή Πάρα πολύ από τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και τη λειτουργία τους σε σχέση με αυτούς που θεωρούν ότι επηρεάζεται λιγότερο ή καθόλου, θεωρούν ότι επηρεάζεται και η αύξηση των τοπικών επενδύσεων Πολύ ή Πάρα πολύ.

Τελευταία στατιστικά σημαντικά μεταβλητή που βρέθηκε στο υπόδειγμά μας είναι η μεταβλητή «*katanal2*» που εκφράζει την αύξηση της τοπικής κατανάλωσης σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας 1% με θετικό πρόσημο επίσης. Γεγονός που μας δείχνει ότι αυτοί που πιστεύουν ότι αυξάνεται η τοπική κατανάλωση γενικότερα, θεωρούν ότι η αύξηση των τοπικών επενδύσεων σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά επηρεάζεται Πολύ ή Πάρα πολύ επίσης.

Στο συγκεκριμένο υπόδειγμα παρουσιάζεται και ο συντελεστής R^2 διορθωμένος ως τους βαθμούς ελευθερίας 0,654 που σημαίνει ότι το 65,4% της εξαρτημένης μεταβλητής ερμηνεύεται από τις συγκεκριμένες ανεξάρτητες μεταβλητές.

Εξαρτημένη μεταβλητή είναι η «*epend2*» αύξηση των τοπικών επενδύσεων.

Επίσης εξετάστηκαν οι μεταβλητές όπως η αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας «*epixeir2*», αν επηρεάζεται το κυκλοφοριακό από τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών σταθμών «*kyklof2*», αν θα βελτιωθεί η λειτουργία των υδροηλεκτρικών από τη αλλαγή ιδιοκτησίας «*allagi_id2*», αν η ΔΕΗ ΑΕ έκανε νέες επενδύσεις την τελευταία πενταετία «*new_epend2*» και αν η κερδοφορία μιας επιχείρησης σχετίζεται με την εγκατάστασή της κοντά σε υδροηλεκτρικό εργοστάσιο «*kerdofor2*» όπου δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές. (βλέπε παράρτημα πίνακας 6).

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ΔΕΗ Α.Ε από το 1950 μέχρι σήμερα μελέτησε, κατασκεύασε και λειτουργεί όλα σχεδόν τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα αξιοποιώντας σημαντικό μέρος του υδροδυναμικού της χώρας. Με τα φράγματα που κατασκεύασε στα κυριότερα ποτάμια της Ελλάδας, συμβάλλει σημαντικά στη διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας και στην εξυπηρέτηση των αναγκών των τοπικών κοινωνιών. Με τα μεγάλα ΥΗΕ που λειτουργούν σήμερα, αξιοποιείται το 30-35% περίπου του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας, καλύπτοντας το 10% της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και διαθέτοντας το 30% περίπου της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος του διασυνδεδεμένου συστήματος. Συγχρόνως, αξιοποιώντας τους εγχώριους πόρους της χώρας, τα έργα αυτά, μειώνουν την ενεργειακή εξάρτηση από το εξωτερικό και παράλληλα υποκαθιστούν ορυκτά καύσιμα, συμβάλλοντας στον περιορισμό του φαινομένου του θερμοκηπίου. Δεδομένου δε, ότι οι απαιτήσεις σε νερό (δυνάμει ανανεούμενο αγαθό) συνεχώς αυξάνονται, η αποθήκευση αυτού του αγαθού γίνεται πλέον επιτακτική ανάγκη.

Οι μεγάλες τεχνητές λίμνες που δημιουργήθηκαν με την κατασκευή των φραγμάτων δίνουν τη δυνατότητα ρύθμισης των παροχών των μεγάλων ποταμών της χώρας και της διαχείρισης των εισροών. Πέραν της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, εξυπηρετούν τις ανάγκες των άλλων χρήσεων, όπως ύδρευση, άρδευση, αντιπλημμυρική προστασία, αναψυχή, αλιεία, δηλ. θεωρούνται έργα πολλαπλού σκοπού.

Οι ταμιευτήρες των υδροηλεκτρικών σταθμών εξελίσσονται σε υγροβιότοπους σπάνιας ομορφιάς, με πλούσια χλωρίδα και πανίδα και ιδιαίτερα ιχθυοπανίδα και ορνιθοπανίδα συμβάλλοντας:

α) στον εμπλουτισμό των λιμνών με είδη ψαριών που ήδη υπάρχουν και άλλα νέα συμβατά είδη κατόπιν μελέτης.

