



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Έρευνα για την χρήση αρδευτικού νερού στην
περιοχή της λίμνης Κάρλας»



ΣΕΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ – ΣΟΥΜΠΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Νικήτας Μυλόπουλος

ΒΟΛΟΣ 2012

*Μια σκέψη δροσερή και μία ελπίδα
συνέθεσαν των αγροτών μας το όνειρο
της Κάρλας τα νερά να γίνουν δύναμη
να πρασινίσει ο κάμπος σαν παράδεισος
και το χαμόγελο να λάμψει πάλι
στα ηλιοκαμένα πρόσωπα που τόσο έχει ξεχαστεί
σ' αυτούς τους δίσεκτους καιρούς.*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον επιβλέπων αναπληρωτή καθηγητή και μέλος της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής **κ. Νικήτα Μυλόπουλο**, καθώς και τον καθηγητή και μέλος της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, **κ. Αθανάσιο Λουκά**, για τις σημαντικές πληροφορίες και επισημάνσεις τους. Πρέπει επίσης να τους ευχαριστήσουμε που μας έδωσαν αυτή την πολύτιμη δυνατότητα και ευκαιρία να ασχοληθούμε με ένα τόσο σημαντικό περιβαλλοντικό θέμα τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, δηλαδή την έρευνα για την αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας.

Ακόμη εκφράζουμε τις θερμές μας ευχαριστίες στον Πολιτικό Μηχανικό και διδάκτωρ του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας **κ. Χρυσόστομο Φαφούτη**, μέλος της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής, για την καθοδήγηση και την επίβλεψη σε όλη την διαδικασία εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας καθώς και για τις χρήσιμες παρατηρήσεις και υποδείξεις του, σχετικά με τη στατιστική ανάλυση και την παρουσίαση της συγκεκριμένης εργασίας.

Ευχαριστούμε επίσης θερμά τον Πολιτικό Μηχανικό και υποψήφιο Διδάκτορα του Π.Θ. **κ. Παντελή Σιδηρόπουλο**, εργαζόμενο στο Φορέα Διαχείρισης της Κάρλας, που με τις χρήσιμες πληροφορίες και το πολύτιμο υλικό που μας παρείχε, συνέβαλε σημαντικά στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τις οικογένειές μας, τους φίλους μας και ιδιαίτερα τον **Βασίλη** καθώς και όσους ήταν δίπλα μας σε αυτή την προσπάθεια, για την πολύτιμη ηθική υποστήριξη και συμπαράσταση που μας παρείχαν.

Σενής Ιωάννης - Σούμπλης Γεώργιος

Σεπτέμβριος 2012

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Θεσσαλία, η δεύτερη μεγαλύτερη πεδιάδα της Ελλάδας, είναι μια εντατικά καλλιεργημένη αγροτική περιοχή. Η έντονη και εκτεταμένη παραγωγή υδρόφιλων καλλιεργειών, όπως το βαμβάκι, έχουν οδηγήσει σε μια αξιοσημείωτη αύξηση της ζήτησης νερού, η οποία καλύπτεται από την υπερεκμετάλλευση των υπόγειων αποθεμάτων. Ο υπόγειος υδροφορέας της Λίμνης Κάρλας υφίσταται πλέον τις συνέπειες αυτής της κατάστασης.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η καταγραφή των απόψεων των αγροτών σχετικά με την αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας, η εξαγωγή πολύτιμων συμπερασμάτων, καθώς και η λεπτομερής ανάλυση των κριτηρίων τους σχετικά με μία νέα μέθοδο άρδευσης.

Η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την έρευνα συνίσταται στη χρήση ερωτηματολογίων με τη μορφή προσωπικών συνεντεύξεων σε τυχαίο δείγμα αγροτών που χρησιμοποιούν ως μέθοδο άρδευσης την μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση και τα αγροκτήματά τους βρίσκονται εντός της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα Microsoft Excel. Επίσης έγινε περιγραφική στατιστική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας και στατιστική διερεύνηση εξάρτησης μεταξύ μεταβλητών του ερωτηματολογίου .

Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι οι κοινωνικο-δημογραφικοί παράγοντες και το μέσο ετήσιο εισόδημα του δείγματος, φαίνεται να επηρεάζουν τα κριτήρια και τις απόψεις των αγροτών σχετικά με μία ενδεχόμενη επένδυση σε μία νέα μέθοδο αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης. Επίσης η έρευνα έδειξε ότι οι αγρότες ενδιαφέρονται άμεσα για την ταχύτερη αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας θεωρώντας ότι είναι άμεσα εξαρτώμενοι από αυτή.

ABSTRACT

Thessaly, the second largest plain of Greece, is an intensively cultivated agricultural region. The intense and widespread agriculture of hydrophilic crops, such as cotton, has led to a remarkable water demand increase, which is usually covered by the over-exploitation of groundwater resources. The aquifer of Lake Karla's basin is a prominent example of this unsustainable practice.

The aim of this study was to record the farmers' views regarding the restoration of Lake Karla, the extraction of valuable conclusions and the detailed analysis of the criteria for a new irrigation method.

The methodology adopted for the research, is to use questionnaires in the form of personal interviews to a random sample of farmers, who use the non-automated drip irrigation method and their farms are located within the watershed of Lake Karla. The statistical analysis of the data was performed using the software Microsoft Excel.

The survey results show that socio-demographic factors and the average annual income of the sample appear to influence the criteria and the views of farmers on a possible investment in the new method of automated drip irrigation. The research also showed, that farmers are directly interested in the rapid restoration of Lake Karla considering that they are highly dependent on it.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ABSTRACT.....	5
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	9
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:.....	11
ΓΕΩΡΓΙΑ, ΑΡΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	11
1.1 ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	11
1.2 Η ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.....	11
1.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	11
1.2.2 ΛΟΓΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.....	15
1.2.3 Η ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.....	16
1.2.4 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.....	18
1.3 Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.....	24
1.4 Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΑΡΔΕΥΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	26
1.5 ΟΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ.....	31
1.6 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	34
1.6.1 ΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	35
1.6.2 ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΤΕΧΝΗΤΗ ΒΡΟΧΗ.....	36
1.6.2.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	37
1.6.2.1 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	38
1.6.3 ΑΡΔΕΥΣΗ ΜΕ ΣΤΑΓΟΝΕΣ (ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ).....	39
1.6.3.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	40
1.6.3.2 ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ.....	41
1.7 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	42
1.7.1 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ : ΤΟ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	42
1.7.2 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: ΟΙ ΑΝΑΓΚΕΣ ΣΕ ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΧΕΡΙΑ.....	43
1.7.3 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	43
1.7.4 ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ: Η ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ.....	44
1.8 ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:.....	48
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑΣ.....	48
2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ.....	48
2.2 Η ΛΙΜΝΗ ΚΑΡΛΑ.....	49
2.3 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	52
2.4 ΚΛΙΜΑ – ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	54
2.5 ΓΕΩΛΟΓΙΑ.....	56
2.6 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΤΗΣ ΚΑΡΛΑΣ.....	57
2.7 ΧΛΩΡΙΔΑ, ΠΑΝΙΔΑ.....	60
2.8 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ – ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	60

2.9 ΕΡΓΑΣΙΑΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΤΩΝ ΑΓΡΟΤΩΝ.....	61
2.10 ΔΙΚΤΥΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ-ΥΔΡΕΥΣΗΣ	61
2.11 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ.....	63
2.12 Η ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑΣ	68
2.13 ΕΠΑΝΑΣΥΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΚΑΡΛΑΣ	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΈΡΕΥΝΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΩΝ	75
3.1 ΤΥΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	75
3.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ	76
3.3 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	76
3.4 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	79
3.5 ΜΕΡΟΣ 1 ^ο ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΝ ΑΓΡΟΤΗ ΚΑΙ ΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΤΟΥ.....	79
3.6 ΜΕΡΟΣ 2 ^ο ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ. ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ	79
3.7 ΜΕΡΟΣ 3 ^ο ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	81
3.8 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΜΦΑΝΙΣΤΗΚΑΝ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	83
4.1 ΜΕΡΟΣ 1 ^ο ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟΝ ΑΓΡΟΤΗ ΚΑΙ ΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΤΟΥ.....	83
4.1.1 ΕΡΩΤΗΣΗ 1: ΕΙΣΤΕ ΑΓΡΟΤΗΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ;.....	83
4.1.2 ΕΡΩΤΗΣΗ 2: ΠΟΣΑ ΧΡΟΝΙΑ ΕΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΣΑΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΤΕ ΕΔΩ;.....	84
4.1.3 ΕΡΩΤΗΣΗ 3: ΠΟΣΑ ΑΤΟΜΑ ΕΡΓΑΖΟΝΤΑΙ ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ;	84
4.1.4 ΕΡΩΤΗΣΗ 4: ΠΟΣΗ ΕΚΤΑΣΗ ΓΗΣ ΚΑΛΥΠΤΕΙ ΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΣΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ;.....	85
4.1.5 ΕΡΩΤΗΣΗ 5: ΠΟΣΗ ΓΗ ΣΑΣ ΑΝΗΚΕΙ ΚΑΙ ΠΟΣΗ ΕΝΟΙΚΙΑΖΕΤΕ ;	86
4.1.6.1 ΕΡΩΤΗΣΗ 6Α: ΑΝΑΦΕΡΤΕ ΠΟΙΕΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΚΥΡΙΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΣΑΣ	87
4.1.6.2 ΕΡΩΤΗΣΗ 6Β: ΑΝ ΑΡΔΕΥΕΤΕ ΤΗ ΓΗ ΣΑΣ ΚΑΙ ΑΝ ΝΑΙ, ΠΟΣΟ;.....	89
4.1.6.3 ΕΡΩΤΗΣΗ 6Γ: ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ Η ΚΥΡΙΑ ΠΗΓΗ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ ΤΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΑΣ;	90
4.1.7 ΕΡΩΤΗΣΗ 7: ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΨΗ ΣΑΣ Η ΠΙΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ, ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ;	92
4.1.8 ΕΡΩΤΗΣΗ 8: ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΑΡΔΕΥΕΤΕ ΤΗ ΓΗ ΣΑΣ ΚΑΤΑ ΜΕΣΟ ΟΡΟ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟ;	93
4.1.9 ΕΡΩΤΗΣΗ 9: ΈΧΕΤΕ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΕΙ ΠΟΤΕ ΕΛΛΕΙΨΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ;.....	94
4.1.10 ΕΡΩΤΗΣΗ 10: ΑΝ ΝΑΙ (ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΡΩΤΗΣΗ 9), ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΚΑΘΟΡΙΣΕΤΕ ΠΟΣΟ ΣΥΧΝΑ ΣΥΝΕΒΗ ΑΥΤΟ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ 10 ΧΡΟΝΙΑ ΚΑΙ ΠΩΣ ΤΟ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΑΤΕ;	94
4.1.11 ΕΡΩΤΗΣΗ 11: ΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΓΝΩΜΗ ΣΑΣ Ο ΠΙΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΣ ΛΟΓΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΕΙΨΗ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ;.....	97
4.1.12 ΕΡΩΤΗΣΗ 12: ΠΟΙΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΓΝΩΜΗ ΣΑΣ ΝΑ ΕΧΟΥΝ ΤΗΝ ΥΨΗΛΟΤΕΡΗ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΕΑΝ ΤΟ ΝΕΡΟ ΜΕΙΩΘΕΙ;	98
4.1.13 ΕΡΩΤΗΣΗ 13: ΠΟΣΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΓΙΑ ΕΣΑΣ ΓΕΝΙΚΟΤΕΡΑ;.....	99
4.2 ΜΕΡΟΣ 2 ^ο ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ. ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ.....	100
4.2.1 ΕΡΩΤΗΣΗ 16: ΠΟΙΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΤΗΣ ΚΑΡΤΑΣ ΗΤΑΝ ΤΟ ΠΙΟ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ, ΚΑΘΕ ΦΟΡΑ ΠΟΥ ΚΑΝΑΤΕ ΜΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗ;.....	100
4.2.2 ΕΡΩΤΗΣΗ 17: ΕΑΝ ΕΠΙΛΕΞΑΤΕ 8 ΦΟΡΕΣ "ΚΑΝΕΝΑ ΑΠΟ ΤΑ ΔΥΟ" ΜΠΟΡΕΙΤΕ ΝΑ ΕΞΗΓΗΣΕΤΕ ΓΙΑΤΙ;	101
4.3 ΜΕΡΟΣ 3 ^ο ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	102
4.3.1 ΕΡΩΤΗΣΗ 18 : ΦΥΛΟ	102
4.3.2 ΕΡΩΤΗΣΗ 19: ΗΛΙΚΙΑ	103

4.3.3 ΕΡΩΤΗΣΗ 20: ΠΟΣΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ ΣΑΣ ΜΕΝΟΥΝ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ (ΑΝ ΖΕΙΤΕ ΕΚΕΙ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΣ ΚΑΙ ΕΣΑΣ);.....	104
4.3.4 ΕΡΩΤΗΣΗ 21: ΠΟΣΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ ΣΑΣ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ;	105
4.3.5 ΕΡΩΤΗΣΗ 22: ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΣΑΣ, ΕΧΕΤΕ ΚΑΠΟΙΟ ΔΙΑΔΟΧΟ ΠΟΥ ΘΑ ΑΝΑΛΑΒΕΙ ΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ;. 106	
4.3.6 ΕΡΩΤΗΣΗ 23: ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΑΣ;	107
4.3.7 ΕΡΩΤΗΣΗ 24: ΠΟΙΟ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΜΕΣΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΠΟΥ ΚΕΡΔΙΖΕΤΕ ΑΠΟ ΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΚΑΘΕ ΧΡΟΝΟ ;108	
4.3.8 ΕΡΩΤΗΣΗ 25: ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΕΤΑΙ ΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΣΑΣ (ΠΕΡΙΟΧΗ) ΚΑΙ ΠΟΙΟΣ ΕΙΝΑΙ Ο ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟΣ ΣΑΣ ΚΩΔΙΚΟΣ;.....	109
4.3.9 ΕΡΩΤΗΣΗ 26: ΠΟΙΑ ΧΡΟΝΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΗΣΑΤΕ ΤΗΝ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΣΑΣ;.....	110
4.3.10 ΕΡΩΤΗΣΗ 27: Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΗΤΑΝ ΕΠΙΔΟΤΟΥΜΕΝΗ;.....	111
4.3.11 ΕΡΩΤΗΣΗ 28: ΠΟΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΣΑΤΕ ΣΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ;	113
4.3.12 ΕΡΩΤΗΣΗ 29: ΠΟΣΟ ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΜΕΝΟΙ ΕΙΣΤΕ ΑΠΟ ΤΗ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ;.....	114
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:.....	115
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	115
5.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	115
5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	118
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	120
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	125
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	126

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το θέμα της παρούσας πτυχιακής μελέτης έχει τίτλο «Έρευνα για τη χρήση αρδευτικού νερού στην περιοχή της λίμνης Κάρλας». Η επιλογή του θέματος οφείλεται στην μεγάλη σημασία που έχει ο αγροτικός τομέας για τον νομό της Λάρισας και της Μαγνησίας και τη ζωή των κατοίκων της, καθώς και στον καθοριστικό ρόλο που παίζει η λίμνη Κάρλα στην ευρύτερη περιοχή. Η αγροτική δραστηριότητα στο παρελθόν ήταν ήπιας μορφής και αποτελούσε βιοποριστική εργασία για τους γεωργούς. Σε αυτήν συμμετείχε συνήθως όλη η οικογένεια και ήταν τρόπος ζωής για αυτούς. Στις μέρες μας όμως, η κατάσταση έχει διαφοροποιηθεί καθώς πλέον οι καλλιέργειες έχουν εντατικοποιηθεί λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού ή συναγωνισμού μέσα στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Θεωρήθηκε αναγκαίο να καταγραφούν οι απόψεις των αγροτών σχετικά με την ανασύσταση της λίμνης και να αναλυθούν τα κριτήριά τους σχετικά με μία νέα μέθοδο αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης. Η εφαρμογή της νέας αυτής μεθόδου, θα αποφέρει σημαντική αύξηση στην παραγωγή της καλλιέργειας, μείωση στη χρήση αρδευτικού νερού και ταυτόχρονη συμβολή στην ταχύτερη αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας. Επίσης, στην επιλογή του θέματος αυτού συνέβαλε το γεγονός ότι οι Θεσσαλοί παραγωγοί γενικότερα συνεχίζουν να πιστεύουν στις δυνατότητες και στην δυναμική του αγροτικού τομέα και στο γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος της οικονομικής ανάπτυξης της περιοχής βασίζεται σε αυτόν.

Για την συλλογή πληροφοριών και τη διεξαγωγή συμπερασμάτων πραγματοποιήθηκε επιτόπια έρευνα μέσω της συμπλήρωσης ερωτηματολογίων από τους αγρότες των χωριών που ανήκουν στην λεκάνη απορροής της λίμνης Κάρλας. Η έρευνα υλοποιήθηκε με την διαδικασία προσωπικών συνεντεύξεων με δείγμα αγροτών. Επίσης σημαντικά στοιχεία και απόψεις συλλέχθηκαν και μέσω της προσωπικής επικοινωνίας με τους ίδιους τους αγρότες.

Η παρούσα εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας του προγράμματος σπουδών του τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διπλωματική εργασία περιλαμβάνει 5 κεφάλαια, τα οποία αναπτύσσονται επιγραμματικά παρακάτω:

Στο **1ο κεφάλαιο** περιγράφεται η σημασία του νερού στη γεωργία, η εξέλιξη των αρδεύσεων στον ελλαδικό χώρο, των χαρακτηριστικών των μεθόδων άρδευσης καθώς και οι κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνέπειες της αρδευόμενης γεωργίας. Παράλληλα γίνεται μια προσπάθεια αποτίμησης της αξίας του γεωργικού νερού, μια περιγραφή των λόγων αποτίμησης του καθώς και των μεθόδων που χρησιμοποιούνται.

Στο **2ο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η περιοχή μελέτης παραθέτοντας στοιχεία ιστορικά, γεωγραφικά, στοιχεία για την γεωλογική δομή, την μορφολογία, τις κλιματικές συνθήκες, την χλωρίδα και την πανίδα, δημογραφικά δεδομένα και δεδομένα χρήσεων γης. Τέλος γίνεται αναφορά σε στοιχεία τα οποία αφορούν την αποξήρανση και την επανασύσταση της λίμνης Κάρλας.

Στο **3ο κεφάλαιο** γίνεται περιγραφή της μεθόδου της έρευνας που υλοποιήθηκε υπό την μορφή ερωτηματολογίων. Πιο συγκεκριμένα η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε αγρότες της περιοχής της ευρύτερης λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας οι οποίοι χρησιμοποιούν μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση. Περιγράφεται εκτενέστερα ο τύπος και ο σκοπός της παρούσας έρευνας και παράλληλα αναλύεται η δομή του ερωτηματολογίου.

Στο **4ο κεφάλαιο** αναλύονται και ερμηνεύονται όλα τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την παραπάνω διαδικασία, η οποία έλαβε χώρα σε 20 χωριά της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας και συμμετείχαν 150 αγρότες. Σε αυτό το κεφάλαιο παρατίθεται η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων καθώς και οι απαραίτητοι πίνακες, οι πίτες, τα ραβδογράμματα αλλά και σημαντικά στοιχεία που συλλέχθηκαν από την προσωπική επικοινωνία με τους αγρότες.

Τέλος στο **5ο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η τελική εξαγωγή βασικών συμπερασμάτων που προέκυψαν από αυτή την έρευνα καθώς και προτάσεις για την βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης, ολοκληρώνοντας με αυτό τον τρόπο τον σκοπό αυτής της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

Γεωργία, άρδευση και περιβάλλον

1.1 Γεωργία και Περιβάλλον

Τα φυσικά οικοσυστήματα, όπως και τα αγροτικά συστήματα, είναι αυτορυθμιζόμενα με κύριο προσδιοριστικό παράγοντα το κλίμα. Οι μέσες θερμοκρασίες και οι ετήσιες διακυμάνσεις επηρεάζουν την αγροτική παραγωγή περισσότερο από κάθε άλλο παράγοντα. Ο τύπος του εδάφους, που παραπέμπει στη γεωλογία, επίσης επηρεάζει την αγροτική παραγωγή. Παράγοντες όπως η διάβρωση του εδάφους, το ποσοστό θρεπτικών συστατικών, το ποσοστό νερού σε μια περιοχή και η υγρασία επηρεάζουν τις καλλιέργειες και την κτηνοτροφία. Τα φυτά και τα ζώα που αναπτύσσονται σε ένα αγροτικό σύστημα είναι μέρος της γήινης βιοποικιλότητας, άλλη μια πηγή που δίνει προϊόντα και υπηρεσίες (Μπεόπουλος & Σκούρας, 1999).

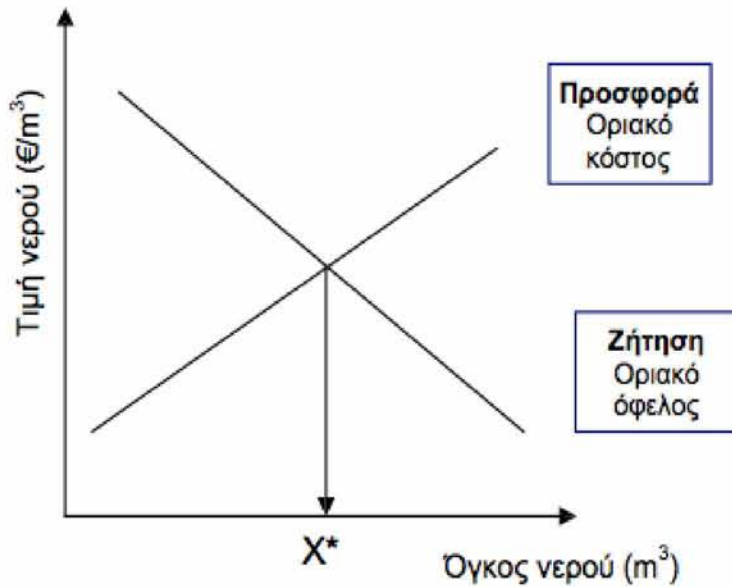
1.2 Η αποτίμηση της αξίας του νερού στη γεωργία

1.2.1 Ορισμός της έννοιας της αξίας του νερού

Στη Διεθνή Διάσκεψη για το Νερό και το Περιβάλλον που πραγματοποιήθηκε το 1992 στο Δουβλίνο τονίστηκε, μεταξύ άλλων, ότι “το νερό έχει οικονομική αξία σε όλες τις ανταγωνιστικές χρήσεις του και θα πρέπει να αναγνωριστεί ως οικονομικό αγαθό” (ICWE,2002). Η πρόταση αυτή είναι στην ουσία ταυτόσημη με μία από τις αρχές της βιώσιμης διαχείρισης των υδατικών πόρων, σύμφωνα με την οποία το νερό πρέπει να εξετάζεται ως ένα οικονομικό αγαθό και να κοστολογείται με βάση την πλήρη αξία του. Η αποτίμηση της αξίας του νερού παρουσιάζεται, επομένως, ως ένα σημαντικό εργαλείο διαχείρισης των υδατικών πόρων, ενώ αποτελεί επίσης και μια πρόκληση, καθώς το νερό διαφέρει σημαντικά από τα “συνηθισμένα” οικονομικά αγαθά.

Μια μεθοδολογικά σωστή αποτίμηση λοιπόν, προϋποθέτει πρώτα από όλα το σωστό ορισμό της έννοιας της αξίας του νερού. Όπως για κάθε αγαθό, έτσι και για το νερό, ισχύει σε γενικές γραμμές ο ορισμός που έχει δοθεί από τον Marshall (1890) για την αξία ενός αγαθού, σύμφωνα με τον οποίο: “η αξία ενός αγαθού ή υπηρεσίας είναι ίση με το ποσό το οποίο είναι οριακά διατεθειμένος κάποιος να πληρώσει για την ικανοποίηση που αυτό το αγαθό ή η υπηρεσία θα του προσφέρει, σε σύγκριση με το να παραιτηθεί από αυτήν”. Αντίστοιχα, η αξία (χρήσης) του νερού, σύμφωνα με τον Briscoe (1996), είναι ίση με το μέγιστο ποσό το οποίο οι διάφοροι χρήστες του είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν. Η επιθυμία αυτή για πληρωμή αντανακλά την προθυμία του συγκεκριμένου χρήστη να θυσιάσει ένα μέρος της κατανάλωσης άλλων αγαθών για μια συγκεκριμένη ποσότητα νερού. Με άλλα λόγια, οι καταναλωτές θα χρησιμοποιούν το νερό όσο το όφελος από ένα επιπλέον κυβικό μέτρο είναι μεγαλύτερο από το κόστος το οποίο καλούνται να πληρώσουν για την ποσότητα αυτή. Επομένως, η αξία του νερού, προκύπτει στο σημείο ισορροπίας της αγοράς, όπου το οριακό κόστος μιας επιπλέον ποσότητας νερού είναι ίσο με το οριακό όφελος από τη χρήση της ποσότητας αυτής (σημείο X^* στο Σχήμα 1.1).

Για κανονικά οικονομικά αγαθά, αυτή η αξία μπορεί να βρεθεί από τον υπολογισμό της περιοχής που βρίσκεται κάτω από τη καμπύλη ζήτησης. Καθώς όμως οι αγορές νερού είναι σπάνιες και όταν εφαρμόζονται συνήθως είναι ατελείς, δεν είναι εύκολος ο καθορισμός της αξίας που αντιστοιχεί σε κάθε διαφορετικό χρήστη νερού (Briscoe, 1996). Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι στην παραπάνω οικονομική θεώρηση δεν ελήφθησαν καθόλου υπόψη τρία ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του νερού και τα οποία είναι: α) η περιβαλλοντική του διάσταση β) η φυσική του προσφορά και σπανιότητα καθώς και γ) η θεώρησή του ως ιδιωτικό, δημόσιο ή ενδιάμεσο αγαθό.



Σχήμα 1.1: Καμπύλες προσφοράς και ζήτησης νερού και σημείο ισορροπίας

Το νερό αποτελεί ένα κατεξοχήν περιβαλλοντικό αγαθό του οποίου η αξία δεν καθορίζεται μόνο από τη χρήση του, όπως συμβαίνει με τα περισσότερα καταναλωτικά αγαθά. Αντίθετα, η συνολική του αξία είναι ίση με το άθροισμα της αξίας χρήσης (actual use value), της αξίας μιας πιθανής μελλοντικής χρήσης (option value) και της εγγενούς αξίας του (intrinsic value) (Turner, 1990). Η τελευταία – που ονομάζεται σε ορισμένες περιπτώσεις και εσωτερική αξία – είναι η αξία που έχουν αυτά καθ’ αυτά τα περιβαλλοντικά αγαθά ανεξάρτητα από την παρούσα ή τη μελλοντική ανθρωποκεντρική τους χρησιμότητα.

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή του κεφαλαίου αυτού, το νερό όταν είναι διαθέσιμο σε απεριόριστες ποσότητες είναι ελεύθερο αγαθό από οικονομικής απόψεως. Αντίθετα, όταν η προσφορά του παρουσιάζει σπανιότητα σε σχέση με τη ζήτησή του, μπορεί να θεωρηθεί ως ένα οικονομικό αγαθό και να διατίθεται μέσω ενός συστήματος αγοράς. Σε ένα τέτοιο σύστημα, η οικονομική αξία του νερού ορίζεται από την τιμή του και χρησιμεύει ως οδηγός για την κατανομή του μεταξύ των διάφορων εναλλακτικών του χρήσεων. Το δυνητικό αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η προσφορά των υδατικών πόρων στις χρήσεις εκείνες με τη μεγαλύτερη οικονομική ανταποδοτικότητα (Ward and Michelsen, 2002).

Όσον αφορά τη χρηστική αξία του νερού, αυτή μπορεί να ταξινομηθεί σε τρεις διαφορετικές κατηγορίες. Μπορεί λοιπόν να θεωρηθεί ως ένα ιδιωτικό αγαθό, το οποίο παρέχει μια άμεση ωφέλεια στους καταναλωτές (π.χ. αστική χρήση), ως δημόσιο αγαθό (π.χ. αναψυχή, αισθητική του τοπίου) καθώς και ως ενδιάμεσο αγαθό, όταν είναι απαραίτητο για την παραγωγή άλλων προϊόντων (π.χ. γεωργική και βιομηχανική χρήση). Ο Samuelson (1954) έκανε πρώτος τη διάκριση μεταξύ συμβατικών αγαθών της αγοράς (ιδιωτικών αγαθών) και δημόσιων αγαθών (αγαθών που όλοι απολαμβάνουν από κοινού). Τα δύο κύρια χαρακτηριστικά των δημόσιων αγαθών είναι ότι είναι μη-ανταγωνιστικά (non-rivalry) και μη-αποκλειόμενα (non-excludable). Σε αυτό το πλαίσιο, το νερό είναι ταυτόχρονα τόσο ιδιωτικό όσο και δημόσιο αγαθό. Όταν χρησιμοποιείται *in situ*, δηλαδή στο φυσικό του περιβάλλον (π.χ. για ναυσιπλοΐα, για το θαλάσσιο οικοσύστημα, για την βελτίωση του τοπίου κ.τ.λ.), λειτουργεί ως δημόσιο αγαθό, όταν όμως διανέμεται για διάφορες ανθρώπινες χρήσεις, τότε αποτελεί ιδιωτικό αγαθό (Hanemann, 2005).

Η αξία μιας συγκεκριμένης ποσότητας νερού, όταν αυτό παρουσιάζεται ως ιδιωτικό αγαθό, είναι ίση με την αξία που της αποδίδει ένας μόνο χρήστης. Συνεπώς, η αθροιστική καμπύλη ζήτησης του νερού, όταν αυτό είναι ιδιωτικό αγαθό, προκύπτει από το οριζόντιο άθροισμα των επιμέρους (ατομικών) συναρτήσεων ζήτησης. Η ίδια περίπου οικονομική θεωρία εφαρμόζεται και στην περίπτωση που το νερό είναι ένα ενδιάμεσο αγαθό, με τη διαφορά ότι εκτιμάται έμμεσα η αξία του μέσω της τιμής του τελικού παραγόμενου προϊόντος. Από την άλλη, όταν οι υδατικοί πόροι αποτελούν δημόσιο αγαθό η αξία τους προκύπτει μέσω όλων όσων παρουσιάζουν ενδιαφέρον για τους συγκεκριμένους πόρους, ενώ η αθροιστική καμπύλη ζήτησης του νερού ισούται με το κατακόρυφο άθροισμα των επιμέρους (ατομικών) συναρτήσεων ζήτησης. Για το λόγο αυτό τα μη αγοραία οφέλη από την περιβαλλοντική προστασία μπορεί σε αρκετές περιπτώσεις να ξεπερνούν τα ιδιωτικά οφέλη από τη χρήση του νερού. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα στην εύρεση της αξίας του νερού παρουσιάζεται στις – μάλλον συχνές - περιπτώσεις που ένας υδατικός πόρος έχει περισσότερες από μια χρήσεις με διαφορετικές χρηστικές αξίες (π.χ. ένας ποταμός μπορεί να συνεισφέρει στην ύδρευση ενός οικισμού, στη γεωργική παραγωγή αλλά και στην αναψυχή των επισκεπτών του). Η συνολική αξία του εν λόγω φυσικού πόρου είναι απαραίτητο να συναθροίζει όλες τις επιμέρους αξίες του.

1.2.2 Λόγοι αποτίμησης του νερού στη γεωργία

Η αειφορική διαχείριση των υδατικών πόρων απαιτεί τη γνώση της συνολικής οικονομικής αξίας του νερού και των υπηρεσιών που αυτό προσφέρει. Σύμφωνα με τον Pearce (1993), μόνο όταν υπάρχουν επαρκείς και αξιόπιστες εκτιμήσεις της αξίας του νερού είναι εφικτή η οικονομική αποτίμηση των παραγωγικών του δυνατοτήτων, αλλά και η αξιολόγηση των σχετικών επενδύσεων. Ειδικότερα, στην περίπτωση του νερού που χρησιμοποιείται στη γεωργία υπάρχουν αρκετοί λόγοι που αιτιολογούν και καθιστούν αναγκαία την αποτίμηση αυτή, οι κυριότεροι από τους οποίους είναι οι εξής:

- Η αποτίμηση της αξίας του νερού στη γεωργία μπορεί να αποτελέσει πηγή πληροφόρησης σχετικά με την οικονομική συνεισφορά του νερού στη γεωργική παραγωγή. Η συνεισφορά αυτή δεν πρέπει να υπερεκτιμηθεί, γιατί μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την υπερκατανάλωση νερού και τη μείωση της οικονομικής αποτελεσματικότητάς του. Μπορεί, επίσης, να αποτελέσει χρήσιμη πληροφορία για τη σχέση αξίας και επιδότησης νερού, ούτως ώστε να εξεταστεί, αν και κατά πόσο είναι εφικτή μια πιθανή μείωση ή ακόμα και κατάργηση των επιδοτήσεων του αρδευτικού νερού (Latinopoulos, 2002).
- Η αποτίμηση της αξίας του νερού μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια σωστή και αποτελεσματική τιμολόγηση. Η επικρατούσα τάση υποτιμολόγησης του αρδευτικού νερού παγκοσμίως και η συχνή έλλειψη μηχανισμών ανάκτησης του κόστους στα αρδευτικά συστήματα έχουν σαν αποτέλεσμα την πλημμελή λειτουργία και την περιορισμένη συντήρηση των συστημάτων αυτών (Tiwari, 1998).
- Η γνώση της αξίας του νερού είναι σημαντική για την επιλογή της κατάλληλης πολιτικής τιμολόγησης και της σωστή κατανομής του νερού μεταξύ των διαφόρων ανταγωνιστικών χρήσεων του.
- Η οικονομική ανταποδοτικότητα των νέων εγγειοβελτιωτικών έργων και των αρδευτικών δικτύων και η αποκατάσταση των υαρχόντων έργων πρέπει, επίσης, να βασίζεται στην οικονομική αποτίμηση των υδατικών πόρων (Young 1996). Έτσι, η γνώση του συνολικού οφέλους από τη χρήση του νερού (δηλαδή η συνολική αξία του νερού) είναι απαραίτητη για την εκπόνηση μιας ανάλυσης κόστους-οφέλους, η οποία θα πρέπει με τη σειρά της να διασφαλίζει ότι το συνολικό όφελος ενός νέου έργου θα

να είναι τουλάχιστο ίσο με το συνολικό του κόστος.

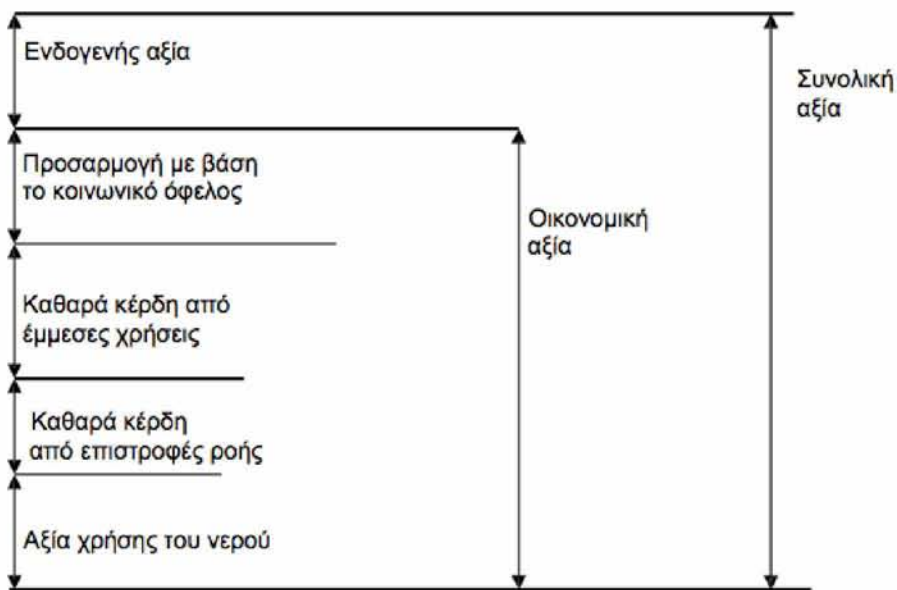
- Η αποτίμηση της αξίας του νερού στη γεωργία είναι χρήσιμη όχι μόνο για τον αγροτικό τομέα, αλλά και για τους υπόλοιπους, ανταγωνιστικούς στην κατανάλωση νερού, τομείς. Η αιτία είναι ότι η αξία του αρδευτικού νερού μπορεί να αποτελέσει το εναλλακτικό κόστος, τόσο της βιομηχανικής, όσο και της αστικής χρήσης του νερού και αντίστροφα.

1.2.3 Η αξία του νερού στη γεωργία

Η αποτίμηση του νερού στη γεωργία είναι ένα σύνθετο και δύσκολο εγχείρημα. Η πλειοψηφία των μελετών, που έχουν πραγματοποιηθεί με σκοπό την εύρεση της αξίας του αρδευτικού νερού, εξετάζουν κυρίως την οικονομική συνεισφορά των αρδεύσεων στην αξία της γεωργικής παραγωγής (Small and Carruthers, 1991; Turner et al., 2004) και σπανιότερα λαμβάνουν υπόψη την περιβαλλοντική και ενδογενή αξία των υδατικών πόρων (Bakker and Matsuno; 200, Renwick, 2001). Φαίνεται, λοιπόν, ότι το αρδευτικό νερό αντιμετωπίζεται συνήθως ως ένα ενδιάμεσο αγαθό, που συνεισφέρει έμμεσα στο γεωργικό εισόδημα. Με βάση το θεωρητικό αυτό πλαίσιο, η αξία του αρδευτικού νερού μπορεί να οριστεί ως το μέγιστο ποσό, το οποίο είναι διατεθειμένος να πληρώσει ένας γεωργός που είναι πλήρως ενημερωμένος και λειτουργεί ορθολογικά. Η επιθυμία αυτή για πληρωμή μπορεί να αναπαρασταθεί γραφικά με μια καμπύλη ζήτησης, η οποία θα απεικονίζει την ποσότητα νερού που καταναλώνεται σε διάφορες τιμές χρέωσής του (Young, 1996). Όταν η ακαθάριστη πρόσοδος των αρδευόμενων καλλιεργειών είναι μικρή, τότε και η αξία του νερού θα είναι επίσης χαμηλή. Όταν πάλι οι υδατικοί πόροι χρησιμοποιούνται σε καλλιέργειες με προϊόντα υψηλής αξίας, τότε και η αξία του νερού θα είναι αρκετά μεγάλη. Σε ορισμένες, μάλιστα, περιπτώσεις η εν λόγω αξία είναι της ίδιας τάξης μεγέθους με την αξία του νερού στην αστική και βιομηχανική χρήση του (Briscoe, 1996).

Επειδή το νερό που χρησιμοποιείται στον γεωργικό χώρο δεν αποτελεί από μόνο του κάποιο “κλειστό σύστημα”, αλλά προέρχεται από υδατικούς πόρους με πολλαπλές δυναμικές χρησιμότητες και συχνά ανήκει σ’ ένα ευρύτερο οικοσύστημα με ποικίλες περιβαλλοντικές λειτουργίες, είναι σκόπιμο η αξία του να συμπεριλαμβάνει - όσο αυτό είναι δυνατόν - και τις μη χρηστικές αξίες που

συνεπάγεται η χρήση του. Μια από αυτές είναι η δυνατότητα διαδοχικής χρήσης, αλλά και επαναχρησιμοποίησής του μέσω των επιστροφών ροής. Η κατανάλωση νερού για αρδεύσεις δημιουργεί ακόμα σημαντικές έμμεσες αξίες στα επόμενα στάδια του κύκλου του νερού μέσω της διήθησης και της ανατροφοδότησης του εδάφους (Hoekstra et al., 2005). Πολλές φορές, οι αρδεύσεις έχουν επίσης ένα κοινωνικό όφελος πολύ μεγαλύτερο από την αύξηση του ευημερίας των γεωργών, καθώς συμβάλλουν στην οικονομική βιωσιμότητα και την κοινωνική συνοχή των αγροτικών περιοχών. Τέλος, όπως όλα τα περιβαλλοντικά αγαθά, έτσι και οι υδατικοί πόροι που χρησιμοποιούνται στη γεωργία έχουν μια ενδογενή αξία, η οποία είναι χρήσιμο να συμπεριλαμβάνεται στην αποτίμηση της συνολικής αξίας του αρδευτικού νερού. Στο Σχήμα 1.2 παρουσιάζονται αναλυτικά οι κύριες συνιστώσες της “πλήρους αξίας” του νερού στη γεωργία σύμφωνα με τους Rogers et al. (2002).