β) στη συνέχιση, εκ μέρους όλων των φορέων, των προσπαθειών αποκατάστασης των διαύλων επικοινωνίας των ψαριών όπου αυτό είναι δυνατό.

γ) στη παρακολούθηση των τεχνολογικών εξελίξεων στις έρευνες για την κατασκευή υδραυλικών μηχανών που θα διευκολύνουν τη διέλευση των ψαριών.

δ) στη διατήρηση της ελάχιστης οικολογικής παροχής κατάντη των φραγμάτων για την συντήρηση της ιχθυοπανίδας και γενικότερα της οικολογικής κατάστασης στην κοίτη των ποταμών.

Η ΔΕΗ Α.Ε. υποστηρίζει την ήπια οικονομική ανάπτυξη των περιοχών στις οποίες έχει σημαντικές υδροηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει μεγάλη ανάπτυξη του οικότουρισμού και δυνατότητα εμπορίας και κατανάλωσης ψαριών τοπικά. Η επαγγελματική και η ερασιτεχνική αλιεία στις λίμνες γίνεται σε περιορισμένο βαθμό. Για κάθε τεχνητή λίμνη ισχύει ειδική απόφαση που καθορίζει τα της αλιείας σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της και την χρήση του νερού.

Με την εγκατάσταση και αξιοποίηση των ΥΗΣ στις διάφορες περιοχές της Ελλάδας, ενισχύεται η τοπική αγορά εργασίας, αυξάνονται οι τοπικές επενδύσεις και αυξάνεται η τοπική επιχειρηματική δραστηριότητα.

Γενικά, τα φράγματα και κατ' επέκταση τα ΥΗΕ, εκτός από τη σημαντική συμβολή τους στην τοπική και περιφερειακή ανάπτυξη, βελτιώνουν τις συνθήκες ζωής και αναβαθμίζουν τις περιοχές και τον πληθυσμό τους. Επίσης συμβάλουν στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού ως εγχώρια ενεργειακή πηγή, στην ανταγωνιστικότητα της οικονομίας εξασφαλίζοντας σχεδόν σταθερό κόστος ενέργειας σε μακροχρόνια βάση αλλά και στη βιώσιμη ανάπτυξη περιορίζοντας τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου.

Η ενίσχυση της Βιώσιμης Ανάπτυξης αποτελεί βασική μέριμνα στην πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στο ευρωπαϊκό συμβούλιο του Γκέτεμποργκ μεταξύ των στρατηγικών που συζητήθηκαν ήταν η ενθάρρυνση των βιομηχανικών κύκλων να λάβουν μέρος στη βιώσιμη ανάπτυξη και να επενδύσουν στην ευρύτερη χρήση των νέων φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών σε τομείς όπως η ενέργεια και οι μεταφορές. Στα μέτρα δράσης προκειμένου να ενισχυθούν οι προσπάθειες σε αυτό το τομέα το ευρωπαϊκό συμβούλιο επιβεβαίωσε περεταίρω την απόφασή του να επιτύχει το ενδεικτικό στόχο του 22% για τη συμβολή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ΑΠΕ στη μικτή κατανάλωση ενέργειας μέχρι το 2010, σε κοινοτικό επίπεδο, όπως προβλέπεται στην οδηγία περί ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η συμβολή της ΔΕΗ ΑΕ μέσω της λειτουργίας στην επίτευξη του παραπάνω στόχου είναι σημαντική, χρειάζονται όμως περισσότερες προσπάθειες και ενέργειες προκειμένου να συμβάλει 100% στην ολοκλήρωση του στόχου από πλευρά της.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Μητούλα Ρ., Αστάρα Ο., Καλδής Π., (2008). «Βιώσιμη Ανάπτυξη», Εκδόσεις Rossili, Αθήνα.

Coffey, S., Polese, M. (1985), "Local Development, Conceptual Bases and Policy Implications", Regional Studies

Birkhölzer K. (2005) "Local Economic Development and its Potential", paper presented at the seminar of Network of Associations of Local Authorities of South-Eastern Europe, Brcko, Bosnia and Herzegovina.