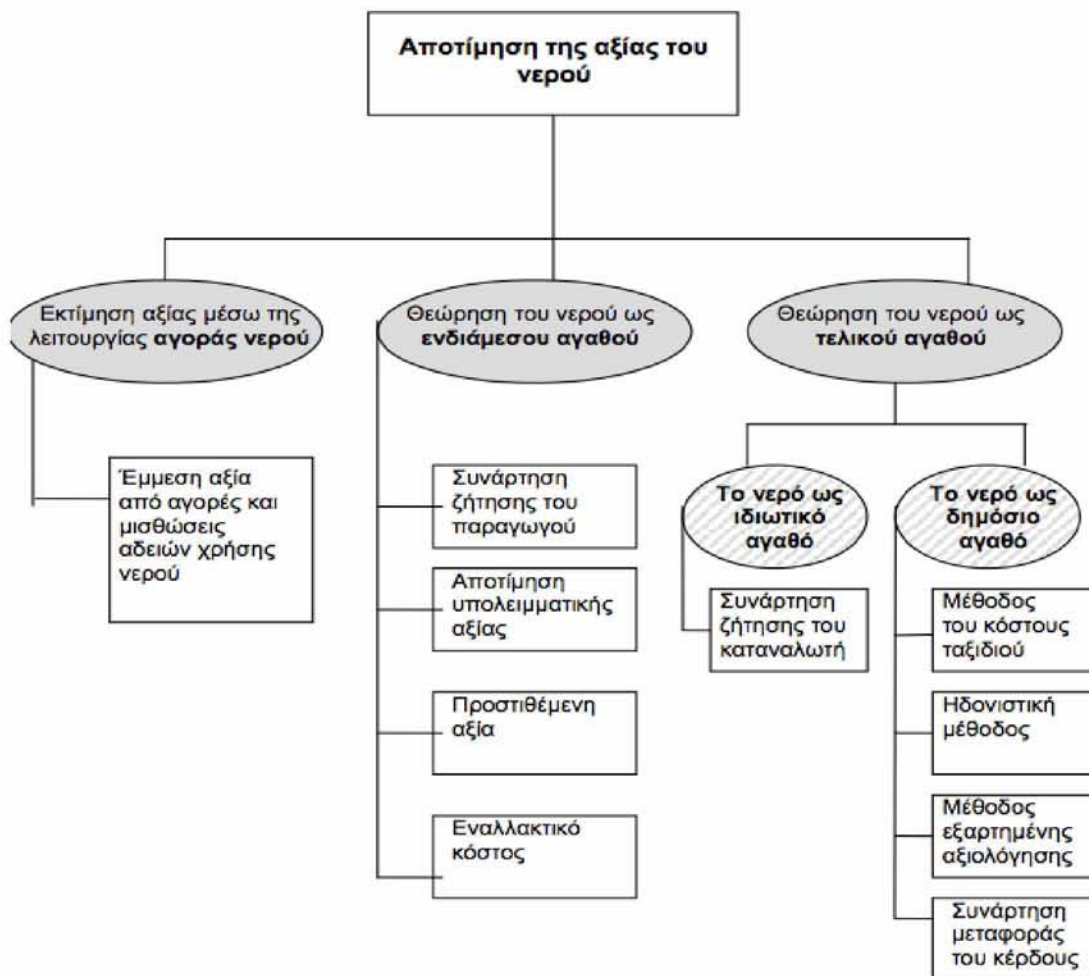
Σχήμα 1.2: Συνολική αξία του νερού στη γεωργία

1.2.4 Μέθοδοι αποτίμησης της αξίας του νερού στη γεωργία

Ένα από τα σημαντικότερα μεθοδολογικά προβλήματα, αλλά και πρακτικά ζητήματα σχετικά με την εκτίμηση της αξίας του νερού είναι η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου αποτίμησης. Η επιλογή αυτή εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την ύπαρξη μιας αξιόπιστης αγοράς νερού, από την κύρια χρήση του νερού, καθώς και από τη θεώρησή του ως ιδιωτικό, δημόσιο ή ενδιάμεσο αγαθό. Διαφορετικές μέθοδοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν παράλληλα, ώστε να ληφθεί υπόψη το σύνολο όλων αυτών των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του νερού και των αντίστοιχων αξιών τους. Στο Σχήμα 1.3 απεικονίζεται διαγραμματικά η ταξινόμηση των κυριότερων μεθόδων αποτίμησης της αξίας του νερού, όπως προτάθηκε από τον Agudelo (2001).

Σύμφωνα με την ταξινόμηση αυτή διακρίνονται οι εξής υποκατηγορίες:

- Μέθοδοι που στηρίζονται στη λειτουργία της αγοράς νερού και υπολογίζουν την αξία του νερού μέσα από δεδομένα αγορών και μισθώσεων αδειών χρήσης του.
- Μέθοδοι που αποτιμούν την αξία του νερού ως ενδιάμεσο αγαθό, το οποίο χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενός άλλου προϊόντος.
- Μέθοδοι αποτίμησης του νερού ως καθαρά ιδιωτικού αγαθού (με κύρια αξία την αξία χρήσης του) μέσα από τη συνάρτηση ζήτησής του.
- Μέθοδοι που αποσκοπούν στην εκτίμηση των μη χρηστικών αξιών των υδατικών πόρων, οι οποίοι αντιμετωπίζονται στη συγκεκριμένη περίπτωση ως δημόσιο αγαθό.



Σχήμα 1.3: Οικονομική θεώρηση του νερού και οι αντίστοιχες μέθοδοι αποτίμησης του κέρδους

Είναι ωστόσο σκόπιμο να τονιστεί το γεγονός ότι κάθε παρόμοια ταξινόμηση έχει μεν ως κύριο σκοπό να υποδείξει τις καταλληλότερες μεθόδους που είναι δυνατόν να εφαρμοστούν ανάλογα με την λειτουργία και χρήση των υδατικών πόρων, αλλά δεν μπορεί να αποκλείσει την επιλογή οποιασδήποτε μεθόδου για μια άλλη κατηγορία ή ακόμα και τη συνδυασμένη χρήση περισσότερων από μια μεθόδους. Ο σημαντικότερος λόγος γι' αυτό είναι ο πολύ-λειτουργικός και πολυχρηστικός ρόλος του νερού που, όπως έχει ήδη αναφερθεί, είναι δυνατόν να του προσδίδει ποικίλες αξίες ταυτόχρονα.

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, οι μέθοδοι αποτίμησης της αξίας του νερού που χρησιμοποιείται στη γεωργία μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με τη γενική ταξινόμηση των Mitchell and Carson (1989), η οποία δεν περιορίζει αποκλειστικά το νερό ως ενδιάμεσο αγαθό παραγωγής γεωργικών προϊόντων. Σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση αυτή, δύο είναι τα βασικά χαρακτηριστικά που ορίζουν την ταξινόμηση των μεθόδων: α) η πηγή των δεδομένων (παρατήρηση του πραγματικού κόσμου ή υποθετικές ερωτήσεις) και β) η τεχνική που ακολουθείται με στόχο την εκτίμηση της χρηματικής αξίας του φυσικού πόρου (άμεσες ή έμμεσες τεχνικές).

Προκύπτουν, κατ' αυτό τον τρόπο τέσσερις κατηγορίες μεθόδων, οι οποίες διακρίνονται στον Πίνακα 1.1. Σημειώνεται ότι η ταξινόμηση αυτή διαφοροποιείται από τη συνήθη κατηγοριοποίηση σε τεχνικές “αποκαλυπτομένων” και “δηλούμενων” προτιμήσεων – η οποία χρησιμοποιείται συχνά στον χώρο της αποτίμησης περιβαλλοντικών αγαθών – καθώς συμπεριλαμβάνει και την παράμετρο της αμεσότητας της μεθόδου, που είναι πολύ βασική στην περίπτωση των ενδιάμεσων αγαθών (Latinopoulos 2006).

Πίνακας 1.1: Ταξινόμηση των μεθόδων αποτίμησης της αξίας του νερού στη γεωργία

	Δεδομένα από παρατηρήσεις	Δεδομένα από υποθέσεις
Άμεσες	<ul style="list-style-type: none"> • Αγορά νερού • Προσομοίωση αγοράς νερού 	Εξαρτημένη αξιολόγηση
Έμμεσες	<ul style="list-style-type: none"> • Ηδονιστική μέθοδος • Ανάλυση της συνάρτησης παραγωγής του νερού • Εκτίμηση της υπολειμματικής αξίας του νερού • Μαθηματικός προγραμματισμός • Πολυκριτηριακή ανάλυση • Εκτίμηση γεωργικού οφέλους από 	Δεν εφαρμόζεται κάποια συγκεκριμένη μέθοδος για την αποτίμηση του νερού στο γεωργικό χώρο

Η κατηγορία των άμεσων μεθόδων αποτίμησης, με δεδομένα που προέρχονται από παρατηρήσεις του πραγματικού κόσμου, περιλαμβάνει τις τιμές του νερού στην περίπτωση λειτουργίας αγοράς νερού, καθώς και τις τιμές από κατάλληλα σχεδιασμένες προσομοιώσεις αγοράς νερού. Η επιλογή των τιμών αγοράς νερού είναι ίσως ο πιο προφανής τρόπος για την εκτίμηση της αξίας του νερού. Όταν δηλαδή το αρδευτικό νερό τιμολογείται και οι τιμές του διαφοροποιούνται με βάση ορισμένα πρότυπα ποιότητας και ποσότητας, τότε είναι εφικτή η εκτίμηση της ζήτησης του νερού με τη βοήθεια της οικονομετρικής ανάλυσης επί των δεδομένων ενοικιάσεων ή παραχωρήσεων (πωλήσεων) αδειών χρήσης του νερού για αρδευτικούς σκοπούς. Ωστόσο, η αγορά νερού δεν χρησιμοποιείται συχνά, ενώ όταν εφαρμόζεται, είναι αρκετά επιρρεπής σε κρατικές παρεμβάσεις (μέσω αγροτικών πολιτικών αλλά και πολιτικών διαχείρισης των υδατικών πόρων) και συνεπακόλουθα σε αποτυχίες της αγοράς.

Όσον αφορά τις άμεσες μεθόδους με υποθετικά δεδομένα, αυτές, στο χώρο της γεωργίας, εκπροσωπούνται κυρίως από τη μέθοδο της εξαρτημένης αξιολόγησης (Contingent Valuation Method). Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής στη γεωργία αποσκοπεί στην εκτίμηση των προτιμήσεων των γεωργών και στην εύρεση της επιθυμίας τους για πληρωμή (Willingness to Pay), είτε για τα υφιστάμενα έργα προσφοράς νερού, είτε για τη δυνητική βελτίωσή των έργων αυτών (Tiwari, 2000, Μάλλιος, 2005). Η εφαρμογή της, όμως, παρουσιάζει ορισμένες μεθοδολογικές αδυναμίες, όπως είναι για παράδειγμα η μεροληψία πληροφόρησης (information bias) και η μεροληψία στρατηγικής (strategic bias). Ειδικότερα στην περίπτωση των γεωργών, οι απαντήσεις τους είναι δυνατόν να έχουν στρατηγικό χαρακτήρα ώστε να υποβαθμίσουν την εκτιμώμενη αξία του νερού, αν αντιληφθούν ότι η έρευνα που διενεργείται αποσκοπεί στη μελλοντική οικονομική τους επιβάρυνση μέσω πχ. της τιμολόγησης του νερού. Συνεπώς, αν και η εξαρτημένη αξιολόγηση αποτελεί ένα αρκετά συνηθισμένο εργαλείο στην αποτίμηση της αξίας του αστικού νερού αλλά και των υδατικών πόρων ως δημόσιων αγαθών, σπάνια εφαρμόζεται στο γεωργικό χώρο όπου το νερό έχει σε μεγάλο βαθμό την ιδιότητα του συντελεστή παραγωγής.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η αποτίμηση της αξίας του νερού στη γεωργία γίνεται τις περισσότερες φορές με τη χρήση μεθόδων που προέρχονται από την υποκατηγορία των έμμεσων τεχνικών και συγκεκριμένα αυτών που χρησιμοποιούν δεδομένα από παρατηρήσεις του πραγματικού κόσμου.

Η εκτίμηση της αξίας του νερού μέσω των συναρτήσεων παραγωγής (crop water functions) εφαρμόζεται, κυρίως, σε μικρές πειραματικές εκτάσεις και σε επίπεδο αγροτικής εκμετάλλευσης, όπου υπολογίζεται η συμβολή διαφορετικών ποσοτήτων άρδευσης στην απόδοση των γεωργικών προϊόντων και κατά προέκταση στο γεωργικό εισόδημα (Kim and Schaible, 2000).

Η μέθοδος της υπολειμματικής αξίας (residual valuation) εκτιμά τη συμβολή της αρδευόμενης γεωργίας στο γεωργικό εισόδημα, συγκρίνοντας το οικονομικό αποτέλεσμα στις αρδευόμενες γεωργικές εκμεταλλεύσεις (ή και σε μεγαλύτερες γεωργικές εκτάσεις) με το αντίστοιχο αποτέλεσμα των ξερικών καλλιεργειών στην ίδια περιοχή (Rodríguez et al., 2002; Bate and Dubourg, 1997). Η κυριότερη τεχνική που εφαρμόζεται για τη συγκεκριμένη αποτίμηση είναι αυτή της μεταβολής του ακαθάριστου κέρδους (change in net income).

Σε αντιστοιχία με τον γενικό ορισμό της αξίας του νερού, η εκτίμηση της αξίας του στη γεωργία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στην ευημερία (ικανοποίηση) που προσφέρει μια συγκεκριμένη ποσότητα νερού στο γεωργό και στα υπόλοιπα αγαθά που είναι διατεθειμένος να “θυσιάσει” για την ποσότητα αυτή. Ωστόσο, η επιλογή της ποσότητας άρδευσης αποτελεί ένα μέρος μόνο της διαδικασίας λήψης αποφάσεων από μέρος του γεωργού, η οποία περιλαμβάνει πληθώρα επιλογών όσον αφορά τις εισροές και εκροές σε μια γεωργική εκμετάλλευση, οι οποίες μάλιστα αλληλοσυνδέονται μεταξύ τους. Χρονικές καθυστερήσεις στην παραγωγή, αβεβαιότητα των τιμών εισροών και προϊόντων, αβεβαιότητα όσον αφορά τις παραγωγικές δυνατότητες, απαιτήσεις σε προσφορά εργασίας και διαφορετικές δυνατότητες εκμετάλλευσης της οικογενειακής εργασίας αποτελούν ορισμένες μόνο παραμέτρους που κάνουν πιο πολύπλοκη την λήψη μιας απόφασης στο γεωργικό χώρο (Hufmman, 1992). Η πολυπλοκότητα αυτή μπορεί να αντιμετωπιστεί στην περίπτωση της αποτίμησης της αξίας του νερού με τη βοήθεια τόσο του μαθηματικού προγραμματισμού, όσο και της πολυκριτηριακής ανάλυσης.

Αν η αγορά γεωργικής γης και ακίνητης γεωργικής περιουσίας στην περιοχή μελέτης είναι σε λειτουργία και μάλιστα σε συνθήκες ανταγωνισμού, τότε η σύγκριση των τιμών της αξίας της γης – όπως αυτή μπορεί να προκύψει από δεδομένα πωλήσεων αρδευόμενης και μη αρδευόμενης γης – είναι δυνατό να δώσει χρήσιμα και πειστικά συμπεράσματα για την αποτίμηση της αξίας του αρδευτικού νερού. Η μέθοδος που εφαρμόζεται για το σκοπό αυτό ονομάζεται ηδονιστική μέθοδος (hedonic valuation) και στηρίζεται στην οικονομετρική ανάλυση με

εξαρτημένη μεταβλητή την αξία της γεωργικής γης και πλήθος ανεξάρτητων μεταβλητών, μεταξύ των οποίων και η παράμετρος της χρήσης νερού για αρδεύσεις (Torell et al.; 1990, Faux and Perry, 1999; Latinopoulos et al., 2004). Το πρόβλημα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι σε αρκετές αντίστοιχες έρευνες, αν και υπάρχουν επαρκή δεδομένα, δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν στατιστικώς σημαντικά αποτελέσματα της συμβολής του νερού στις τιμές πώλησης της γης (Young 1996). Τέλος, μια ακόμα έμμεση μέθοδος υπολογισμού της αξίας του νερού στο γεωργικό τομέα αποτελεί και η εκτίμηση του οφέλους στη γεωργία από τη βελτίωση της ποιότητας του νερού. Η μέθοδος αυτή συνδυάζει την αξία χρήσης του νερού, ως ενδιάμεσου αγαθού παραγωγής γεωργικών προϊόντων, με την περιβαλλοντική αξία του. Η μεθοδολογία είναι περίπου η ίδια μ' αυτήν που ακολουθείται στις συναρτήσεις παραγωγής και στην υπολειμματική αποτίμηση του νερού, μόνο που στη συγκεκριμένη περίπτωση γίνεται προσπάθεια υπολογισμού της συμβολής στο γεωργικό εισόδημα της βελτίωσης της ποιότητας του νερού και όχι της αύξησης της ποσότητάς του. Για την ακρίβεια, η αξία του νερού εκτιμάται μέσω της αύξησης των γεωργικών αποδόσεων και κατά προέκταση του εισοδήματος των γεωργών, η οποία οφείλεται στην ελάττωση της ρύπανσης ή ακόμα και στη μειωμένη περιεκτικότητα σε άλατα του αρδευτικού νερού.

1.3 Η σημασία του νερού για τη γεωργία

Η εφαρμογή των αρδεύσεων στη γεωργία αποσκοπεί στην αύξηση των αποδόσεων των καλλιεργειών και συνεπακόλουθα και τη βελτίωση του γεωργικού εισοδήματος. Οι επενδύσεις σε αρδευτικά συστήματα αποσκοπούν πρώτιστα στη διασφάλιση του γεωργικού εισοδήματος περιορίζοντας τους κινδύνους χαμηλής απόδοσης των καλλιεργειών ή ακόμα και καταστροφής τους που μπορεί να προέλθουν εξαιτίας περιορισμένων ή και χρονικά ανισοκατανεμημένων βροχοπτώσεων. Οι επενδύσεις αυτές μπορούν, επίσης, να μειώσουν την ανεργία και να επιφέρουν σημαντική οικονομική ανάπτυξη στις αγροτικές περιοχές (Young and Haveman, 1985). Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι η άρδευση μειώνει και τον κίνδυνο που αναλαμβάνουν οι γεωργοί κατά τις εποχιακές τους επενδύσεις σε μεταβλητές δαπάνες, όπως είναι για παράδειγμα: η

προετοιμασία του εδάφους, οι σπόροι, τα λιπάσματα, και τα φυτοφάρμακα (Hofmann et al., 1990). Ωστόσο, σε διεθνή κλίμακα, το μεγαλύτερο όφελος των αρδεύσεων είναι η εξασφάλιση της παραγωγής τροφίμων, η οποία αποτελεί αποφασιστικό και καθοριστικό παράγοντα στην αντιμετώπιση της συνεχούς αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού.

Η αναγκαιότητα εφαρμογής των αρδεύσεων είναι πολύ μεγαλύτερη στις περιοχές με ξηρό ή ημίξηρο κλίμα, όπου περιορισμένος αριθμός καλλιεργειών είναι δυνατό να αναπτυχθεί και να δώσει αξιόλογη παραγωγή μόνο με τη φυσική προσφορά του νερού. Στις περιοχές αυτές, η μέση απόδοση των αρδευόμενων καλλιεργειών μπορεί να είναι από δύο ως και τρεις φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη των ξηρικών καλλιεργειών. Με άλλα λόγια, το νερό μπορεί να θεωρηθεί ως μια εισροή με ιδιαίτερη σημασία για την παραγωγή των αγροτικών προϊόντων, ιδιαίτερα όταν ορισμένοι συντελεστές παραγωγής, όπως για παράδειγμα η γεωργική γη, είναι σε σπανιότητα.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, η αρδευόμενη γεωργία, τόσο σε εθνικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο αποτελεί την κύρια, και με διαφορά από την δεύτερη, χρήση νερού. Συγκεκριμένα, το 70% της υφιστάμενης κατανάλωσης υδατικών πόρων στον πλανήτη, χρησιμοποιείται για την ικανοποίηση των γεωργικών αναγκών. Οι περιοχές στις οποίες εφαρμόζονται αρδεύσεις αντιστοιχούν στο 18% της συνολικά καλλιεργούμενης έκτασης στον κόσμο και συνεισφέρουν πάνω από το 33% της παγκόσμιας γεωργικής παραγωγής (Johansson, 2000). Το μεγαλύτερο ποσοστό των αρδευόμενων εκτάσεων αντιστοιχεί στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η γεωργία είναι η κύρια πηγή εισοδήματος.

Η ολοένα και μεγαλύτερη ανάγκη σε τρόφιμα, σε συνδυασμό με τις περιορισμένες δυνατότητες της επέκτασης των γεωργικών γαιών, φανερώνει πως η ζήτηση σε αρδευτικό νερό θα συνεχίσει να αυξάνει στα επόμενα χρόνια (Latinopoulos, 2002). Έτσι, σε μια αντίστοιχη έρευνα που πραγματοποίησε ο FAO (Faures et al, 2002), η προβολή της ζήτησης του

αρδευτικού νερού ως το 2030 κατέδειξε πως η παγκόσμια ζήτηση για νερό στη γεωργία θα αυξηθεί κατά 14% σε σχέση με τα επίπεδα του 1998, ώστε να επιτευχθεί ισορροπία στο ισοζύγιο προσφοράς και ζήτησης τροφίμων. Με βάση την ίδια έρευνα, οι αρδευόμενες εκτάσεις αναμένονται κατά την ίδια περίοδο να αυξηθούν παγκοσμίως από 202 σε 242 εκατομμύρια εκτάρια.

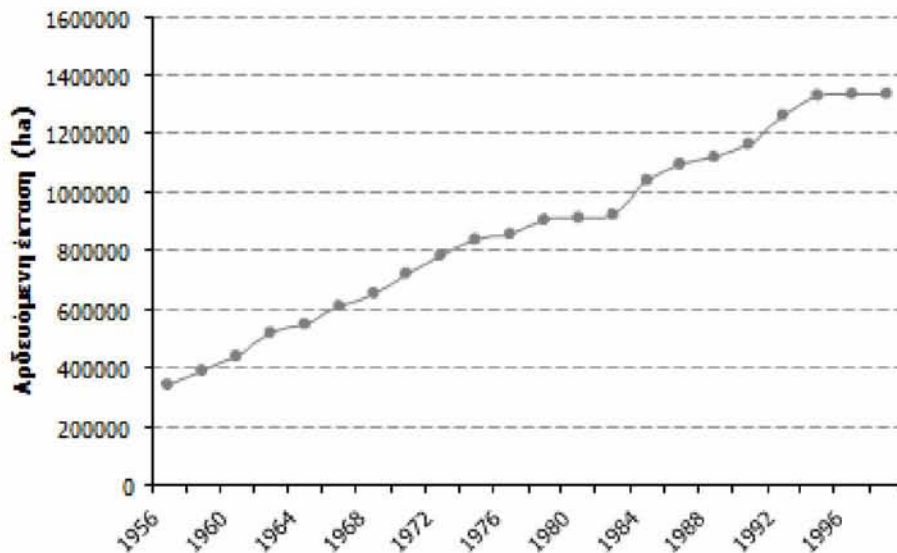
Οι έντονες ωστόσο πιέσεις και από τις άλλες ανταγωνιστικές χρήσεις του νερού (αστική, βιομηχανική, ενεργειακή) στους ήδη περιορισμένους, και σε πολλές περιοχές σε σπανιότητα, υδατικούς πόρους μπορεί να επιφέρουν σημαντικά προβλήματα διάθεσης των αποθεμάτων και να μην επιτρέψουν την ικανοποίηση της μελλοντικής ζήτησης σε αρδευτικό νερό. Για το λόγο αυτό, η αύξηση της αποτελεσματικότητας στη χρήση του αρδευτικού νερού θα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο για τη διατήρηση της βιωσιμότητας της γεωργίας στο άμεσο μέλλον. (Latinopoulos, 2006).

1.4 Η εξέλιξη των αρδεύσεων στην Ελλάδα

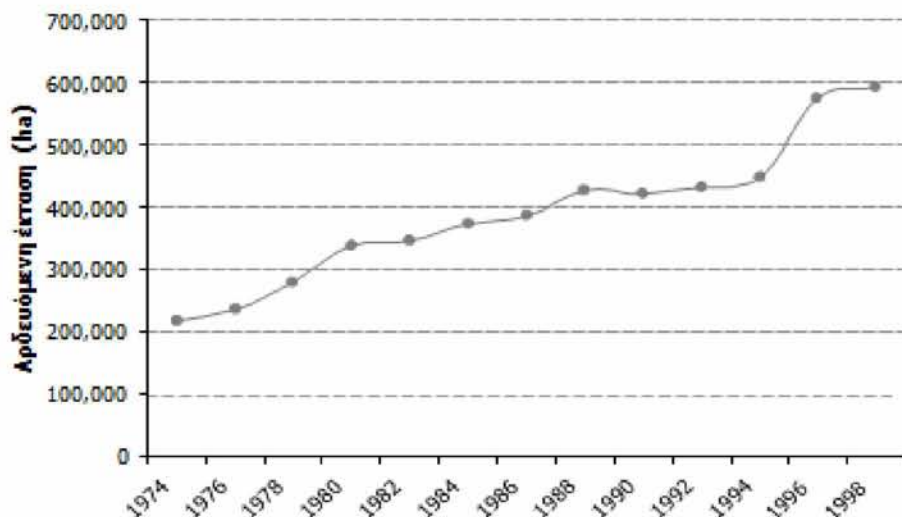
Η εντατικοποίηση της γεωργίας που πραγματοποιήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες στην Ελλάδα στηρίχτηκε σε μεγάλο ποσοστό στην μεγάλη αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων. Μια από τις σημαντικότερες μεταβολές που έλαβαν χώρα ήταν η επέκταση της άρδευσης στις αροτριάιες καλλιέργειες (καλαμπόκι, τεύτλα, μηδική, βαμβάκι). Έτσι, ενώ το 1961 οι αρδευόμενες εκτάσεις αποτελούσαν το 13,3 % της γεωργικής γης, το 1998 έφθασαν στο 36% (Μπεόπουλος, 2001). Στο Σχήμα 1.4 φαίνεται η αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας.

Η επέκταση των αρδεύσεων στην Ελλάδα ήταν σε πολύ μεγάλο ποσοστό αποτέλεσμα της αγροτικής πολιτικής που ακολουθήθηκε τα τελευταία πενήντα χρόνια. Την περίοδο αυτή χρηματοδοτήθηκε, ως επί το πλείστον με εθνική δαπάνη, ένας πολύ μεγάλος αριθμός εγχειοβελτιωτικών έργων, και ειδικά αρδευτικών, για την αύξηση της παραγωγικότητας των καλλιεργούμενων εδαφών και τη στήριξη του αγροτικού εισοδήματος. Στο Σχήμα 1.5

απεικονίζεται η εξέλιξη της αρδευόμενης έκτασης σε συλλογικά έργα. Ως αποτέλεσμα αυτής της πολιτικής, σήμερα, το 40% περίπου του συνόλου των αρδευόμενων εκτάσεων ($5,2 \cdot 10^6$ στρέμματα) αρδεύεται από τα συλλογικά εγχειοβελτιωτικά έργα, τα οποία βρίσκονται υπό την αρμοδιότητα του Υπουργείου Γεωργίας.



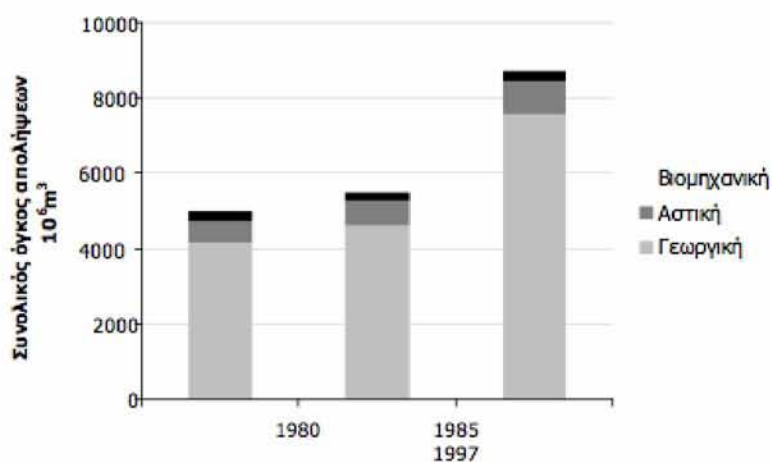
Σχήμα 1.4: Εξέλιξη της αρδευόμενης έκτασης στην Ελλάδα



Σχήμα 1.5: Εξέλιξη της αρδευόμενης έκτασης σε συλλογικά εγχειοβελτιωτικά έργα

Η γεωργία, λοιπόν, είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού στη χώρα, καθώς χρησιμοποιεί περίπου το 87% του συνόλου των απολήψεων στην ελληνική επικράτεια.

Δεύτερη σε σπουδαιότητα είναι η αστική χρήση με ποσοστό περίπου 10%, ενώ στη βιομηχανία αντιστοιχεί μόλις το 3% των υδατικών απολήψεων (Σχήμα 1.6). Οι απολήψεις –επιφανειακές και υπόγειες –για άρδευση σχεδόν διπλασιάστηκαν την τελευταία εικοσαετία, ακολουθώντας τον ίδιο σχεδόν ρυθμό αύξησης με τις αρδευόμενες εκτάσεις. Η ποσοστιαία αυτή αύξηση κατατάσσει την Ελλάδα στις πρώτες θέσεις και αρκετά πάνω από το μέσο όρο των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά και των χωρών του ΟΟΣΑ (Οργανισμός για την Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη), όσον αφορά τη μεταβολή της συνολικής κατανάλωσης αρδευτικού νερού (Σχήμα 1.7). Η δωρεάν παροχή νερού στους αγρότες σε συνδυασμό με τις σημαντικές απώλειες εξαιτίας της έλλειψης συντήρησης και εκσυγχρονισμού των υφιστάμενων εγχειοβελτιωτικών έργων συνέτειναν σημαντικά στην ούτως ή άλλως αυξητική τάση κατανάλωσης νερού στην ελληνική γεωργία (ΥΠΑΝ,2003).

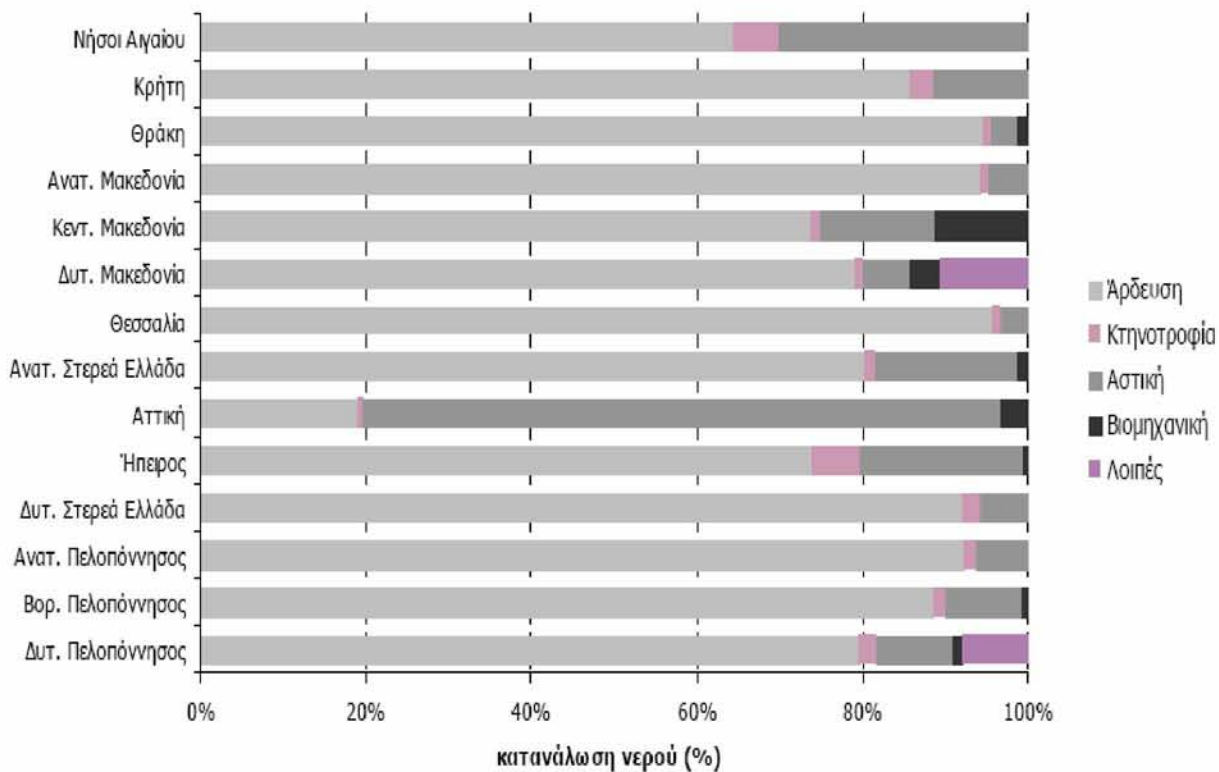


Σχήμα 1.6: Όγκος απολήψεων ανά τομέα χρήσης νερού στην Ελλάδα.



Σχήμα 1.7: Μεταβολή της συνολικής κατανάλωσης νερού στη γεωργία στις χώρες του ΟΟΣΑ την περίοδο 1985-2000

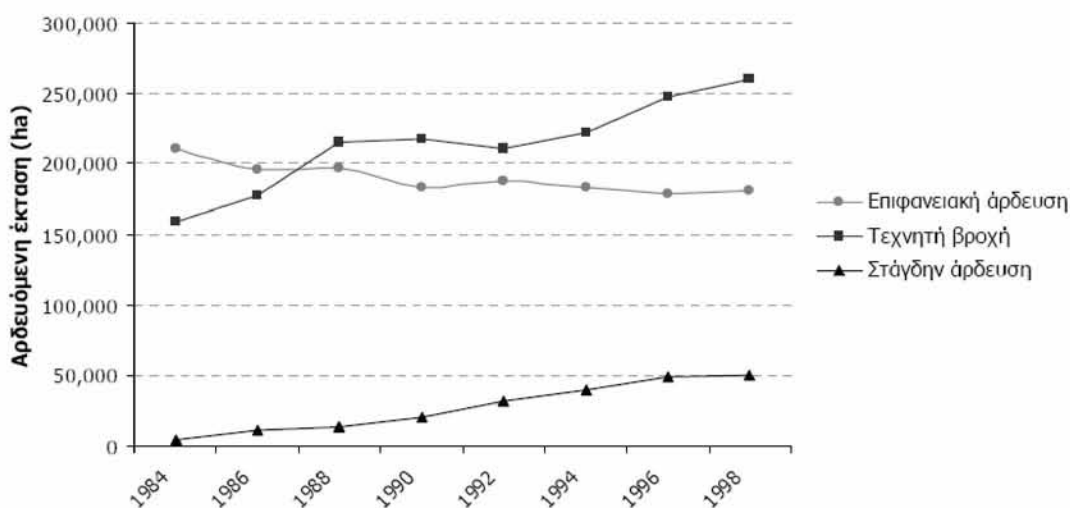
Όσον αφορά τη γεωγραφική διαφοροποίηση της ζήτησης του αρδευτικού νερού στον ελλαδικό χώρο, η μεγαλύτερη ζήτηση παρουσιάζεται στη Θεσσαλία ($1550 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$), ενώ ακολουθούν κατά σειρά η Μακεδονία, η Στερεά Ελλάδα και η Θράκη. Στο Σχήμα 1.8 παρουσιάζεται η κατανομή των χρήσεων νερού στα 14 υδατικά διαμερίσματα της χώρας, σύμφωνα με την οποία, η γεωργία αποτελεί την κύρια χρήση στα 13 από αυτά, με ποσοστό σε όλες τις περιπτώσεις μεγαλύτερο από 60%. Εξαιρέση αποτελεί μόνο η Αττική, όπου η πολύ μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού καθιστά την αστική χρήση σημαντικότερη.



Σχήμα 1.8: Χρήσεις νερού στα Υδατικά Διαμερίσματα της Χώρας

Όσον αφορά τις μεθόδους άρδευσης που χρησιμοποιούνται στην ελληνική επικράτεια, σε γενικές γραμμές μπορούν να χαρακτηριστούν ως αρκετά υδροβόρες και μη ορθολογικές, καθώς το 90% των υφιστάμενων έργων αποτελείται από βαρυντικά συστήματα επιφανειακής άρδευσης και από συστήματα καταιονισμού. Αυτές οι μέθοδοι έχουν σε πολλές περιπτώσεις απώλειες που φθάνουν ως και 50% επί των απολήψεων, δηλαδή χρησιμοποιούν αποτελεσματικά μόλις τους μισούς από τους καταναλισκόμενους υδατικούς πόρους. Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας, το 36,8% των συλλογικών αρδευτικών έργων αφορά συστήματα επιφανειακής άρδευσης, το 53% τεχνητής βροχής και μόλις το 10,2% στάγδην άρδευσης και άλλων συστημάτων μικρο-αρδύσεων. Παρατηρείται ωστόσο τα τελευταία χρόνια μια αυξητική τάση εφαρμογής της τεχνητής βροχής και της στάγδην άρδευσης σε βάρος των επιφανειακών συστημάτων (Σχήμα 1.9). Ιδιαίτερα η στάγδην άρδευση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο σε περιοχές ξηρές, θερμές και με περιορισμένους υδατικούς πόρους (για παράδειγμα σε πολλές περιοχές της Κρήτη πλησιάζει το 80% επί του συνόλου των

αρδευτικών συστημάτων). Όσον αφορά τα συστήματα καταιονισμού (τεχνητής βροχής), μελέτες που πραγματοποιήθηκαν στον ελληνικό χώρο έδειξαν ότι δε διαφέρουν σημαντικά στα επίπεδα αποτελεσματικότητάς τους από τις επιφανειακές μεθόδους (Zalidis et al., 1997). Υπάρχουν, επομένως, κάποια θετικά μηνύματα όσον αφορά την αύξηση της αποτελεσματικότητας των αρδεύσεων, αλλά υπάρχουν επίσης και πολύ μεγάλα περιθώρια περαιτέρω βελτίωσής της.



Σχήμα 1.9: Εξέλιξη των μεθόδων άρδευσης

1.5 Οι κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνέπειες της αρδευόμενης γεωργίας

Η αρδευόμενη γεωργία αποτελεί ένα πολύπλοκο σύστημα αλληλεπίδρασης του φυσικού περιβάλλοντος και της ευρύτερης αγροτικής κοινωνίας. Στο σύστημα αυτό, οι υδατικοί πόροι είναι ουσιαστικά ένα ενδιάμεσο αγαθό καθώς χρησιμοποιούνται ως εισροές για τη γεωργική παραγωγή. Με τον τρόπο αυτό, αποτελούν πηγή εισοδήματος σε μια ευρύτερη κοινωνική ομάδα που απασχολείται με την παραγωγή, επεξεργασία, διακίνηση και πώληση των αγροτικών προϊόντων. Συμβάλλουν επομένως έμμεσα στην ενδυνάμωση του πρωτογενή τομέα και του εμπορίου αλλά και στη

διατήρηση της κοινωνικής συνοχής στις αγροτικές περιοχές. Σε μακροοικονομικό επίπεδο συντελούν στην επίτευξη όχι απαραίτητα της αυτάρκειας αλλά τουλάχιστον ενός θετικού ισοζυγίου εισαγωγών και εξαγωγών τροφίμων στη χώρα καθώς και στη μεγέθυνση του ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος.

Όλα τα παραπάνω ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι ταυτόσημα με την εντατικοποίηση της γεωργίας και την επιβάρυνση του φυσικού περιβάλλοντος προς όφελος της βραχυχρόνιας κοινωνικής ευημερίας. Με άλλα λόγια, συνεπάγονται ένα εξωτερικό κόστος για το περιβάλλον και ειδικότερα για τους υδατικούς πόρους και το οικοσύστημα που αυτοί καθορίζουν. Η αρδευόμενη γεωργία δημιουργεί, επομένως, αρκετές περιβαλλοντικές πιέσεις που μπορούν συνοπτικά να κατηγοριοποιηθούν ως εξής (Badlock, 2000):

- Στους υδατικούς πόρους (τόσο στην ποσότητα όσο και στην ποιότητά τους, επηρεάζοντας τα επιφανειακά και τα υπόγεια νερά)
- Στα εδάφη – τόσο στην ποιότητα (πχ. ρύπανση) όσο και στην ποσότητα (πχ. διάβρωση)
- Στα οικοσυστήματα και στο τοπίο με τον εκτοπισμό υφιστάμενων βιοτόπων και τη δημιουργία νέων, την υποβάθμιση οικοσυστημάτων, τη διαφοροποίηση της βιοποικιλότητας αλλά και τη μεταβολή του τοπίου.

Η ποσοτική επίπτωση των αρδεύσεων στους υδατικούς πόρους αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα ιδιαίτερα για τις περιοχές με έντονες ανταγωνιστικές χρήσεις του νερού και περιορισμένα φυσικά αποθέματα. Οι υπεραντλήσεις από επιφανειακά νερά μπορεί να διαταράξουν τη ροή ενός ποταμού ή να προκαλέσουν την πτώση της στάθμης των λιμνών, ενώ στην περίπτωση του υπόγειου νερού είναι πιθανό να προκαλέσουν πτώση της στάθμης των υπόγειων υδροφορέων. Ειδικότερα για την Ελλάδα, το 40% του συνολικού νερού άρδευσης αντλείται από υπόγειους υδροφορείς, με έντονες ωστόσο τοπικές διαφοροποιήσεις (Χατζηλάκου, 2001). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, σε αρκετές παραθαλάσσιες πεδινές περιοχές, να παρουσιάζεται διείδυση θαλασσινού νερού και υφαλιμύρωση

των υδροφόρων στρωμάτων.

Επιπλέον, η γεωργία αποτελεί και πηγή μη σημειακής ρύπανσης, τόσο των υπόγειων, όσο και των επιφανειακών υδάτων. Οι μη σημειακοί ρύποι της γεωργίας αφορούν κυρίως τα ιζήματα, τα γεωργικά φάρμακα και τα θρεπτικά στοιχεία που προέρχονται από τα λιπάσματα. Περιλαμβάνουν, επίσης τοξικά, μέταλλα, καθώς και μικροοργανισμούς, που μπορεί να αποτελέσουν απειλή για τον άνθρωπο ή για τον υδρόβιο μικρόκοσμο.