Μεταλλευτική Βιομηχανία & Βιώσιμη Ανάπτυξη - Κ.Θ. Παπαβασιλείου 1994

Γεωλογικές μελέτες τεχνικών έργων – Φράγματα - Β. Μαρίνος

Ασκήσεις Τεχνικής Γεωλογίας - Επιλογή καταλληλότερης θέσης και τύπου φράγματος, Β. Χρηστάρας, Τμήμα Γεωλογίας ΑΠΘ

Οι Υδροηλεκτρικοί Σταθμοί της ΔΕΗ και η συμβολή τους στην κάλυψη των Ενεργειακών Αναγκών της Χώρας - Ι.Γ. Αργυράκης Δ/ντής Υδροηλεκτρικής Παραγωγής ΔΕΗ ΑΕ

Η Εκμετάλλευση των Υδροηλεκτρικών Σταθμών της ΔΕΗ Α.Ε. ως Έργα Πολλαπλού Σκοπού - Γεώργιος Λέρης, Δ/ντής Διεύθυνσης Εκμετάλλευσης Υδροηλεκτρικών Σταθμών

Ελληνική Επιτροπή Μεγάλων Φραγμάτων - Τα Φράγματα της Ελλάδας - Νοέμβριος 2013

1ο Πανελλήνιο συνέδριο Μεγάλων Φραγμάτων, Κίμων Χατζημπίρος, ΤΕΕ, Νοέμβριος 2008, Λάρισα

PCER. 2008d. Manatawny Creek Dam Removal. Patrick Center for Environmental Research (Miansong H., Z. Hu, A. Xuehui & J. Feng 2006). The environmental impact assessment of rock-filled concrete technology in dam construction. Hydropower.

Χατζημπίρος, Κ. 2007. Οικολογία. Οικοσυστήματα και Προστασία του Περιβάλλοντος, Γ' έκδοση, Συμμετρία, Αθήνα.

PCER. 2008a. Understanding, protecting and restoring the health of watersheds since 1947. Patrick Center for Environmental Research.

Ronayne, M. 2005. The cultural and environmental impact of large dams in Southeast Turkey. National University of Ireland, Galway.

Lerer, L.B. & T. Scudder. 1999. Health impacts of large dams - Public priorities in a global epidemic. Environmental Impact Assessment Review.

Ευρωπαϊκό Συμβούλιο. 18 Σεπτεμβρίου 2007. Κανονισμός (ΕΚ) Αρ. 1100/2007. Θέσπιση μέτρων για την ανασύσταση του αποθέματος ευρωπαϊκού χελιού.

Νταουλάς Χ. Μάιος 2005. Δημιουργία πειραματικού σταθμού συλλογής ανοδικών χελιών στον ποταμό Αχελώο για τους εμπλουτισμούς των ταμιευτήρων. Τεχνική προκαταρκτική έκθεση έργου εφαρμογής. ΕΛΚΕΘΕ. Ανάβυσσος.

Πρόγραμμα παρακολούθησης εμπλουτισμού και διατήρησης των ανοδικών χελιών – Σ. Τζιτζή 2008 Τομέας ΥΗΣ ΔΕΗ ΑΕ

Μελέτη εκτίμησης των τεχν. μέτρων της διευκόλυνσης μετανάστευσης χελιού - Κουτσικόπουλος Κ. 2012

Pacca, S. 2007. Impacts from decommissioning of hydroelectric dams: a life cycle perspective. Climatic Change.

WCD. 2000a. A New Framework for Decision-making to the Framework Convention on Climate Change. World Commission on Dams

WCD. 2000b. Does Hydropower Reduce Greenhouse Gas Emissions? Press Releases & Announcements, The World Commission on Dams

Τεχνητές λίμνες (φράγματα) ως παράγων πρόκλησης σεισμών – Ντούρο Ελιάν, Χατζηστεφάνου Σταύρος

Υγροβιότοποι της ΔΕΗ – Μ.Θεοδωρακάκης – Ν.Μάργαρης – Η.Καϊνάδας, Εκδόσεις Καστανιώτη, Απρίλιος 2000

Τα υδροηλεκτρικά έργα στην Ελλάδα και η συμβολή τους στη βιώσιμη & ισόρροπη ανάπτυξη της χώρας – Σ. Μαυρονικολάκης Ι. Κουβόπουλος

Ταμιευτήρες - αναγκαιότητα, επιπτώσεις και διαχείρισή τους - Αλ.Κατσίρη & Δ.Κουτσογιάννης ΕΜΠ.

Υδροηλεκτρικά Έργα και Αειφόρος Ανάπτυξη - Γ. Τσικνάκου.

IHA: Hydropower and the World's Energy Future (Nov.2000)

Water Power, July 2008: Examining hydro's future role, by Tom Key and Patrick March

EC, 2000. Directive of the European parliament and of the Council 2000/60/EC establishing a framework for community action in the field of Water Policy.

World Commission on Dams (WCD), 2000. Dams and Development: A new framework for Decision Making.

Η ανάπτυξη φραγμάτων μετά την Οδηγία Πλαίσιο για τα Νερά της ΕΕ. - Γ.Κοτζαγεώργης, Φ.Βαγιανού, Σ.Παπαρηγορίου

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”

Είμαι μεταπτυχιακός φοιτητής στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και εκπονώ τη Διπλωματική μου εργασία με θέμα **«Η συμβολή των φραγμάτων της ΔΕΗ Α.Ε. στην Οικονομική Ανάπτυξη»**. Η παρούσα έρευνα, ασχολείται με την άποψη των πολιτών που ζουν σε δήμους κοντά στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ ΑΕ, και τη συμβολή τους στην Οικονομική Ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής των δήμων Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας και Κοζάνης.

Με σκοπό τα στοιχεία να χρησιμοποιηθούν στην εύρεση συμπερασμάτων, σας παρακαλώ να απαντήσετε με προσοχή στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για την πολύτιμη βοήθεια σας.

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ ΠΟΥ ΖΟΥΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕ ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΑ
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ (ΑΓΡΙΝΙΟ, ΑΡΤΑ, ΒΕΡΟΙΑ, ΔΡΑΜΑ, ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΚΟΖΑΝΗ)**

1. Φύλο (Σημειώστε με ένα Χ το κατάλληλο τετραγωνάκι)

Άνδρας ☐ Γυναίκα ☐

2. Ηλικία (Σημειώστε με ένα Χ το κατάλληλο τετραγωνάκι)

15-19 ☐ 20-25 ☐ 26-35 ☐ 36-45 ☐

46-55 ☐ 56-65 ☐ 66+ ☐

3. Μορφωτικό επίπεδο (Σημειώστε με ένα Χ το κατάλληλο τετραγωνάκι)

Καθόλου σχολείο ☐ Μερικές τάξεις Δημοτικού ☐

Βασική εκπαίδευση (Δημοτικό- Γυμνάσιο) ☐ Λύκειο/Τεχν. Λύκειο/Τ. Σχολές ☐

Ανώτερες Σχολές-ΙΕΚ ☐ ΑΕΙ –ΤΕΙ ☐ Μετ/κο -Διδ/κο ☐

4. Επάγγελμα (Σημειώστε με ένα Χ το κατάλληλο τετραγωνάκι)

Δημόσιος Υπάλληλος ☐ Ιδιωτικός Υπάλληλος ☐

Ελεύθερος επαγγελματίας ☐ Εργάτης/Αγρότης ☐ Μαθητής/Φοιτητής ☐

Συνταξιούχος ☐ Άνεργος ☐ Οικιακά ☐

5. Τόπος Μόνιμης κατοικίας (Σημειώστε με ένα Χ το κατάλληλο τετραγωνάκι)

Αγρίνιο ☐ Άρτα ☐ Βέροια ☐ Δράμα ☐ Κοζάνη ☐ Καρδίτσα ☐

6. Οικονομική κατάσταση – Μέσο μηνιαίο εισόδημα (Σημειώστε με ένα Χ το κατάλληλο τετραγωνάκι)

έως 800 ευρώ ☐ 801-1200 ευρώ ☐ 1201-1400 ευρώ ☐

πάνω από 1401 ευρώ ☐

7. Α. Εάν εργάζεστε, η εργασία σας βρίσκεται κοντά στο υδροηλεκτρικό σταθμό ή στην ευρύτερη περιοχή του; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

Β. Εάν Ναι, τι σχέση έχει η απασχόλησή σας με τη παρουσία – λειτουργία του υδροηλεκτρικού σταθμού; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Άμεση ☐ Έμμεση ☐ Καμία ☐

8. Α. Πιστεύετε ότι τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια τονώνουν την Τοπική Οικονομία;
(σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

Β. Εάν Ναι, αξιολογείστε κατά πόσο επηρεάζονται οι παρακάτω παράμετροι Τοπικής Οικονομίας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά και την λειτουργία τους :

		Πάρα πολύ	Πολύ	Αρκετά	Λίγο	Καθόλου	ΔΓ/ΔΑ
A	Αύξηση των Τοπικών επενδύσεων						
B	Αύξηση της Τοπικής Επιχειρηματικής δραστηριότητας						
Γ	Ενίσχυση της Τοπικής αγοράς εργασίας - απασχόλησης						
Δ	Αύξηση του Τοπικού εισοδήματος						
E	Αύξηση της Τοπικής Κατανάλωσης						

9. Η παρουσία των υδροηλεκτρικών σταθμών στη περιοχή σας, έχει επιρροή στη συμπεριφορά – συνείδηση του πληθυσμού; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