Η κατεργασία του εδάφους και η εφαρμογή χημικών λιπασμάτων είναι κατά βάση οι χειρισμοί που ευθύνονται για την απομάκρυνση ιζημάτων και θρεπτικών ουσιών από τα αγροοικοσυστήματα και τη μεταφορά τους στους υδατικούς πόρους, υπόγειους και επιφανειακούς. Οι αρδεύσεις επιτείνουν σημαντικά αυτή τη διεργασία για δύο λόγους: πρώτον γιατί στα αρδευόμενα αγροκτήματα χρησιμοποιούνται αρκετά μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων και δεύτερον διότι, όταν το εφαρμοζόμενο νερό υπερβαίνει τις ανάγκες των φυτών, μια ποσότητα στραγγίζει προς τις τάφρους ή τα βαθύτερα στρώματα. Έτσι λοιπόν, υδατικοί πόροι που βρίσκονται σε έντονα αρδευόμενες περιοχές παρουσιάζουν πολύ μεγαλύτερη πιθανότητα να έχουν υψηλές συγκεντρώσεις αζώτου (νιτρικές και αμμωνιακές) και φωσφόρου. Οι πρώτες καθιστούν το νερό ακατάλληλο για πόση ενώ μπορεί να αποβούν και τοξικές για διάφορα υδρόβια είδη. Όσον αφορά τις φωσφορικές ενώσεις, αυτές αποτελούν βασική αιτία για τον ευτροφισμό των εσωτερικών αλλά και των παράκτιων υδάτων.

Η διάβρωση των εδαφών και η ιζηματογένεση είναι χαρακτηριστικά προβλήματα της αρδευόμενης γεωργίας με συνέπειες τόσο στο ίδιο το έδαφος όσο και στους υδατικούς πόρους (κατάντη της περιοχής διάβρωσης). Ένα άλλο πρόβλημα που μπορεί να προκύψει, όταν μεγάλες ποσότητες αρδευτικού νερού εισρέουν σε ένα σύστημα με περιορισμένη αποθηκευτικότητα και φυσική ικανότητα αποστράγγισης, είναι ο κορεσμός του ανώτερου στρώματος του εδάφους και η υφαλμύρωση των εδαφών. Εδάφη με τα χαρακτηριστικά αυτά χάνουν σε πολύ μεγάλο βαθμό την παραγωγικότητά τους και επομένως, και την αξία τους ως συντελεστών παραγωγής.

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι παραπάνω οι πιέσεις επιστρέφουν κάποια στιγμή ως πιέσεις και στην ίδια τη γεωργία. Έτσι, όταν για παράδειγμα δημιουργηθούν ελλείμματα νερού, οι γεωργοί θα προσπαθήσουν να τα καλύψουν με ανορθόδοξους τρόπους και με υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπόμενης άντλησης, δημιουργώντας ένα φαύλο κύκλο αρνητικού ισοζυγίου προσφοράς και ζήτησης νερού. Αυτό θα έχει ως επιπρόσθετη συνέπεια τον κορεσμό του επιφανειακού στρώματος του εδάφους, αλλά και την υφαλμύρωση των υδατικών πόρων, με αποτέλεσμα χαμηλότερες αποδόσεις στα γεωργικά προϊόντα και μείωση, εν τέλει, του κέρδους των γεωργών. (Latinopoulos, 2006).

Η αρδευόμενη γεωργία μπορεί ωστόσο να έχει και θετική συμβολή σε ένα οικοσύστημα. Καταρχήν, περιοχές με γεωργικές χρήσεις γης εμποδίζουν την άμεση γειννίαση των υδατικών πόρων και των υγροτόπων με βιομηχανίες και οικισμούς. Επιπλέον, ένας ταμιευτήρας για αρδευτικούς σκοπούς, αν σχεδιαστεί σωστά, θα μπορούσε όχι μόνο να μην προκαλέσει σοβαρές διαταράξεις στο περιβάλλον, αλλά να έχει και θετικές συνέπειες (πχ. λίμνη Κερκίνη). Επίσης, οι ορυζώνες που συνιστούν την πιο υδροβόρα αρδευόμενη καλλιέργεια αποτελούν πολύτιμο ενδιαίτημα για την άγρια ορνιθοπανίδα, ενώ ακόμα και οι ανοικτές στραγγιστικές τάφροι θα μπορούσαν να θεωρηθούν ότι έχουν κάποια περιβαλλοντική αξία, γιατί έχουν νερό για μακρές περιόδους, χωμάτινα πρηνή και υδρόφιλη βλάστηση (Γεράκης & Κουτράκης, 1999).

1.6 Χαρακτηριστικά των μεθόδων άρδευσης

Άρδευση είναι η παροχή πρόσθετου νερού στις καλλιέργειες, ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες τους σε νερό και να πραγματοποιηθεί κανονική ανάπτυξη και απόδοση αυτών. Ο τρόπος με τον οποίο εφαρμόζεται το νερό στο χωράφι ονομάζεται μέθοδος άρδευσης. (Αραβιώτης, 1997). Ορισμός αρδευτικού δικτύου = σύνολο των έργων μεταφοράς, εφαρμογής και ρυθμίσεως μετρήσεως της ροής που πρέπει να κατασκευαστούν ώστε το νερό ξεκινώντας από την πηγή (ποτάμι, τεχν. Λίμνη, υπόγειος υδροφορέας) να φτάνει σε κάθε χωράφι της υπό άρδευσης περιοχής με την απαιτούμενη παροχή στο χρόνο που χρειάζεται. Υπάρχει πληθώρα μεθόδων άρδευσης που όμως όλες εντάσσονται σε τρεις

μεγάλες ομάδες. Υπάρχουν οι μέθοδοι επιφανειακής άρδευσης, η άρδευση με τεχνητή βροχή και η πιο σύγχρονη η άρδευση με σταγόνες (Παπαζαφειρίου, Ζ.Γ., 1984).

Η επιλογή μιας από αυτές τις μεθόδους είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων. Αυτοί είναι το κλίμα, το έδαφος, το είδος του φυτού και ο τρόπος καλλιέργειας, η διαθέσιμη ποσότητα και ποιότητα νερού, το διαθέσιμο εργατικό προσωπικό και τεχνικό δυναμικό, το επίπεδο ανάπτυξης των αγροτών και το κόστος των διάφορων μεθόδων άρδευσης. (Αραβιώτης, 1997)

1.6.1 Οι επιφανειακές μέθοδοι άρδευσης

Οι επιφανειακές μέθοδοι άρδευσης είναι : η μέθοδος των λεκανών με κατάκλιση, η μέθοδος της περιορισμένης διάχυσης ή των λωρίδων και η μέθοδος των αυλακιών. Και οι τρεις αυτοί μέθοδοι έχουν κοινά σημεία, η γνώση των οποίων βοηθάει στην καλύτερη εφαρμογή της άρδευσης. Το νερό εφαρμόζεται στο ψηλότερο σημείο του χωραφιού. Από κει κι αφού πρώτα μια ποσότητα αυτού διηθηθεί, το υπόλοιπο ρέει προς τα χαμηλότερα σημεία, με μειωμένη παροχή εξαιτίας της συνεχούς διήθησης. Μ' αυτόν όμως τον τρόπο δημιουργείται το πρόβλημα της ανομοιομορφίας άρδευσης. Αυτό συμβαίνει, γιατί η ποσότητα του νερού που διηθείται στα υψηλότερα τμήματα του εδάφους είναι μεγαλύτερη από αυτήν που διηθείται στα χαμηλότερα αφού περισσότερο χρόνο μένει το νερό στα πρώτα τμήματα. Παρόλο που το πρόβλημα αυτό υπάρχει, υπάρχει και η δυνατότητα να περιορίσουμε την ανομοιομορφία και να εξασφαλίσουμε τις κατάλληλες συνθήκες για πιο ομοιομορφή άρδευση.

Υπάρχουν τρεις βασικοί ρυθμιστικοί παράγοντες, που επηρεάζουν την ομοιομορφία εφαρμογής νερού στις επιφανειακές μεθόδους. Οι παράγοντες αυτοί είναι: η παροχή αρδεύσεως, η αρδευόμενη κάθε φορά έκταση και η διηθητικότητα του εδάφους. Στην περίπτωση των λεκανών κατάκλισης οι τρεις αυτοί ρυθμιστικοί παράγοντες παραμένουν μοναδικοί. Στις λωρίδες και στα αυλάκια, εκτός απ' τους παραπάνω παράγοντες, υπάρχουν κι άλλοι. Αυτοί είναι: η κλίση του εδάφους, η ταχύτητα και η πυκνότητα της καλλιέργειας, παράγοντες που επηρεάζουν την ομοιομορφία της άρδευσης σε μεγάλο βαθμό. Ο

καλύτερος συνδυασμός των παραπάνω παραγόντων συνεπάγεται την καλύτερη δυνατή ομοιομορφία. Απόλυτη ομοιομορφία εφαρμογής του νερού στο χωράφι επιτυγχάνεται, όταν το νερό παραμένει τον ίδιο χρόνο σε όλα τα σημεία του εδάφους. Το νερό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την άρδευση των φυτών θα το πάρουμε από ένα ποτάμι, μια τεχνητή ή φυσική λίμνη, κ.α. Η μεταφορά του νερού από το σημείο υδροληψίας στο ψηλότερο σημείο του χωραφιού και από εκεί μέσα στο χωράφι γίνεται με τη βοήθεια αρδευτικού δικτύου. Το αρδευτικό δίκτυο περιλαμβάνει το δίκτυο μεταφοράς και το δίκτυο εφαρμογής. Το δίκτυο μεταφοράς περιλαμβάνει ένα σύστημα ανοικτών αγωγών (διώρυγες) το οποίο μεταφέρει το νερό από το ποτάμι, τη λίμνη ή το κανάλι, στις διώρυγες εφαρμογής από τις οποίες γίνεται απευθείας εφαρμογή του νερού στο χωράφι.

1.6.2 Άρδευση με τεχνητή βροχή

Η άρδευση με τεχνητή βροχή δεν έχει μεγάλη ιστορία. Η μέθοδος αυτή εμφανίστηκε στις αρχές του αιώνα μας στην Αμερική. Το προβάδισμα όμως το έχουν οι Σοβιετικοί. Το 1875-1880 δημοσιεύουν τα πρώτα πειράματα με τη μέθοδο αυτή. Οι Γερμανοί και Αυστριακοί (1911 – 1912) είναι οι πρώτοι στον Ευρωπαϊκό χώρο που ξεκινούν να εφαρμόσουν τη νέα αυτή μέθοδο αρδεύσεως. Ακολουθούν το 1926 οι Ιταλοί και οι Έλληνες το 1957. Γενικά μπορούμε να πούμε ότι η μέθοδος αυτή άρχισε να εξελίσσεται αλματωδώς μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Η άρδευση με τεχνητή βροχή στην Ελλάδα έχει μικρή προϊστορία. Ξεκίνησε το 1957 με 100.000 στρέμματα από σύνολο 3.750.000 στρέμματα δηλ. ποσοστό 3% της αρδευόμενης. Μια δεκαετία αργότερα (1967) η συνολική αρδευόμενη έκταση φθάνει τα 6.200.000 στρέμματα απ' αυτά αρδεύονται 560.000 στρέμματα δηλ. ποσοστό 10,48% με τεχνητή βροχή. Το 1977 η συνολική αρδευόμενη έκταση ανέρχεται στα 8.537.500 στρέμματα, απ' αυτά 4.930.000 στρέμματα, δηλ. ποσοστό 57,7%, αρδεύονται με επιφανειακή άρδευση και τα 3.607.500 στρέμματα, δηλ. ποσοστό 42,3%, με τη μέθοδο της τεχνητής βροχής. Τα ποσοστά συμμετοχής της μεθόδους αυτής και κυρίως της τελευταίας δεκαετίας φανερώνουν την αλματώδη ανάπτυξή της. Οι γεωργοί της χώρας μας προτιμούν τη μέθοδο αυτή για τα πλεονεκτήματά της που είναι αριθμητικά περισσότερα από τα μειονεκτήματα.

Το Ισραήλ είναι το μοναδικό κράτος στον Κόσμο που ξεκίνησε πολύ νωρίς την εφαρμογή

της μεθόδου αυτής έτσι ώστε να φθάσει το έτος 1954 να αρδεύει με τεχνητή βροχή το 94% των αρδευόμενων εκτάσεων. Σήμερα έχει μάλιστα και το προβάδισμα στην στάγδην άρδευση και τούτο διότι έχει έδαφος αβαθές και ανώμαλο καθώς και όχι καλή ποιότητα νερού. (Αραβιώτης, 1997)

1.6.2.1 Πλεονεκτήματα

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου άρδευσης με τεχνητή βροχή (ή προτιμότερο με καταιονισμό, διότι δεν πρόκειται για δημιουργία τεχνητής βροχής αλλά για διασπορά του αρδευτικού νερού) είναι τα κατωτέρω:

1. Επιτρέπει την άρδευση εκτάσεων ανώμαλης επιφάνειας με ελάττωση στο ελάχιστο τις εργασίες ισοπέδωσης χωρίς να διαταράσσεται το επιφανειακό έδαφος στα αβαθή εδάφη.
2. Σε περίπτωση άρδευσης επικλινών εδαφών, που η επιφανειακή άρδευση είναι αδύνατη, η τεχνητή βροχή εφαρμόζεται και έτσι, αποφεύγουμε τις διαβρώσεις του εδάφους.
3. Η τεχνητή βροχή εφαρμόζεται σε αμμώδη ή πολύ υδατοπερατά εδάφη και έτσι αποφεύγονται οι απώλειες λόγω βαθιάς διήθησης και η δημιουργία προβλημάτων στράγγισης.
4. Αξιοποιούνται μικρές παροχές που με την επιφανειακή ήταν αδύνατο να αξιοποιηθούν.
5. Έχουμε οικονομία νερού σε σχέση με την επιφανειακή. Αυτή προέρχεται από τις μικρές απώλειες στην τεχνητή βροχή που είναι 10-15% ενώ στην επιφανειακή 30- 50%. Τούτο σημαίνει ότι η τεχνητή βροχή έχει βαθμό αποδόσεως 85-90% ενώ η επιφανειακή 50-70% και συνεπώς με την αυτή ποσότητα νερού αρδεύουμε μεγαλύτερη έκταση με την τεχνητή βροχή σε σχέση με την επιφανειακή.
6. Δεν καταστρέφεται καλλιεργήσιμη έκταση με τη μέθοδο αυτή ενώ με την επιφανειακή έχουμε μια έκταση περίπου 12 – 14% που καταλαμβάνεται από διάφορα έργα όπως είναι οι διώρυγες, οι τάφροι, οι δρόμοι κ.λ.π.
7. Το νερό πέφτει με μορφή φυσικής βροχής και κατά τη διαδρομή του με μικρά σταγονίδια στον ατμοσφαιρικό αέρα, τα οποία θερμαίνονται και παραλαμβάνουν άζωτο και

οξυγόνο μεταφέροντας τα στο έδαφος. Με την πτώση τους τα σταγονίδια πλέουν στα φύλλα των καλλιεργειών.

8. Δεν καταστρέφεται η δομή του εδάφους σε σχέση με την επιφανειακή όπου τα λεπτόκοκκα τεμάχια του εδάφους φράζουν τους μικρούς πόρους και έτσι δημιουργούν στην επιφάνεια του εδάφους τις γνωστές δυσμενείς επιδράσεις.

9. Αποφεύγονται οι εστίες ζιζανίων που δημιουργούνται στις όχθες των διωρύγων και τάφρων των αρδευτικών δικτύων και που αποτελούν εστίες μόλυνσης στους διπλανούς αγρούς. Στην επιφανειακή άρδευση οι εστίες αυτές αποτελούν πρόβλημα στις Υπηρεσίες Διοικήσεως και Διαχειρίσεως αρδευτικών δικτύων με τεράστιες δαπάνες για την καταστροφή των ζιζανίων.

10. Στην τεχνητή βροχή έχουμε ελάττωση των εργατικών σε σχέση πάντα με την επιφανειακή που θέλει συνεχή παρακολούθηση η πορεία του αρδευτικού νερού.

11. Με τη μέθοδο αυτή έχουμε μείωση των καλλιεργητικών δαπανών αφού με την άρδευση μπορούμε να συνδυάσουμε τη λίπανση και καταπολέμηση των ασθενειών.

1.6.2.1 Μειονεκτήματα

Τα κυριότερα μειονεκτήματα της μεθόδου αυτής είναι τα παρακάτω:

1. Μεγάλες δαπάνες λειτουργίας, αυτές αναφέρονται κυρίως στα καύσιμα ή ηλεκτρικό ρεύμα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας πράγμα που στην επιφανειακή δεν υπάρχουν.

2. Αυξημένες δαπάνες λειτουργίας, αυτές αναφέρονται κυρίως στα καύσιμα ή ηλεκτρικό ρεύμα κατά τη διάρκεια της λειτουργίας πράγμα που στην επιφανειακή δεν υπάρχουν.

3. Η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις που η παροχή του αρδευτικού νερού δεν είναι συνεχής.

4. Η μετατόπιση των σωλήνων αρδέυσεως της γραμμής μέσα σε λασπωμένο έδαφος είναι δυσχερής.

5. Το δίκτυο πολλές φορές παρουσιάζει μηχανικές ανωμαλίες και βλάβες π.χ. περιστροφικοί εκτοξευτήρες να σταματήσουν σε μια θέση, να βουλώσουν τα ακροφύσια ή να γίνει αποσύνδεση των σωλήνων σε κάποιο σημείο.
6. Η άρδευση με τεχνητή βροχή είναι προβληματική σε ανεμόπληκτες περιοχές που η ταχύτητα του αέρα είναι πάνω από 2,8 m/sec και συγκεκριμένα όταν αυτή είναι πάνω από 4 m/sec τότε η άρδευση σταμάτα.
7. Δεν εφαρμόζεται όταν το αρδευτικό νερό είναι υψηλής αλατότητας προς αποφυγή εγκαυμάτων των καλλιεργειών και ταχεία φθορά των εκτοξευτών.

1.6.3 Άρδευση με σταγόνες (στάγδην άρδευση)

Το πότισμα γίνεται μέσω σωληνωτού δικτύου ποτίσματος που ο σταλακτηφόρος σωλήνας δικτυώνεται σε όλη την επιφάνεια του χλοοτάπητα ή των φυτών. Οι ενσωματωμένοι σταλάκτες έχουν απόσταση μεταξύ τους από 0.25 έως 0.40 μέτρα και οι γραμμές των σωλήνων απέχουν από 0.30 ως 0.50 μέτρα. Οι σταλακτηφόροι είναι επιφανειακοί ή υπόγειοι. (Αραβιώτης, 1997). Με τη μέθοδο αυτή το αρδευτικό νερό χορηγείται φιλτραρισμένο κατ' ευθείαν στις ρίζες των φυτών με έναν προκαθορισμένο ρυθμό, σε μικρές ποσότητες και σε μικρά χρονικά διαστήματα, με τη μορφή σταγόνων.

Τα χαρακτηριστικά της μεθόδου αυτής είναι:

1. Μικρή παροχή: συνήθως κατώτερη των 12/h.
2. Μερική διαβροχή του εδάφους.
3. Μεγάλη συχνότητα και διάρκεια της άρδευσης.
4. Υψηλό ποσοστό υγρασίας στο έδαφος και συνεπώς χαμηλή εδαφική τάση.
5. Κίνηση του νερού στο έδαφος σε δύο ή τρεις διευθύνσεις σε σύγκριση με τις άλλες μεθόδους που η κίνηση γίνεται μόνο κατά την κατακόρυφη έννοια.

1.6.3.1 Πλεονεκτήματα

Η άρδευση με σταγόνες πλεονεκτεί έναντι των άλλων μεθόδων στα παρακάτω σημεία:

1. Είναι δυνατή η εκμετάλλευση πηγών μικρή παροχής που με άλλες μεθόδους είναι δύσκολο να αξιοποιηθούν.
2. Επιτυγχάνεται οικονομία νερού γύρω στο 25% έναντι της τεχνητής βροχής και 50% των επιφανειακών μεθόδων αρδύσεως.
3. Η μικρή πίεση λειτουργίας και οι μικρές παροχές απαιτούν λιγότερη ενέργεια για την άρδευση μιας έκτασης.
4. Επιτυγχάνεται υψηλός έλεγχος νερού, γιατί είναι δυνατό να χορηγηθούν στα φυτά με ακρίβεια οι αναγκαίες ποσότητες αρδευτικού νερού.
5. Τα απαιτούμενα, για τη λειτουργία του συγκροτήματος εργατικά, είναι ελάχιστα και σχεδόν μηδενίζονται με τη χρήση αυτοματισμών.
6. Λόγω της περιορισμένης διαβροχής του εδάφους είναι δυνατή η απρόσκοπτη εκτέλεση των άλλων αναγκαίων καλλιεργητικών εργασιών.
7. Τα λιπάσματα είναι δυνατό να χορηγηθούν με το αρδευτικό νερό, οπότε επιτυγχάνεται και οικονομία του λιπάσματος.
8. Είναι κατάλληλη για την άρδευση επικλινών και αβαθών εδαφών.
9. Δυνατότητα αξιοποίησης αλατούχων νερών. Η δυνατότητα αυτή βασίζεται στο ότι το νερό δεν έρχεται σε επαφή με το φύλλωμα και έτσι αποφεύγεται η ζημιά καταστροφής του φυλλώματος από τα άλατα του νερού. Εκτός τούτου η μεγάλη συχνότητα των αρδύσεων διατηρεί την υγρασία σε υψηλά επίπεδα και συνεπώς την οσμωτική τάση χαμηλή στο έδαφος με αποτέλεσμα να δημιουργούνται καλές συνθήκες για την ανάπτυξη των φυτών.
10. Δεν επηρεάζεται από τον άνεμο σε αντίθεση με άλλες μεθόδους.
11. Αυξάνει τις αποδόσεις από 25-50% στις δενδρώδεις καλλιέργειες και 30-70% στα κηπευτικά.
12. Παράγονται καλύτερες ποιότητες των γεωργικών προϊόντων και πρωιμότητα 1-3 εβδομάδες έναντι των άλλων μεθόδων που οφείλεται στο ότι κατά την επιφανειακή άρδευση ή με τεχνητή βροχή μεγάλο μέρος του εδάφους παραμένει υγρό για αρκετές

ημέρες με αποτέλεσμα χαμηλή θερμοκρασία και συνεπώς οψιμότητα των γεωργικών προϊόντων.

1.6.3.2 Μειονεκτήματα

Τα κυριότερα μειονεκτήματα της μεθόδου αρδεύσεως με σταγόνες είναι:

1. Οι πιθανές εμφράξεις της μικρής διαμέτρου στομιών των σταλακτήρων από τα αιωρούμενα στερεά υλικά, τις πρασινάδες, ή τα διαλυμένα σ' αυτά άλατα.
2. Τρωκτικά και έντομα είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές σ' ορισμένα εξαρτήματα του δικτύου. Ζημιές μπορεί να προκληθούν και από τους εργαζόμενους στο χωράφι.
3. Απαιτεί σχετικά υψηλό επίπεδο γνώσεων για σωστό χειρισμό και τη συντήρηση του δικτύου.
4. Το υψηλό κόστος εγκαταστάσεως του δικτύου έναντι των άλλων μεθόδων αρδεύσεως.
5. Απαιτείται η χρησιμοποίηση καθαρού νερού και για τούτο επιβάλλεται η κατασκευή στην κεφαλή διανομής, λεκανών ηρεμίας προς συγκράτηση των φερτών υλικών αλλιώς φράζονται τα φίλτρα καθαρισμού με αποτέλεσμα την διακοπή της άρδευσης.
6. Επειδή η διαβροχή του εδάφους είναι περιορισμένη, είναι ανάγκη να δίνεται πάντα η πέπουσα σημασία στο ποσοστό διαβροχής ανάλογα με το έδαφος και την καλλιέργεια.
7. Κίνδυνος συγκέντρωσης αλάτων στο έδαφος περιμετρικά της υγρής και ξερής φάσης του εδάφους.

1.7 Κριτήρια Επιλογής μεθόδου άρδευσης

1.7.1 Κριτήριο επιλογής : το ελάχιστο κόστος άρδευσης

A) Επένδυση κατά μονάδα επιφάνειας

Η λήψη της επένδυσης σαν κριτήριο επιλογής δεν είναι δικαιολογημένη, εκτός από περιπτώσεις όπου η τιμή των υλικών είναι πολύ μεγάλη και δεν είναι δυνατή η αγορά τους από τον παραγωγό. Η επένδυση λαμβάνεται υπόψη σαν συστατικό του κόστους της άρδευσης. Στη προκειμένη περίπτωση σημασία έχει η διάρκεια απόσβεσης και το ύψος του επιτοκίου που καθορίζουν τις ετήσιες δαπάνες. Επίσης σε αυτές περιλαμβάνονται τα αντλιοστάσια, η σωλήνωση προσαγωγής του νερού στο αρδευόμενο αγροτεμάχιο και οι εγκαταστάσεις ηλεκτρικής ενέργειας. (Πατρίκης 1989)

B) Μεταβλητές δαπάνες άρδευσης

Σε αυτές περιλαμβάνονται οι δαπάνες απασχόλησης εργατικών χεριών, η ενέργεια, η συντήρηση και οι επισκευές. Ως κατανάλωση ενέργειας λαμβάνεται υπόψη η δαπάνη για να αντληθεί και να τεθεί υπό πίεση το νερό άρδευσης.

Γ) Γενικά έξοδα

Στα γενικά έξοδα συμπεριλαμβάνονται οι τόκοι των επενδεδυμένων κεφαλαίων, οι ασφάλειες και οι φόροι.

Έτσι γίνεται η κατάταξη έχοντας σαν κριτήριο το κόστος άρδευσης. (Το κόστος αυξάνεται με την αριθμηση) για 30 στρέμματα.

1. Άρδευση με αυλάκια (επιφανειακή μέθοδος)
2. Άρδευση με τεχνητή βροχή
3. Άρδευση με σταγόνες.

1.7.2 Κριτήριο επιλογής: οι ανάγκες σε εργατικά χέρια

Σε αυτό το κριτήριο επιλογής πρέπει να εξεταστεί:

- α. Η εργασία που είναι απαραίτητη για τους χειρισμούς των υλικών και των μηχανημάτων κατά την άρδευση.
- β. Η εργασία για το άπλωμα των συγκροτημάτων και την εγκατάσταση, στην αρχή της αρδευτικής περιόδου ή στο μάζεμα κατά το τέλος της.
- γ. Η εργασία που είναι απαραίτητη για την επίβλεψη και τις επισκευές. Οι εργασίες αυτού του είδους δεν είναι μόνιμες ούτε πολλές φορές μπορούν να προβλεφθούν. (Πατρίκης 1989)

Έτσι η κατάταξη έχοντας σαν κριτήριο τις ανάγκες σε εργατικά χέρια είναι η εξής: (Οι ανάγκες σε εργατικά χέρια αυξάνει με την αρίθμηση)

1. Τεχνητή βροχή
2. Άρδευση με σταγόνες
3. Άρδευση με αυλάκια

1.7.3 Κριτήριο επιλογής: η κατανάλωση ενέργειας

Κατά την κατανάλωση ενέργειας πρέπει να υπολογιστεί η ενέργεια που απαιτείται για την άντληση και τη διανομή του νερού. Επίσης υπολογίζονται οι ποσότητες ενέργειας που χρειάζονται για την παραγωγή, τη μετακίνηση και την εγκατάσταση τους.

Η κατάταξη που σαν κριτήριο έχει τη κατανάλωση ενέργειας είναι η εξής: (η κατανάλωση ενέργειας αυξάνει με την αρίθμηση)

1. Άρδευση με αυλάκια
2. Άρδευση με σταγόνες
3. Τεχνητή βροχή

1.7.4 Κριτήριο επιλογής: η κατανάλωση νερού

Πρέπει να μελετηθεί καλά η αποτελεσματικότητα της άρδευσης. Η αποτελεσματικότητα της άρδευσης είναι συνάρτηση των κλιματικών συνθηκών (άνεμος, υψηλές θερμοκρασίες, ανάγλυφο εδάφους, φυσικές ιδιότητες εδάφους) και της επάρκειας του αρδευτικού νερού. (Πατρίκης 1989)

Η κατάταξη έχοντας σαν κριτήριο την κατανάλωση νερού είναι η εξής: (Η αποτελεσματικότητα της άρδευσης μειώνεται με την αρίθμηση)

1. Άρδευση με αυλάκια
2. Τεχνητή βροχή
3. Άρδευση με σταγόνες

1.8 Γεωργία και Περιβάλλον

Τα φυσικά οικοσυστήματα, όπως και τα αγροτικά συστήματα, είναι αυτορυθμιζόμενα με κύριο προσδιοριστικό παράγοντα το κλίμα. Οι μέσες θερμοκρασίες και οι ετήσιες διακυμάνσεις επηρεάζουν την αγροτική παραγωγή περισσότερο από κάθε άλλο παράγοντα. Ο τύπος του εδάφους, που παραπέμπει στη γεωλογία, επίσης επηρεάζει την αγροτική παραγωγή. Παράγοντες όπως η διάβρωση του εδάφους, το ποσοστό θρεπτικών συστατικών, το ποσοστό νερού σε μια περιοχή και η υγρασία, όλα αυτά επηρεάζουν τις καλλιέργειες και την κτηνοτροφία. Τα φυτά και τα ζώα που αναπτύσσονται σε ένα αγροτικό σύστημα είναι μέρος της γήινης βιοποικιλότητας, άλλη μια πηγή που δίνει προϊόντα και υπηρεσίες (Μπεόπουλος & Σκούρας, 1999).

Το πρόβλημα της υποβάθμισης του εδάφους συνδέεται άμεσα με τη γεωργία. Η διάβρωση του εδάφους αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης των εδαφών. Η σύνδεση της διάβρωσης με ορισμένες πλευρές της εντατικοποίησης (εξειδίκευση των συστημάτων παραγωγής, επέκταση των καλλιεργειών που καλύπτουν το έδαφος καθυστερημένα, μεγέθυνση των αγροτεμαχίων) είναι αναμενόμενη. Σήμερα καθοριστική συνδρομή στην εκδήλωση της υποβάθμισης των εδαφών έχουν οι πολλές

πυρκαγιές, η βοσκή μετά τις πυρκαγιές των καμένων εκτάσεων, η υπερβόσκηση πολλών βοσκοτόπων και η ασυμβατότητα στις χρήσεις γης (π.χ. καλλιέργεια εκτάσεων με μεγάλες κλίσεις χωρίς μέτρα αντιδιαβρωτικής προστασίας) (Μπεόπουλος & Σκούρας, 1999).

Ουσιαστικά, το πρόβλημα της υποβάθμισης του εδάφους, είναι πρόβλημα διαχείρισης ενός οικοσυστήματος και πιο συγκεκριμένα πρόβλημα διαχείρισης ενός φυσικού πόρου. Παράλληλα όμως μπορούμε να μιλήσουμε για πρόβλημα διαχείρισης ενός συγκεκριμένου φυσικού πόρου, του νερού. Το πρόβλημα είναι ποσοτικό και ποιοτικό. Πρόβλημα που συνδέεται άμεσα με την εντατική γεωργία, δηλαδή με τη χρησιμοποίηση μεγάλων ποσοτήτων χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων και τη διάθεση των υγρών αποβλήτων των κτηνοτροφικών μονάδων (Μπεόπουλος, 1996).

Τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα που προκύπτουν από το μοντέρνο γεωργικό μοντέλο είναι:

A) Οι δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον από την όλο και αυξανόμενη χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, και κατά συνέπεια η ρύπανση των υδροφορέων από νιτρικά και φωσφορικά ιόντα.

B) Η καταστροφή των τοπίων και πιο συγκεκριμένα των αγροτικών τοπίων.

Γ) Οι δυσμενείς επιπτώσεις στην άγρια ζωή και η μείωση της βιοποικιλότητας.

Δ) Οι δυσμενείς επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία που προκαλούν τα απόβλητα (Gardner, 1996).

A) Η καταστροφή του περιβάλλοντος προέρχεται από τη υπερχρησιμοποίηση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων από τους γεωργούς, οι οποίοι προσπαθούν με αυτόν τον τρόπο να αυξήσουν την αποδοτικότητα των εδαφών τους. Το να μετρήσουμε τα πραγματικά αποτελέσματα και τις συνέπειες από τη χρήση των λιπασμάτων, είναι δύσκολο, αφού ένα ποσοστό των θρεπτικών στοιχείων που περιέχουν, αποθηκεύονται στο έδαφος με φυσικές διαδικασίες. Ουσιαστικά δεν μπορούμε να μετρήσουμε την πραγματική ποσότητα νιτρικών και φωσφορικών στο έδαφος (Gardner, 1996).

Όμως τις περισσότερες φορές η προσθήκη λιπασμάτων στο έδαφος από τους γεωργούς υπερβαίνει κατά πολύ τις πραγματικές ανάγκες των φυτών. Το αποτέλεσμα είναι ότι το ισοζύγιο του αζώτου στο έδαφος γίνεται πλεονασματικό και μέσω των βροχοπτώσεων και των αρδεύσεων παρασύρεται και συγκεντρώνεται στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα.

Η γεωργία αποτελεί την κύρια πηγή νιτρορύπανσης των υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, μιας και εκτιμάται ότι το 60% του συνολικού αζώτου «μεταναστεύει» στο νερό, ενώ σημαντική πηγή νιτρορύπανσης αποτελούν και τα αστικά λύματα (Πέτσικου, 2001).

Παράλληλα είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι και η κτηνοτροφία παίζει σημαντικό ρόλο στην ρύπανση των υδροφορέων από νιτρικά και φωσφορικά. Θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως ακόμα μια διαμάχη μεταξύ των ανθρώπινων αναγκών και των καθαρών νερών (Μπεόπουλος, 1996). Οι αυξανόμενες ποσότητες αζώτου οφείλονται, σε μεγάλο βαθμό, στην υψηλή περιεκτικότητα των ζωοτροφών σε πρωτεΐνες, που είναι μεγαλύτερη από τις ανάγκες των ζώων. Έτσι, μια μείωση των πρωτεϊνών από τις ζωοτροφές θα μείωνε τις εκπομπές αζώτου χωρίς να επηρεάζει καθόλου την απόδοση των ζώων (Πέτσικου, 2001).

B) Η απειλή προς το περιβάλλον από τη χρήση των λιπασμάτων δεν προέρχεται μόνο από τη ρύπανση των υδάτων και των εδαφών, αλλά και από τις αλλαγές που θα επέλθουν στα φυσικά χαρακτηριστικά των τοπίων, όπως των λιμνών, των ποταμών, των ακτών (Gardner, 1996). Η μαζική παραγωγή και το κυνήγι για αύξηση του κέρδους έχουν οδηγήσει σε μια ομοιομορφία των αγροτικών τοπίων με αποτέλεσμα να χάνονται τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε περιβάλλοντος και ταυτόχρονα να υποβαθμίζονται. Παράλληλα η μαζική έξοδος από την ύπαιθρο μετέτρεψε ολόκληρες περιοχές σε χέρσες εκτάσεις (Μπεόπουλος, 1996).

Γ) Παράλληλα η γεωργία έχει δυσμενείς επιπτώσεις και στη βιοποικιλότητα (Gardner, 1996). Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την αντικατάσταση των τοπικών φυλών (φυτών και ζώων) με σκοπό τη δημιουργία καινούργιων ειδών, πιο ανθεκτικών, είναι μια

σοβαρή απώλεια γενετικού υλικού. Επιπλέον οι γεωργικές πρακτικές ευθύνονται για την εξαφάνιση ή την υποβάθμιση και τον περιορισμό των οικοσυστημάτων και κατά συνέπεια την εξαφάνιση ή τον περιορισμό διάφορων μορφών άγριας ζωής (Μπεόπουλος, 1996).

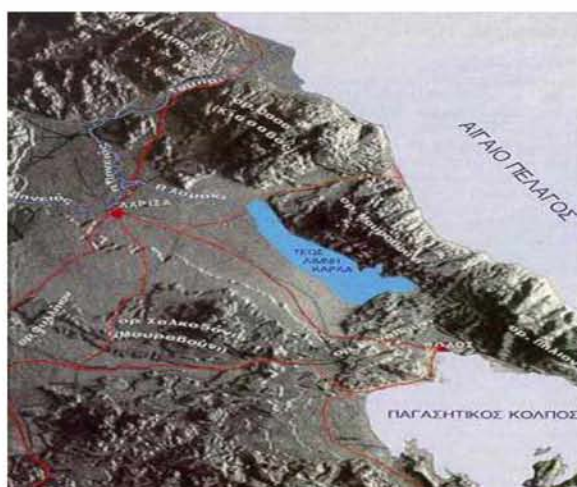
Δ) Τέλος είναι σημαντικό να αναφέρουμε και τους διάφορους κινδύνους, που εμπεριέχει η χρήση των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, για την ανθρώπινη υγεία. Προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία είναι δυνατόν να εμφανιστούν από την μεγάλη συγκέντρωση αζώτου στον ανθρώπινο οργανισμό. Τις περισσότερες φορές το άζωτο εισέρχεται στον οργανισμό από τις τροφές και λιγότερο από το νερό. Τα λαχανικά, το συντηρημένο κρέας και τα δημητριακά αποτελούν τη μεγαλύτερη πηγή αζώτου (Bockman & Granli, 1991).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

Περιοχή μελέτης της λίμνης Κάρλας

2.1 Γεωγραφική θέση

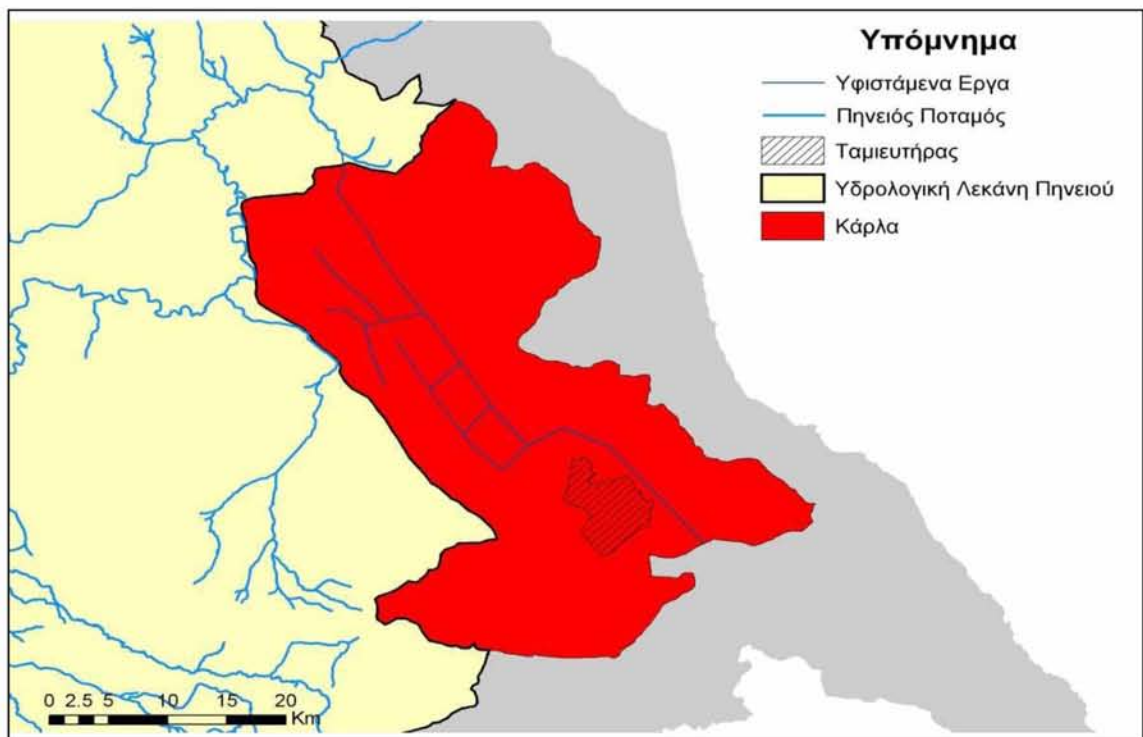
Η λεκάνη της λίμνης Κάρλας βρίσκεται στο ΝΑ άκρο της πεδιάδας της Λάρισας και παρουσιάζει μορφή κλειστής επιμήκους λεκάνης μήκους 35 χλμ. και πλάτους 9-15 χλμ. Η λεκάνη έχει όρια στο Βορρά τον ποταμό Πηνειό και τον ορεινό όγκο της Όσσας, στην Ανατολή τους ορεινούς όγκους του Μαυροβουνίου και του Πηλίου, στο Νότο το Χαλκοδόνιο όρος και το Μεγαβούνι και στη Δύση το Φυλλήιον όρος (Σχήμα 2.1). Η φυσική λεκάνη της λίμνης Κάρλας έχει συνολική έκταση 1663 τ.χλμ. Στο μέσο της λεκάνης αυτής βρίσκεται το βαθύτερο τμήμα της Θεσσαλικής πεδιάδας, τα χαμηλότερα τμήματα της οποίας μέχρι το 1961, κάλυπταν τα νερά της λίμνης, που αποτελούσε πριν από την εκτέλεση των έργων και τον κύριο αποδέκτη της. Διοικητικά η περιοχή υπάγεται στους νομούς Λαρίσης και Μαγνησίας. Το μέγιστο βάθος της Κάρλας από 5,5 m που ήταν πριν από το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, μειώθηκε στα 2 μέτρα το 1950-51. Οι διακυμάνσεις της στάθμης, η απόπλυση των εδαφών, το ιδιόμορφο ιδιοκτησιακό καθεστώς και η μείωση των αλιευμάτων συνετέλεσαν στο να αποξηρανθεί εντελώς η Κάρλα, παρά τις σχετικές μελέτες που δεν προέβλεπαν κάτι τέτοιο.



Σχήμα 2.1: Η γεωγραφική θέση της Λίμνης Κάρλας (Λουκάς και συν. 2005)

2.2 Η λίμνη Κάρλα

Η λίμνη Κάρλα, ή αρχαία Βοιβηίς καταλάμβανε μέχρι το 1962 το χαμηλότερο σημείο της Θεσσαλικής πεδιάδας. Η λίμνη δεχόταν σημαντικές εισροές γλυκού νερού διότι, πέρα από τα νερά της λεκάνης απορροής της, ήταν αποδέκτης μέρους της πλημμυρικής παροχής του Πηνειού μέσω του ρεύματος Ασμάκι. Οι εκροές νερού από τη λίμνη οφείλονταν κυρίως στην εξάτμιση και τις απώλειες νερού από τον πυθμένα και τις όχθες τις. Η εισροή σημαντικών όγκων νερού, σε συνδυασμό με το μικρό βάθος της λίμνης, ευνοούσαν την ιχθυοπαραγωγή, την υδρόβια βλάστηση και τη φιλοξενία υδρόβιων πτηνών. Αν υπήρχε σήμερα η Κάρλα, θα ήταν ένας από τους πέντε σημαντικότερους υγροτόπους στην Ελλάδα.



Σχήμα 2.2: Η θέση της πρώην λίμνης Κάρλας.

Η μικρή κλίση του πυθμένα της λίμνης, είχε ως αποτέλεσμα, ανάλογα με τη σχέση εισροών-εκροών, το εμβαδόν της να κυμαίνεται μεταξύ 40 και 180 km². Αυτό είχε ως επακόλουθο η παγίδευση πλημμυρικών υδάτων στη λίμνη να συνοδεύεται από την κατάκλιση μεγάλων γεωργικών εκτάσεων γύρω από αυτή, ενώ παράλληλα προκαλούσε προβλήματα στράγγισης και αλατότητας στα εδάφη της γύρω περιοχής.

Η ανάγκη για την αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής και την απόκτηση γεωργικών εκτάσεων, αποτέλεσαν την αιτία για την εκπόνηση διαφόρων μελετών που πραγματοποιήθηκαν μετά την απελευθέρωση της Θεσσαλίας, το 1881. Σύμφωνα με αυτές τις μελέτες, η αξιοποίηση της περιοχής συνδεόταν με την κατασκευή αντιπλημμυρικών και αποστραγγιστικών έργων, την αποξήρανση της λίμνης μέσω σήραγγας προς τον Παγασητικό κόλπο, και την κατασκευή ενός ταμιευτήρα σε τμήμα της παλιάς λίμνης. Ο ταμιευτήρας αυτός θα χρησίμευε για την ανάσχεση πλημμυρών και την αποταμίευση μέρους της χειμερινής παροχής του Πηνειού για άρδευση.

Με την ολοκλήρωση των πρώτων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας το 1949, που περιελάμβαναν τους ορεινούς συλλεκτήρες και τα αναχώματα του Πηνειού, περιορίστηκε η λεκάνη απορροής της κατά το 1/3 και αποκόπηκε η τροφοδοσία της από τον ποταμό. Συνέπεια αυτού ήταν η μείωση των εισροών και η υποβάθμιση του υγροτόπου.

Η τελική αποστράγγιση της λίμνης το 1962, με την κατασκευή της σήραγγας αποστράγγισης και μέρους του αποστραγγιστικού δικτύου, δεν έλυσε πλήρως τα προβλήματα διότι δεν κατασκευάστηκαν: 1) ο προβλεπόμενος από τις μελέτες ταμιευτήρας και 2) τα έργα που συνδέονταν με αυτόν. Ο ταμιευτήρας αυτός δεν κατασκευάστηκε λόγω αντιρρήσεων όσον αφορά τη θέση εγκατάστασης, την έκταση που θα καταλάμβανε και το κατά πόσο πέραν από την αντιπλημμυρική προστασία θα χρησίμευε και για την αποθήκευση νερού για άρδευση. Τελικά, ύστερα από σειρά μελετών ο ταμιευτήρας αυτός βρίσκεται σήμερα στη φάση κατασκευής.

Η αναστολή των έργων κατασκευής του ταμιευτήρα δεν επέτρεψε να ολοκληρωθούν τα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας και αποθήκευσης νερού, με αποτέλεσμα την εμφάνιση των εξής περιβαλλοντικών συνεπειών:

- εξάντληση και πτώση της στάθμης των υπόγειων υδροφορέων, ανεπάρκεια αρδευτικού νερού,
- κατακλύσεις των χαμηλών περιοχών και πλημμυρική στράγγιση,
- ρύπανση του Παγασητικού με βιομηχανικούς και γεωργικούς ρύπους που εισέρχονται στις αποστραγγιστικές τάφρους.

Με την αποξήρανση της λίμνης χάθηκε η πλούσια ιχθυοπαραγωγή, καταστράφηκε το ενδιαίτημα εκατοντάδων χιλιάδων υδρόβιων και παρυδάτιων πουλιών και αποκόπηκε ο σπουδαιότερος κρίκος μεταξύ των υγροτόπων της Βόρειας και Νότιας Ελλάδας. Επίσης, η περιοχή έχασε την οικολογική της ταυτότητα και την μοναδική πολιτιστική της κληρονομιά, η οποία συνδεόταν με το υγρό στοιχείο.

Μεγάλο μέρος των προβλημάτων που υφίστανται σήμερα στην περιοχή προήλθε από την απώλεια των πολύτιμων λειτουργιών του υγροτόπου. Οι λειτουργίες αυτές ήταν:

- ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων,
- η παγίδευση των πλημμυρικών νερών,
- η απομάκρυνση και η μετατροπή των θρεπτικών στοιχείων,
- η κατακράτηση των ιζημάτων και των τοξικών ουσιών,
- η αποθήκευση και ελευθέρωση της θερμότητας,
- η δέσμευση της ηλιακής ακτινοβολίας
- η στήριξη των τροφικών αλυσίδων.

Οι άμεσες και έμμεσες αξίες του υγροτόπου, που απορρέουν από τις λειτουργίες του και αποτελούν τη δυναμική του ενέργεια είναι

- η αποταμίευση νερού
- η βελτίωση της ποιότητάς του νερού
- η βιολογική ποικιλότητα,
- η αλιευτική,
- η θηραματική κ.α.

2.3 Ιστορική αναδρομή

Στη Νεολιθική εποχή η λίμνη πρέπει να είχε μεγαλύτερη έκταση όπως φαίνεται καθαρά από τη διασπορά των νεολιθικών οικισμών. Τα όριά της πρέπει να υπήρξαν πολύ μεγαλύτερα στο εσωτερικό της πεδιάδας, ενώ προς τα ανατολικά που φθάνουν μέχρι τους πρόποδες του βορείου Πηλίου, ήταν σχεδόν ίδια.

Οι διακυμάνσεις της στάθμης της λίμνης ήταν έντονες σε όλη τη διάρκεια της προϊστορίας, με αποτέλεσμα τη συσσώρευση προσχώσεων στην πεδιάδα. Τα υπόγεια νερά στην περιοχή της Κάρλας βρίσκονταν σε βάθος 4 – 9 μέτρα και ενδεχομένως αυτός να είναι ένας ακόμα λόγος για τη συγκέντρωση του πληθυσμού στην πεδιάδα από τη Νεολιθική εποχή.

Σε κάποιες περιόδους των κλασικών χρόνων φαίνεται ότι τα νερά είχαν αποσυρθεί από το βορειότερο τμήμα της λίμνης διότι σε αυτό υπάρχουν θέσεις κλασικές, πιθανών μικρές κώμες γεωργών ή ψαράδων κοντά στη λίμνη.

Κατά το 19ο αιώνα οι αναφορές που υπάρχουν για την Κάρλα, κυρίως από περιηγητές, είναι ενδεικτικές του μεγέθους και της σημασίας της στην οικονομία της ευρύτερης περιοχής. Το 19ο αιώνα, η λίμνη κατέλαβε τη μεγαλύτερη έκταση, σχεδόν 180.000 στρέμματα, κατά το χειμώνα 1920 -21 εξ αιτίας των μεγάλων πλημμυρών του Πηνειού κατά την περίοδο αυτήν. Η δεύτερη σε μέγεθος μεγαλύτερη έκταση που κατέλαβε η

λίμνη ήταν κατά τη διάρκεια του χειμώνα 1930 – 31, όταν η επιφάνεια της ανήλθε στα 49,25 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και είχε έκταση 145.000 στρέμματα. Ο όγκος της λίμνης αυξάνεται και πάλι το Μάιο του 1935 όταν ο Πηνειός εμφανίζει τη μεγαλύτερη του πλημμύρα.

Η λεκάνη απορροής της Κάρλας από το 1937 και μετά μεταβλήθηκε από τα έργα τα οποία κατασκευάστηκαν στον Πηνειό για περιορισμό των υδάτων του που υπερχειλίζουν προς τη λίμνη. Αποτέλεσμα ήταν η μείωση της λεκάνης απορροής ως εξής:

- πριν από το 1937 >1672 km²
- 1937 – 1945 1672 km²
- 1945 – 1949 1334 km²
- 1949 – 1952 1075 km²

Η λεκάνη απορροής της Κάρλας, όπως τελικά είχε διαμορφωθεί, περιελάμβανε:

- ορεινές (μέχρι 1500 μέτρα υψόμετρο) και λοφώδεις περιοχές σε ποσοστό 55,8%.
- πεδινές περιοχές μέχρι 100 μέτρα υψόμετρο σε 44,2%

Οπότε ο βασικός εμπλουτισμός της λίμνης εξαρτιόταν κάθε φορά από τις βροχοπτώσεις και την έκταση της λεκάνης απορροής.

Κατά τα έτη 1938 – 1939 γίνεται η πρώτη οριοθέτηση ανωτάτης και κατωτάτης στάθμης με το Ν. 5800/1933 κατ' εφαρμογήν του άρθρου 2 του από 28/6/33 Ν.Δ/τος «περί εξασφάλισης των δικαιωμάτων του Δημοσίου επί των αποκαλύπτων εν Μακεδονία γαιών». Σύμφωνα με τα συνταχθέντα τοπογραφικά διαγράμματα καθορίστηκαν ανωτάτη και κατώτατη στάθμη 48,50 μέτρα και 47,30 μέτρα που αντιστοιχούσαν σε 155.000 και 107.500 στρέμματα, αντίστοιχα. Κατά τα επόμενα χρόνια γίνεται νέος και οριστικός περιορισμός της έκτασης εξ αιτίας των αντιπλημμυρικών αναχωμάτων που κατασκευάστηκαν στο δεξιό ανάχωμα του Πηνειού που απέτρεπαν την υπερχειλίση των πλημμυρικών του υδάτων προς την Κάρλα με το ρέμα Ασμάκι.

Κατά τα χρόνια 1949 μέχρι 1961 η στάθμη ανήλθε σε μέγιστο υψόμετρο 47,65 (15/5/56) και ελάχιστο 44,71 μέτρα (31/10/50) που αντιστοιχούν σε έκταση 115.000 στρέμματα και 40.000 στρέμματα.

2.4 Κλίμα – υδρολογικά δεδομένα

Το κλίμα στην περιοχή κατατάσσεται στο ηπειρωτικό ημίξηρο χαρακτηριζόμενο από θερμό και ξηρό καλοκαίρι και ψυχρό και υγρό χειμώνα. Η μέση θερμοκρασία είναι πάντα πάνω από το μηδέν, αλλά η χαμηλότερη θερμοκρασία που παρατηρήθηκε κατά το χειμώνα είναι -21,6ο C. Η μέγιστη θερμοκρασία που παρατηρήθηκε το καλοκαίρι ήταν 45,2ο C. Επίσης, στην περιοχή παρατηρούνται παγετοί κατά την περίοδο Δεκεμβρίου-Μαρτίου και σπανιότερα κατά τους μήνες Νοέμβριο και Απρίλιο. Η μέση σχετική υγρασία στην περιοχή είναι 66%.

Γενικά η ευρύτερη περιοχή χαρακτηρίζεται από κλίμα εύκρατο μεσογειακού τύπου. Χαρακτηριστικό αυτού του κλίματος είναι ξηρό και θερμό καλοκαίρι και ήπιος βροχερός χειμώνας. Επηρεάζεται άμεσα από το αντικυκλωνικό σύστημα του Ατλαντικού μετά την επέκτασή του προς την ΝΑ Ευρώπη.

Το μικροκλίμα της περιοχής της τέως Κάρλας, έχει εκτιμηθεί σε διάφορες εργασίες (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 1994). Τα δεδομένα όμως των μετεωρολογικών σταθμών της γύρω περιοχής που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σε μετρήσεις των τελευταίων χρόνων και αρχίζουν λίγο πριν την αποξήρανση της λίμνης.

Από την αξιολόγηση των μετρήσεων θερμοκρασίας πριν την αποξήρανση της λίμνης προέκυψε ότι για την περίοδο 1946-1961 η μέση ετήσια θερμοκρασία ήταν 16,3ο C και η μέγιστη δεν ξεπερνούσε τους 34,5ο C τον μήνα Ιούλιο, ενώ η μέση ελάχιστη θερμοκρασία για το μήνα Ιανουάριο κυμαινόταν στους 1,6ο C. Μετά την αποξήρανση της λίμνης δηλαδή για την χρονική περίοδο 1962-1992 παρατηρήθηκε μια μείωση της μέσης ετήσιας θερμοκρασίας κατά 0,7ο C. (πιο συγκεκριμένα, η μέση μέγιστη θερμοκρασία αυξήθηκε κατά 0,5ο C, ενώ η μέση ελάχιστη μειώθηκε κατά 0,9ο C).

Φαίνεται πως η αποξήρανση της λίμνης επηρέασε το μικροκλίμα της περιοχής, μεταβάλλοντας το σε κλίμα ηπειρωτικού χαρακτήρα.

Σε ότι αναφορά τη μέση τιμή της ετήσιας βροχόπτωσης στους διάφορους μετεωρολογικούς σταθμούς γύρω από την τέως λίμνη Κάρλα οι τιμές κυμαίνονται. Έτσι ενδεικτικά, για την περίοδο 1974-1992 μετρήσεις από τον βροχομετρικό σταθμό στην περιοχή των Καναλιών, ο οποίος βρίσκεται σε υψόμετρο +70μ. η μέση ετήσια τιμή βροχόπτωσης είναι 740mm. Αντίστοιχα μετρήσεις των βροχομετρικών σταθμών στην περιοχή του Σωτηρίου, που βρίσκεται σε υψόμετρο +54μ. για την περίοδο 1956-1992 έδειξαν ότι η μέση ετήσια τιμή βροχόπτωσης είναι 430,1mm.

Για τον υπολογισμό της βροχόπτωσης στη λεκάνη της Κάρλας οι σταθμοί που χρησιμοποιούνται στις υδρολογικές μελέτες είναι συνολικά 11. Οι τιμές των περισσότερων σταθμών αφορούσαν μηνιαίες υδατοπτώσεις ενώ για τους σταθμούς για τους οποίους υπήρχαν ημερήσια δεδομένα έγινε συνάθροιση των δεδομένων σε μηνιαία και ετήσια βάση. Στον Πίνακα 2.1 παρουσιάζονται οι σταθμοί υετόπτωσης με τις κυριότερες γενικές πληροφορίες τους. (Μούμου Χρ., 2007)

Πίνακας 2.1 : Σταθμοί υετόπτωσης Θεσσαλίας

Όνομα σταθμού	Υψόμετρο (m)	Νομός
Αγιά	180	Λάρισας
Αγχιάλος	15	Μαγνησίας
Βόλος	3	Μαγνησίας
Λάρισα	73	Λάρισας
Μακρινίτσα	690	Μαγνησίας
Μύρα	320	Λάρισας
Πολυδένδρι	100	Λάρισας
Σέκφο	80	Λάρισας
Σπηλιά	813	Λάρισας
Στεφανοβίκειο	80	Μαγνησίας
Σωτήριο	51	Λάρισας

στα ΝΑ. Στο ΝΔ τμήμα η πεδιάδα καλύπτεται από αργιλικές αποθέσεις της Πλειόκαινου.



Σχήμα 2.4: Γεωλογικοί σχηματισμοί (Λουκάς 2010)

2.6 Μορφολογία της λεκάνης της Κάρλας

Η ανατολική Θεσσαλία αποτελεί μία κλειστή πεδινή λεκάνη. Στην νοτιοανατολική της πλευρά, η οροσειρά του Μαυροβουνίου, με υψόμετρο 800 μ. περίπου, σχηματίζει το φυσικό εμπόδιο προς τη θάλασσα του Αιγαίου Πελάγους. Βορειότερα, η οροσειρά αυτή προεκτείνεται και συνδέεται με τον Ορεινό όγκο της Όσσας και του Ολύμπου, που απομονώνουν το βορειοανατολικό τμήμα της λεκάνης από τη θάλασσα.

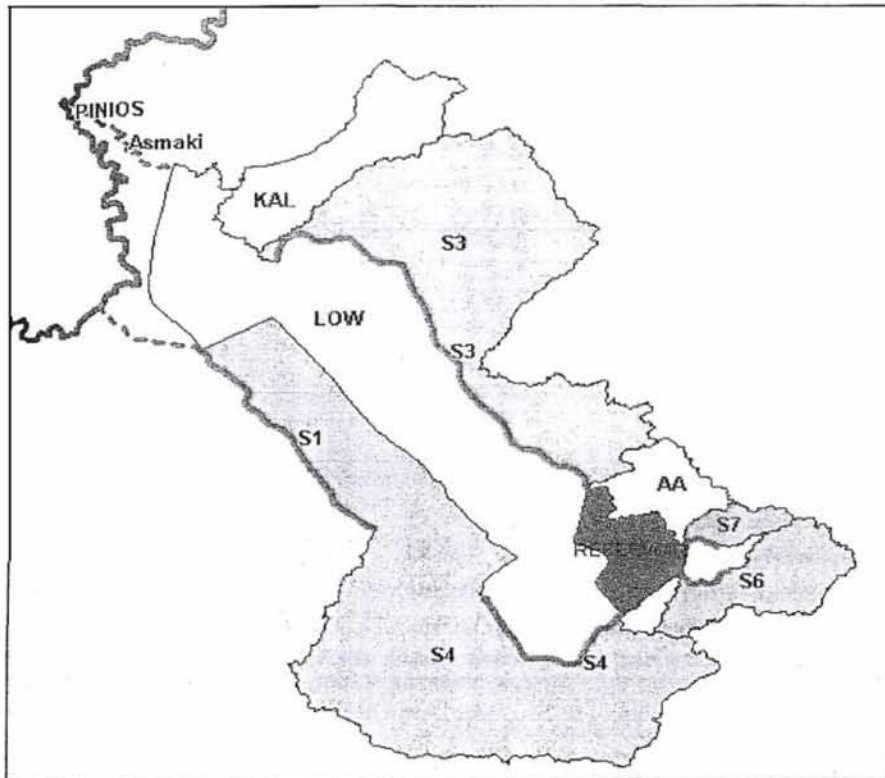
Υδρογραφικώς η ανατολική Θεσσαλία διαθέτει σήμερα μία μόνο έξοδο προς τη θάλασσα, την κοιλάδα των Τεμπών, μεταξύ Ολύμπου και Όσσας, από την οποία διέρχεται ο Πηνειός ποταμός. Σε παλαιότερους γεωλογικούς χρόνους, φαίνεται ότι από

την κοιλάδα των Τεμπών διέφυγαν προς τη θάλασσα όλα τα νερά της ανατολικής Θεσσαλίας.

Μεταγενέστερα η περιοχή υπέστη μία γενική καθίζηση, που είναι πιθανό να συνεχίζεται και σήμερα, με αποτέλεσμα η επιφάνεια του εδάφους στο ΝΑ τμήμα της λεκάνης να βρεθεί σε χαμηλότερο υψόμετρο απ' ότι στη ΒΔ πλευρά της. Έτσι η ροή των επιφανειακών υδάτων δεν γινόταν πλέον προς την κοιλάδα των Τεμπών. Το ΝΑ τμήμα της ανατολικής Θεσσαλίας κατακλύσθηκε από τα νερά, που σχημάτισαν τη λίμνη της Κάρλας. Κατά καιρούς η λεκάνη δεχόταν όχι μόνο τα νερά των χειμάρρων των γύρω ορεινών περιοχών που συγκλίνουν προς αυτήν, αλλά και τα νερά του Πηνειού ποταμού, που πλημμύριζαν την περιοχή της Λάρισας.

Η συνολική έκταση της φυσικής υδρολογικής λεκάνης της Κάρλας ανερχόταν παλαιότερα σε 1661,2 τετ. χλμ. Σήμερα, όμως, μεγάλα τμήματά της έχουν αποκοπεί με τεχνητό τρόπο και η επιφανειακή απορροή τους οδηγείται στον Πηνειό. Με τον τρόπο αυτόν διευκολύνθηκε η αποξήρανση της λίμνης.

Η αρχική φυσική λεκάνη υποδιαιρείται από γεωμορφολογική και υδρολογική άποψη σε έξι υδρολογικές υπολεκάνες (Σχήμα 2.5). Δεν αποκλείεται μελλοντικά ορισμένες από αυτές τις υπολεκάνες να χρησιμοποιηθούν για τον τεχνητό εμπλουτισμό των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων (Μουστάκα, 2003).



Σχήμα 2.5 Οι υπολεκάνες και οι συλλεκτήρες της λεκάνης απορροής της Κάρλας. (Μουστάκα Ε., 2002)

Η μορφολογία της λεκάνης απορροής της Κάρλας μπορεί να περιγραφεί από τα παρακάτω στοιχεία.

- Το έδαφος είναι ομαλό με κλίσεις μικρότερες του 1%, ενώ στα άκρα συναντώνται κλίσεις μέχρι και 5%
- Στην περιοχή της πρώην λίμνης οι κλίσεις του εδάφους είναι πρακτικά ανύπαρκτες.
- Το χαμηλότερο υψόμετρο της περιοχής της Κάρλας είναι +44 που είναι το ελάχιστο υψόμετρο της Θεσσαλικής πεδιάδας.
- Τα μέγιστα υψόμετρα της περιοχής της Κάρλας φθάνουν στο +52 και κατά τόπους μέχρι +56 και +58.
- Ο πυθμένας της λίμνης παρουσιάζει καλή στεγανότητα, ενώ παρουσιάζονται διαρροές σε τμήματα της φυσικής περιμέτρου της λίμνης.
- Ο ταμιευτήρας των 38 km² χωροθετείται στο χαμηλότερο τμήμα της πρώην λίμνης Κάρλας κοντά στο χωριό Κανάλια.

- Ο ταμιευτήρας καταλαμβάνει σε μέγιστο ποσοστό εκτάσεις του Δημοσίου και έτσι δεν υπάρχει πρόβλημα απαλλοτριώσεων.
- Τα εδάφη που θα κατακλύσει είναι υποβαθμισμένα και κατώτερης ποιότητας.

2.7 Χλωρίδα, πανίδα

Η λίμνη Κάρλα αποτελούσε έναν από τους σπουδαιότερους υδροβιότοπους της Ελλάδας, με σημαντική ιχθυοπανίδα και ορνιθοπανίδα. Τα «καρλίσια» ψάρια ήταν ονομαστά για την ιδιαίτερη νοστιμιά τους. Από μαρτυρίες κατοίκων της περιοχής, η Κάρλα τροφοδοτούσε σε ψάρια όλη τη Θεσσαλία ενώ τα χρόνια της Κατοχής του 1940 τα Καρλίσια ψάρια έφθαναν μέχρι τη Μακεδονία. Οι αλιευόμενες ποσότητες ήταν πολύ σημαντικές, γεγονός που αποδεικνύεται από τον αριθμό των επαγγελματιών αλιέων για τους οποίους η αλιεία ήταν το αποκλειστικό εισόδημα.

2.8 Δημογραφικά – Πληθυσμιακά στοιχεία

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει 19 παρακάρλιες κοινότητες από τις οποίες 13 ανήκουν στο Νομό Λάρισας και 6 στο Ν. Μαγνησίας με συνολικό πληθυσμό σύμφωνα με την ΕΣΥΕ του 1985 15.701 κατοίκους.

Η αύξουσα πορεία του πληθυσμού στη δεκαετία 1951-1961 (12,6%) ανακόπτεται και εμφανίζεται μια σημαντική μείωση στη δεκαετία 1961-1971 (-9,2%) η οποία επαναφέρει το σύνολο των κατοίκων στα επίπεδα του 1951. Η φθίνουσα αυτή πορεία συνεχίζεται, αρκετά όμως ηπιότερη (-0,8%), και στη δεκαετία 1971-1981.

2.9 Εργασιακή απασχόληση των αγροτών

Ο συνολικός αριθμός των ημερών εργασίας του αγροτικού πληθυσμού στην ύπαιθρο υπολογίζεται, μετά την αφαίρεση από το σύνολο, των ημερών βροχής, χιονιού, πολύ χαμηλών θερμοκρασιών, αργιών, Κυριακών, ασθενειών κλπ, σε 228 ημέρες. Ο αγροτικός πληθυσμός, μπορεί να απασχοληθεί σε εργασίες κάτω από στέγη μέχρι 65 ημέρες το χρόνο, οι οποίες μοιράζονται κυρίως κατά την διάρκεια των φθινοπωρινών και χειμερινών μηνών. Με βάση τις ημέρες εργασίας υπαίθρου, την κατανομή του αγροτικού πληθυσμού κατά φύλλο και ομάδες ηλικιών και τη χρησιμοποίηση των συντελεστών μετατροπής των διαφόρων κατηγοριών ημερομισθίων σε ακέραιες εργασιακές μονάδες, υπολογίζεται το διαθέσιμο εργατικό δυναμικό του αγροτικού πληθυσμού της ευρύτερης περιοχής του έργου σε 4.889 ημερομίσθια για κάθε μία εργάσιμη ημέρα και 1.114.692 ημερομίσθια για όλο το χρόνο.

Λαμβανομένου υπόψη ότι στην περιοχή του έργου υπάρχουν 1.845 Γεωργικές εκμεταλλεύσεις, προκύπτει ότι σε κάθε αγροτική εκμετάλλευση αντιστοιχούν 604 ακέραιες εργασιακές μονάδες το χρόνο ή 2,65 ακέραιες εργασιακές μονάδες την ημέρα.. Με βάση τα στοιχεία και το συνολικά διαθέσιμο εργασιακό δυναμικό, προκύπτει ότι μόνο το 50,6% του εργασιακού δυναμικού της περιοχής απορροφάται.

2.10 Δίκτυα άρδευσης-ύδρευσης

Στην ευρύτερη περιοχή της λεκάνης της Κάρλας δραστηριοποιείται σήμερα ο Τ.Ο.Ε.Β. Πηνειού, του οποίου η περίμετρος ξεκινά από τη Λάρισα και καταλήγει στην περιοχή του Καλαμακίου. Οι υπόλοιπες εκτάσεις αξιοποιούνται από λίγους ανεξάρτητους καλλιεργητές, ενώ οι υπόλοιπες μένουν αναξιοποίητες εξ αιτίας της ακαταλληλότητάς τους. Σήμερα ο Τ.Ο.Ε.Β. Πηνειού χρησιμοποιεί 4 αντλιοστάσια εκ περιτροπής τα οποία είναι εγκατεστημένα στον ποταμό Πηνειό. Η μεταφορά νερού γίνεται μέσω ανοικτών τάφρων, ενώ η υδροληψίες γίνονται με άντληση από εγκάρσιες διώρυγες, οι οποίες τροφοδοτούνται μέσω θυροφραγμάτων. Διάσπαρτες μέσα στις αγροτικές εκτάσεις βρίσκονται πρόχειρες υδατοδεξαμενές άρδευσης οι οποίες γεμίζουν από χειμερινά νερά του Πηνειού, μέσω των αντλιοστασίων του Τ.Ο.Ε.Β.. Η χωρητικότητα των υδατοδεξαμενών δίνεται από την Δ.Ε.Β. Λάρισας όμως στην πράξη είναι μεταβλητή

καθώς χρόνο με το χρόνο αλλάζουν οι εκτάσεις των υδατοδεξαμενών και προστίθενται και νέες. Οι υδατοδεξαμενές αυτές είναι οι εξής :

- Οι υδατοδεξαμενές Ελευθερίου και Δήμητρας που καλύπτουν έκταση $0,3 \text{ km}^2$ και έχουν ωφέλιμη χωρητικότητα $0,7 \text{ hm}^3$ η κάθε μία.
- Η υδατοδεξαμενή Πλατύκαμπου που καλύπτει έκταση $0,25 \text{ km}^2$ και έχει ωφέλιμη χωρητικότητα $1,95 \text{ hm}^3$.
- Η υδατοδεξαμενή Ναμάτων που καλύπτει έκταση $0,57 \text{ km}^2$ και έχει ωφέλιμη χωρητικότητα $1,5 \text{ hm}^3$.
- Η υδατοδεξαμενή Στεφανοβικείου που καλύπτει έκταση 4 km^2 και έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 10 hm^3 .
- Η υδατοδεξαμενή Καλαμακίου που καλύπτει έκταση 2 km^2 και έχει ωφέλιμη χωρητικότητα 6 hm^3 .

Με την λειτουργία του Έργου της Κάρλας, αναμένεται η κατασκευή αρδευτικού δικτύου στις εκτάσεις πλησίον του ταμιευτήρα Κάρλας.

Στην περιοχή μελέτης δραστηριοποιούνται ή εμπλέκονται εμμέσως οι εξής Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης – Αποχέτευσης:

- ΔΕΥΑ Λάρισα
- ΔΕΥΑ Πλατύκαμπου
- ΔΕΥΑ Μείζονος Βόλου

Οι ΔΕΥΑ αυτές έχουν στην ζώνη ευθύνης τους το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού της λεκάνης απορροής της Κάρλας. Ο πληθυσμός που δεν εξυπηρετείται από αυτές τις υπηρεσίες καλύπτεται από τις υπηρεσίες των Δήμων της περιοχής.

Ουσιαστικά στην ευρύτερη περιοχή της πεδιάδας Κάρλας δεν υπάρχουν συστηματικά αρδευτικά έργα, δηλαδή έργα που περιλαμβάνουν δίκτυα άρδευσης, αποχέτευσης-στράγγισης και αγροτικής οδοποιίας. Τα υπάρχοντα αρδευτικά έργα είναι απλά έργα (κινητά σωληνωτά δίκτυα, χάνδακες, μικρά αντλιοστάσια κ.λ.π.) που αποτελούν

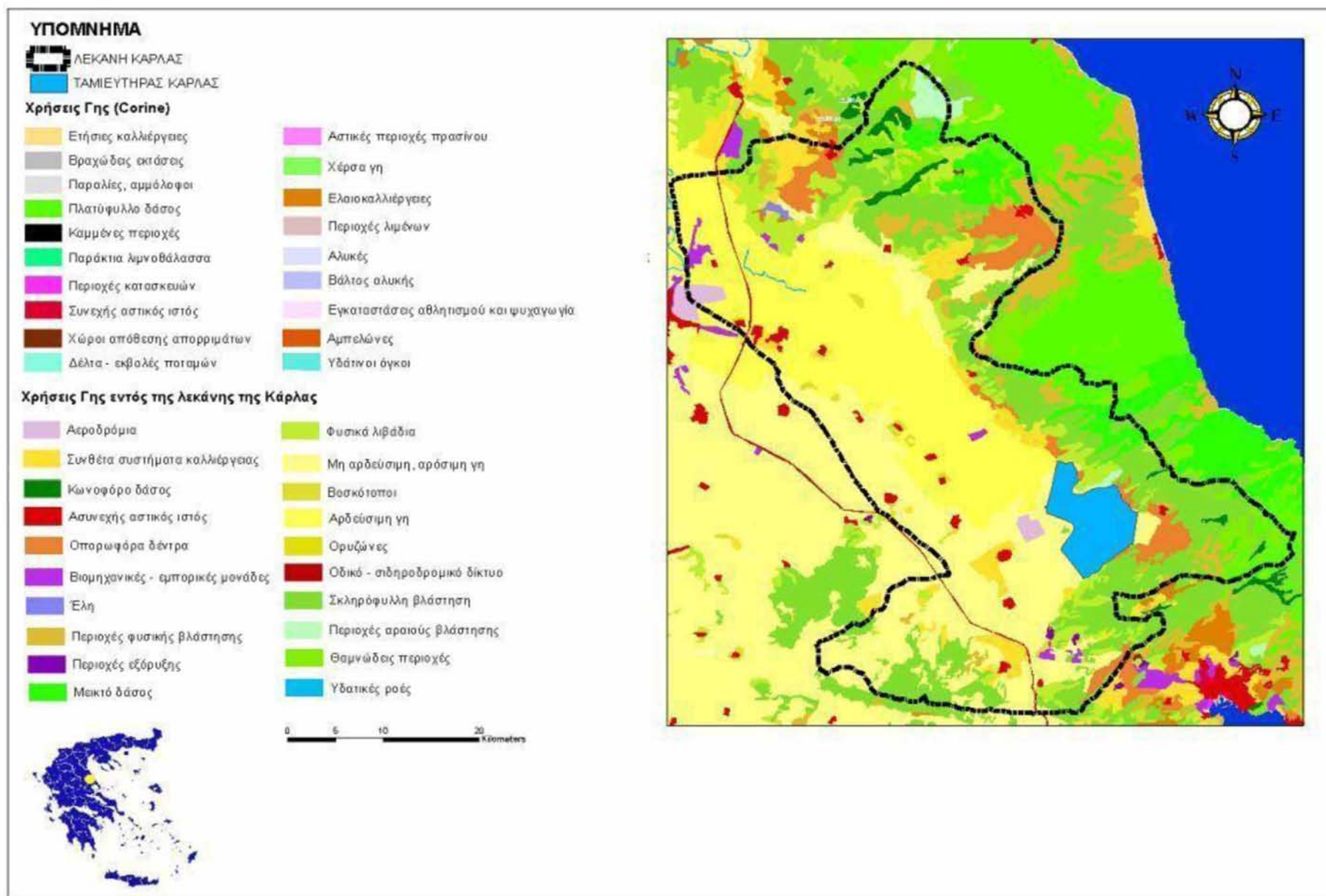
ατομικές ή ομαδικές προσπάθειες για άρδευση περιορισμένων εκτάσεων με τη χρησιμοποίηση νερού ιδιωτικών γεωτρήσεων ή γεωτρήσεων του Π.Α.Υ.Υ.Θ. ή του νερού των αποχετευτικών και αποστραγγιστικών τάφρων.

2.11 Δεδομένα χρήσεων γης

Από τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα προκύπτει ότι η κύρια χρήση γης στην περιοχή είναι η γεωργική γη. Περιορισμένη είναι η παρουσία δασών και δασικών εκτάσεων, η παρουσία οικισμών και η συνολική έκταση που καλύπτεται από νερό. Οι χρήσεις γης που εμφανίζονται στον παρακάτω πίνακα εμφανίζουν μικρές διαφορές ως προς τα μεγέθη που παρουσιάζονται στις Υποστηρικτικές Μελέτες (Υδραυλική και Γεωργική). Μικρή διαφορά υπάρχει επίσης και προς τη συνολική έκταση της λεκάνης που αναφέρεται στην υδραυλική μελέτη ($\approx 1.050.000$ στρέμματα). Οι χρήσεις γης στη λεκάνη απορροής της Κάρλας εμφανίζονται στον Πίνακα 2.2 που ακολουθεί καθώς και η εικόνα 2.6 με τον χάρτη χρήσεων γης της λεκάνης Κάρλας.

Πίνακας 2.2 : Χρήσεις γης λεκάνης Κάρλας

α/α	Χρήσεις γης	Έκταση(στρ.)	Ποσοστό κατανομής
1	Αστικές Δραστηριότητες	22.789	1,98%
2	Μη Αρδεύσιμη – Αρόσιμη Γη	153.146	13,28%
3	Μόνιμα Αρδεύσιμη Γη	394.967	34,24%
4	Αμπελώνες	1.498	0,13%
5	Δενδρώδεις Καλλιέργειες	43.454	3,77%
6	Ελαιώνες	885	0,08%
7	Λιβάδια	9.521	0,83%
8	Παραλίες – Αμμόλοφοι – Αμμουδιές	265	0,02%
9	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	10.319	0,89%
10	Αποτεφρωμένες εκτάσεις	4.126	0,36%
11	Σύνθετα συστήματα καλλιέργειας	123.206	10,68%
12	Γεωργικοδασικές περιοχές	1.168	0,10%
13	Δάσος πλατύφυλλων	8.858	0,77%
14	Δάσος Κωνοφόρων	8.414	0,73%
15	Μικτό Δάσος	24.080	2,09%
16	Βοσκότοποι	71.436	6,19%
17	Θάμνοι και Χερσότοποι	6.600	0,57%
18	Σκληροφυλλική Βλάστηση	236.696	20,52%
19	Μεταβατικές δασώδεις - Θαμνώδεις εκτάσεις	31.552	2,74%
20	Ροές Υδάτων	460	0,04%
	<i>Σύνολο</i>	<i>1.153.440</i>	<i>100,00%</i>



Εικόνα 2.6 : Χάρτης χρήσεων γης λεκάνης Κάρλας

Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Στην περιοχή μελέτης υπάρχουν δημόσιες και ιδιωτικές εκτάσεις, οι οποίες χωρίζονται σε αγροτικές και δασικές.

Δασικές εκτάσεις

Ο μεγαλύτερος δασοκτήμων της περιοχής μελέτης είναι το Δημόσιο. Σχεδόν το 80% των ορεινών εκτάσεων εκτιμάται ότι ανήκουν στο ελληνικό δημόσιο. Στην περιοχή συναντώνται επίσης και Κοινοτικά Δάση, το Μοναστηριακό Δάσος Φλαμουρίου, καθώς και περιοχές διακατεχόμενες από Κοινότητες και ιδιώτες που καλύπτουν μικρότερες εκτάσεις.

Πίνακας 2.3 : Καθεστώς ιδιοκτησίας δασών στην λεκάνη απορροής

Όνομασία περιοχής	Έκταση (ha)	Κατάληψη επί της περιοχής μελέτης (%)
Κοινοτικό Δάσος Αγιάς	296	0,23
Κοινοτικό Δάσος Ποταμιάς	539	0,42
Κοινοτικό Δάσος Σκλήθρου	581	0,42
Μοναστηριακό Δάσος Ι.Μ. Φλαμουρίου	4.648	3,63
Διακατεχόμενη έκταση από ιδιώτες	824	0,64
Διακατεχόμενη έκταση από Κοινότητα Κεραμιδίου	585	0,46
Κοινοτική έκταση Κοινότητας Κεραμιδίου	658	0,51
Κοινοτική έκταση Κοινότητας Καναλίων	421	0,33
Διακατεχόμενη έκταση Κοινότητας Καναλίων	1.674	1,31
Δημόσιες εκτάσεις και αγροτικές καλλιέργειες	21.806	17,03

Αγροτικές εκτάσεις

Το σύνολο σχεδόν του πεδινού τμήματος της λεκάνης απορροής αποτελείται από αγροτικές εκτάσεις. Εξάιρεση αποτελούν οι περιοχές οικισμών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων, οι περιοχές λατομείων και λατομικών ζωνών, καθώς και οι εκτάσεις που καταλαμβάνουν τεχνικά έργα οδοποιίας και μεταφοράς νερού (τάφροι, λιμνοδεξαμενές και ταμιευτήρες).

Οι αγροτικές εκτάσεις περιλαμβάνουν γεωργική και κτηνοτροφική χρήση. Το ιδιοκτησιακό τους καθεστώς είναι σύνθετο. Υπάρχουν αμιγώς ιδιωτικές εκτάσεις οι οποίες ανά περιόδους μεταβάλλονται μέσω της διαδικασίας αναδασμού, καθώς και επίσης δημόσιες εκτάσεις οι οποίες παραχωρούνται από το ελληνικό δημόσιο, μέσω των νομαρχιακών υπηρεσιών σε ακτήμονες, σε κτηνοτρόφους ή στους δήμους της περιοχής μελέτης για εκμετάλλευση.

Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία των τοπογραφικών υπηρεσιών των Ν.Α. Λάρισας και Μαγνησίας, προκύπτει ότι η πρώτη διαχειρίζεται για λογαριασμό του Ελληνικού Δημοσίου περίπου 8300 στρ. γεωργικής γης, ενώ η δεύτερη περίπου 9000 στρ. που χωρίζονται σε 8000 στρ. γεωργικής γης και 1000 στρ. κτηνοτροφικής γης στην ευρύτερη περιοχή της λίμνης Κάρλας.

Καλλιέργειες

Δεδομένα κατανομής υφιστάμενων καλλιεργειών, αντλήθηκαν μέσα από διαθέσιμες γεωργικές καταγραφές της ΕΣΥΕ (2005) ενώ έχουν ληφθεί υπ' όψιν τα στοιχεία που παρουσίασε η μελέτη ΔΥΠ Κεντρικής Ελλάδας. Από τα δεδομένα αυτά προκύπτει πως οι κύριες καλλιέργειες εντός λεκάνης απορροής είναι το βαμβάκι και τα φθινοπωρινά σιτηρά, όμως υπάρχουν μεγάλες εκτάσεις με θερμοκήπια. Συνολικά τα δεδομένα κατανομής καλλιεργειών παρατίθενται στους σχετικούς Πίνακες 2.4 και 2.5.