		Πάρα πολύ	Πολύ	Αρκετά	Λίγο	Καθόλου	ΔΓ/ΔΑ
A	Περιβαλλοντική συνείδηση π.χ. ιχθυοπανίδα, όρνιθες και ρύπανση						
B	Απαίτηση για εξασφάλιση επάρκειας ύδατος για χρήση π.χ. άρδευση, ύδρευση και οικολογική παροχή						
Γ	Αντιπλημμυρική προστασία κατά μήκος της ροής των ποταμών						
Δ	Τουρισμός π.χ. αθλητικές δραστηριότητες						
E	Αλιευτική εκμετάλλευση						

10. Α. Αισθάνεστε υπερήφανοι για την συμβολή της περιοχής σας στη παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (νερό) και όχι από ορυκτά καύσιμα; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Πάρα Πολύ ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐

Λίγο ☐ Καθόλου ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

Β. Έχει αντίκτυπο αυτό στη χώρα μας; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

11. Α. Το φράγμα με την λίμνη του αποτελεί αξιοθέατο για τους κατοίκους της περιοχής σας; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Πάρα Πολύ ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐

Λίγο ☐ Καθόλου ☐ Γ/ΔΑ ☐

Β. Πόσες φορές το επισκεφτήκατε;

Πολλές ☐ Λίγες ☐ Καθόλου ☐

12. Υπήρχαν φόβοι ή ενστάσεις από την τοπική κοινωνία πριν κατασκευαστεί το φράγμα στην περιοχή σας; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Πάρα Πολύ ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐

Λίγο ☐ Καθόλου ☐ Γ/ΔΑ ☐

13. Αξιολογείτε κάποια από τα προβλήματα που δημιουργεί η λειτουργία των υδροηλεκτρικών σταθμών, στην ευρύτερη περιοχή σας: (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

		Πάρα πολύ	Πολύ	Αρκετά	Λίγο	Καθόλου	ΔΓ/ΔΑ
A	Περιβαλλοντική Αλλοίωση (ποτάμι-λίμνη)						
B	Κυκλοφοριακό πρόβλημα						
Γ	Αισθητική υποβάθμιση της περιοχής						
Δ	Κοινωνική υποβάθμιση της περιοχής						
E	Κάτι άλλο						

14. Πιστεύετε ότι η αλλαγή ιδιοκτησίας των υδροηλεκτρικών από τη ΔΕΗ Α.Ε. θα βελτιώσει την λειτουργία τους και τις παρεχόμενες υπηρεσίες προς τις τοπικές κοινωνίες σας; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Πάρα Πολύ ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐

Λίγο ☐ Καθόλου ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”

Είμαι μεταπτυχιακός φοιτητής στο Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και εκπονώ τη Διπλωματική μου εργασία με θέμα **«Η συμβολή των φραγμάτων της ΔΕΗ Α.Ε. στην Οικονομική Ανάπτυξη»**. Η παρούσα έρευνα, ασχολείται με την άποψη των εργαζομένων στα υδροηλεκτρικά εργοστάσια της ΔΕΗ ΑΕ, και τη συμβολή τους στην Οικονομική Ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής των δήμων Αγρινίου, Άρτας, Βέροιας, Δράμας, Καρδίτσας και Κοζάνης.

Με σκοπό τα στοιχεία να χρησιμοποιηθούν στην εύρεση συμπερασμάτων, σας παρακαλώ να απαντήσετε με προσοχή στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για την πολύτιμη βοήθεια σας.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥΣ ΣΤΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑ

1. Ποιο είναι το κύριο αντικείμενο του υδροηλεκτρικού σταθμού; (σημειώστε ένα X στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος ☐ Ύδρευση ☐ Άρδευση ☐

Αλιεία ☐ Αντιπλημμυρική προστασία ☐ Άλλο ☐

2. Τι τύπο φράγματος έχει ο υδροηλεκτρικός σταθμός σας; (σημειώστε ένα X στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Χωμάτινο ☐ Τσιμεντένιο ☐ Τοξωτό ☐ Βαρύτητας ☐ Άλλο τύπο ☐

3. Το εργοστάσιο παραγωγής είναι: (σημειώστε ένα X στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Υπόγειο ☐ Υπαίθριο ☐ Ημιυπαίθριο ☐

4. Πως κρίνετε την ποιότητα των υπηρεσιών που παρέχουν τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια στους Δήμους (Αγρινίου-Άρτας-Βέροιας-Δράμας-Καρδίτσας-Κοζάνης);
(ο κάθε εργαζόμενος σημειώνει ένα X στο αντίστοιχο τετραγωνάκι, για το Δήμο του)