Πίνακας 2.4 : Ζώνες καλλιέργειας

ZΩΝΗ 1	ZΩΝΗ 2	ZΩΝΗ 3
Δ. ΚΑΡΛΑΣ	Δ. ΠΛΑΤΥΚΑΜΠΟΥ	Δ. ΑΓΙΑΣ
Δ. ΚΕΡΑΜΙΔΙΟΥ	Δ. ΚΙΛΕΛΕΡ	Δ. ΛΑΚΕΡΕΙΑΣ
Δ. ΦΕΡΩΝ	Δ. ΑΡΜΕΝΙΟΥ	Δ. ΜΕΛΙΒΟΙΑΣ

Πίνακας 2.5 : Είδη καλλιέργειας στην λεκάνη απορροής

ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΕΣ (Στρεμ.)	ΖΩΝΗ 1	ΖΩΝΗ 2	ΖΩΝΗ 3	ΣΥΝΟΛΟ
ΒΑΜΒΑΚΙ	40.935	194.409	24.972	260.316
ΤΕΥΤΛΑ	0	12.976	5.303	18.279
ΜΗΔΙΚΗ	876	5.522	629	7.027
ΚΑΠΝΟΣ	0	0	242	242
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ	1.334	9.570	7.831	18.735
ΜΗΛΙΕΣ	0	0	17.032	17.032
ΑΜΠΕΛΙΑ	0	189	132	321
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	0	2.347	1.683	4.030
ΜΠΟΣΤΑΝΙΑ	0	161	245	406
ΣΙΤΗΡΑ	24.969	39.468	11.392	75.829
ΛΟΙΠΑ	126	4.795	1.456	6.377
ΝΤΟΜΑΤΑ	1.261	0	0	1.261
ΚΑΡΠΟΙ ΜΕ ΚΕΛΥΦΟΣ	10.790	0	0	10.790
ΣΥΝΟΛΟ	80.291	269.437	70.917	420.645

2.12 Η αποξήρανση της λίμνης Κάρλας

Στον αρχικό σχεδιασμό δεν υπήρχε η ολική αποξήρανση της λίμνης αλλά η διατήρηση 64.700 στρεμμάτων, όπου θα παρέμενε ως ταμιευτήρας. Αντιθέτως οδηγηθήκαμε σε ολική αποξήρανση της λίμνης Κάρλας, η οποία άρχισε το 1962 και ολοκληρώθηκε το 1964.

Βασικοί λόγοι που οδήγησαν στην αποξήρανση της λίμνης Κάρλας ήταν η ανάγκη για αντιπλημμυρική προστασία, η απόκτηση περισσότερων γεωργικών εκτάσεων και η αντιμετώπιση προβλημάτων υγείας όπως ελονοσία που προερχόταν από το πλήθος των κουνουπιών της λίμνης.

Η αποξήρανση της Κάρλας οδήγησε στην αύξηση του εισοδήματος από την παραγωγή στην πεδιάδα της Κάρλας, όχι μόνο λόγω της αύξησης στις καλλιεργούμενες περιοχές και της

μείωσης στη ζημία πλημμυρών αλλά και λόγω ακόμα της υψηλότερης ενδυνάμωσης των αγροοικοσυστημάτων. Η αύξηση αυτή όμως δεν κράτησε για αρκετό χρονικό διάστημα. Η άρδευση επεκτάθηκε σχεδόν σε όλες τις καλλιεργούμενες εκτάσεις. Το νερό άρδευσης προήλθε από τις βαθιές γεωτρήσεις. Όλοι οι ψαράδες έχασαν τις εργασίες τους. Τα λιγοστά ψάρια που παραμένουν θεωρούνται ακατάλληλα για την ανθρώπινη κατανάλωση λόγω της ρύπανσης των νερών. Οι σταθερές πτώσεις της στάθμης των υπόγειων νερών, είχαν ως αποτέλεσμα το υψηλής ποιότητας νερό άρδευσης που προέρχονταν από τις γεωτρήσεις να συμπληρώνεται από χαμηλής ποιότητας νερό που προέρχονταν από υδραντλίες που το απορροφούσαν από το μικρό υγρότοπο και από τις διάφορες τάφρους κατά την περίοδο του καλοκαιριού. Η άντληση ήταν ανεξέλεγκτη. Τα αγροοικοσυστήματα έχασαν την ποικιλία καλλιεργειών. Τα προβλήματα αλατότητας των εδαφών θέτουν δυσκολίες λόγω της έλλειψης νερού. Η ζημία λόγω παγετού στις καλλιέργειες αυξάνεται και οι βιομηχανικές εγκαταστάσεις στη Λάρισα διοχετεύουν μεγάλους όγκους των μη επεξεργασμένων αποβλήτων στις αποχετευτικές τάφρους (Zalidis and Gerakis 1999).

Μεγάλο μέρος των προβλημάτων που υφίστανται σήμερα στην περιοχή προήλθαν από την απώλεια των πολύτιμων λειτουργιών του υγροτόπου όπως:

- η απομάκρυνση και η μετατροπή των θρεπτικών στοιχείων
- η παγίδευση των πλημμυρικών νερών
- ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων
- η αποθήκευση του νερού στην επιφάνεια της λίμνης και υπογείως για άρδευση
- η κατακράτηση των ιζημάτων και των τοξικών ουσιών
- η αποθήκευση και ελευθέρωση της θερμότητας
- η δέσμευση της ηλιακής ακτινοβολίας
- η στήριξη των τροφικών αλυσίδων

(Gerakis. 1992, Ζαλίδης και συν. 1995, Μουστάκα 2002)

Οι αλλαγές των λειτουργιών του υγροτόπου οδήγησαν α) στην πτώση στα επίπεδα των υπόγειων νερών, β) στην παρείσφρηση νερού της θάλασσας στα στρώματα του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, γ) στην έλλειψη του νερού άρδευσης, δ) στις συχνές πλημμύρες των πεδινών εκτάσεων, ε) στα προβλήματα αλατότητας και αλκαλικότητας στα χώματα, στ) στην

ακαθάριστη ρύπανση των τάφρων και των υδάτινων πόρων από τα βιομηχανικά απόβλητα αποχέτευσης και από τα αγροχημικά, ζ) στην διοχετευτικότητα του μολυσμένου νερού στο Κόλπο του Παγασητικού, η) στην απώλεια των βιοτόπων του υγρότοπου και θ) στη μείωση της βιοποικιλότητας. (Zalidis et al. 2005).

Λόγω της σωρευτικής επίδρασης των παραπάνω παραγόντων (υποβάθμιση της ποιότητας των εδαφών, υποβίβασμός της στάθμης του υπόγειου υδροφορέα, ανεξέλεγκτες πλημμύρες κλπ) οι δείκτες κοινωνικής ευμάρειας της περιοχής βρίσκονταν σε διαρκή πτωτική πορεία, η οποία οδηγεί σε τάσεις εγκατάλειψης της περιοχής. (ΤΕΧΝΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΜΕΤΡΟΥ 8.2- Μελέτη Επαναδημιουργίας λίμνης Κάρλας 2000)

2.13 Επανασύσταση της λίμνης Κάρλας

Η απόφαση να αποκατασταθεί μέρος της προηγούμενης λίμνης λήφθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980 και συγκεκριμένα το έτος 1982 από την ελληνική κυβέρνηση. Το 1995 κατά τη σύνταξη της μελέτης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων διαπιστώθηκε ότι παρουσιάζεται μια μοναδική ευκαιρία για μερική αποκατάσταση του βιοτόπου της Κάρλας.

Έτσι οι προσπάθειες εστιάστηκαν σε ένα έργο πολλαπλής σκοπιμότητας, που θα λειτουργήσει σταδιακά με βάση τις αρχές της αειφορίας προς όφελος τόσο του φυσικού όσο και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Το αρχικό σχέδιο για την αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας πρότεινε τη δημιουργία ενός ταμιευτήρα στη χαμηλότερη πεδιάδα κατάθλιψης της προηγούμενης λίμνης Κάρλας που θα καταλάμβανε μια μέγιστη περιοχή περίπου 42 km², μέσω της κατασκευής δύο αναχωμάτων, ενός στη ανατολική πλευρά και ενός στο δυτικό μέρος της λίμνης (Loukas et al. 2007, Χορταγιάς 2009). Το τελικό σχέδιο αναφέρει ότι ο ταμιευτήρας θα είναι έκτασης 38 km². Το έτος 1999 ξεκίνησε η κατασκευή του έργου της ανασύστασης της λίμνης Κάρλα (Χορταγιάς 2009).

Με την ανασύσταση της λίμνης θα αποκατασταθεί ένας μέρος των λειτουργιών του υγρότοπου που αναφέρονται παραπάνω και οι οποίες χάθηκαν με την αποξήρανση της λίμνης. Ο βαθμός αποκατάστασης των περισσότερων λειτουργιών και ειδικότερα αυτής που αφορά τη στήριξη των τροφικών πλεγμάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τύπο της

υδροπεριόδου ή τον συνδυασμό υδροπεριόδων που θα διαμορφωθούν στον υγρότοπο. Ως υδροπερίοδος ορίζεται η εποχιακή ή μόνιμη κατάκλιση του υγρότοπου ή των συνθηκών κορεσμού του εδάφους. Εξ'ορισμού όλοι οι υγρότοποι δημιουργούνται από το νερό και διατηρούνται χάρη σε αυτό. Η συχνότητα, το βάθος και η διάρκεια παραμονής του νερού επηρεάζει και καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την παρουσία βλάστησης και της λειτουργίες του υγρότοπου.

Οι άμεσες και οι έμμεσες αξίες που απορρέουν από τις λειτουργίες του υγρότοπου της Κάρλας και αποτελούν τη δυναμική του ενέργεια είναι (Μαχαίρας και συν. 1999):

- ✓ Αξία βιοποικιλότητας
- ✓ Υδρευτική αξία
- ✓ Αρδευτική αξία
- ✓ Αλιευτική αξία
- ✓ Κτηνοτροφική αξία
- ✓ Θηραματική αξία
- ✓ Επιστημονική αξία
- ✓ Εκπαιδευτική αξία
- ✓ Πολιτιστική αξία
- ✓ Αξία αναψυχής
- ✓ Αντιπλημμυρική αξία
- ✓ Αντιδιαβρωτική αξία
- ✓ Αξία Βελτίωσης της ποιότητας του νερού
- ✓ Αξία βελτίωσης του μικροκλίματος στην περιοχή

Η δημιουργία της αξίας της βιοποικιλότητας, της επιστημονικής και της ερευνητικής αξίας, της πολιτιστικής και της αξίας της αναψυχής δίνει τη δυνατότητα της τουριστικής ανάπτυξης της περιοχής με έμφαση στις ήπιες τουριστικές μορφές ανάπτυξης, στον οικοτουρισμό και αγροτουρισμό (Ζαλίδης και συν. 1999). Από τις αξίες του υγρότοπου αυτές που χρησιμοποιούνται ονομάζονται χρήσεις, αποτελούν την κινητική ενέργεια του συστήματος. Η ορθολογική τους διαχείριση συντελεί στη διατήρηση της δυναμικής ενέργειας, δηλαδή στην αειφορία (Μαχαίρας και συν. 1999).

Για να εξασφαλιστεί η βιώσιμη αποκατάσταση και η χρήση των υγρότοπων και για να αποφευχθούν οι δυσμενείς επιδράσεις, είναι ουσιαστικό να προσδιοριστούν η σημασία της πολιτισμικής κληρονομιάς καθώς και οι τοπικές, πρακτικές, και κοινωνικές ανάγκες. Κατά συνέπεια, όχι μόνο κρίνεται αναγκαίο οι τοπικοί άνθρωποι να είναι ένα ακέραιο συστατικό της διαδικασίας προγραμματισμού και να περιληφθούν εξ αρχής στην ανάπτυξή του, αλλά θα πρέπει να αναγνωριστεί ότι η δημόσια αντίληψη και οι κινητήριες δυνάμεις μπορούν να αλλάξουν μέσω του χρόνου. Η αποκατάσταση του υγρότοπου πρέπει να οδηγήσει στα κοινωνικά και πολιτιστικά αποδεκτά οικολογικά χαρακτηριστικά μέσα σε ένα τοπικό πλαίσιο προκειμένου να είναι βιώσιμη. Στην περίπτωση της λίμνης Κάρλας, προτεινόμενα επιπρόσθετα μέτρα αποκατάστασης τόσο στις κλίμακες του υγρότοπου όσο και στις κλίμακες του υδροκρίτη θα ενισχύσουν τον καθορισμό των απαραίτητων λειτουργιών του υγρότοπου και θα υποστηρίξουν τον πολλαπλάσιο ρόλο του υγρότοπου στο τοπίο.

Λειτουργική δυνατότητα του υγρότοπου να παράσχει υπηρεσίες και προϊόντα (π.χ., βιότοποι άγριας φύσης, χορτονομή για τα ζώα αγροκτημάτων, νερό για την άρδευση, επεξεργασία υδάτινων αποβλήτων και έλεγχος των πλημμυρών) έχουν ως αποτέλεσμα την ανατροφοδότηση του υδροκρίτη.

Κάθε προτεινόμενη δραστηριότητα αποκατάστασης αναμένεται να έχει και περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά οφέλη για την περιοχή (Πιν. 2.6). Η συλλογική ενέργεια, όπως στην περίπτωση της λίμνης Κάρλας, είναι σημαντική για την αποκατάσταση του υγρότοπου και λόγω των κρίσιμων αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ιδιοκτητών εδάφους και των συμμετεχόντων και της εξοικονόμησης κόστους και των ενισχυμένων περιβαλλοντικών οφελών που μπορούν να επιτευχθούν σε μια μεγαλύτερη κλίμακα (Zalidis et al. 2005).

Πίνακας 2.6: Περιβαλλοντικά και κοινωνικοοικονομικά οφέλη από τα επιπρόσθετα προτεινόμενα μέτρα αποκατάστασης (Zalidis et al. 2005).

Μέτρα Αποκατάστασης	Προσδοκώμενα Οφέλη	
	Περιβαλλοντικά	Κοινωνικοοικονομικά
<i>Ουδέτερες ζώνες υγρότοπου</i>	Βελτίωση της ποιότητας νερού. Συντήρηση της μεγάλης χωρητικότητας νερού στη λίμνη με τον έλεγχο του ιζήματος που εισάγεται στη λίμνη. Δημιουργία βιοτόπων. Αύξηση της βιοποικιλότητας	Οικονομικά οφέλη μέσω της επαναχρησιμοποίησης του ποιοτικού νερού για την άρδευση και της επαναφόρτισης υπόγειων νερών. Αύξηση των βιολογικών, εκπαιδευτικών, και ψυχαγωγικών αξιών της λίμνης
<i>Παρόχθιες ζώνες</i>	Βελτίωση ποιότητας νερού. Δημιουργία βιοτόπων	Οικονομικά οφέλη μέσω της επαναχρησιμοποίησης του ποιοτικού νερού για την άρδευση και της επαναφόρτισης υπόγειων νερών. Αύξηση των βιολογικών και εκπαιδευτικών αξιών της λίμνης
<i>Δομή αναμιγμένου νερού</i>	Βελτίωση ποιότητας νερού.	Οικονομικά οφέλη μέσω της επαναχρησιμοποίησης του ποιοτικού νερού για την άρδευση και της επαναφόρτισης υπόγειων νερών.
<i>Δημιουργία νησίδων</i>	Βελτίωση της βιοποικιλότητας	Αύξηση της βιολογικής, της ψυχαγωγικής, και της τουριστικής αξίας (για την παρατήρηση πουλιών, κ.λπ.)
<i>Περιοχή ιχθυοαναπαραγωγής</i>	Δημιουργία βιοτόπων	Αύξηση της αλιευτικής, ψυχαγωγικής, πολιτιστικής, και τουριστικής αξίας.
<i>Δομές ελέγχου του νερού στα υψίπεδα</i>	Βελτίωση ποιότητας νερού. Έλεγχος πλημμυρών. Συντήρηση της μεγάλης χωρητικότητας νερού λιμνών με τον έλεγχο του ιζήματος	Πρόληψη της πλημμύρας και προστασία των τοπικών εισοδηματικών έμμεσων κοινωνικοοικονομικών οφελών μέσω της αποδοτικής διαχείρισης νερού, και της συντήρησης της αποκαταστημένης

	που εισάγεται στη λίμνη	λίμνης
<i>Τροποποίηση σχεδίων καλλιεργειών και εισαγωγή νέων καλλιεργειών</i>	Μειωμένη πίεση στην πρόληψη υδροφόρων στρωμάτων υπόγειων νερών της ρύπανσης των υδάτων από την εντατική γεωργία	Μακροπρόθεσμα οικονομικά οφέλη μέσω της συντήρησης του εδάφους και των υδάτινων πόρων.
<i>Διοικητική αρχή διαχείρισης της λίμνης</i>	Συντήρηση και αποκατάσταση του εδάφους και συντονισμός των υδάτινων πόρων όλων των αρμόδιων αρχών για να εξασφαλίσει ότι οι περιβαλλοντικές αλληλεξαρτήσεις λαμβάνονται στον απολογισμό	Πολλαπλάσια κοινωνικοοικονομικά οφέλη μέσω της βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων σε επίπεδο υδροκρίτη.
<i>Περιβαλλοντικά προγράμματα ερμηνείας και εγκατάστασης</i>	Προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης των φυσικών πόρων και της πρόληψης της υποβάθμισης	Προώθηση δημόσιας συναίσθησης των βιώσιμων δραστηριοτήτων και αύξηση της οικοτουριστικής, της επιστημονικής πολιτιστικής, εκπαιδευτικής, και ψυχαγωγικής αξίας της αποκαταστημένης λίμνης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Έρευνα ερωτηματολογίων

3.1. Τύπος της έρευνας

Η έρευνα είναι ποσοτική και απευθύνεται σε αγρότες που καλλιεργούν εντός της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας. Πιο συγκεκριμένα η συγκεκριμένη λεκάνη απορροής ανήκει στους νομούς Μαγνησίας και Λάρισας και έχει έκταση 1.663 τ.μ. Στην έρευνα αυτή έλαβαν μέρος μόνο οι αγρότες που χρησιμοποιούν το σύστημα της μη αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης για τις υδατικές ανάγκες των καλλιεργειών τους . Το μέγεθος του δείγματος των αγροτών που συμμετείχαν στην έρευνα είναι 150 και θεωρείται ένα αντιπροσωπευτικό του συνόλου των αγροτών που χρησιμοποιούν μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση στην λεκάνη απορροής της λίμνης Κάρλας. Η έρευνα αυτή έλαβε μέρος τον μήνα Ιούλιο του 2012 με την μορφή προσωπικών συνεντεύξεων. Πιο συγκεκριμένα ο κάθε αγρότης δέχτηκε μια σειρά από ερωτήσεις και παράλληλα του δόθηκε η ευκαιρία να αναλύσει τα προβλήματα του, τις ανησυχίες του, αλλά ακόμα και τις προτάσεις του για την γεωργία και γενικότερα για την περιοχή, ακόμα και αν αυτά δεν υπήρχαν στο ερωτηματολόγιο. Μέσα από αυτές τις συζητήσεις εξάχθηκαν πολύτιμα συμπεράσματα τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω. Η προσωπική συνέντευξη τις περισσότερες φορές διαρκούσε περίπου 15 λεπτά και ο κάθε αγρότης ενημερωνόταν από την πρώτη στιγμή ότι οι απαντήσεις του θα είναι απόλυτα εμπιστευτικές και δεν χρησιμοποιηθούν για κανένα άλλο σκοπό, εκτός από την έρευνα αυτή.

Το πρώτο στάδιο της έρευνας ήταν η δημιουργία του ίδιου του ερωτηματολογίου. Σε αυτό το στάδιο συνεργάστηκαν:

- Το τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας
- Το τμήμα Περιβαλλοντικών σπουδών του Πανεπιστημίου του Amsterdam
- Το Κέντρο Έρευνας Τεχνολογίας και Ανάπτυξης Θεσσαλίας (ΚΕΤΕΑΘ) και
- Το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Στη συνέχεια, αφού δημιουργήθηκε το αρχικό ερωτηματολόγιο, πραγματοποιήθηκαν 15 πιλοτικές συνεντεύξεις σε αγρότες της περιοχής (το 10% του προβλεπόμενου δείγματος) για να διαπιστωθεί εάν και κατά πόσο οι ερωτήσεις θα βοηθούσαν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Στο επόμενο στάδιο αξιολογήθηκαν τα συμπεράσματα αυτά και με την προσθήκη και προσαρμογή συγκεκριμένων ερωτήσεων, επιτεύχθηκε η συνολική προσαρμογή του ερωτηματολογίου στην ελληνική πραγματικότητα και στην αγροτική καθημερινότητα.

Τέλος, με την διόρθωση και επιλογή του τελικού ερωτηματολογίου, ξεκίνησε η προσπάθεια για την επίτευξη 150 προσωπικών συνεντεύξεων σε αγρότες της περιοχής μελέτης

Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν κατά κύριο λόγο σε δημόσιους τόπους συγκέντρωσης των αγροτών, όπως καφενεία και εστιατόρια και έγιναν κυρίως πρωινές και απογευματινές ώρες.

3.2 Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της έρευνας είναι να αποτυπωθούν οι απόψεις των αγροτών της περιοχής της λίμνης Κάρλας για τη χρήση του νερού άρδευσης, να γίνει λεπτομερής καταγραφή της καλλιεργήσιμης γης που διαχειρίζονται, των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν, των κοινωνικο-δημογραφικών τους στοιχείων καθώς και των κινήτρων τους για μια επικείμενη επένδυση σε ένα νέο σύστημα αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης.

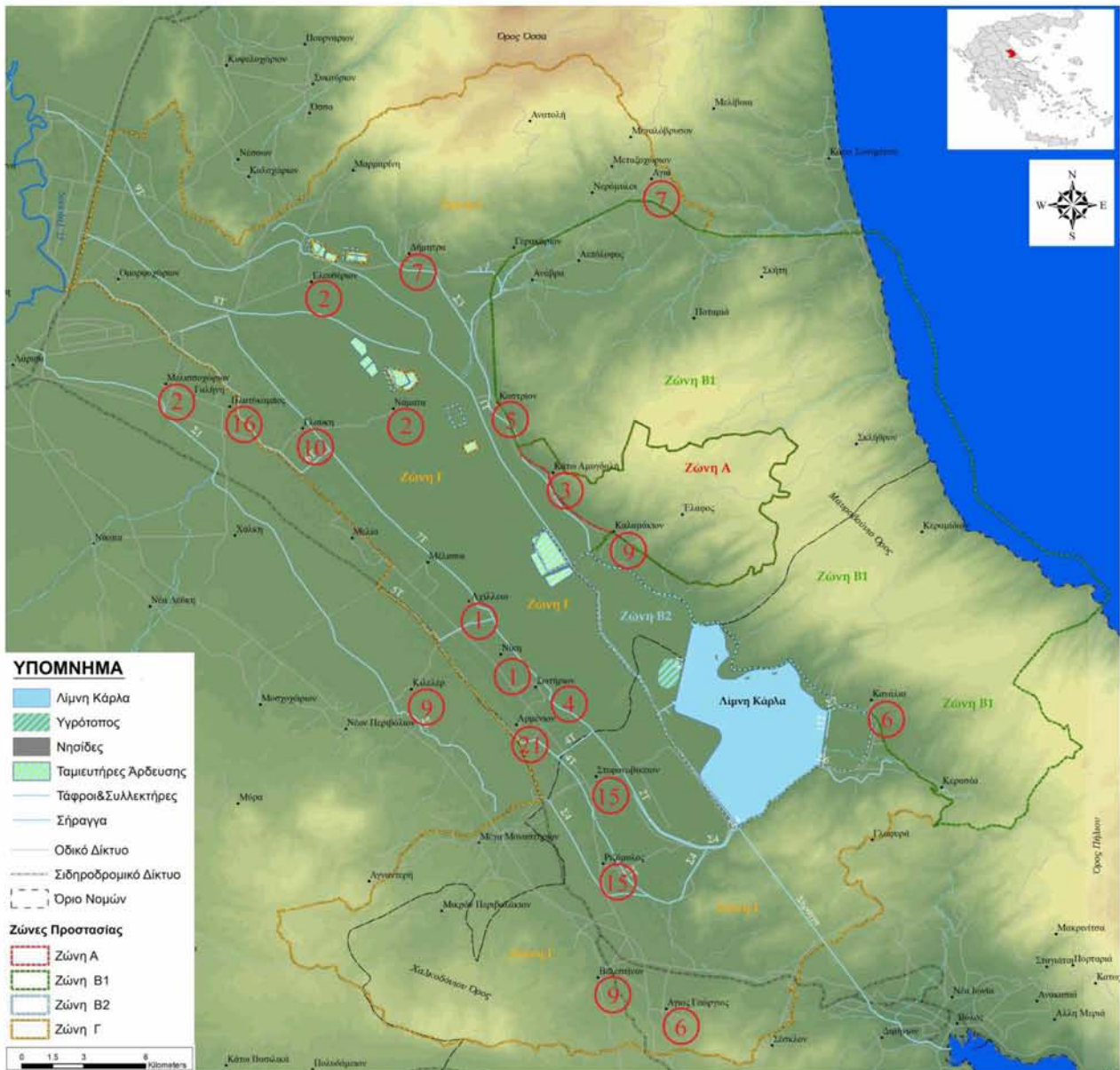
3.3 Χωροταξική κατανομή του δείγματος της έρευνας

Στον πίνακα 3.1 παρουσιάζεται η κατανομή των αγροτών που συμμετείχαν στην έρευνα ανά περιοχή τόσο σε απόλυτες όσο και σε σχετικές συχνότητες.

Πίνακας 3.1 : Χωροταξική κατανομή των συμμετεχόντων αγροτών στην έρευνα βάσει περιοχής

A/A	Χωριά	Αγρότες	Ποσοστό (%)
1	Αγιά	7	4,7
2	Άγιος Γεώργιος	6	4,0
3	Αρμένιο	21	14,0
4	Αχίλλειο	1	0,7
5	Βελεστίνο	9	6,0
6	Γλαύκη	10	6,7
7	Δήμητρα	7	4,7
8	Ελευθέριο	2	1,3
9	Καλαμάκι	9	6,0
10	Κανάλια	6	4,0
11	Καστρί	5	3,3
12	Κάτω Αμυγδαλή	3	2,0
13	Κιλελέρ	9	6,0
14	Μελισσοχώρι	2	1,3
15	Νάματα	2	1,3
16	Νίκη	1	0,7
17	Πλατύκαμπος	16	10,7
18	Ριζόμυλος	15	10,0
19	Στεφανοβίκειο	15	10,0
20	Σωτήριο	4	2,7
	ΣΥΝΟΛΟ	150	100

Η χωροταξική κατανομή του δείγματος έγινε ανάλογα με τον πληθυσμό κάθε χωριού, αλλά και πιο συγκεκριμένα με βάση τον αγροτικό πληθυσμό που χρησιμοποιεί μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση. Έγινε προσπάθεια να συμπεριληφθούν στην έρευνα όσο το δυνατό περισσότερα χωριά για να καλυφθεί το μεγαλύτερο φάσμα της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας έτσι ώστε να βελτιστοποιηθεί η αξιοπιστία του δείγματος. Στην εικόνα 3.1 διαφαίνεται σχηματικά ο αριθμός ανά χωριό των αγροτών που συμμετείχαν στην έρευνα μέσα σε κόκκινο κύκλο (π.χ. Ριζόμυλος - 15 αγρότες).



Εικόνα 3.1 :Γεωγραφική κατανομή των αγροτών που συμμετείχαν στην έρευνα

3.4 Παρουσίαση ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για την συγκεκριμένη έρευνα περιέχει 29 ερωτήσεις και χωρίζεται σε 3 κύρια μέρη όπως φαίνεται και στο παράρτημα.

3.5 Μέρος 1^ο ερωτηματολογίου. Ερωτήσεις σχετικά με τον αγρότη και το αγρόκτημά του.

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει 13 ερωτήσεις, εκ των οποίων μερικές είναι σχετικές με την ποσοτική και ποιοτική εκτίμηση του αγροκτήματος, το προσωπικό που απασχολεί ο αγρότης, τα χρόνια εμπειρίας του, καθώς και τη γνώμη του για τα κυριότερα ζητήματα της περιοχής του και την δικιά του αντιμετώπιση προς αυτά (π.χ. πως αντιμετώπισε την έλλειψη αρδευτικού νερού στο αγρόκτημά του).

3.6 Μέρος 2^ο ερωτηματολογίου. Πείραμα επιλογής

Ο ανταγωνισμός για τους περιορισμένους διαθέσιμους πόρους του γλυκού νερού στη λεκάνη απορροής της λίμνης Κάρλας αναμένεται να αυξηθεί στο εγγύς μέλλον, καθώς η ζήτηση για άρδευση αυξάνεται και τα χρόνια ξηρασίας αναμένεται να αυξηθούν λόγω της κλιματικής αλλαγής. Μαζί με τις Ενώσεις Αγροτικών Συνεταιρισμών, οι Τοπικοί Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ) σχεδιάζουν την προώθηση της μεθόδου της αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης, η οποία είναι πιο αποτελεσματική στην εξοικονόμηση νερού, στους αγρότες που έχουν ήδη στάγδην άρδευση, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίζουν καλύτερα τα χρόνια της ξηρασίας και να χρησιμοποιούν το νερό πιο αποτελεσματικά στην αγροτική παραγωγή. Η εξοικονόμηση χρήσης νερού στην αρδευόμενη γεωργία θα είναι επωφελής τόσο για τους αγρότες, όσο και για την οικολογική αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας, της χλωρίδας και της πανίδας.





Κάθε αγρότης που αυτή τη στιγμή χρησιμοποιεί μη-αυτοματοποιημένο σύστημα στάγδην άρδευσης (δηλαδή σύστημα που ποτίζει ανάλογα με την εμπειρία του αγρότη και όχι ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες του φυτού σε νερό), ερωτήθηκε αν ενδιαφέρεται να εγκαταστήσει σύστημα αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης στην καλλιέργειά του. Η αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση είναι η στάγδην άρδευση με την οποία ο

προγραμματισμός των αρδεύσεων βασίζεται σε αισθητήρες που υπολογίζουν την εξατμισοδιαπνοή ή/και την διαθεσιμότητα του εδάφους σε νερό ανάλογα με τις ανάγκες των καλλιεργειών. Με τη χρήση αυτής της μεθόδου άρδευσης μπορεί να εξοικονομηθεί 15-25% του νερού και η παραγωγικότητα (απόδοση των καλλιεργειών) μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 20%, καθώς η καλλιέργεια λαμβάνει την ποσότητα νερού που χρειάζεται σε κάθε φάση της καλλιεργητικής περιόδου.

Η προμήθεια και εγκατάσταση αυτού του συστήματος κοστίζει από 100 έως 300 ευρώ ανά στρέμμα, ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες της καλλιεργήσιμης γης και με την συγκεκριμένη τεχνική που θα χρησιμοποιηθεί. Θα παρέχεται πρόσθετη τεχνική υποστήριξη για να βοηθήσει τους αγρότες για την υιοθέτηση της νέας αυτής τεχνικής μέσω του ΤΟΕΒ. Η τεχνική υποστήριξη θα είναι ειδικά προσαρμοσμένη για κάθε αγρότη, έτσι ώστε η νέα τεχνική άρδευσης να λειτουργεί με τη μέγιστη ικανότητα εξοικονόμησης νερού και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης και της ποιότητας των καλλιεργειών. Ένας τεχνικός μπορεί να επισκέπτεται την καλλιέργειά 1, 2 ή 3 φορές κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Επίσης, η εφαρμογή της νέας αυτής μεθόδου άρδευσης, θα επιταχύνει τη διαδικασία αποκατάστασης της Λίμνης Κάρλας. Ανάλογα με την κλίμακα και την ταχύτητα με την οποία οι αγρότες της περιοχής θα εφαρμόσουν το προτεινόμενο σύστημα άρδευσης, οι ειδικοί πιστεύουν πως η Κάρλα μπορεί να αποκατασταθεί σε 5, 10 ή 15 χρόνια.

Σε αυτό το μέρος του ερωτηματολογίου δόθηκε σε κάθε αγρότη μια κάρτα-υπόδειγμα (εικόνα 3.1) με δύο πιθανές επιλογές για την αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση, ανάλογα με την αναμενόμενη αύξηση της παραγωγής, την εξοικονόμηση νερού, την τεχνική βοήθεια από τον ΤΟΕΒ και το χρόνο αποκατάστασης της Κάρλας, καθώς και το κόστος της επένδυσης.

Στη συνέχεια του δόθηκαν άλλες 8 κάρτες παρόμοιες με την κάρτα υπόδειγμα, για να γίνει πιο σαφή τα κριτήρια με τα οποία επιλέγει. Για το συγκεκριμένο πείραμα επιλογής χρησιμοποιήθηκαν 30 σετ καρτών, από 8 κάρτες το κάθε σετ, οπότε το κάθε σετ χρησιμοποιήθηκε ουσιαστικά 5 φορές στο πείραμα επιλογής.

		Αυτοματοποιημένη άρδευση Επιλογή Α	Αυτοματοποιημένη άρδευση Επιλογή Β
Αύξηση στην παραγωγή		5%	15%
Μείωση στη χρήση αρδευτικού νερού		5%	20%
Πρόσθετη τεχνική βοήθεια		1 φορά/χρόνο	4 φορές/χρόνο
Αποκατάσταση Κάρλας		σε 20 χρόνια	σε 10 χρόνια
Κόστος επένδυσης (€/στρ)		€100	€300
Ποια επιλογή προτιμάτε;		<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B
			<input type="checkbox"/> Καμία από τις 2

Εικόνα 3.2 : Κάρτα – υπόδειγμα ερωτηματολογίου

Ο κάθε αγρότης που συμμετείχε στην έρευνα ανέφερε ποια επιλογή προτιμάει. Είχε τη δυνατότητα επίσης να μην επιλέξει καμία από τις δύο. Σε αυτή την περίπτωση που αποφάσισε ότι δεν θα προβεί σε οποιοδήποτε μέτρο εξοικονόμησης νερού, αποδέχεται τον κίνδυνο της πιθανής μελλοντικής έλλειψης αρδευτικού νερού, δεν θα λάβει καμία επιπλέον παροχή τεχνικών συμβουλών, δεν θα υπάρξει καμία εγγύηση ότι η Λίμνη Κάρλα θα αποκατασταθεί πλήρως και δεν θα πληρώσει τίποτα επιπλέον πέρα και πάνω από την τιμή του νερού άρδευσης.

3.7 Μέρος 3ο ερωτηματολογίου. Κοινωνικο-δημογραφικά στοιχεία του δείγματος

Το τρίτο και τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει 11 ερωτήσεις εκ των οποίων οι περισσότερες έχουν σχέση με τον ίδιο τον αγρότη, την οικογένεια του, το εισόδημα του καθώς και τον τόπο που καλλιεργεί. Παράλληλα, υπάρχουν κάποιες ερωτήσεις για την στάγδην άρδευση που χρησιμοποιεί καθώς και για την τεχνική άρδευσης που χρησιμοποιούσε στο παρελθόν.

3.8 Προβλήματα που εμφανίστηκαν κατά τη διεξαγωγή της έρευνας.

Σε αυτή την προσπάθεια, υπήρξαν παράγοντες που δυσχέραναν την διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας, όπως:

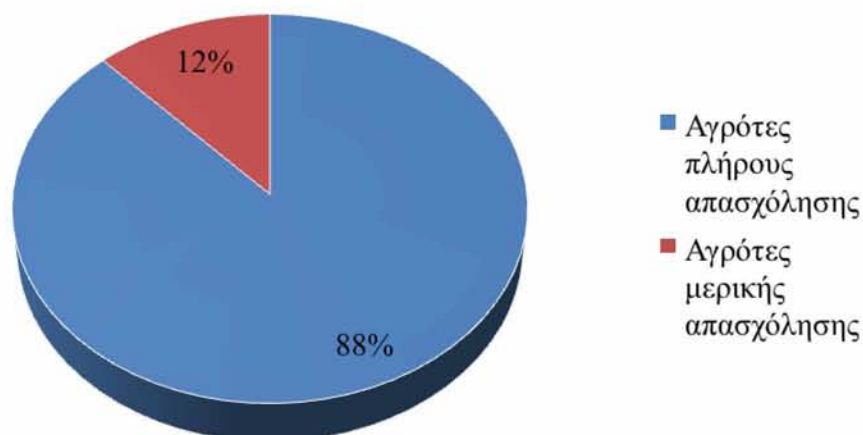
- Δυσπιστία για τον φορέα που διεξάγει την έρευνα. Σε πολλές περιπτώσεις οι αγρότες αντιμετώπιζαν με αμφιβολία την έρευνα και το ίδιο το ερωτηματολόγιο, παρόλο που οι διευκρινήσεις για την ανωνυμία της και την εμπιστευτικότητα των απαντήσεων, ήταν συνεχείς . Η διστακτικότητα γινόταν όλο και πιο έντονη στις ερωτήσεις που αναφέρονταν σε πιο ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα όπως το μέσο ετήσιο εισόδημα.
- Λόγω της φύσεως του επαγγέλματος του αγρότη, οι καταλληλότερες ώρες για τις προσωπικές συνεντεύξεις ήταν περιορισμένες. Πιο συγκεκριμένα από τις 8 π.μ. έως τις 10 π.μ. (πριν ο αγρότης πάει στο αγρόκτημα), καθώς και τις ώρες που έδνε ο ήλιος (όταν ο αγρότης γυρνούσε από το τελευταίο πότισμα).
- Το μεγάλο γεωγραφικό εμβαδό της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας που έπρεπε να καλυφθεί για την όσο το δυνατό καλύτερη χωροταξική κατανομή του δείγματος (με έδρα τον Βόλο).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Αποτελέσματα έρευνας

Σε αυτό το κεφάλαιο παρατίθενται τα αποτελέσματα των απαντήσεων του δείγματος των αγροτών στο ερωτηματολόγιο που τους δόθηκε. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 150 πλήρως απαντημένα ερωτηματολόγια.

4.1 Μέρος 1^ο ερωτηματολογίου. Ερωτήσεις σχετικά με τον αγρότη και το αγρόκτημά του

4.1.1 Ερώτηση 1: Είστε αγρότης πλήρους απασχόλησης;



Σχήμα 4.1 : Ποσοστά πλήρους – μερικής απασχόλησης αγροτών

Η κυριότερη ασχολία των κατοίκων στον Θεσσαλικό κάμπο και ιδιαίτερα στην περιοχή μελέτης είναι η αγροτική καλλιέργεια. Πιο συγκεκριμένα στο δείγμα των 150 αγροτών το 88% (132 αγρότες) αφορά σε αγρότες πλήρους απασχόλησης κατά κύριο λόγο μαζί με τις οικογένειές τους. Το υπόλοιπο 12% (18 αγρότες) πρόκειται για αγρότες μερικής απασχόλησης, που σαν παράλληλο επάγγελμα έχουν κάποιο παρεμφερές με την γεωργία (π.χ. γεωπόνοι, έμποροι λιπασμάτων ή γεωργικών μηχανημάτων κλπ.).

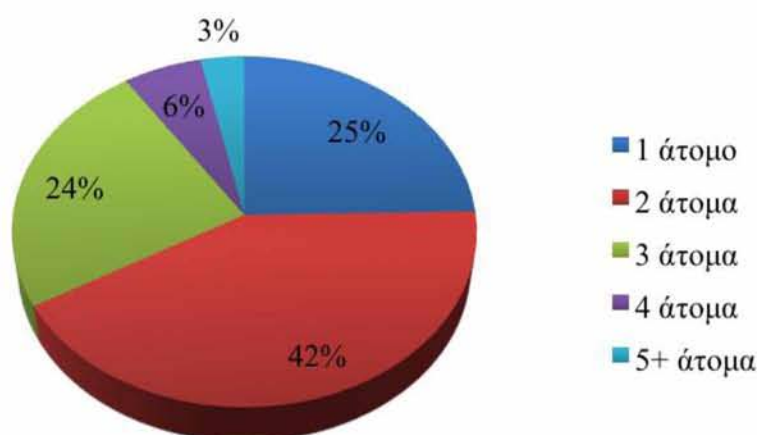
4.1.2 Ερώτηση 2: Πόσα χρόνια εσείς και η οικογένειά σας καλλιεργείτε εδώ;

Πίνακας 4.1. Κατανομή των αγροτών με βάση τα χρόνια καλλιέργειας

Χρόνια	Αγρότες	Ποσοστό (%)
Έως 15	11	7,3
16 έως 25	30	20,0
26 έως 35	33	22,0
36 έως 45	36	24,0
46 έως 55	21	14,0
56 έως 65	13	8,7
66 και άνω	6	4,0
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

Από το σύνολο των αγροτών του δείγματος, όπως φαίνεται στον πίνακα 4.1, το 92,7% καλλιεργεί πάνω από 16 χρόνια το οποίο αυξάνει την αξιοπιστία του δείγματος διότι αναφέρεται κυρίως σε αγρότες με μεγάλη εμπειρία και πολλά χρόνια οικογενειακής παράδοσης σε αυτόν τον εργασιακό τομέα. Ενδεικτικά το 20% καλλιεργεί σε αυτή την περιοχή από 16 έως 25 χρόνια, το 22% από 26 έως 35 χρόνια, το 24% από 36 έως 45 χρόνια, το 14% από 46 έως 55 χρόνια και το 8,7% από 56 έως 65 χρόνια. Τέλος ένα 4% δήλωσε ότι καλλιεργεί αυτός και η οικογένειά του πάνω από 65 χρόνια δηλαδή σίγουρα περίπου πάνω από 2 γενιές.

4.1.3 Ερώτηση 3: Πόσα άτομα εργάζονται σε αυτό το αγρόκτημα ;



Σχήμα 4.2 : Ποσοστό ατόμων που εργάζονται στο αγρόκτημα

Το 42% από τους αγρότες, που έλαβαν μέρος στην έρευνα, απασχολεί άλλο ένα άτομο πέραν του ιδιοκτήτη. Σημαντικό είναι το ποσοστό 25% που αναφέρεται σε έναν και μόνο εργαζόμενο στο αγρόκτημα, καθώς και ένα αντίστοιχο περίπου ποσοστό αναφέρεται σε 3 εργαζόμενα άτομα στο αγρόκτημα. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα άτομα που εργάζονταν στο αγρόκτημα ήταν τα μέλη της οικογένειας του ιδιοκτήτη. Αναφέρθηκε ότι ειδικά μετά το 2009 και με την οικονομική κατάσταση της Ελλάδας οι μόνιμοι εργαζόμενοι στο αγρόκτημα μειώθηκαν δραστικά, δηλαδή κάθε αγρόκτημα απασχολούσε το πολύ 3 άτομα. Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι σε αυτήν την απάντηση οι αγρότες δεν ανέφεραν τα εποχιακά μεροκάματα, δηλαδή την ημερήσια απασχόληση μη μόνιμων εργαζομένων σε περίοδο μεγάλου φόρτου εργασίας (π.χ. σπορά, θέρος κλπ). Αξιοσημείωτο είναι ότι πολλές φορές ο αριθμός των ατόμων που εργάζεται σε κάθε αγρόκτημα, είναι ανεξάρτητος των στρεμμάτων του αγροκτήματος, και αυτό δείχνει εμπράκτως τα ελάχιστα εργατικά που χρειάζεται η στάγδην άρδευση για να λειτουργήσει.

4.1.4 Ερώτηση 4: Πόση έκταση γης καλύπτει το αγρόκτημά σας συνολικά ;

Πίνακας 4.2. Κατανομή των αγροτών με βάση την καλλιεργούμενη έκταση

Έκταση γης (σε στρέμματα)	Αγρότες	Ποσοστό (%)
Έως 49	13	8,7
50 έως 99	22	14,7
100 έως 149	33	22,0
150 έως 199	14	9,3
200 έως 249	19	12,7
250 έως 299	8	5,3
300 έως 399	17	11,3
400 έως 499	7	4,7
500 και άνω	17	11,3
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

Λιγότερο από το μισό του δείγματος των αγροτών (45,4%) καλλιεργεί σε έκταση έως 149 στρέμματα ενώ ένα ποσοστό 11,3% του δείγματος καλλιεργεί σε 500 στρέμματα και πάνω. Αναλυτικότερα, στον Πίνακα 4.2 φαίνεται η ποσοτική κατανομή των αγροτών με βάση την καλλιεργούμενη έκταση.

4.1.5 Ερώτηση 5: Πόση γη σας ανήκει και πόση ενοικιάζετε ;

Η συνολική γη που καλλιεργεί το δείγμα των αγροτών που συμμετείχαν στην έρευνα είναι 34.140 στρέμματα. Από αυτήν τα 19.643 στρέμματα είναι ιδιόκτητα, ενώ τα 14.497 είναι μισθωμένα όπως φαίνεται και στον πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3. κατανομή ιδιόκτητης – μισθωμένης γης

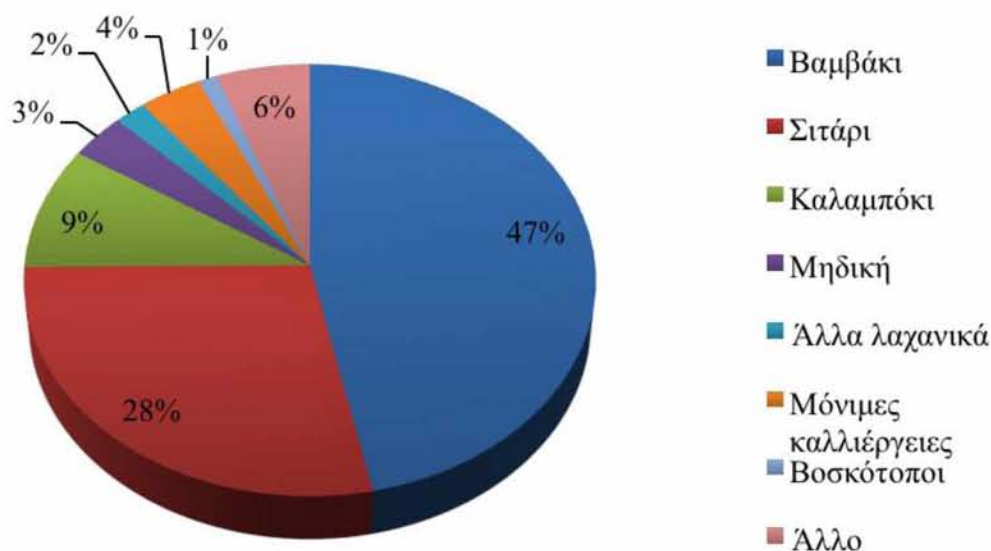
Κατοχή γης	Έκταση γης (σε στρέμματα)	Ποσοστό (%)
Ιδιόκτητα	19.643	57,54
Μισθωμένα	14.497	42,46
ΣΥΝΟΛΟ	34.140	100,00

Η συνολική γη όπως φαίνεται στον πίνακα 4.3 είναι σχεδόν μοιρασμένη σε ιδιόκτητη (57,54%) και σε μισθωμένη (42,46%). Αυτό δυσχαιρένει τους αγρότες να εγκαταστήσουν μία νέα μέθοδο άρδευσης (αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση) διότι όπως ανέφεραν οι περισσότεροι είναι ακόμα πιο δύσκολο και ασύμφορο να γίνει μία τέτοιου είδους επένδυση πάνω σε μία μισθωμένη έκταση. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι πολλοί αγρότες είναι διστακτικοί στην αλλαγή μεθόδου άρδευσης διότι πολλές φορές τα χωράφια τους είναι μοιρασμένα σε πολλά κομμάτια. Πολλοί πρότειναν πως ο αναδασμός θα έδινε την λύση.

Έπειτα, το 27,3% (41 αγρότες) του δείγματος καλλιεργούν μόνο σε ιδιόκτητη έκταση, το 4,7% (7 αγρότες) καλλιεργούν μόνο σε μισθωμένη έκταση ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των αγροτών, δηλαδή το 68% (102 αγρότες) έχουν στην κατοχή τους αγροτική γη, αλλά και ενοικιάζουν ταυτόχρονα.

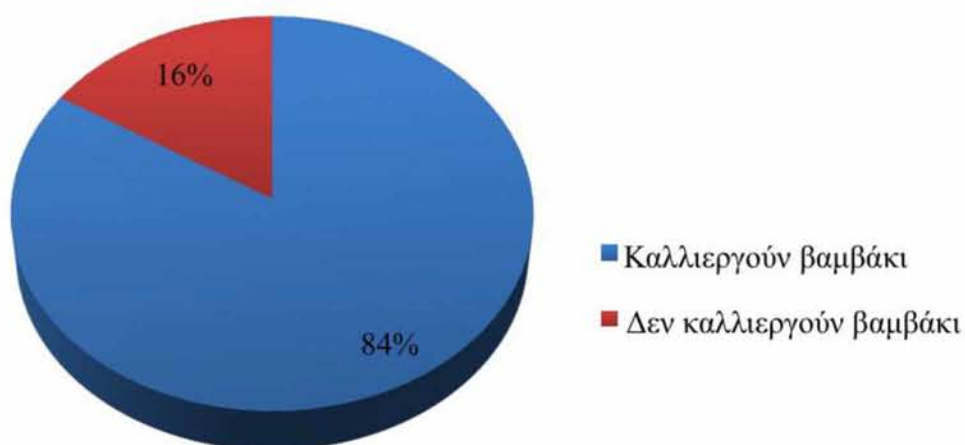
Τέλος, όσον αφορά την μισθωμένη έκταση, αυτή μπορεί να είναι είτε μισθωμένη από ιδιώτη είτε δημόσια έκταση η οποία μισθώνεται στο αγρότη από την κοινότητα του χωριού με το αντίστοιχο, πολλές φορές συμβολικό τίμημα.

4.1.6.1 Ερώτηση 6Α: Αναφέρετε ποιες είναι οι κύριες γεωργικές δραστηριότητες στο αγρόκτημά σας.



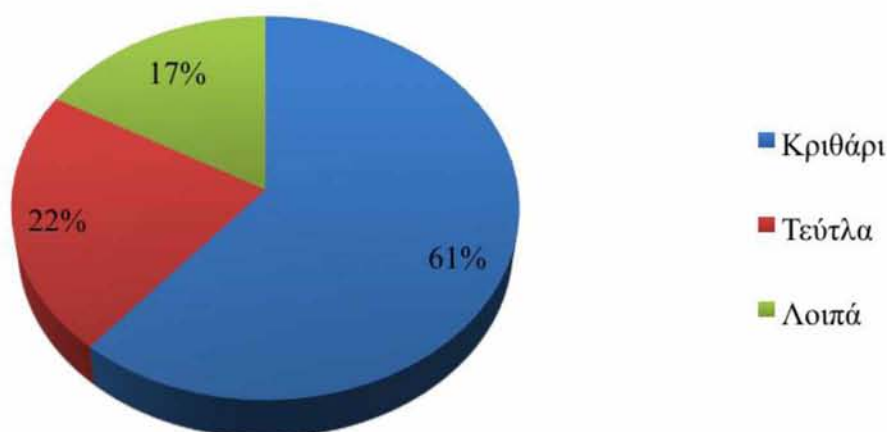
Σχήμα 4.3 : Κατανομή του δείγματος με βάση το είδος των καλλιεργήσιμων στρεμμάτων

Το βαμβάκι, όπως φαίνεται στο σχήμα 4.3 έχει τον πρώτο λόγο στην περιοχή μελέτης και στον Θεσσαλικό κάμπο γενικότερα. Πιο συγκεκριμένα, από τα 34.140 στρέμματα τα οποία δηλώθηκαν από το δείγμα των αγροτών, τα 16.263 στρέμματα ήταν καλλιέργειες σε βαμβάκι (δηλαδή το 47%). Παράλληλα, η συντριπτική πλειοψηφία των αγροτών (το 84%) καλλιεργεί βαμβάκι είτε μόνο του είτε σε συνδυασμό με άλλες καλλιέργειες. Ουσιαστικά μόνο 24 αγρότες από τους 150 δήλωσαν ότι απασχολούνται με άλλες γεωργικές δραστηριότητες (όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.4). Τα νούμερα αυτά είναι απολύτως δικαιολογημένα καθώς η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις 10 μεγαλύτερες βαμβακοπαραγωγικές χώρες του κόσμου και στις πρώτες θέσεις της Ευρώπης. Μετά την έξαρση της βαμβακοπαραγωγής στην δεκαετία του 80, η Ελληνική νηματουργία καλύφθηκε πλήρως από την εγχώρια παραγωγή βάμβακος, ενώ σημαντικές ποσότητες εξαχθήκαν και εξάγονται στο εξωτερικό και κυρίως προς τις τρίτες χώρες.



Σχήμα 4.4 : Ποσοστό του δείγματος που καλλιεργεί και βαμβάκι

Δεύτερο στη λίστα των γεωργικών δραστηριοτήτων συγκαταλέγεται το σιτάρι με ποσοστό 28% των συνολικών καλλιεργειών (9.820 στρέμματα) και στην συνέχεια το καλαμπόκι με ποσοστό 9% (3.205 στρέμματα). Το τριφύλλι ή αλλιώς η μηδική καλλιέργεια, καταλαμβάνει το 3% των εκτάσεων, ένα προϊόν το οποίο παράγεται κατά κύριο λόγο για ζωοτροφές. Πολλοί αγρότες οι οποίοι καλλιεργούν μηδική δήλωσαν ότι το παράγουν για την τροφή ιδίων ζώων. Τα λαχανικά αποτελούν το 2% της συνολικής έκτασης και οι μόνιμες καλλιέργειες το 4%. Τέλος, σημαντικό ποσοστό αποτελεί το 6% της απάντησης "άλλο". Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.5, οι κυριότερες απαντήσεις που μας δόθηκαν είναι η καλλιέργεια κριθαριού και η καλλιέργεια τεύτλων.



Σχήμα 4.5 : Κατανομή του 6% των καλλιεργειών στην απάντηση “άλλο”

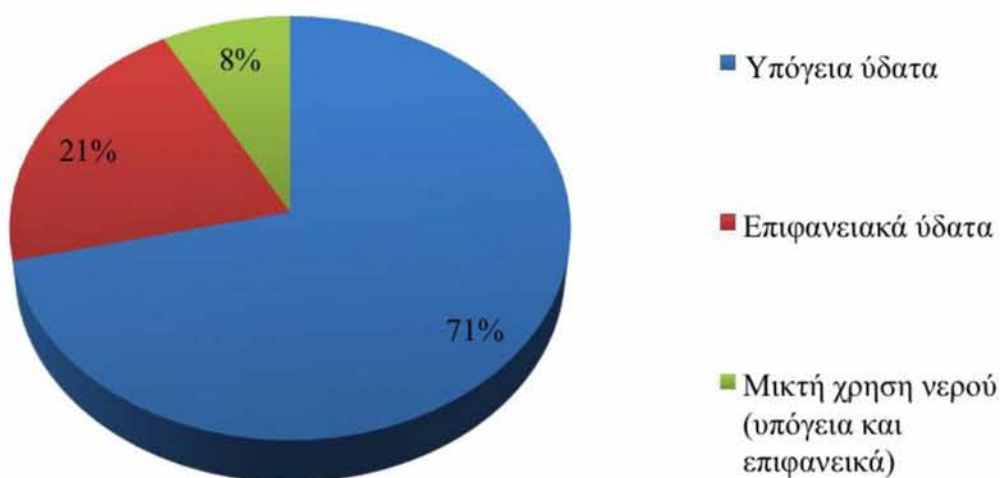
Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι τα δεδομένα που καταγράφηκαν για τις κύριες γεωργικές δραστηριότητες του κάθε αγρότη (Σχήμα 4.3) αφορά το έτος 2012, διότι όπως αναφέρθηκε συγκεκριμένα, το είδος καλλιέργειας αλλάζει από χρόνο σε χρόνο δεδομένων των αναγκών και της ζήτησης.

4.1.6.2 Ερώτηση 6B: Αν αρδεύετε τη γη σας και αν ναι, πόσο.

Σε αυτή την ερώτηση το 100% του δείγματος απάντησε θετικά, όπως ήταν αναμενόμενο, αφού οι συμμετέχοντες στην έρευνα χρησιμοποιούσαν αρδευτικά συστήματα (και πιο συγκεκριμένα στάγδην άρδευση). Όσον αφορά το δεύτερο μέλος της ερώτησης, η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος δεν γνώριζε πόσα κυβικά νερού καταναλώνει στο αγρόκτημα του. Παρόλο που στις περισσότερες περιπτώσεις διέθεταν κάποιο στοιχειώδη μετρητή του όγκου του νερού που χρησιμοποιούν, ανέφεραν ότι δεν τους ενδιέφερε η συγκεκριμένη μέτρηση. Πιο συγκεκριμένα στην Ελλάδα εάν κάποιος αγρότης χρησιμοποιεί για την άρδευση των καλλιεργειών του υπόγεια ύδατα, δηλαδή νερό από ιδιωτική γεώτρηση, τόνισαν ότι το μόνο που τους ενδιαφέρει είναι η ηλεκτρική κατανάλωση της αντλίας του νερού της ιδιωτικής γεώτρησης (με βάση αυτή χρεώνονται). Παράλληλα όσοι χρησιμοποιούν νερό για την άρδευση τους από επιφανειακά ύδατα (κανάλια) δήλωσαν ότι πληρώνουν μια προκαθορισμένη τιμή στο ΤΟΕΒ αναλόγως με τα στρέμματα και το είδος των καλλιεργειών τους ανεξάρτητα από την κατανάλωση. Με άλλα λόγια, μπορεί να πει κανείς ότι οι αγρότες

δεν είναι απόλυτα ευαισθητοποιημένοι στον τομέα εξοικονόμησης νερού, διότι στην πραγματικότητα δεν τους παρείχε ποτέ η πολιτεία κάποιο κίνητρο.

4.1.6.3 Ερώτηση 6Γ: Ποια είναι η κύρια πηγή για το νερό της άρδευσής σας.



Σχήμα 4.6 : Κατανομή του δείγματος με βάση την προέλευση του αρδευτικού νερού

Σχεδόν 3 στους 4 αγρότες (71%) δήλωσαν ότι η αποκλειστική πηγή προέλευσης νερού για τις ανάγκες των καλλιεργειών τους είναι τα υπόγεια ύδατα. Πιο συγκεκριμένα, 107 αγρότες μας δήλωσαν ότι αντλούν από δικές τους ιδιωτικές γεωτρήσεις το νερό που θα χρειαστούν χωρίς προφανώς να το πληρώνουν. Από εκείνη την μερίδα των αγροτών εκφράστηκαν και τα περισσότερα παράπονα, καθώς με την συνεχή πτώση της στάθμης του υπόγειου υδροφορέα, πολλοί είναι αυτοί που αντιμετώπισαν προβλήματα έλλειψης αρδευτικού νερού με μοναδική λύση την τοποθέτηση της πομόνας της γεώτρησης σε μεγαλύτερο βάθος. Χαρακτηριστικά αναφέρθηκαν τιμές έως και 400 μέτρα βάθος γεώτρησης για την εύρεση αρδευτικού νερού.

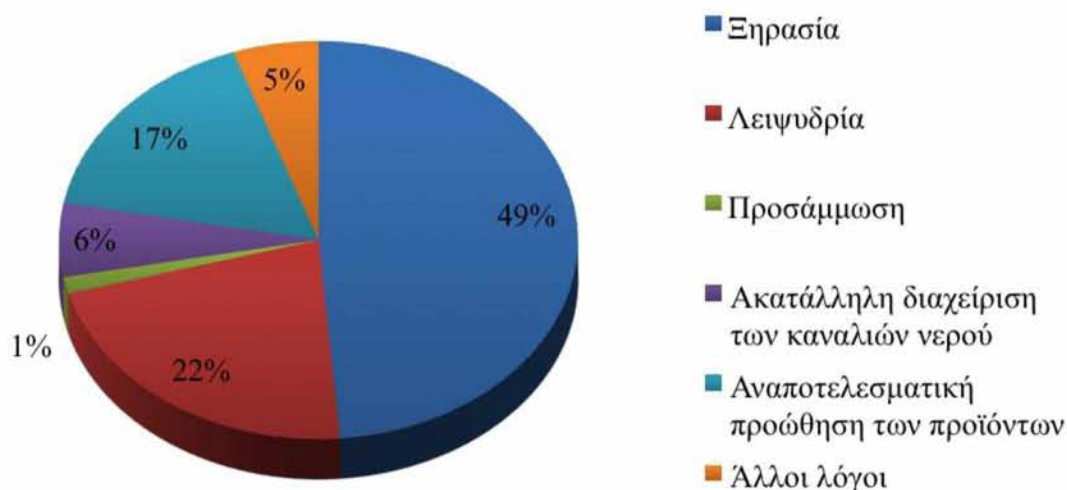
Στη συνέχεια το 21% του δείγματος δήλωσε ότι το νερό που χρησιμοποιεί για την άρδευση των καλλιεργειών του προέρχεται αποκλειστικά από επιφανειακά ύδατα (κανάλια). Πιο

συγκεκριμένα, το πιο συγκροτημένο δίκτυο καναλιών της ευρύτερης περιοχής μελέτης βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας. Αυτό φαίνεται από τα χωριά στα οποία αναφέρθηκε ότι χρησιμοποιούν συστήματα καναλιών για την άρδευση των καλλιεργειών τους (επιφανειακά ύδατα) τα οποία ήταν τα εξής: Καστρί, Νάματα, Γλαύκη, Πλατύκαμπος, Δήμητρα, Κάτω Αμυγδαλή, Καλαμάκι και Ελευθέριο.

Το 21% του δείγματος των αγροτών που χρησιμοποιούν επιφανειακά ύδατα δήλωσαν ότι πληρώνουν για το νερό της άρδευσης τους στον ΤΟΕΒ μία προκαθορισμένη τιμή ανά στρέμμα, ούτως ώστε να μπορούν να κάνουν χρήση των καναλιών. Η τιμή αυτή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες με κυριότερους το είδος της καλλιέργειας και την θέση του αγροκτήματος. Ενδεικτικά, για την καλλιέργεια του βαμβακιού αναφέρθηκαν οι ακόλουθες τιμές: 11 ευρώ/στρέμμα στο χωριό Καστρί, 10 ευρώ/στρέμμα στο χωριό Γλαύκη και 12 ευρώ/στρέμμα στα χωριά Πλατύκαμπος, Δήμητρα και Καλαμάκι. Για την καλλιέργεια του καλαμποκιού η τιμή χρήσης των καναλιών ήταν στις περισσότερες περιπτώσεις 10 ευρώ/στρέμμα, όπως αναφέρθηκε από αγρότες στα χωριά Γλαύκη, Κάτω Αμυγδαλή, Πλατύκαμπος και Καλαμάκι.

Τέλος, υπήρχε και ένα ποσοστό 8% του δείγματος (12 αγρότες) οι οποίοι δήλωσαν πως για τις αρδευτικές ανάγκες των καλλιεργειών τους κάνουν χρήση και υπόγειων και επιφανειακών υδάτων. Ουσιαστικά, πρόκειται για αγρότες οι οποίοι αρδεύουν κάποια είδη καλλιεργειών με νερό που προέρχεται από δικιά τους ιδιωτική γεώτρηση και για τα υπόλοιπα κάνουν χρήση του συστήματος των καναλιών της περιοχής.

4.1.7 Ερώτηση 7: Ποια είναι κατά την άποψή σας η πιο σημαντική πρόκληση στην περιοχή, σχετικά με την γεωργία

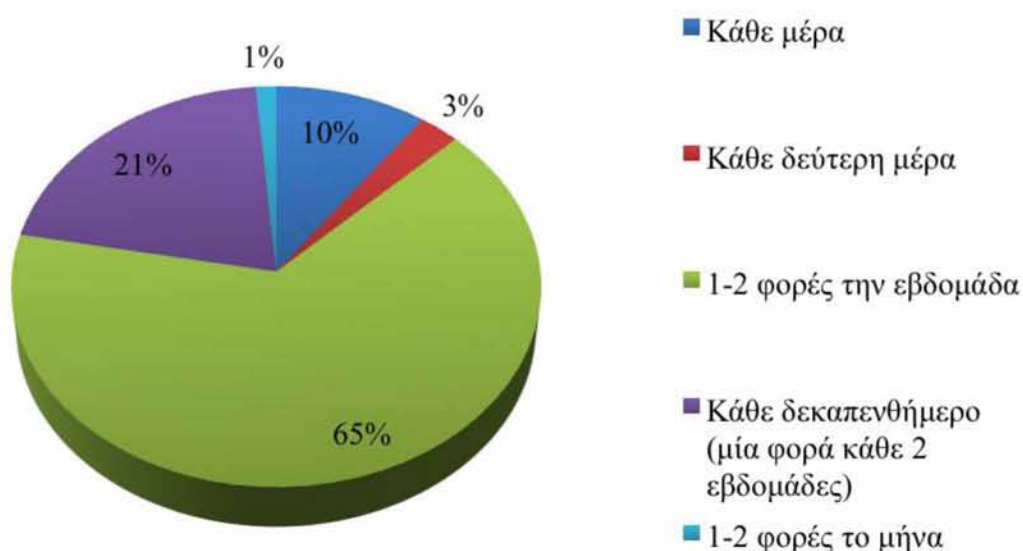


Σχήμα 4.7 : Ποσοστό επιλογής αγροτών για την πιο σημαντική πρόκληση στην περιοχή

Το μεγαλύτερο ποσοστό 49% του δείγματος ανέφερε την ξηρασία σαν σημαντικότερη πρόκληση σχετικά με την γεωργία, ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες που πολλές φορές, είχε καταστροφικά αποτελέσματα για τη σοδειά τους. Επίσης ένα μεγάλο ποσοστό 22% επέλεξε τη λειψυδρία σαν κύριο παράγοντα. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην επιλογή της λειψυδρίας η ελπίδα των περισσότερων αγροτών ήταν η ανασύσταση της λίμνης Κάρλας έτσι ώστε να εμπλουτιστεί ο υπόγειος υδροφόρας. Παράλληλα με το πρόβλημα της λειψυδρίας οι περισσότεροι αγρότες ανέφεραν ότι αντιμετωπίζουν εμπράκτως προβλήματα με την προώθηση των προϊόντων τους. Πιο συγκεκριμένα, τόνισαν έλλειψη κατώτερου πλαφόν στην τιμή πώλησης των προϊόντων με αποτέλεσμα σε πολλές περιπτώσεις να πωλούν τα προϊόντα τους σε τιμές χωρίς κάποιο ουσιαστικό κέρδος. Το 6% του δείγματος θεωρεί ως την πιο σημαντική πρόκληση στην περιοχή, την ακατάλληλη διαχείριση των καναλιών νερού. Το ποσοστό αυτό είναι σχετικά μικρό, διότι και το ποσοστό του δείγματος που χρησιμοποιεί κανάλια για την άρδευσή του είναι μικρό σε σχέση με την πλειονότητα που χρησιμοποιεί ιδιωτικές γεωτρήσεις.

Ένα μείζον ζήτημα που συζητήθηκε είναι ότι, δεν υπήρχε σωστή καθοδήγηση από την πολιτεία για το ποιο είδος καλλιέργειας βρίσκεται σε έλλειμμα και ποιο σε πλεόνασμα έτσι ώστε να κατευθύνει τον κάθε αγρότη σε κάποια συγκεκριμένη καλλιέργεια, με την οποία δεν θα αντιμετώπιζε κάποιο πρόβλημα στην προώθησή της. Τέλος αναφέρθηκαν και λοιπά προβλήματα για τα οποία η πολιτεία δεν μεριμνά, όπως το χαλάζι, η καθίζηση εδαφών, ασθένειες φυτών και το μεγάλο κόστος παραγωγής.

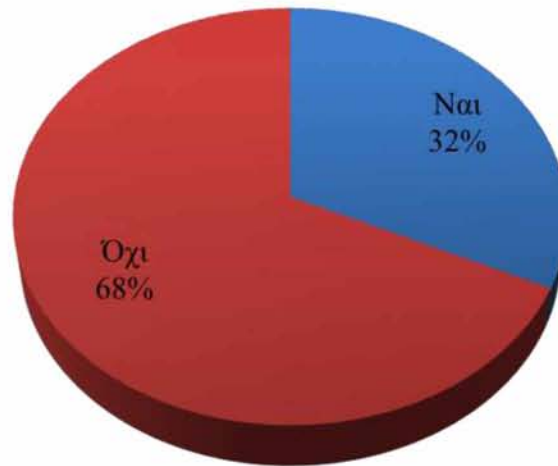
4.1.8 Ερώτηση 8: Πόσο συχνά αρδεύετε τη γη σας κατά μέσο όρο στην καλλιεργητική περίοδο;



Σχήμα 4.8 : Διάγραμμα με συχνότητα άρδευσης της γης από τους αγρότες

Οι περισσότεροι αγρότες που μετείχαν στην έρευνα, με ποσοστό 65% του δείγματος, αρδεύουν τη γη τους 1 με 2 φορές την εβδομάδα. Σημαντικό είναι και το ποσοστό των αγροτών οι οποίοι αρδεύουν τη γη τους κάθε δεκαπενθήμερο. Αξίζει να σημειωθεί ότι το πότισμα είναι καθημερινό, αλλά συγκεκριμένα το βαμβάκι χρειάζεται 1 φορά στις 10 μέρες περίπου.

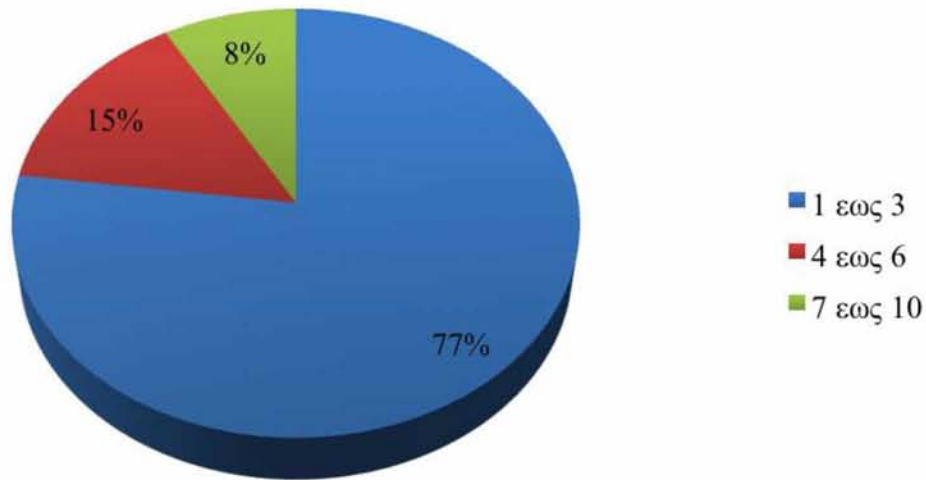
4.1.9 Ερώτηση 9: Έχετε αντιμετωπίσει ποτέ έλλειψη αρδευτικού νερού;



Σχήμα 4.9 : Ποσοστό του δείγματος που αντιμετώπισε έλλειψη σε αρδευτικό νερό.

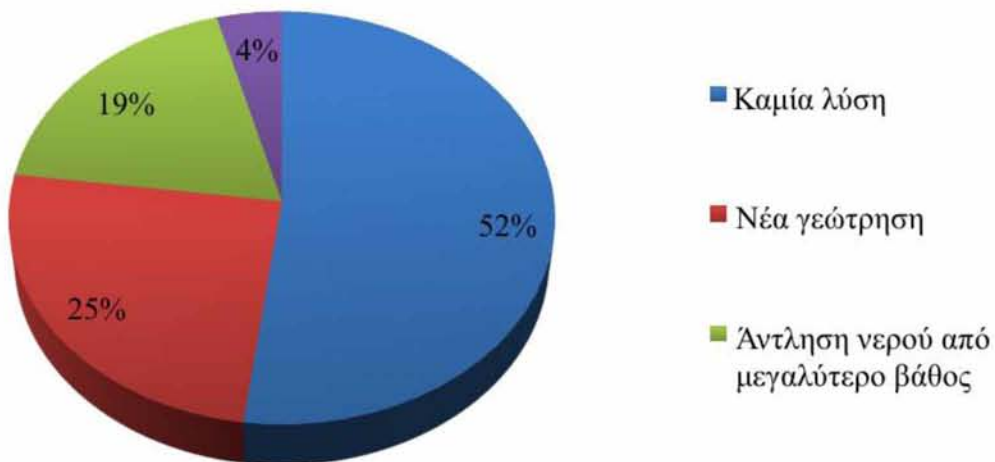
Ενώ το 68% του δείγματος δεν έχει αντιμετωπίσει έλλειψη σε αρδευτικό νερό, το 32% είναι ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό, αναλογιζόμενοι ότι ένας στους τρεις αγρότες περίπου έχει αντιμετωπίσει έλλειψη αρδευτικού νερού τουλάχιστον μία φορά τα τελευταία 10 χρόνια. Η άμεση συνέπεια είναι μείωση της παραγωγικότητας, επιπλέον κόστος για εξεύρεση νερού και πολλές φορές καταστροφή της σοδειάς (ποσοτική και ποιοτική) σε περίπτωση που δεν εξασφαλισθεί το απαιτούμενο αρδευτικό νερό.

4.1.10 Ερώτηση 10: Αν ναι (απάντηση στην ερώτηση 9), μπορείτε να καθορίσετε πόσο συχνά συνέβη αυτό τα τελευταία 10 χρόνια και πώς το αντιμετωπίσατε;



Σχήμα 4.10 : Συχνότητα εμφάνισης έλλειψης αρδευτικού νερού

Τα τελευταία 10 χρόνια το 77% του δείγματος ανέφερε ότι είχε έλλειψη σε αρδευτικό νερό από μία έως 3 φορές, ενώ μικρότερα είναι τα ποσοστά από 4 έως 6 (15%) και από 7 έως 10 φορές (8%).



Σχήμα 4.11 : Ποσοστό απαντήσεων αγροτών στην ερώτηση για την αντιμετώπιση της έλλειψης σε αρδευτικό νερό

Δυστυχώς όμως πέρα από τη συχνότητα του φαινομένου αυτού, το 52% ανέφερε ότι δεν βρήκε καμία λύση στο πρόβλημα με αποτέλεσμα να καταστραφεί ένα μεγάλο μέρος της σοδειάς τους και παράλληλα να υποβιβαστεί η ποιότητά της. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειωθεί το εισόδημα του κάθε αγρότη τη συγκεκριμένη χρονιά ή να υπάρξει μέχρι και ζημία καθώς οι κρατικές αποζημιώσεις, όπως αναφέρθηκε, είναι πολύ μικρές και το νομοθετικό πλαίσιο για την ποσοτική και ποιοτική ζημία είναι ασαφές. Αυτό το ποσοστό του δείγματος (52%) ανέφερε ότι ο μοναδικός τρόπος εύρεσης νερού ήταν μία πιθανή βροχή.

Ένα ποσοστό 25% των αγροτών που είχαν αντιμετωπίσει πρόβλημα με έλλειψη νερού (12 αγρότες) κατέφυγαν στη λύση της διάνοιξης νέας γεώτρησης, με μεγάλο οικονομικό κόστος για τους ίδιους, ενώ ένα ποσοστό 19% τοποθέτησε την πομώνα της γεώτρησης σε μεγαλύτερο βάθος. Τέλος ένα ποσοστό 2% δέχθηκε βοήθεια από γειτονικούς αγρότες.

Οι αγρότες που δεν προχώρησαν στην υλοποίηση κάποιας ουσιαστικής λύσης, ανέφεραν ότι θα ήταν οικονομικά ασύμφορο να εγκαταστήσουν μία νέα γεώτρηση (η οποία έχει μεγάλο κόστος εγκατάστασης και πιθανό ρίσκο μη εξεύρεσης του αναγκαίου αρδευτικού νερού) για να σωθεί η παραγωγή τους, η οποία μπορεί να τους επέφερε λιγότερα από όσα είχαν δαπανήσει για την ίδια την γεώτρηση. Στην εξίσωση κέρδους - ζημίας δηλαδή, εισέρχεται μία μεταβλητή με μεγάλο συντελεστή βαρύτητας η οποία είναι η καλλιεργήσιμη έκταση και κατ' επέκταση η σοδειά που θα αποφέρει.

4.1.11 Ερώτηση 11: Ποιος είναι κατά τη γνώμη σας ο πιο σημαντικός λόγος για την έλλειψη νερού σε αυτή την περιοχή;

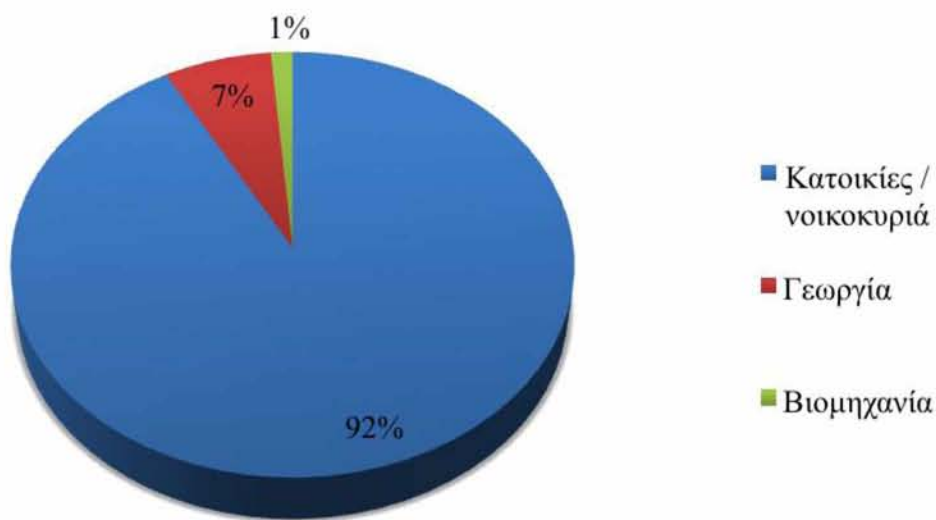


Σχήμα 4.12 : Κατανομή των απαντήσεων του δείγματος, για τον πιο σημαντικό λόγο έλλειψης νερού στην περιοχή

Αυτή η ερώτηση απαντήθηκε από, το 32% του δείγματος (48 αγρότες), οι οποίοι απάντησαν θετικά στην ερώτηση 9 (αν έχουν αντιμετωπίσει ποτέ έλλειψη αρδευτικού νερού). Σχεδόν το ένα τέταρτο (25%) θεώρησε κυρίαρχο λόγο για την έλλειψη νερού στην περιοχή μελέτης, τη μη δίκαιη κατανομή νερού στους αγρότες. Συμπληρωματικά ανέφεραν ότι δεν υπάρχει κάποιο νομοθετικό πλαίσιο που να καθορίζει τη σωστή μοιρασιά του νερού ανάλογα με τις ανάγκες τους και να θέτει κάποια προτεραιότητα στα χωράφια τόσο χωρική όσο και χρονική. Σημαντικό είναι επίσης και το ποσοστό (23%) που επέλεξε την κλιματική αλλαγή σαν κυρίαρχο παράγοντα για την έλλειψη νερού. Εξίσου σημαντικά είναι τα ποσοστά (19%) των αγροτών που θεώρησαν ότι η υπεράντληση από γειτονικούς αγρότες και η ανεξέλεγκτη άντληση από ιδιωτικές γεωτρήσεις έχει άμεσο αντίκτυπο στην μείωση της στάθμης του υπόγειου υδροφορέα. Τέλος το 14% του δείγματος ανέφερε ότι η έλλειψη έργων και

υποδομών, κυρίως των έργων που αφορούν την αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας είναι η πρωταρχική αιτία για την έλλειψη νερού που αντιμετώπισαν.

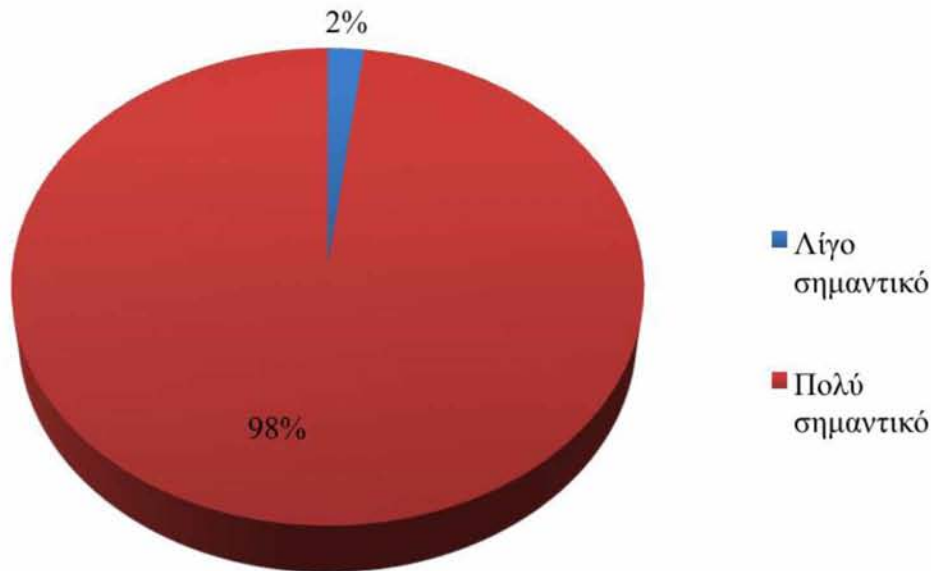
4.1.12 Ερώτηση 12: Ποιοι χρήστες του νερού θα πρέπει κατά τη γνώμη σας να έχουν την υψηλότερη προτεραιότητα εάν το νερό μειωθεί και θα πρέπει να ληφθεί μια απόφαση για τη διανομή του περιορισμένου διαθέσιμου νερού στα νοικοκυριά, στη γεωργία, στη βιομηχανία, στον τουρισμό ή στο περιβάλλον;



Σχήμα 4.13 : Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για το ποιοι χρήστες πρέπει να έχουν προτεραιότητα στο νερό, εάν αυτό μειωθεί σημαντικά

Στην ερώτηση 12, η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος 92% θεωρεί ότι οι κατοικίες και τα νοικοκυριά θα πρέπει να έχουν την υψηλότερη προτεραιότητα στο νερό εάν αυτό μειωθεί δραστικά. Ένα 7% επέλεξε τη γεωργία καθώς θεωρεί αυτόν τον κλάδο υψίστης σημασίας για την Ελλάδα.