Άριστη ☐ Πολύ καλή ☐ Αρκετά καλή ☐

Καλή ☐ Μέτρια ☐ Ανεπαρκής ☐

Σχεδόν Ανεπαρκής ☐ Ανύπαρκτη ☐

5. Πιστεύετε ότι η αλλαγή ιδιοκτησίας του υδροηλεκτρικού σταθμού από τη ΔΕΗ Α.Ε. σε άλλο ιδιοκτήτη θα βελτιώσει τη λειτουργία του; (σημειώστε ένα X στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Πάρα Πολύ ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐

Λίγο ☐ Καθόλου ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

6. Την τελευταία πενταετία η ΔΕΗ Α.Ε. έκανε νέες επενδύσεις ; (σημειώστε ένα X στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

7. Κατά πόσο πιστεύετε ότι η κερδοφορία και η εύρυθμη λειτουργία μιας επιχείρησης σχετίζεται με την εγκατάστασή της σε περιοχή κοντινή με το υδροηλεκτρικό σταθμό; (σημειώστε ένα X στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Πάρα Πολύ ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐

Λίγο ☐ Καθόλου ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

8. Α. Πιστεύετε ότι τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια τονώνουν την Τοπική Οικονομία;
(σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

Β. Εάν Ναι : Αξιολογείτε κατά πόσο επηρεάζονται οι παρακάτω παράμετροι Τοπικής Οικονομίας σε σχέση με τα υδροηλεκτρικά : (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

		Πάρα πολύ	Πολύ	Αρκετά	Λίγο	Καθόλου	ΔΓ/ΔΑ
A	Αύξηση των Τοπικών επενδύσεων						
B	Αύξηση της Τοπικής Επιχειρηματικής δραστηριότητας						
Γ	Ενίσχυση της Τοπικής αγοράς εργασίας-Απασχόληση						
Δ	Αύξηση του Τοπικού εισοδήματος						
Ε	Αύξηση της Τοπικής Κατανάλωσης						

9. Η ΔΕΗ Α.Ε. έχει συνεισφέρει Οικονομικά σε κάποιο Τοπικό Έργο;

(σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

10. Αξιολογείτε σε τι βαθμό επηρεάζουν τα παρακάτω προβλήματα που συνδέονται με τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών σταθμών, ή την ευρύτερη περιοχή τους. (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

		Πάρα πολύ	Πολύ	Αρκετά	Λίγο	Καθόλου	ΔΓ/ΔΑ
A	Περιβαλλοντική ρύπανση						
B	Κυκλοφοριακό πρόβλημα						
Γ	Αισθητική Υποβάθμιση της Περιοχής						
Δ	Κοινωνική Υποβάθμιση της περιοχής						
Ε	Κάτι άλλο						

11. Η ΔΕΗ Α.Ε. αναλαμβάνει δράσεις στον Τομέα της Κοινωνικής εταιρικής ευθύνης;
(σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

12. Η ΔΕΗ Α.Ε. λαμβάνει κάποια μέτρα για την προστασία του Περιβάλλοντος;
(σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

13. Υπάρχουν σχέδια για τη δημιουργία νέων μεγάλων ή μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών στην ελληνική επικράτεια; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

14. Σε ορισμένες περιοχές, όπως στην περίπτωση της Μεσοχώρας η ΔΕΗ Α.Ε. έχει αντιμετωπίσει τις έντονες αντιδράσεις των κατοίκων οι οποίοι προβάλουν ενστάσεις στη λειτουργία των υποδομών που δημιουργήθηκαν έτσι ώστε να μην λειτουργήσει ο σταθμός. Κατά τη γνώμη σας είναι δικαιολογημένες οι αντιδράσεις τους; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

15. Για το υδροηλεκτρικό σταθμό της Μεσοχώρας γνωρίζετε αν υπάρχει κάποιο χρονοδιάγραμμα για το πότε θα λειτουργήσει; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐

16. Κατά τη γνώμη σας η ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία που αφορά τη λειτουργία των υδροηλεκτρικών είναι ικανοποιητική; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Πάρα Πολύ ☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐
Λίγο ☐ Καθόλου ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

17. Η νομοθεσία που διαμορφώνεται για το περιβάλλον είναι ίδια για όλες τις ευρωπαϊκές χώρες; (σημειώστε ένα Χ στο αντίστοιχο τετραγωνάκι)