4.1.13 Ερώτηση 13: Πόσο σημαντικό είναι το περιβάλλον για εσάς γενικότερα;

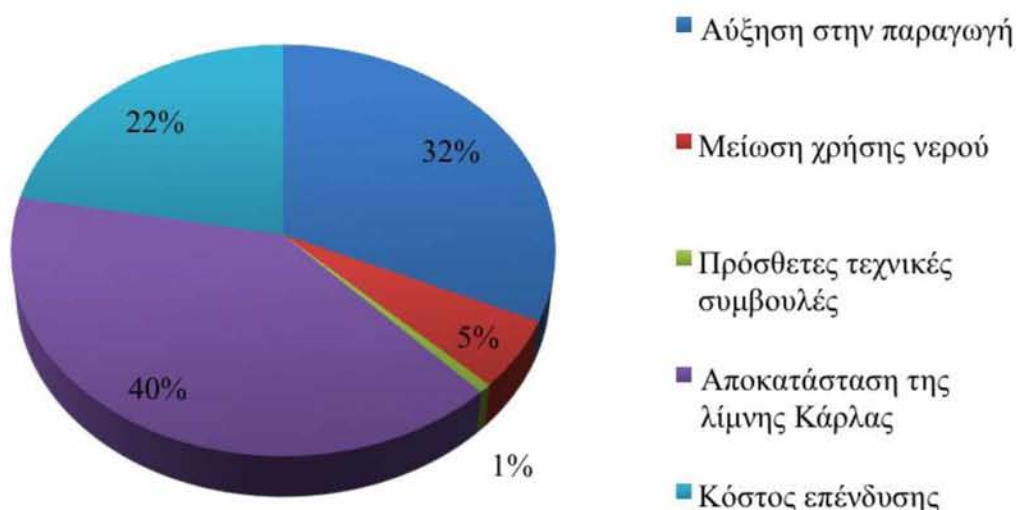


Σχήμα 4.14 : Κατανομή απαντήσεων του δείγματος για τη σπουδαιότητα του περιβάλλοντος

Στην ερώτηση για το πόσο σημαντικό είναι το περιβάλλον για εσάς, μόνο το 2% του δείγματος απάντησε λίγο σημαντικό, ενώ το 98% απάντησε ότι είναι πολύ σημαντικό για αυτούς. Είναι λογικό η συντριπτική πλειοψηφία των αγροτών να βάζει σε πρώτη προτεραιότητα το περιβάλλον, διότι η επαγγελματική τους ενασχόληση τους καθιστά άρρηκτα συνδεδεμένους με αυτό.

4.2 Μέρος 2^ο ερωτηματολογίου. Πείραμα επιλογής

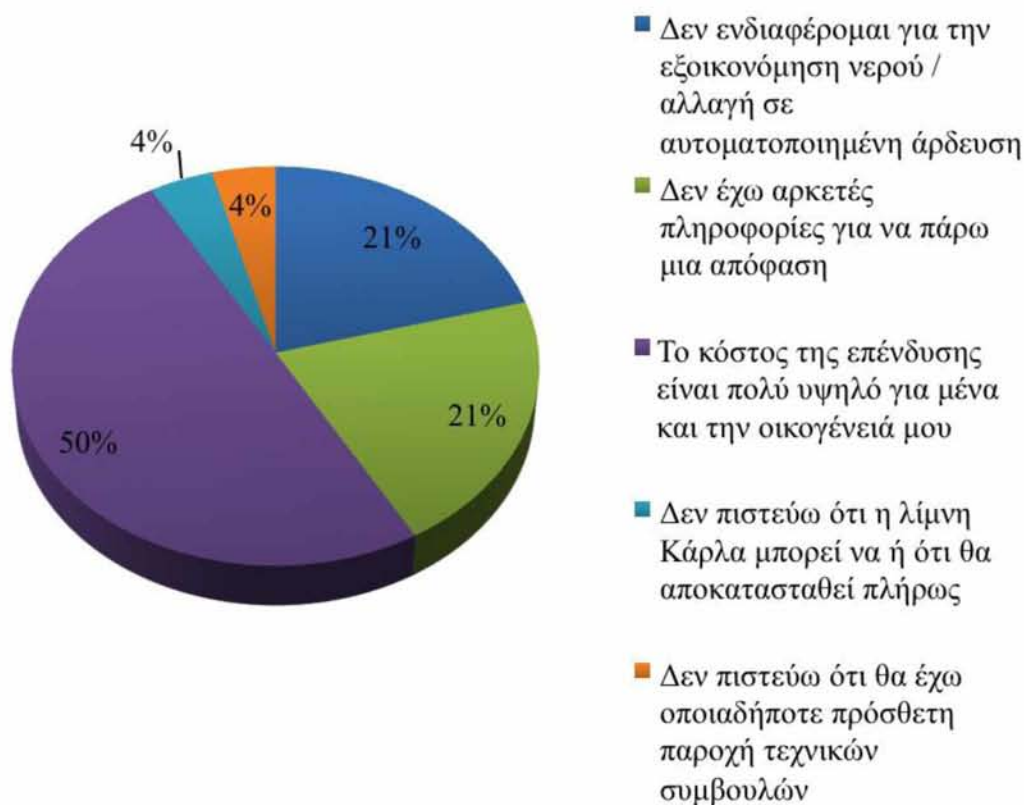
4.2.1 Ερώτηση 16: Ποιο χαρακτηριστικό της κάρτας ήταν το πιο σημαντικό, κάθε φορά που κάνατε μια επιλογή;



Σχήμα 4.15 : Κατανομή του δείγματος με βάση το κυριότερο κριτήριο επιλογής στις κάρτες

Το μεγαλύτερο ποσοστό (40%) των ερωτηθέντων θεώρησε σαν πιο σημαντικό χαρακτηριστικό της κάρτας (κάθε φορά που έκανε μία επιλογή) την συντομότερη αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας. Το 32% των ερωτηθέντων είχε σαν κύριο άξονα στην επιλογή του την αύξηση στην παραγωγή, ενώ το 22% ανέφερε ότι το κόστος επένδυσης διαδραματίζει τον βασικότερο ρόλο, ειδικά αυτήν την περίοδο λόγω της οικονομικής κρίσης. Ένα μόλις 5% ενδιαφέρθηκε πρωτίστως για την μείωση χρήσης του νερού. Ενώ η αύξηση στην παραγωγή αφορά κάθε έναν αγρότη ξεχωριστά, ενώ η αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας αφορά την γενικότερη ευημερία του τόπου, οι αγρότες τόνισαν ιδιαίτερα την σημασία της λίμνης Κάρλας, τόσο στον επαγγελματικό τους τομέα (εμπλουτισμός υδροφόρου ορίζοντα), όσο και σε κοινωνικό επίπεδο καθώς η λίμνη Κάρλα αποτελεί πολιτιστική κληρονομιά.

4.2.2 Ερώτηση 17: Εάν επιλέξατε 8 φορές "κανένα από τα δύο" μπορείτε να εξηγήσετε γιατί;



Σχήμα 4.16 : Κατανομή του δείγματος με βάση τον λόγο που επέλεξε “κανένα από τα δύο” και τις 8 φορές

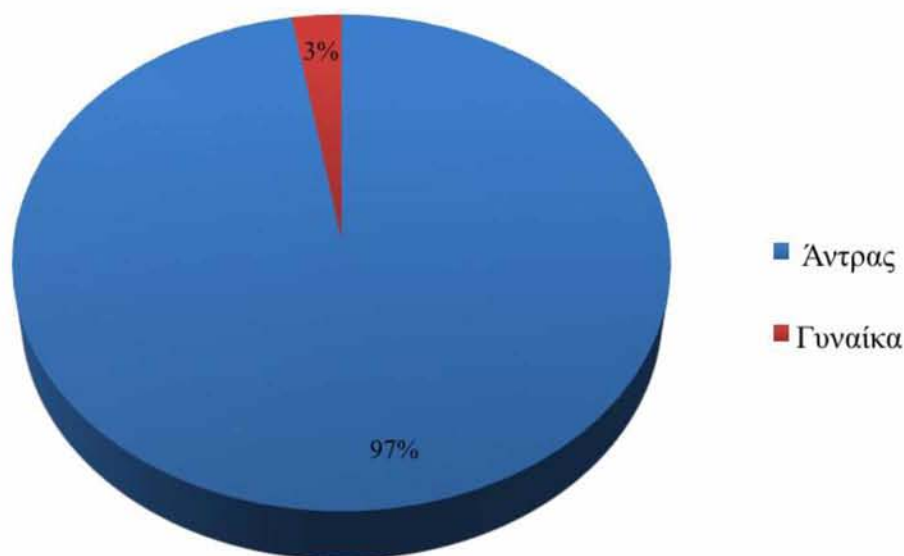
Από το συνολικό δείγμα, το 16% (24 αγρότες) επέλεξαν και τις 8 φορές “κανένα από τα δύο”. Το ποσοστό αυτό δηλαδή δεν είναι διατεθειμένο στην πραγματικότητα να προβεί σε αλλαγή σε αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση. Οι μισοί από αυτούς θεωρούν ότι το κόστος της επένδυσης είναι απαγορευτικό για αυτούς και την οικογένειά τους. Έπειτα, το 21% δήλωσε ότι θα ήθελε περισσότερες και πιο εξειδικευμένες πληροφορίες για να πάρει μια απόφαση όπως διαδικασία εγκατάστασης, εξοπλισμός, τρόπος λειτουργίας και είχε αμφιβολίες για το αν η παραγωγικότητα θα αυξανόταν στα υποσχόμενα ποσοστά. Ένα αντίστοιχο ποσοστό δήλωσε ξεκάθαρα ότι δεν ενδιαφέρεται σε κάποια αλλαγή σε αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση με κύριο επιχείρημα ότι το κόστος επένδυσης δεν θα αποσβεσθεί σε εύλογο χρονικό διάστημα έτσι ώστε να θεωρηθεί κερδοφόρα. Τέλος, ένα ποσοστό 4% εξέφρασε την δυσπιστία του για την πλήρη αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας

μέσω αυτής της μεθόδου και ένα αντίστοιχο ποσοστό θεωρεί ότι δεν θα του προσφερθούν οποιεσδήποτε πρόσθετες τεχνικές συμβουλές έτσι ώστε να διαχειριστεί όσο το δυνατόν αποδοτικότερα την επένδυση του.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η συνολική πλειονότητα του δείγματος (150 αγρότες) ανέφερε ότι εάν ένα μέρος του συνολικού κόστους της επένδυσης επιδοτηθεί από την πολιτεία, η επένδυση αυτή θα γινόταν πιο εφικτή.

4.3 Μέρος 3^ο ερωτηματολογίου. Κοινωνικο-δημογραφικά στοιχεία του δείγματος

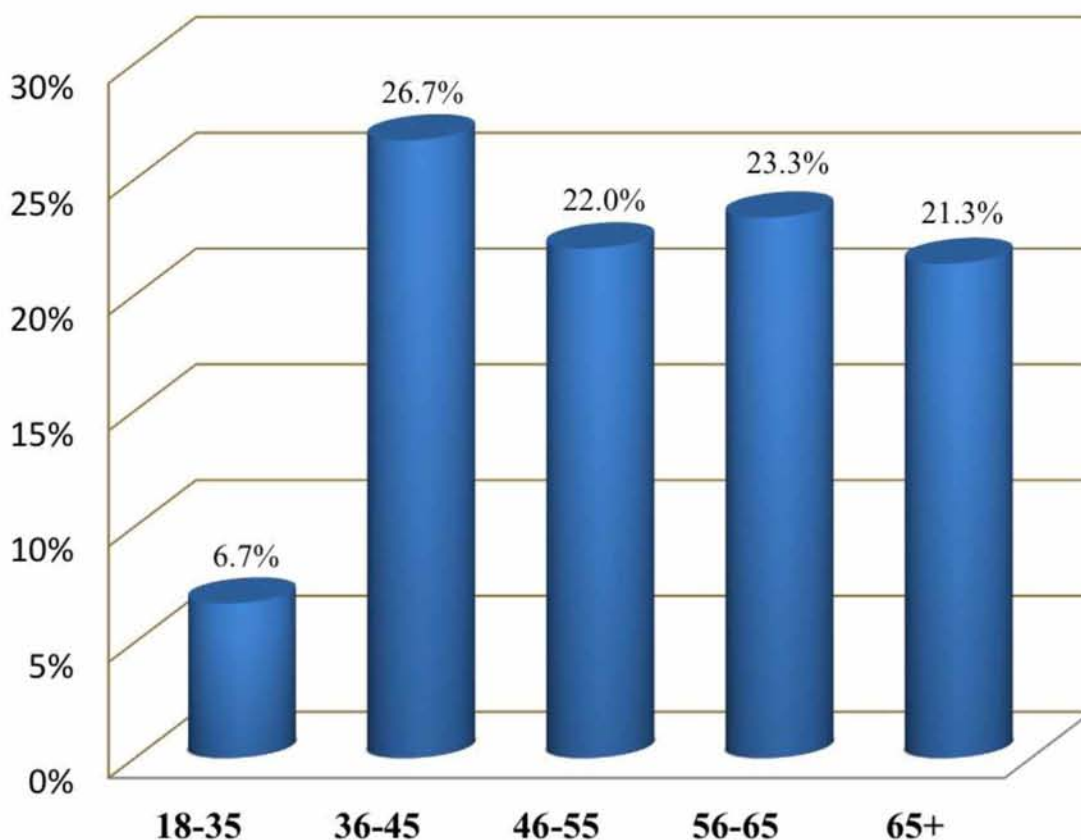
4.3.1 Ερώτηση 18 : Φύλο



Σχήμα 4.17 : Κατανομή του δείγματος ανάλογα με το φύλο

Η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος (97%) ήταν άντρες. Αξίζει να αναφερθεί ότι η έρευνα υλοποιήθηκε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων στα χωριά σε χώρους όπου παραδοσιακά συχνάζουν άντρες (καφενεία κτλ.). Σε πολλές περιπτώσεις όμως οι ίδιοι οι αγρότες απασχολούσαν και την σύζυγο στο αγρόκτημα (οικογενειακή επιχείρηση).

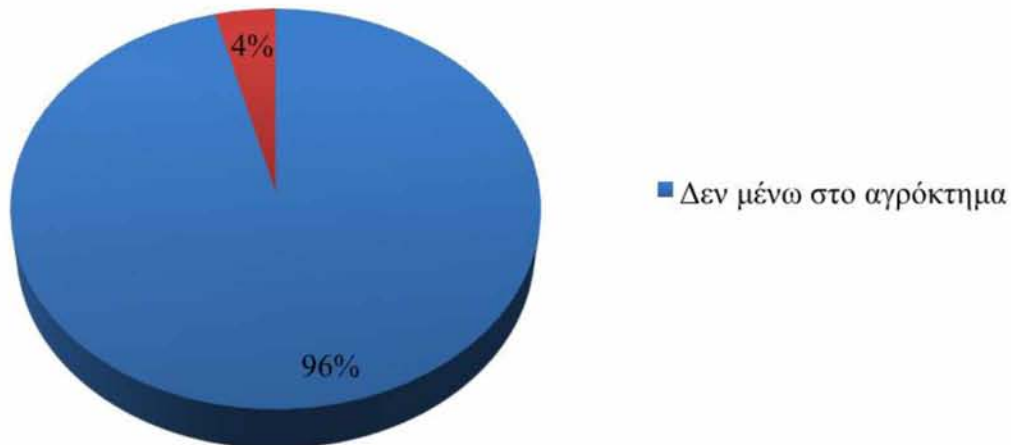
4.3.2 Ερώτηση 19: Ηλικία



Σχήμα 4.18 : Κατανομή του δείγματος των αγροτών με βάση την ηλικία

Όσον αφορά την ηλικία του δείγματος, το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (26,7%) αναφέρεται σε νέους σχετικά αγρότες από 36 έως 45 χρονών. Οι ηλικίες από 56 έως 65 καταλαμβάνουν το 23,3% του δείγματος ενώ στο 22% ανήκουν οι ηλικίες από 46 έως 55. Σημαντικό είναι και το ποσοστό που αφορά ηλικίες άνω των 65 χρονών. Όπως αναφέρθηκε πιο συγκεκριμένα λόγω των ελάχιστων εργατικών που χρειάζεται η μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση έναντι των υπόλοιπων μεθόδων, επιτρέπεται και σε γηραιότερα άτομα να καλλιεργούν με ίδιο βαθμό αποδοτικότητας σε σύγκριση με νεότερους αγρότες. Τέλος το μικρότερο ποσοστό το καταλαμβάνουν οι ηλικίες από 18-35 (6,7%) διότι, πολλοί είναι οι νέοι που αφήνουν το χωριό για μια καλύτερη επαγγελματική αποκατάσταση στην πόλη, ενώ λίγοι είναι όσοι θα κρατήσουν την οικογενειακή επιχείρηση και θα γίνουν αγρότες. Παρατηρείται λοιπόν έντονα το φαινόμενο της αστικοποίησης για δύο κύριους λόγους: α) αύξηση του μορφωτικού επιπέδου και β) ραγδαία μείωση του μέσου κέρδους των αγροτών τα τελευταία χρόνια.

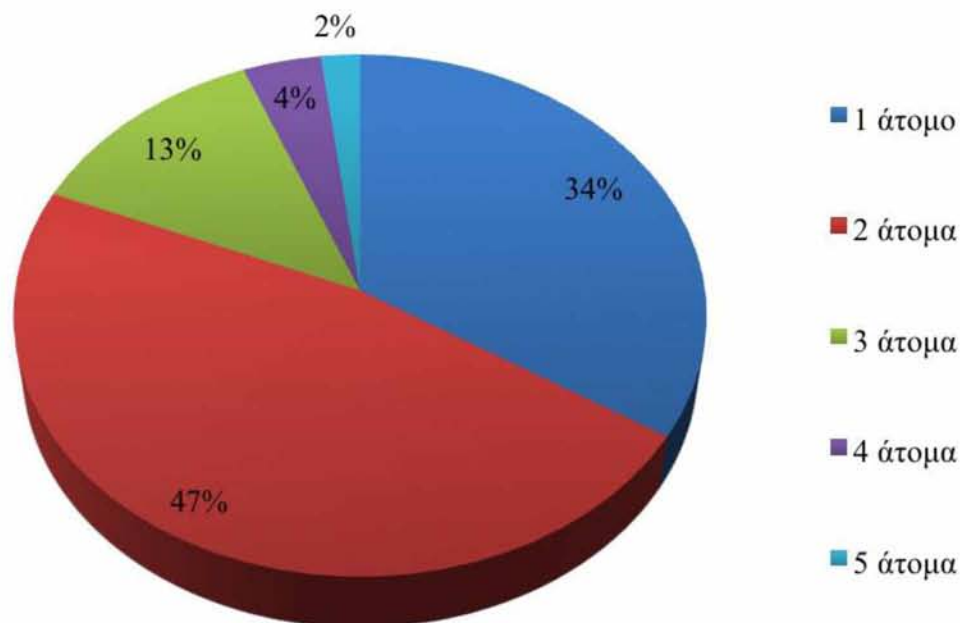
4.3.3 Ερώτηση 20: Πόσα μέλη της οικογένειάς σας μένουν στο αγρόκτημα (αν ζείτε εκεί, συμπεριλαμβάνοντας και εσάς);



Σχήμα 4.19 : Κατανομή του δείγματος με κριτήριο το αν μένει στο αγρόκτημα

Η πλειονότητα του δείγματος (96%) δήλωσε ότι δεν μένει μέσα στο αγρόκτημα. Αυτό συνήθως συμβαίνει στο εξωτερικό όπου υπάρχουν οι παραδοσιακές φάρμες η οικογένεια του αγρότη μένει σε σπίτι μέσα στο αγρόκτημα. Στην Ελλάδα ο μέσος αγρότης παραδοσιακά μένει μέσα στο χωριό, ενώ τα αγροκτήματα βρίσκονται έξω από αυτό.

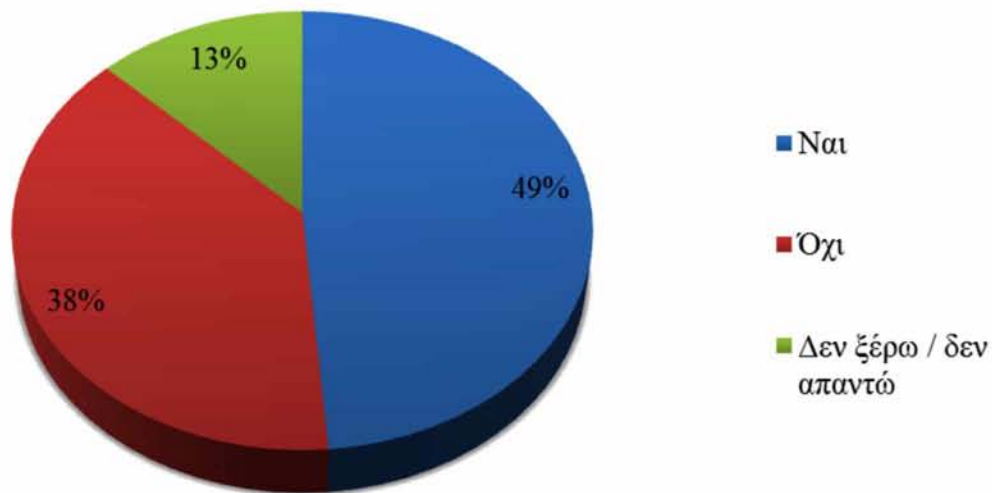
4.3.4 Ερώτηση 21: Πόσα μέλη της οικογένειάς σας δουλεύουν στο αγρόκτημα;



Σχήμα 4.20 : Κατανομή των αγροτών με βάση τα μέλη της οικογένειας που απασχολούν στο αγρόκτημα

Το 34% του δείγματος δήλωσε ότι δεν απασχολεί κάποιο άλλο μέλος της οικογένειας στο αγρόκτημα. Το 47% απασχολεί επιπλέον ένα άτομο από την οικογένειά του, ενώ το 13% απασχολεί δύο επιπλέον άτομα από την οικογένειά του. Ένα 6% απασχολεί σχεδόν ολόκληρη την οικογένεια δηλαδή τρία και πάνω επιπλέον μέλη.

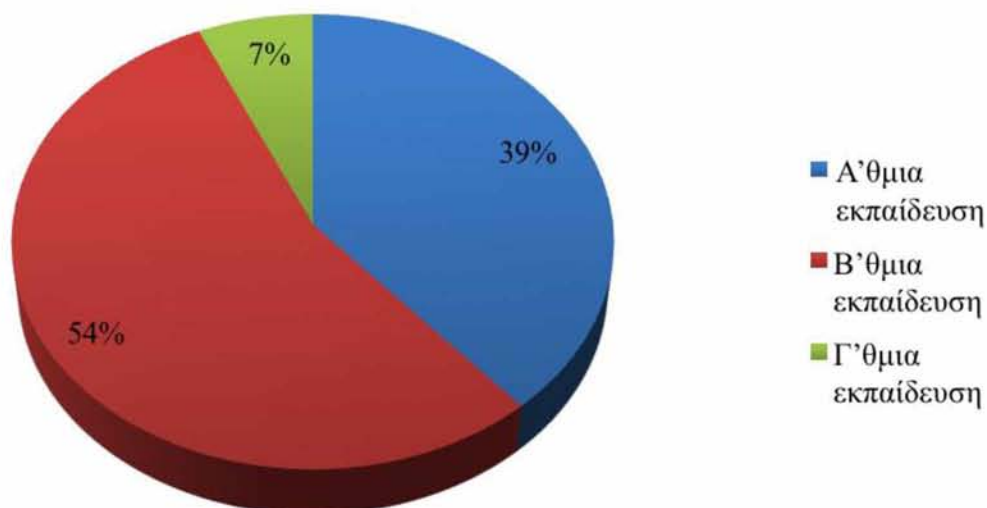
4.3.5 Ερώτηση 22: Στην περίπτωση σας, έχετε κάποιο διάδοχο που θα αναλάβει το αγρόκτημα;



Σχήμα 4.21 : Κατανομή του δείγματος με βάση το αν έχει κάποιο διάδοχο που θα αναλάβει το αγρόκτημα

Σχεδόν το μισό δείγμα δήλωσε ότι υπάρχει κάποιος διάδοχος που θα αναλάβει το αγρόκτημα. Το 38% ανέφερε ότι το αγρόκτημα δεν θα παραχωρηθεί σε κάποιον διάδοχο. Όσοι επέλεξαν την απάντηση δεν ξέρω/δεν απαντώ, στις περισσότερες περιπτώσεις έχουν στο μυαλό τους κάποιο διάδοχο, απλά δεν γνωρίζουν ακόμα εάν αυτός προτίθεται να ασχοληθεί με το αγροτικό επάγγελμα και κατ' επέκταση να αναλάβει το αγρόκτημα.

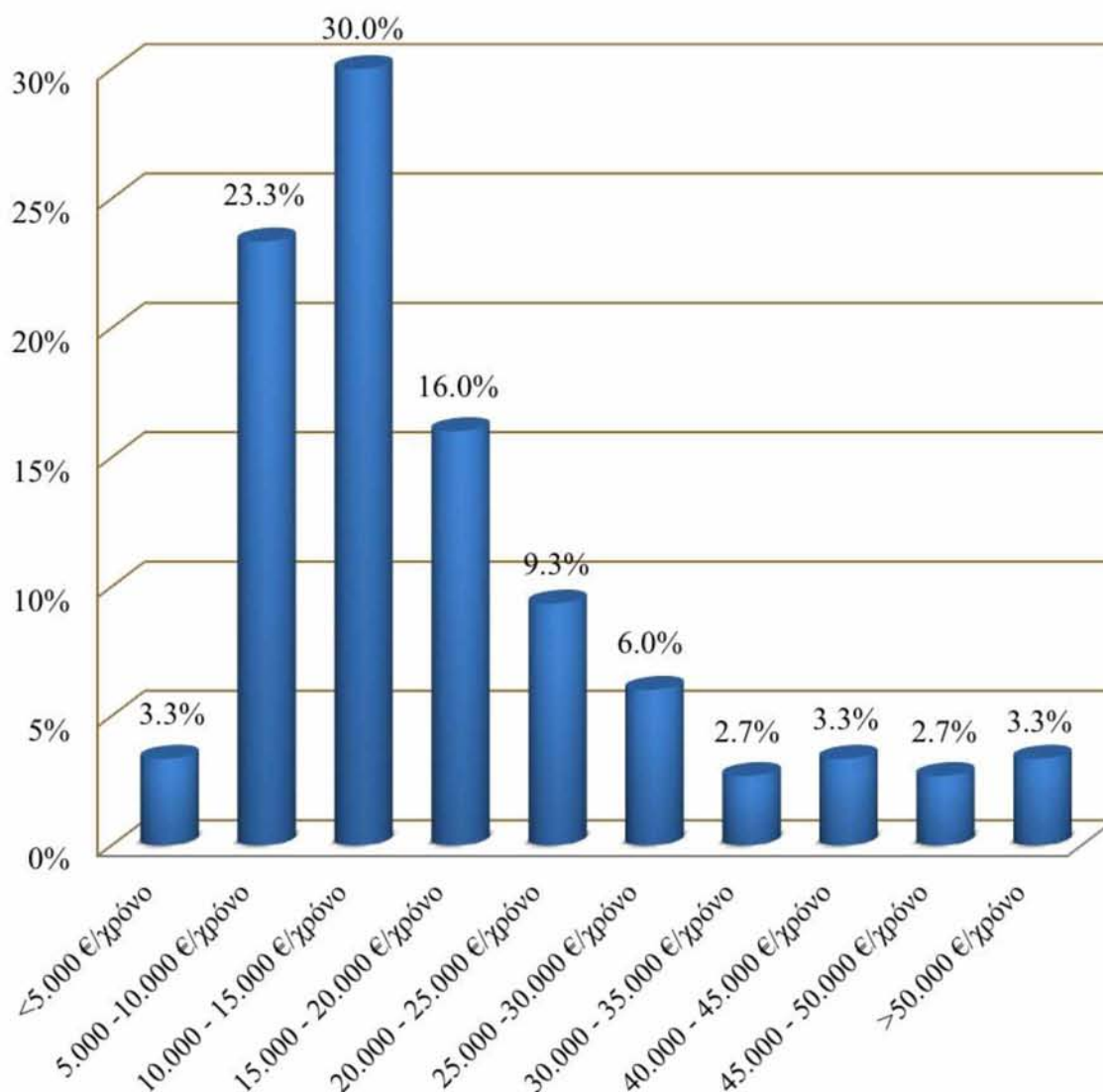
4.3.6 Ερώτηση 23: Ποιο είναι το επίπεδο της εκπαίδευσής σας;



Σχήμα 4.22 : Κατανομή του δείγματος με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης

Αναφορικά με το επίπεδο εκπαίδευσης των αγροτών του δείγματος, περίπου πάνω από τα μισά άτομα που έλαβαν μέρος στην έρευνα (ποσοστό 55%) ήταν απόφοιτοι Γυμνασίου ή Λυκείου, ενώ ένα ποσοστό της τάξεως του 7% δήλωσε ότι είναι πτυχιούχος ΑΕΙ, ΤΕΙ ή κάποιας Τεχνικής Σχολής. Τέλος το 38% δήλωσε ότι είναι απόφοιτος Δημοτικού ή ότι έχει τελειώσει κάποιες τάξεις του. Συνήθως τα ποσοστά αυτά παρατηρούνται σε μεγαλύτερες ηλικίες.

4.3.7 Ερώτηση 24: Ποιο είναι το μέσο εισόδημα που κερδίζετε από το αγρόκτημα κάθε χρόνο ;



Σχήμα 4.23 : Κατανομή του δείγματος με βάση το ετήσιο εισόδημα από το αγρόκτημα

Βάσει του μέσου ετήσιου εισοδήματος από το αγρόκτημα, οι συμμετέχοντες στην έρευνα κατανομήθηκαν σε δέκα διαφορετικές κατηγορίες, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των αγροτών (30%) δήλωσε μέσο ετήσιο εισόδημα από το αγρόκτημα 10.000 με 15.000 ευρώ ανά χρόνο, και ακολουθούν με 23,3% αυτοί που έχουν εισόδημα από 5.000 έως 10.000 ευρώ/χρόνο και με 16% όσοι εισπράττουν από το αγρόκτημα 15.000 με 20.000 ευρώ/χρόνο. Η πλειονότητα των αγροτών, δηλαδή το 78,6% κερδίζει κάθε χρόνο από το αγρόκτημα από 5.000 έως 25.000 ευρώ το χρόνο. Από το παραπάνω ραβδόγραμμα

φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η κλίμακα πέραν των 25.000 ευρώ μειώνονται και τα ποσοστά των αγροτών.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να αναφερθεί ότι το εισόδημα κάθε αγρότη είναι κυμαινόμενο από χρόνο σε χρόνο και εξαρτάται από πολλές παραμέτρους (παραγωγή, τυχόν ακραίες καιρικές συνθήκες, τιμές αγοράς κτλ). Έγινε προσπάθεια έτσι ώστε οι απαντήσεις που δόθηκαν να είναι όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικές με βάση την τελευταία πενταετία.

Επίσης, κατά την διεξαγωγή της έρευνας, υπήρχε επιφυλακτικότητα στην απάντηση αυτής της ερώτησης και πολλές φορές δυσπιστία, κυρίως σε περιπτώσεις χαμηλού μορφωτικού επιπέδου, πολλοί αγρότες δεν κατανόησαν πλήρως ότι πρόκειται για ανώνυμη πανεπιστημιακή έρευνα.

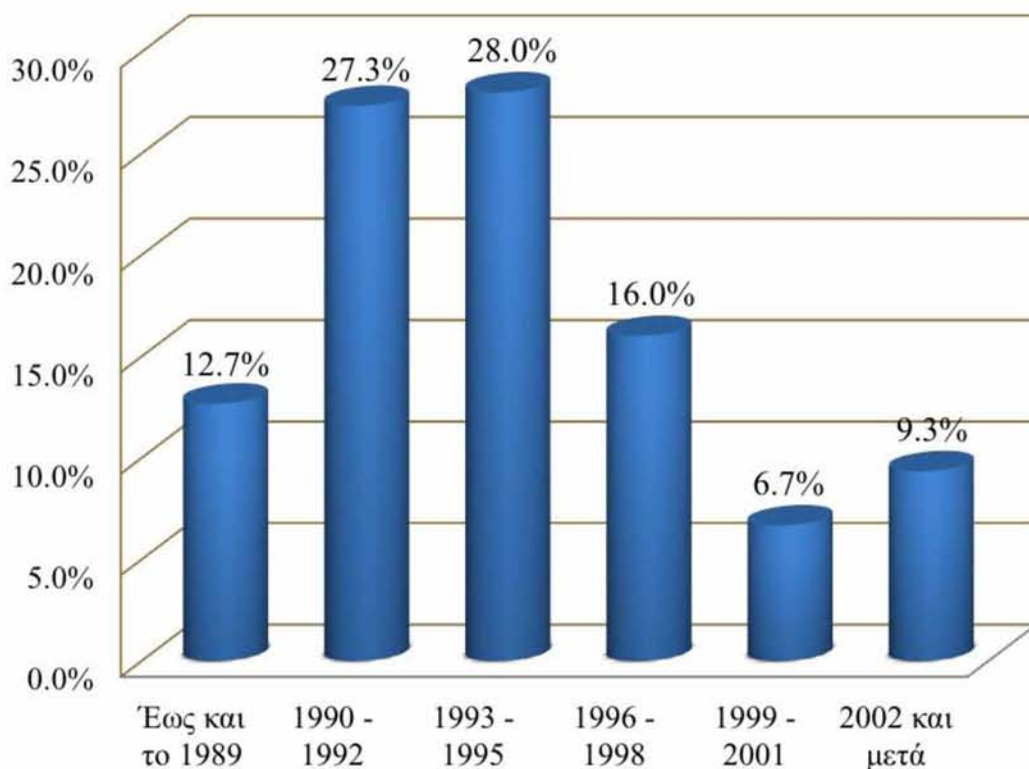
4.3.8 Ερώτηση 25: Που βρίσκεται το αγρόκτημά σας (περιοχή) και ποιος είναι ο ταχυδρομικός σας κωδικός;

Πίνακας 4.4 : Χωροταξική κατανομή των συμμετεχόντων αγροτών στην έρευνα βάσει περιοχής και ο ταχυδρομικός κωδικός κάθε χωριού

A/A	Χωριά	Ταχυδρομικός κωδικός	Αγρότες	Ποσοστό (%)
1	Αγιά	40003	7	4,7
2	Άγιος Γεώργιος	37500	6	4,0
3	Αρμένιο	41500	21	14,0
4	Αχίλλειο	41500	1	0,7
5	Βελεστίνο	37500	9	6,0
6	Γλαύκη	41500	10	6,7
7	Δήμητρα	40003	7	4,7
8	Ελευθέριο	40003	2	1,3
9	Καλαμάκι	40003	9	6,0
10	Κανάλια	38500	6	4,0
11	Καστρί	40003	5	3,3
12	Κάτω Αμυγδαλή	40003	3	2,0
13	Κιλελέρ	41500	9	6,0
14	Μελισσοχώρι	41500	2	1,3
15	Νάματα	41500	2	1,3
16	Νίκη	41500	1	0,7
17	Πλατύκαμπος	40009	16	10,7
18	Ριζόμυλος	37500	15	10,0
19	Στεφανοβίκειο	37500	15	10,0
20	Σωτήριο	41500	4	2,7
	ΣΥΝΟΛΟ		150	100.0

Η χωροταξική κατανομή του δείγματος έγινε ανάλογα με τον πληθυσμό κάθε χωριού, αλλά και πιο συγκεκριμένα με βάση τον αγροτικό πληθυσμό που χρησιμοποιεί μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση όπως αναλύεται εκτενέστερα στο Κεφάλαιο 3.

4.3.9 Ερώτηση 26: Ποια χρονιά εγκαταστήσατε την στάγδην άρδευση στο αγρόκτημά σας;

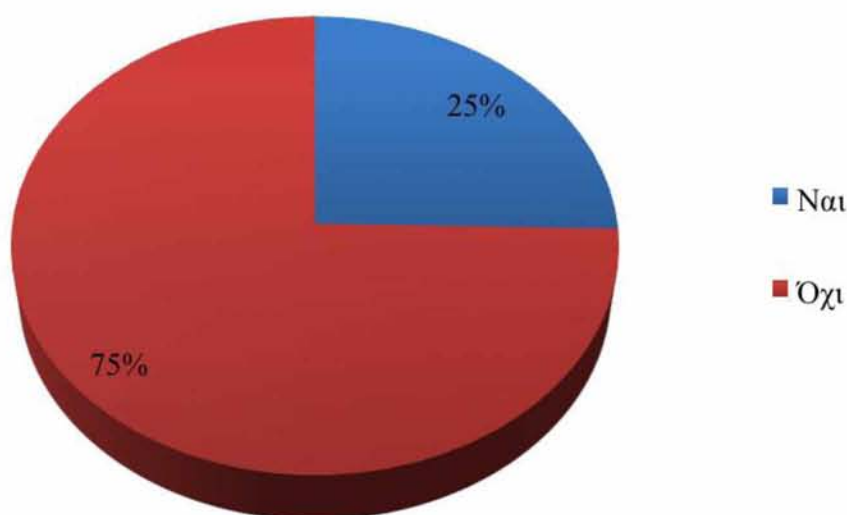


Σχήμα 4.24 : Κατανομή του δείγματος με βάση την ημερομηνία που εγκατέστησε την στάγδην άρδευση στο αγρόκτημά του

Οι απαντήσεις για την χρονιά εγκατάστασης της στάγδην άρδευσης από τους αγρότες, κατανεμήθηκαν σε 6 κλάσεις. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.24, το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος (28%) εγκατέστησε τη μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση από το 1993 έως το 1995 και το 27,3% από το 1990 έως το 1992. Πιο συγκεκριμένα τη δεκαετία του '90 εγκαταστάθηκε η στάγδην άρδευση από περίπου το 75% του δείγματος. Ο κύριος λόγος για αυτή την “έξαρση”, εκτός από τα σαφή πλεονεκτήματα που έχει η μη αυτοματοποιημένη

στάγδην άρδευση έναντι των λοιπών μεθόδων άρδευσης (αύξηση στην παραγωγή, μείωση της χρήσης αρδευτικού νερού) ήταν ότι, στις αρχές της δεκαετίας του '90 αναφέρθηκε ότι εμφανίστηκαν οι πρώτες επιδοτήσεις από την πολιτεία, που αναλάμβαναν μέρος του συνολικού ποσού της εγκατάστασης. Είναι εύκολο να αντιληφθεί κάποιος τον λόγο που οι περισσότεροι αγρότες αποφάσισαν να διαθέσουν τότε τα κεφάλαιά τους για την συγκεκριμένη επένδυση.

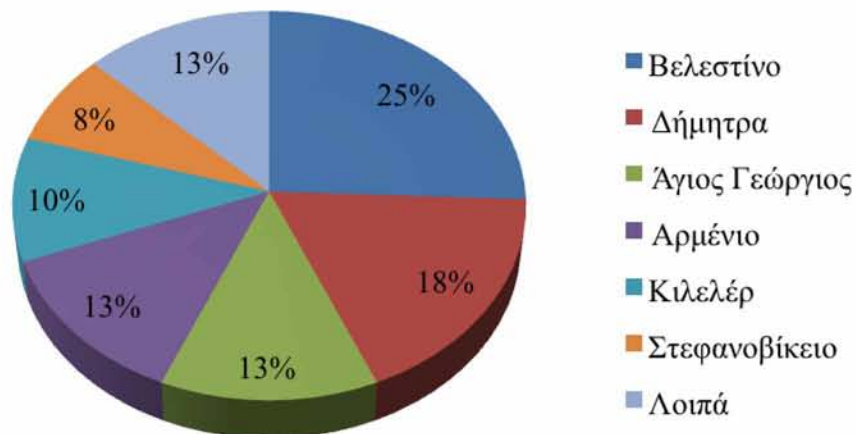
4.3.10 Ερώτηση 27: Η εγκατάσταση της στάγδην άρδευσης ήταν επιδοτούμενη;



Σχήμα 4.25 : Κατανομή του δείγματος με βάση το αν έλαβε κάποια επιδότηση για την εγκατάσταση της στάγδην άρδευσης στο αγρόκτημά του

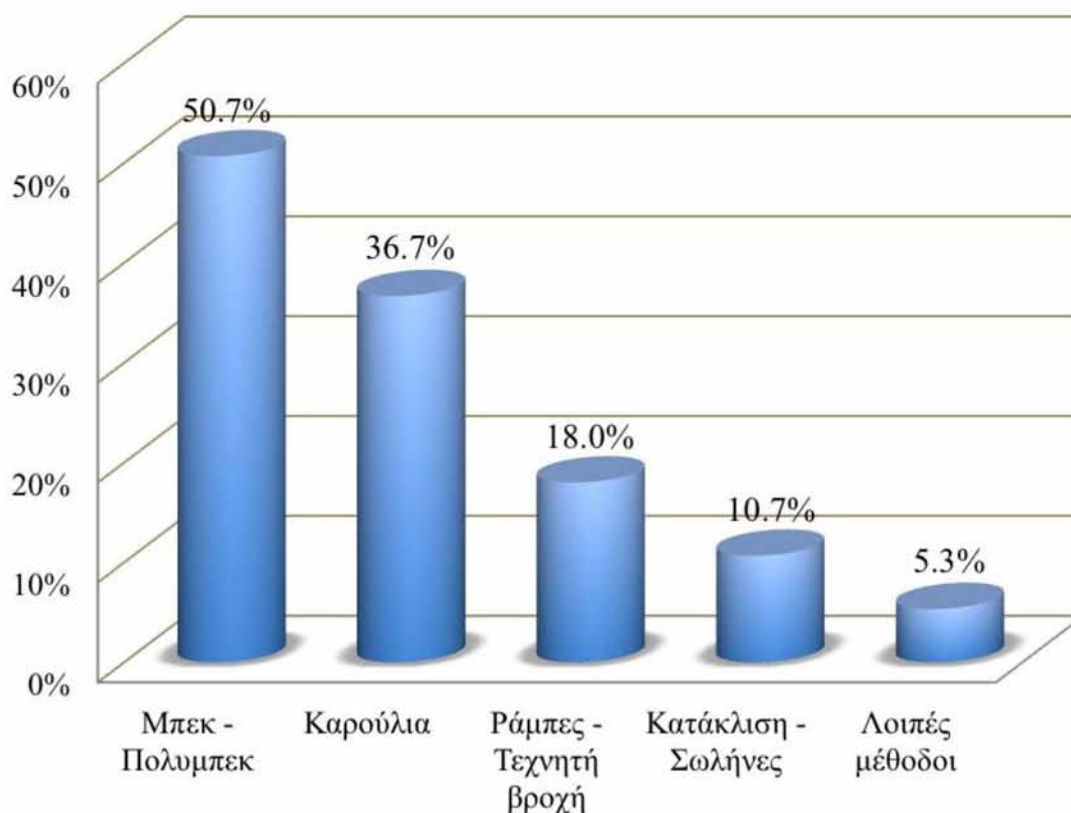
Τα τρία τέταρτα του δείγματος (75%) δήλωσαν ότι για την εγκατάσταση της στάγδην άρδευσης στο αγρόκτημά τους κατέβαλλαν το 100% του κόστους επένδυσης. Το υπόλοιπο ένα τέταρτο (25%) απάντησε ότι πλήρωσε μέρος του κόστους εγκατάστασης, ενώ το υπόλοιπο καταβλήθηκε από την πολιτεία ή πολλές φορές από την Ευρωπαϊκή Ένωση με μορφή επιδότησης. Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο σχήμα 4.26, οι αγρότες οι οποίοι έλαβαν επιδότηση κατά την εγκατάσταση της στάγδην άρδευσης στο αγρόκτημα τους ανήκουν ως επί το πλείστον σε 6 χωριά από τα 20 του δείγματος. Ενδεικτικά, το Βελεστίνο

μαζί με τον Άγιο Γεώργιο καταλαμβάνουν το 38% του δείγματος, ενώ εντυπωσιακό είναι ότι το 100% των αγροτών που καλλιεργούν στο χωριό Δήμητρα, έλαβαν επιδότηση για την αλλαγή του συστήματος άρδευσης (18% του συνολικού πλήθους αγροτών που επιδοτήθηκαν).