Ναι ☐ Όχι ☐ ΔΓ/ΔΑ ☐

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

Έλεγχος ανεξαρτησίας χ^2 του ερωτηματολογίου προς τους πολίτες των δήμων

Πίνακας (1) συχνοτήτων (*frequency table*) για τις μεταβλητές (*invest*) και (*ergasia*)

		invest			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πολύ	45	37,5	38,5	38,5
	Αρκετά	61	50,8	52,1	90,6
	Λίγο	11	9,2	9,4	100,0
	Total	117	97,5	100,0	
Missing	System	3	2,5		
Total		120	100,0		

		ergasia			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	1	,8	,9	,9
	Πολύ	50	41,7	42,7	43,6
	Αρκετά	62	51,7	53,0	96,6
	Λίγο	4	3,3	3,4	100,0
	Total	117	97,5	100,0	
Missing	System	3	2,5		
Total		120	100,0		

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
invest2 * ergasia2	117	97,5%	3	2,5%	120	100,0%

invest2 * ergasia2 Crosstabulation

Count

		ergasia2		Total
		1,00	2,00	
invest2	2,00	32	13	45
	3,00	19	53	72
Total		51	66	117

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	22,525^a	1	,000	,000	,000
Continuity Correction ^b	20,743	1	,000		
Likelihood Ratio	23,064	1	,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	22,332	1	,000		
N of Valid Cases	117				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19,62.

b. Computed only for a 2x2 table

Πίνακας (2) συχνοτήτων (*frequency table*) για τις μεταβλητές (**ergasia**) και (**katanal**)

ergasia		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	1	,8	,9	,9
	Πολύ	50	41,7	42,7	43,6
	Αρκετά	62	51,7	53,0	96,6
	Λίγο	4	3,3	3,4	100,0
	Total	117	97,5	100,0	
Missing	System	3	2,5		
Total		120	100,0		

katanal		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πολύ	27	22,5	23,1	23,1
	Αρκετά	84	70,0	71,8	94,9
	Λίγο	6	5,0	5,1	100,0
	Total	117	97,5	100,0	
Missing	System	3	2,5		
Total		120	100,0		

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ergasia2 * katanal2	117	97,5%	3	2,5%	120	100,0%

ergasia2 * katanal2 Crosstabulation

Count

		katanal2		Total
		2,00	3,00	
ergasia2	1,00	27	24	51
	2,00	0	66	66
Total		27	90	117

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	45,424^a	1	,000	,000	,000
Continuity Correction ^b	42,490	1	,000		
Likelihood Ratio	55,883	1	,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	45,035	1	,000		
N of Valid Cases	117				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,77.

b. Computed only for a 2x2 table

Πίνακας (3) συχνοτήτων (*frequency table*) για τις μεταβλητές (***ergasia***) και (***epixir***)

		ergasia			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	1	,8	,9	,9
	Πολύ	50	41,7	42,7	43,6
	Αρκετά	62	51,7	53,0	96,6
	Λίγο	4	3,3	3,4	100,0
	Total	117	97,5	100,0	
Missing	System	3	2,5		
Total		120	100,0		

		epixir			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάρα πολύ	2	1,7	1,7	1,7
	Πολύ	43	35,8	36,8	38,5
	Αρκετά	67	55,8	57,3	95,7
	Λίγο	5	4,2	4,3	100,0
	Total	117	97,5	100,0	
Missing	System	3	2,5		
Total		120	100,0		

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ergasia2 * epixir2	117	97,5%	3	2,5%	120	100,0%

ergasia2 * epixir2 Crosstabulation

Count

		epixir2		Total
		1,00	2,00	
ergasia2	Πάρα πολύ/ Πολύ	32	19	51
	Αρκετά / Λίγο/ Καθόλου	13	53	66
Total		45	72	117

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	22,525^a	1	,000	,000	,000
Continuity Correction ^b	20,743	1	,000		
Likelihood Ratio	23,064	1	,000		
Fisher's Exact Test					
Linear-by-Linear Association	22,332	1	,000		
N of Valid Cases	117				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 19,62.

b. Computed only for a 2x2 table

Πίνακας (4) συχνοτήτων (*frequency table*) για τις μεταβλητές (**sex**) και (**idiokt**)

sex				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Γυναίκες	53	44,2	44,2	44,2
Valid Άνδρες	67	55,8	55,8	100,0
Total	120	100,0	100,0	

idiokt				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Λίγο	20	16,7	16,7	16,7
Valid Καθόλου	59	49,2	49,2	65,8
Valid ΔΓ/ΔΑ	41	34,2	34,2	100,0
Total	120	100,0	100,0	

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
sex * idiokt	120	100,0%	0	0,0%	120	100,0%

sex * idiokt Crosstabulation

Count

		idiokt			Total
		Λίγο	Καθόλου	ΔΓ/ΔΑ	
sex	Γυναίκες	11	20	22	53
	Άνδρες	9	39	19	67
Total		20	59	41	120

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	4,973^a	2	,083
Likelihood Ratio	5,012	2	,082
Linear-by-Linear Association	,209	1	,648
N of Valid Cases	120		

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 8,83.

Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) της εξαρτημένης μεταβλητής «epixir3» αύξηση της τοπικής επιχειρηματικής δραστηριότητας ερωτηματολογίου προς τους πολίτες.

Πίνακας (5) παλινδρόμησης ΑΡΧΙΚΟ ΠΟΛΙΤΩΝ

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	fragma3, aei, sex, tourism3, idroil_A, ergasia3, invest3 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: epixir3

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,578 ^a	,334	,278	,51487

a. Predictors: (Constant), fragma3, aei, sex, tourism3, idroil_A, ergasia3, invest3

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11,030	7	1,576	5,944	,000 ^b
	Residual	22,003	83	,265		
	Total	33,033	90			

a. Dependent Variable: epixir3

b. Predictors: (Constant), fragma3, aei, sex, tourism3, idroil_A, ergasia3, invest3

Coefficients ^a						
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	1,322	,474		2,788	,007
	sex	-,059	,111	-,049	-,534	,595
	aei	-,170	,121	-,139	-1,399	,166
	idroil_A	-,074	,183	-,038	-,404	,687
	invest3	,355	,111	,358	3,202	,002
	ergasia3	,335	,119	,312	2,817	,006
	tourism3	-,097	,070	-,127	-1,384	,170
	fragma3	,053	,068	,073	,780	,438

a. Dependent Variable: epixir3

ΤΕΛΙΚΟ ΠΟΛΙΤΩΝ

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	ergasia3, aei, invest3 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: epixir3

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,586 ^a	,344	,326	,48759

a. Predictors: (Constant), ergasia3, aei, invest3

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	14,058	3	4,686	19,709	,000 ^b
Residual	26,865	113	,238		
Total	40,923	116			

a. Dependent Variable: epixir3

b. Predictors: (Constant), ergasia3, aei, invest3

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	1,119	,300		3,730	,000
aei	-,246	,100	-,202	-2,463	,015
invest3	,385	,089	,409	4,316	,000
ergasia3	,313	,095	,303	3,312	,001

a. Dependent Variable: epixir3

Πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (Multiple Linear Regression) της εξαρτημένης μεταβλητής «epend2» αύξηση των τοπικών επενδύσεων ερωτηματολογίου προς τους εργαζόμενους

Πίνακας (6) παλινδρόμησης

ΑΡΧΙΚΟ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	kerdofor2, allagi_id2, apasxol2, kyklof2, new_epend2, isodim2, katanal2, epixeir2 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: endpend2

b. All requested variables entered.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,825 ^a	,681	,653	,51772

a. Predictors: (Constant), kerdofor2, allagi_id2, apasxol2, kyklof2, new_epend2, isodim2, katanal2, epixeir2

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	52,568	8	6,571	24,515	,000 ^b
Residual	24,659	92	,268		
Total	77,228	100			

a. Dependent Variable: endpend2

b. Predictors: (Constant), kerdofor2, allagi_id2, apasxol2, kyklof2, new_epend2, isodim2, katanal2, epixeir2

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-,489	,582		-,841	,403
epixeir2	-,113	,138	-,085	-,815	,417
apasxol2	1,011	,186	,717	5,431	,000
isodim2	-,171	,096	-,156	-1,790	,077
katana12	,447	,126	,326	3,548	,001
kyklof2	-,193	,109	-,106	-1,762	,081
allagi_id2	-,168	,194	-,055	-,866	,388
new_epend2	-,068	,113	-,038	-,605	,547
kerdofor2	,133	,132	,060	1,008	,316

a. Dependent Variable: epend2

ΤΕΛΙΚΟ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	katana12, isodim2, apasxol2 ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: epend2

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,815 ^a	,664	,654	,51688

a. Predictors: (Constant), katana12, isodim2, apasxol2

ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	51,313	3	17,104	64,022	,000 ^b
Residual	25,915	97	,267		
Total	77,228	100			

a. Dependent Variable: epend2

b. Predictors: (Constant), katana12, isodim2, apasxol2

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-,682	,316		-2,161	,033
apasxol2	,933	,146	,661	6,383	,000
isodim2	-,190	,094	-,173	-2,015	,047
katana12	,446	,125	,325	3,554	,001

a. Dependent Variable: epend2