Σχήμα 4.26 : Χωρική κατανομή των αγροτών που έλαβαν επιδότηση κατά την εγκατάσταση της στάγδην άρδευσης στο αγρόκτημα τους

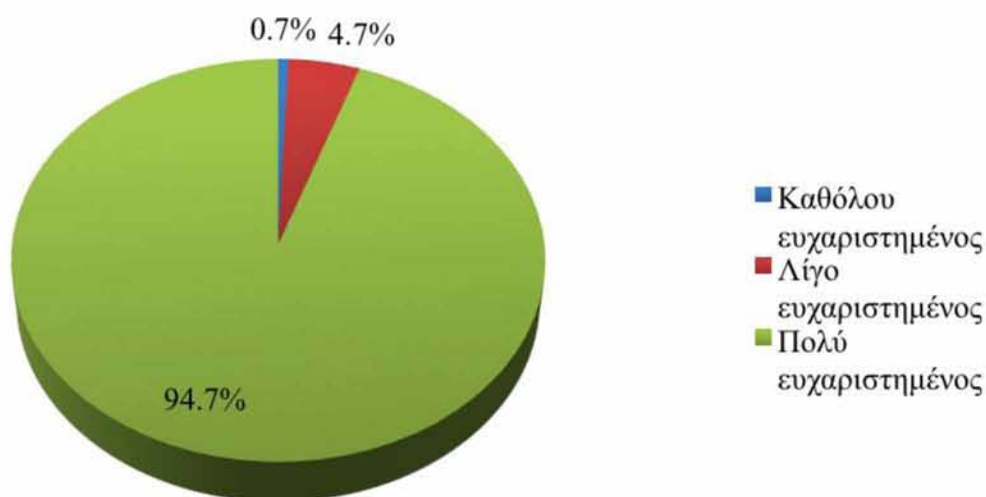
4.3.11 Ερώτηση 28: Ποια τεχνική άρδευσης χρησιμοποιούσατε στο παρελθόν;



Σχήμα 4.27 : Κατανομή του δείγματος με βάση τη μέθοδο άρδευσης που χρησιμοποιούσε πριν εγκαταστήσει την στάγδην άρδευση

Όσον αφορά τις μεθόδους άρδευσης που χρησιμοποιούσε το δείγμα πριν εγκαταστήσει την μη αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση, τον κύριο λόγο έχουν τα μπεκ τα οποία χρησιμοποιούνταν πάνω από το μισό μέρος του δείγματος (50,7%). Τα μπεκ εκτοξεύουν νερό αφού αρχίσει η άντληση του και γεμίζουν οι σωλήνες με την πίεση που ασκείται. Μετατρέπουν δηλαδή την κινητήρια δύναμη του νερού σε περιστροφική κίνηση του μπεκ και έτσι επιτυγχάνεται η περιστροφική εκτόξευση του νερού, ποτίζοντας με τεχνητή βροχή, περιμετρικά το χωράφι. Είναι ευρέως διαδεδομένα ακόμα και σήμερα. Έπονται τα καρούλια με 36,7% και στη συνέχεια οι ράμπες (τεχνητή βροχή) με 18%. Τέλος, σημαντικό ποσοστό είναι το 10,7% των αγροτών που χρησιμοποιούσαν την μέθοδο της κατάκλισης (σωλήνες) Η μέθοδος της κατάκλισης αποτελεί τον πιο απλό τρόπο επιφανειακής άρδευσης. Αξίζει να σημειωθεί σε πολλές περιπτώσεις του δείγματος χρησιμοποιούνταν παράλληλα δύο ή και περισσότερες αρδευτικές μέθοδοι.

4.3.12 Ερώτηση 29: Πόσο ευχαριστημένοι είστε από τη στάγδην άρδευση;



Σχήμα 4.28 : Κατανομή του δείγματος με βάση την ικανοποίησή του από την στάγδην άρδευση

Στην ερώτηση πόσο ευχαριστημένοι είστε από την στάγδην άρδευση, η συντριπτική πλειοψηφία του δείγματος (94,7%) δήλωσαν πολύ ευχαριστημένοι. Ένα 4,7% επέλεξε να απαντήσει λίγο ευχαριστημένος και μόνο το 0,7% καθόλου ευχαριστημένος. Ανάμεσα στα πλεονεκτήματα της στάγδην άρδευσης έναντι άλλων μεθόδων ανέφεραν την μεγάλη οικονομία νερού, αύξηση στην παραγωγή, καλύτερης ποιότητας προϊόντα, πιο γρήγορη παραγωγή καθώς και ελάχιστα εργατικά. Όσοι δεν ήταν απολύτως ικανοποιημένοι ανέφεραν ενδεικτικά ότι με τη στάγδην άρδευση είχαν προβλήματα στα στόμια των σταλακτών τα οποία έφραζαν (ιδιαίτερα τα στόμια μικρής διαμέτρου) από αιωρούμενα στερεά υλικά ή λόγω την αλάτων που παρουσίαζε το αρδευτικό νερό, λόγω της υφαλμύρωσης του υπόγειου υδροφορέα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

Συμπεράσματα - Προτάσεις

5.1 Συμπεράσματα

Από τη στατιστική επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων της έρευνας προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα.

- Η κατανομή των αγροτών που έλαβαν επιδότηση, είναι απόλυτα πολωμένη σε 6 από τα 20 χωριά του δείγματος. Την ευθύνη για την μη έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση δεν αναλαμβάνουν μόνο οι ίδιοι, αλλά και η πολιτεία. Όπως αναφέρθηκε, τα νέα για τις διαθέσιμες επιδοτήσεις ανακοινώθηκαν από στόμα σε στόμα. Για την τεκμηρίωση του συγκεκριμένου συμπεράσματος αξίζει να σημειωθεί ότι στο χωριό Δήμητρα, το 100% έλαβε επιδότηση για την εγκατάσταση της στάγδην άρδευσης στο αγρόκτημά του, ενώ στο χωριό Πλατύκαμπος δεν υπήρχε ούτε ένας αγρότης ο οποίος γνώριζε για τις συγκεκριμένες επιδοτήσεις γύρω στη δεκαετία του '90.
- Το ποσοστό μισθωμένων εκτάσεων (από ιδιώτες, κοινότητα) που διαχειρίζονται από το δείγμα, είναι αρκετά μεγάλο. Επίσης, ακόμα και τα ιδιόκτητα χωράφια στις περισσότερες περιπτώσεις είναι μοιρασμένα σε αρκετά κομμάτια. Οι συγκεκριμένοι δύο παράγοντες αυξάνουν τη δυσκολία ως προς τον τρόπο διαχείρισης των αγροκτημάτων από το δείγμα και ως προς μια ενδεχόμενη επένδυση σε αλλαγή της μεθόδου άρδευσης.
- Το δείγμα της έρευνας, πιστεύει πως μία ενδεχόμενη επένδυση σε αλλαγή της μεθόδου άρδευσης σε αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση, είναι αρκετά δύσκολη έως αδύνατη. Οι αγρότες, ενώ αντιλαμβάνονται τα σαφή οφέλη στην αύξηση της παραγωγής και της μείωσης του αρδευτικού νερού, θεωρούν στις περισσότερες περιπτώσεις, το καθαρό κόστος επένδυσης (χωρίς να συνοδεύεται από κάποιας μορφής επιδότηση) απαγορευτικό, κυρίως με την οικονομική κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα, ενώ η απόσβεση της επένδυσης, με βάση μόνο την αύξηση στην παραγωγή, φαντάζει μακρινή.
- Από την έρευνα και την συζήτηση που διεξήχθη με την πλειοψηφία του δείγματος, καθώς με μέλη του αγροτικού συνεταιρισμού, έγινε η διαπίστωση ότι υπάρχουν

χιλιάδες μη καταγεγραμμένες και ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις στην λεκάνη απορροής της λίμνης Κάρλας καθώς και στην ευρύτερη περιοχή του Θεσσαλικού κάμπου. Οι παράνομες γεωτρήσεις αντλούν τεράστιες ποσότητες υδάτων με σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών σε αρδευτικό νερό, με αποτέλεσμα να μειώνεται κάθε χρόνο και περισσότερο η στάθμη του υπόγειου υδροφορέα της λίμνης Κάρλας.

- Η συντριπτική πλειονότητα του δείγματος θεωρεί το περιβάλλον πολύ σημαντικό για αυτούς, διότι είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την επαγγελματική τους ιδιότητα, επηρεάζει άμεσα τον τόπο διαμονής τους και γενικότερα η προστασία του αποτελεί κληροδότημα και για τις επόμενες γενιές.
- Οι αγρότες που ανήκουν στην συγκεκριμένη περιοχή μελέτης είναι αρκετά ευαισθητοποιημένοι με το θέμα αποκατάστασης της λίμνης καθώς θεωρούν ότι αφορά την γενικότερη ευημερία του τόπου, τόσο στον επαγγελματικό τους τομέα, όσο σε κοινωνικό και πολιτιστικό επίπεδο. Πιο συγκεκριμένα, η αποκατάσταση της λίμνης αποτελεί πρώτη προτεραιότητα για τους αγρότες της περιοχής, καθώς θα εξαλείψει τα φαινόμενα ξηρασίας και λειψυδρίας του τόπου και θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας. Παράλληλα με τα οφέλη προς την αγροτική τάξη, η ολοκλήρωση του έργου επανασύστασης της λίμνης Κάρλας θα εξυπηρετήσει κοινωνικούς, τεχνοκρατικούς και οικολογικούς σκοπούς. Μέσω αυτού του σημαντικού έργου επιτυγχάνεται η ύδρευση της ευρύτερης περιοχής (πχ. μείζονος Βόλου), η αντιπλημμυρική προστασία της λεκάνης απορροής της λίμνης Κάρλας, η αποκατάσταση του οικοσυστήματος και η εύρυθμη λειτουργία του, καθώς και η τουριστική και ιστορική ανάδειξη της περιοχής.
- Η γεωργία αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς κλάδους οικονομικής ανάπτυξης της χώρας μας, καθώς τα ελληνικά προϊόντα κατατάσσονται στις υψηλότερες θέσεις ποιότητας παγκοσμίως. Η αναποτελεσματικότητα όμως στην διανομή και την προώθηση των προϊόντων τους, τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, αποτελεί τροχοπέδη για το επάγγελμα του αγρότη και κατ' επέκταση για την οικονομία της χώρας.
- Παράλληλα, όσων αφορά το δίκτυο διανομής και προώθησης των προϊόντων, η πολιτεία δεν παρέχει σωστή καθοδήγηση στους αγρότες. Πιο συγκεκριμένα, δεν υπάρχει ενημέρωση για το ποιο είδος καλλιέργειας βρίσκεται σε έλλειμμα αλλά και ποιο σε πλεόνασμα, ούτως ώστε να κατευθυνθεί ο κάθε αγρότης σε κάποιο συγκεκριμένο είδος καλλιέργειας με το οποίο δεν θα αντιμετωπίσει κάποιο πρόβλημα.

στην προώθησή του. Επίσης δεν μεριμνά για πολλά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι αγρότες, όπως το χαλάζι, η καθίζηση εδαφών, ασθένειες φυτών καθώς και το μεγάλο κόστος παραγωγής. Ουσιαστικά, δεν υπάρχει σαφές θεσμικό πλαίσιο που να αποζημιώνει αξιοπρεπώς και με δίκαια κριτήρια τον αγρότη σε περίπτωση φυσικών αιτιών για τις οποίες δεν φέρει ευθύνη. Ο συνδυασμός όλων των παραπάνω καθώς και η μη εφαρμογή κατώτατου πλαφόν στην τιμή αγοράς των αγροτικών προϊόντων, καθιστά το εισόδημα του αγρότη αβέβαιο με αποτέλεσμα να απομακρύνει την νέα γενιά από αυτό.

Στους στόχους της έρευνας ανήκει και η ταχύτερη αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας. Παρόλο που οι αγρότες ενημερώθηκαν για τους συγκεκριμένους στόχους, μεγάλο ποσοστό έδειξε απροθυμία να συμμετάσχει στην έρευνα και διστακτικότητα στο κατά πόσο η συγκεκριμένη έρευνα θα τους βοηθήσει έμπρακτα. Όπως φάνηκε, η νοοτροπία, της αγροτικής τάξης πλέον δεν "αγκαλιάζει" τον κάθε υποσχόμενο φορέα (πχ. πολιτεία, πολιτικούς, πανεπιστημιακούς) ο οποίος, τις περισσότερες φορές θα εμφανιστεί στο χωριό τους ως "Μεσσίας" δίνοντας ελπίδα ενώ στην πραγματικότητα δεν θα προβεί σε καμία βελτιωτική για τον τόπο, ενέργεια.

5.2 Προτάσεις

- Αρχικά, μείζον ζήτημα θεωρείται η αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας. Η ολοκλήρωση αυτού του έργου πρέπει να τεθεί σε πρώτη προτεραιότητα, καθώς το μεγαλύτερο μέρος του Θεσσαλικού κάμπου εξαρτάται από αυτό. Η επίτευξή του θα πραγματοποιηθεί από μια σειρά ενεργειών, με σημαντικότερη εξ αυτών την καθολική υιοθέτηση αρδευτικών μεθόδων περιβαλλοντικά πιο αποδεκτών και οικονομικότερων σε νερό από τις ήδη υπάρχουσες.
- Για να επιτευχθεί μία νέα επένδυση, από την πλειονότητα των αγροτών, σε αλλαγή σε αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση, η οποία μεταξύ άλλων θα βοηθήσει στην ταχύτερη αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας, πρέπει να συνοδεύεται από ένα πακέτο μέτρων το οποίο θα δώσει κίνητρα και θα αποφέρει "χειροπιαστές" λύσεις. Πιο συγκεκριμένα η πολιτεία θα πρέπει να συνεισφέρει στο αρχικό κόστος εγκατάστασης, υπό τη μορφή επιδότησης. Σε αυτήν την προσπάθεια, θα πρέπει να συνδράμει και η Ευρωπαϊκή Ένωση με τη μορφή κάποιου κοινοτικού πλαισίου στήριξης, καθώς η αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας, αποτελεί ίσως το πιο σημαντικό περιβαλλοντικό εγχείρημα της Ευρώπης. Στη συνέχεια πρόσθετο κίνητρο θα αποτελούσε μία τυχόν μείωση της φορολογίας στους αγρότες που θα εγκαταστήσουν τη νέα αυτή μέθοδο άρδευσης, η οποία θα έχει σαφή περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα για την ευρύτερη περιοχή. Παράλληλα η πολιτεία θα πρέπει να στοχεύσει σε μαζική ενημέρωση των αγροτών για την αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση και τα πλεονεκτήματά της, καθώς η επαφή με το δείγμα έδειξε ότι έχουν ελλιπή γνώση πάνω στο σχετικό ζήτημα. Τέλος σημαντική κρίνεται και η διαρκής παροχή τεχνικών συμβουλών κατά την εγκατάσταση και κατά τη λειτουργία του νέου συστήματος καθώς και η συνεχής στήριξη από τον ΤΟΕΒ.
- Η έρευνα έδειξε ότι κανένας αγρότης δεν γνώριζε τον όγκο του νερού που καταναλώνει διότι η χρέωση γίνεται με άλλα κριτήρια (κατανάλωση ρεύματος, τιμολόγηση με βάση τα στρέμματα). Αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις υποδείξεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ευρωπαϊκή Οδηγία) καθώς δεν δίνει κίνητρο στους αγρότες για μία ορθολογική χρήση νερού. Τη λύση θα δώσει η δημιουργία και εφαρμογή ενός θεσμικού πλαισίου, που θα έχει σαν στόχο την χρέωση με βάση την κατανάλωση

νερού, την δημιουργία ανώτατου ορίου κατανάλωσης ανά στρέμμα και ανά καλλιέργεια, καθώς και την επιβολή κυρώσεων σε όσους δεν το εφαρμόζουν.

- Άμεση καταγραφή όλων των γεωτρήσεων της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ενδεχόμενη καταγραφή του αρδευτικού αποτυπώματος κάθε αγροκτήματος καθώς και επιβολή κυρώσεων στις παράνομες. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται καλύτερη εποπτεία από την πολιτεία.
- Όσον αφορά τον τρόπο διαχείρισης των αγροκτημάτων από τους αγρότες, αξιόπιστη λύση θα αποτελούσε ο αναδασμός της ευρύτερης περιοχής. Έτσι, με συγκεντρωμένα όλα τα στρέμματα σε ένα αγροτεμάχιο, διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την ενδεχόμενη αλλαγή της μεθόδου άρδευσης σε αυτοματοποιημένη στάγδην.

Συνοψίζοντας, αξίζει να αναφερθεί ότι η αγροτική τάξη είναι μία σκληρά εργαζόμενη και περήφανη μερίδα ανθρώπων, η οποία έχει αποδείξει ότι μπορεί να ανταπεξέλθει ακόμα και σε δύσκολες συγκυρίες. Η αγροτική τάξη πιστεύει ακράδαντα στις δυνατότητές της και αποτελεί χρέος της πολιτείας να αναγνωρίσει τη δυναμική του αγροτικού τομέα και το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος της οικονομικής ανάπτυξης της Ελλάδας βασίζεται σε αυτόν.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Agudelo J. I. (2001) “The Economic Valuation of Water: Principles and Methods”, Value of Water Research Report Series No. 5, IHE, Delft, The Netherlands.
- Bakker M. and Matsuno Y. (2001) “A framework for valuing ecological services of irrigation water”, Irrigation and Drainage Systems
- Baldock D., Caraveli H., Dwyer J., Einschütz S., Petersen J. E., Sumpsi-Vinas J. and Varela-Ortega C. (2000), “The Environmental Impacts of Irrigation in the EU”. Report to the Environment Directorate of the European Commission.
- Bate R. and Dubourg W. (1997) “A Net-Back Analysis of Irrigation Water Demand in East Anglia”, CSERGE Working Paper WM 95-01, London, UK.
- Briscoe J. (1996) “Water as an Economic Good: The Idea and What it Means in Practice”, Proceedings of the World Congress of the International Commission on Irrigation and Drainage, Cairo, 1996.
- Faures J., Hoogeveen J. and Bruinsma J. (2002), “The FAO Irrigated Area Forecast for 2030”, Proc. WorldBank Conf. Irrigation Water Policies: Micro and Macro Considerations, Agadir, Morocco
- Faux J. and Perry G. (1999) “Estimating Irrigation Water Value Using Hedonic Price Analysis : A Case Study in Malheur County, Oregon”, Land Economics
- Gerakis P.A., (1992). Conservation and Management of Greek Wetlands Proceedings of a Greek Wetlands Workshop held in Thessaloniki.
- Hoekstra A., Savenije H. and Chapagain A. (2005) “An integrated approach towards assessing the value of water: A case study on the Zambezi basin”, Integrated Assessment
- Hoffman R.O., Howell T.A., and Solomon K.H. (1990), “Management of Farm Irrigation Systems”, American Society of Agricultural Engineers, Monograph No 9, St. Joseph, U.S.
- Huffman W.E. (1992) “Costs and Returns: A perspective on estimating costs of human capital and more”, in: Ahearn M.C. and Vasavada U. (eds) “Costs and Returns for Agricultural Commodities: Advances in Concepts and Measurement”, Boulder Co, Westview Press

- Johansson R.C. (2000), “Pricing Irrigation Water – A Literature Survey”, The World Bank Rural Development Department, Policy Research Working Paper 2449.
- Kim C.S. and Schaible G. (2000), “Economic Benefits Resulting From Irrigation Water Use: Theory and an Application to Groundwater Use”, Environmental and Resource Economics
- Latinopoulos D. (2002) “The economic value of irrigation water: Analysis and critical assessment of valuation studies”, MSc dissertation, Department of Economics, UCL, London.
- Loukas A., Mylopoulos N. and Moustaka E. (2003). “A GIS Based Water Resources Management Procedure for The Restored Lake Karla”
- Loukas, A., Mylopoulos, N. & Vasiliades L, 2007. A Modelling System for the Evaluation of Water Resources Management Scenarios in Thessaly, Greece.
- Loukas, A., N. Mylopoulos, & L. Vasiliades (2007). A Modelling System for the Evaluation of Water Resources Management Scenarios in Thessaly, Greece.
- Mitchell R.C. and Carson R.T. (1989) “Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method”, Washington, D.C., Resources for the Future.
- Renwick M. (2001) “Valuing water in a multiple-use system: Irrigated agriculture and reservoir fisheries”, Irrigation and Drainage Systems
- Rodriguez M., Fernandez F., Correa J., Ferrer E. and Ferrero N. (2002) “Evaluation of Irrigation Projects and Water Resource Management: A Methodological Proposal”, Sustainable Development
- Rogers, P., De Silva, R. and Bhatia, R. (2002) “Water is an Economic Good: How to Use Prices to Promote Equity, Efficiency and Sustainability”, Water Policy
- Small L.E. and Carruthers I. (1991) “Farmer financed irrigation, the economics of reform”, Cambridge, Cambridge University Press.
- Tiwari D.N. (2000) “Sustainability criteria and cost-benefit analysis: an analytical framework for environmental-economic decision making at the project level”, Environmental and Development Economics
- Tiwari D.N. (1998) “Determining Economic Value Of Irrigation Water: Comparison Of Willingness To Pay And Indirect Valuation Approaches As A Measure Of Sustainable Resource Use”, CSERGE Working Paper No. 98-05,

CSERGE, University College London

- Torell L., Libbin J. and Miller M. (1990) “The Market Value of Water in the Ogallala Aquifer”, Land Economics
- Turner K. (1990) “Environmental economics: Towards an interdisciplinary approach”, Paper for the IBC Technical Services Seminar on Environmental Economics, London.
- Turner K., Georgiou S., Clarke R., Brouwer R. and Burke J. (2004) “Economic valuation of water resources in agriculture. From the sectoral to a functional perspective of water resources management”, FAO Water Reports No. 27, FAO, Rome.
- Ward F.A. and Michelsen A. (2002) “The economic value of water in agriculture: concepts and policy implications”, Water Policy
- Young R.A. (1996), “Measuring Economic Benefits for Water Investments and Policies”, World Bank Technical Paper No. 338, Washington, D.C.
- Young R.A. and Haveman R.H. (1985), “Economics of Water Resources: a Survey”, in: Kneese A. and Sweenly J. (eds) “Handbook of Natural Resource and Energy Economics”, Elsevier Science Publishers.
- Zalidis G., Dimitriadis X., Antonopoulos A. and Gerakis A. (1997) “Estimation of a network irrigation efficiency to cope with reduced water supply”, Irrigation and drainage systems
- Zalidis G., and A. Gerakis, (1999). Research Evaluating Sustainability of Watershed Resources Management through Wetland Functional Analysis. Environmental Management
- Zalidis G., V. Takavakoglou, A. Panoras, G. Bilas, S. Katsavouni, (2005). Re-Establishing a Sustainable Wetland at Former Lake Karla, Greece, Using Ramsar Restoration Guidelines. Environmental Management
- Αραβιώτης Αθ., 1997, Πτυχιακή μελέτη με θέμα «Οι επιφανειακές μέθοδοι άρδευσης», Τ.Ε.Ι Λάρισας, Τμήμα γεωργικών Μηχανημάτων και Αρδεύσεων
- Γεράκης Π. και Κουτράκης Ε. (1999) “Υγρότοποι και Γεωργία”, Σημειώσεις μαθήματος Γεωπονίας, ΑΠΘ.
- Ζαλίδης Γ. Χ., Ξ. Π. Δημητριάδης, Σ. Α. Χατζηγιαννάκης, 1995. Ο ιδεότυπος της τέως λίμνης Κάρλας- Ως βάση αξιολόγησης των προταθείσων λύσεων κατασκευής του

ομόνυμου ταμιευτήρα, Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας- Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων-Υγροτόπων.

- Λατινόπουλος Δ. (2006) “Εφαρμογή της πολυκριτηριακής ανάλυσης για την οικονομική θεώρηση του νερού στη γεωργία, στο πλαίσιο της αειφορικής διαχείρισης των υδατικών πόρων”
- Λουκάς Α., Μυλόπουλος Ν., Μυλόπουλος Γ., και Ε. Μουστάκα Ε (2005). “Προσομοίωση και Αποτίμηση της Λειτουργίας του Ταμιευτήρα της Κάρλας”
- Λουκάς Αθ. Διαχείριση Υδατικών Πόρων στις λεκάνης απορροής του Πηνειού ποταμού και της λίμνης Κάρλας Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Πανεπιστημιακές Διαλέξεις 2010
- Μάλλιος Ζ. (2005) “Αποτίμηση Της Αξίας Του Αρδευτικού Νερού Με Τη Μέθοδο Της Εξαρτημένης Αξιολόγησης”, Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη.
- Μαχαίρας Γ. και Συνεργάτες, Λ. Λαζαρίδης και Συνεργάτες, Θ. Μαντζιάρας και Συνεργάτες (1999). Επαναδημιουργία λίμνης Κάρλας: Περιβαλλοντική Τεχνική Έκθεση, Μελέτη Κόστους-Οφέλους. ΥΠΕΧΩΔΕ, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Διεύθυνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων,
- Μουμού Χρ. 2007. Η δράση των χειμάρρων της λεκάνης της Κάρλας σε φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Διατριβή ειδίκευσης, τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.
- Μουστάκα Ε. 2002. Διαχείριση Υδατικών Πόρων της υπό ανασύστασης Λίμνης Κάρλας με χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Διπλωματική εργασία, τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Π.Θ.
- Μουστάκα Ε., (2003). “Διαχείριση Υδατικών Πόρων του Ταμιευτήρα της Κάρλας με Χρήση ενός Προσδιοριστικού και ενός Στοχαστικού Μοντέλου Προσομοίωσης”, Μεταπτυχιακή Εργασία, Α.Π.Θ.
- Μπακαλιάνος Δ. (2008) “Αξιολόγηση της χρήσης υδατικών πόρων σε δύο γεωργικές περιοχές με τη μέθοδο Emergy”, προπτυχιακή διπλωματική εργασία Π.Θ.
- Μπεόπουλος Ν. (2001) “Γεωργία και Περιβάλλον”, Βιώσιμη Ελλάδα και το Μεσογειακό σχέδιο δράσης, Κείμενα Εργασίας του ΕΚΠΑΑ: Εισηγήσεις Ομιλητών στη Συνάντηση Εργασίας του ΕΚΠΑΑ με θέμα “Βιώσιμη Ελλάδα & το Μεσογειακό Σχέδιο Δράσης”, 3.9.2001
- Παπαζαφειρίου, Ζ.Γ., 1984, Αρχές και Πρακτική των Αρδεύσεων. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.

- Πατρίκης Φ., 1989, Πτυχιακή μελέτη με θέμα: «Συστήματα άρδευσης βαμβακιού», Τ.Ε.Ι Λάρισας, Τμήμα Γεωργικών Μηχανημάτων και Αρδεύσεων
- Σιδηρόπουλος Π. 2007. Στοχαστική Προσομοίωση του Υπόγειου Υδροφορέα Της Λίμνης Κάρλας. Μεταπτυχιακή εργασία, τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Π.Θ.
- ΤΕΕ Τμήμα Μαγνησίας, Λίμνη Κάρλα – Η Αρχαία Βοιβής – Η αποκατάσταση ενός υγροτόπου στην Ελλάδα από τους σημαντικότερους της Ευρώπης.
- ΥΠΑΝ (2003), “Σχέδιο Προγράμματος Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων της Χώρας”, ΥΠΑΝ, ΙΓΜΕ, ΕΜΠ, ΚΕΠΕ, Αθήνα 2003.
- ΥΠΕΧΩΔΕ (2000). Τεχνικό Δελτίο Μέτρου 8.2 Επαναδημιουργίας Λίμνης Κάρλας
- Χατζηλάκου Δ. (2001) “Υδάτινο περιβάλλον και διαχείριση υδατικών πόρων”, Βιώσιμη Ελλάδα και το Μεσογειακό σχέδιο δράσης, Κείμενα Εργασίας του ΕΚΠΑΑ: Εισηγήσεις Ομιλητών στη Συνάντηση Εργασίας του ΕΚΠΑΑ με θέμα “Βιώσιμη Ελλάδα & το Μεσογειακό Σχέδιο Δράσης”, 3.9.2001.
- Χορταργιάς Αθ., (2009). Λίμνη Κάρλα Ένα Από Τα Μεγαλύτερα Περιβαλλοντικά Έργα Στην Ευρώπη. Μέτρα για την Αντιμετώπιση της κλιματικής Αλλαγής. Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος. Δεκέμβριος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- www.e-karla.com
- www.boebes-karla.gr
- www.geodata.gov.gr
- www.koebes-karla.gr
- www.ecocity.gr
- www.agrotikianaptixi.gr
- www.agrotikos.gr
- www.larissa.gr
- www.larissa-dimos.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΛΙΜΝΗ ΚΑΡΛΑ

ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ



Καλημέρα / Καλησπέρα. Είμαι φοιτητής στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο. Διεξάγουμε μια έρευνα για τη χρήση αρδευτικού νερού και την αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας. Ο στόχος είναι να κατανοήσουμε τις απόψεις των αγροτών της περιοχής της λίμνης Κάρλας για τη χρήση του νερού άρδευσης. Θα χαρούμε να απαντήσετε σε μερικές ερωτήσεις. Το ερωτηματολόγιο δεν θα πρέπει να διαρκέσει περισσότερο από 15 λεπτά για να ολοκληρωθεί. Όλες οι απαντήσεις σας θα αντιμετωπιστούν απολύτως εμπιστευτικά και δεν θα χρησιμοποιηθούν για κανέναν άλλο σκοπό εκτός από τη μελέτη αυτή.

ΜΕΡΟΣ 1^ο: Αρχικά, θα ήθελα να σας κάνω μερικές ερωτήσεις για εσάς και το αγρόκτημά σας

1. Είστε αγρότης πλήρους απασχόλησης;

1= Ναι

0= Όχι, είμαι μερικής απασχόλησης

2. Πόσα χρόνια εσείς και η οικογένειά σας καλλιεργείτε εδώ;

..... χρόνια

3. Πόσα άτομα εργάζονται σε αυτό το αγρόκτημα;

..... άτομα

4. Πόση έκταση γης καλύπτει το αγρόκτημα σας συνολικά;

..... στρέμματα

5. Πόση γη σας ανήκει και πόση ενοικιάζετε;

	Στρέμματα
Ιδιόκτητη έκταση
Μισθωμένη έκταση

6. Α) Μπορείτε να αναφέρετε ποιες είναι οι κύριες γεωργικές δραστηριότητες στο αγρόκτημα σας;
 Β) Μπορείτε να μου πείτε αν αρδεύετε την γη σας και αν ναι, πόσο;
 Γ) Μπορείτε να μου πείτε ποια είναι η κύρια πηγή για το νερό της άρδευσης σας;

	Στρέμματα	Αρδευτικό νερό που καταναλώνεται (m ³ /στρέμμα/έτος)	Πηγή προέλευσης νερού (Υ/Ε) ¹	Το νερό αυτό προέρχεται από τη δική σας ιδιωτική γεώτρηση; (Ν/Ο)	Πληρώνετε για το νερό άρδευσης σας; (Ν/Ο)	Εάν ναι, πόσο κατά μέσο όρο; (€/1000 m ³)
Βοσκότοποι						
Βαμβάκι						
Σιτάρι						
Καλαμπόκι						
Μηδική						
Άλλα λαχανικά						
Μόνιμες καλλιέργειες (ελιές κλπ)						
Άλλο.....						

¹ Υ: υπόγεια ύδατα
 Ε: επιφανειακά ύδατα

7. Ποια είναι κατά την άποψή σας η πιο σημαντική πρόκληση στην περιοχή, σχετικά με τη γεωργία;

(παρακαλώ να αναφέρετε μόνο μία, την πιο σημαντική για εσάς)

1 = Ξηρασία

2 = Λειψυδρία

3 = Προσάμμωση

4 = Ακατάλληλη διαχείριση των καναλιών νερού

5 = Αναποτελεσματική προώθηση των προϊόντων (από το αγρόκτημα μέχρι την αγορά)

6 = Άλλο.....

8. Πόσο συχνά αρδεύετε την γη σας κατά μέσο όρο στην καλλιεργητική περίοδο;

1 = Κάθε μέρα

2 = Κάθε δεύτερη μέρα

3 = 1-2 φορές την εβδομάδα

4 = Κάθε δεκαπενθήμερο (μία φορά κάθε 2 εβδομάδες)

5 = 1-2 φορές το μήνα

6 = Άλλο.....

9. Έχετε ποτέ αντιμετωπίσει έλλειψη αρδευτικού νερού;

0 = Όχι [πήγαινε στην ερώτηση 12]

1 = Ναι

10. Αν ναι, μπορείτε να καθορίσετε πόσο συχνά συνέβη αυτό τα τελευταία 10 χρόνια και πώς το αντιμετωπίσατε;

α) Έτος (η) με έλλειψη νερού τα τελευταία 10 χρόνια:

β) Λύση (-εις):

11. Ποιος είναι κατά τη γνώμη σας ο πιο σημαντικός λόγος για την έλλειψη νερού σε αυτή την περιοχή;
(παρακαλώ να αναφέρετε μόνο ένα λόγο, τον πιο σημαντικό για εσάς)

- 1 = Υπεράντληση από τους γειτονικούς αγρότες
- 2 = Έλλειψη κανόνων και κανονισμών για την δίκαιη κατανομή του νερού στους αγρότες
- 3 = Ανεξέλεγκτη άντληση από ιδιωτικές γεωτρήσεις
- 4 = Κλιματική αλλαγή
- 5 = Ζήτηση νερού από άλλους χρήστες εκτός των αγροτών
- 6 = Άλλο

12. Ποιοι χρήστες του νερού θα πρέπει κατά τη γνώμη σας να έχουν την υψηλότερη προτεραιότητα εάν το νερό μειωθεί και θα πρέπει να ληφθεί μια απόφαση για τη διανομή του περιορισμένου διαθέσιμου νερού στα νοικοκυριά, στη γεωργία, στη βιομηχανία, στον τουρισμό ή στο περιβάλλον;

- 1 = Κατοικίες / νοικοκυριά
- 2 = Γεωργία
- 3 = Βιομηχανία
- 4 = Περιβάλλον
- 5 = Τουρισμός / αναψυχή
- 6 = Άλλο

13. Πόσο σημαντικό είναι το περιβάλλον για εσάς γενικότερα;

- 1 = Καθόλου σημαντικό
- 2 = Λίγο σημαντικό
- 3 = Πολύ σημαντικό

Μέρος 2: Πείραμα επιλογής

Ο ανταγωνισμός για τους περιορισμένους διαθέσιμους πόρους του γλυκού νερού στη λεκάνη απορροής της λίμνης Κάρλας αναμένεται να αυξηθεί στο εγγύς μέλλον, καθώς η ζήτηση για άρδευση αυξάνεται και τα χρόνια ξηρασίας αναμένεται να αυξηθούν λόγω της κλιματικής αλλαγής. Μαζί με τις Ενώσεις Αγροτικών Συνεταιρισμών, οι Τοπικοί Οργανισμοί Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ) σχεδιάζουν την προώθηση της μεθόδου της **αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης**, η οποία είναι πιο αποτελεσματική στην εξοικονόμηση νερού, στους αγρότες που έχουν ήδη στάγδην άρδευση, ώστε να μπορούν να αντιμετωπίζουν καλύτερα τα χρόνια της ξηρασίας και να χρησιμοποιούν το νερό πιο αποτελεσματικά στην αγροτική παραγωγή. Η εξοικονόμηση χρήσης νερού στην αρδευόμενη γεωργία θα είναι επωφελής τόσο για τους αγρότες, όσο και για την οικολογική αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας, της χλωρίδας και της πανίδας.





Κάθε αγρότης που αυτή τη στιγμή χρησιμοποιεί μη-αυτοματοποιημένο σύστημα στάγδην άρδευσης (δηλαδή σύστημα που ποτίζει ανάλογα με την εμπειρία του αγρότη και όχι ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες του φυτού σε νερό), θα ερωτηθεί αν ενδιαφέρεται να εγκαταστήσει σύστημα αυτοματοποιημένης στάγδην άρδευσης στην καλλιέργειά του. Η αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση είναι η στάγδην άρδευση με την οποία ο προγραμματισμός των αρδεύσεων βασίζεται σε αισθητήρες που υπολογίζουν την εξατμισοδιαπνοή ή/και την διαθεσιμότητα του εδάφους σε νερό ανάλογα με τις ανάγκες των καλλιεργειών. Με τη χρήση αυτής της μεθόδου άρδευσης μπορεί να εξοικονομηθεί 15-25% του νερού και η παραγωγικότητα (απόδοση των καλλιεργειών) μπορεί να αυξηθεί μέχρι και 20%, καθώς η καλλιέργεια λαμβάνει την ποσότητα νερού που χρειάζεται σε κάθε φάση της καλλιεργητικής περιόδου.

Η προμήθεια και εγκατάσταση αυτού του συστήματος κοστίζει από 100 έως 300 ευρώ ανά στρέμμα, ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες της καλλιεργήσιμης γης και με την συγκεκριμένη τεχνική που θα χρησιμοποιηθεί. Θα παρέχεται πρόσθετη τεχνική υποστήριξη για να βοηθήσει τους αγρότες για την υιοθέτηση της νέας αυτής τεχνικής μέσω του ΤΟΕΒ. Η τεχνική υποστήριξη θα είναι ειδικά προσαρμοσμένη για κάθε αγρότη, έτσι ώστε η νέα τεχνική άρδευσης να λειτουργεί με τη μέγιστη ικανότητα εξοικονόμησης νερού και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης και της ποιότητας των καλλιεργειών. Ένας τεχνικός μπορεί να επισκέπτεται την καλλιέργειά σας 1,2 ή 3 φορές κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Επίσης, η εφαρμογή της νέας αυτής μεθόδου άρδευσης, θα επιταχύνει τη διαδικασία αποκατάστασης της Λίμνης Κάρλας. Ανάλογα με την κλίμακα και την ταχύτητα με την οποία οι αγρότες της περιοχής θα εφαρμόσουν το προτεινόμενο σύστημα άρδευσης, οι ειδικοί πιστεύουν πως η Κάρλα μπορεί να αποκατασταθεί σε 5, 10 ή 15 χρόνια.

Θα σας δείξω τώρα μια κάρτα-υπόδειγμα με δύο πιθανές επιλογές για την αυτοματοποιημένη στάγδην άρδευση, ανάλογα με την αναμενόμενη αύξηση της παραγωγής, την εξοικονόμηση νερού, την τεχνική βοήθεια από τον ΤΟΕΒ και το χρόνο αποκατάστασης της Κάρλας, καθώς και το κόστος της επένδυσης.

Το μόνο που έχετε να κάνετε είναι να αναφέρετε ποια επιλογή προτιμάτε. Μπορείτε επίσης να μην επιλέξετε καμία από τις δύο. Σε αυτή την περίπτωση που αποφασίσετε ότι δεν θα προβείτε σε οποιοδήποτε μέτρο εξοικονόμησης νερού, και ως εκ τούτου αποδέχεστε τον κίνδυνο της πιθανής μελλοντικής έλλειψης αρδευτικού νερού, δεν θα λάβετε καμία επιπλέον παροχή τεχνικών συμβουλών, δεν θα υπάρξει καμία εγγύηση ότι η Λίμνη Κάρλα θα αποκατασταθεί πλήρως και δεν θα πληρώσετε τίποτα επιπλέον πέρα και πάνω από την τιμή του νερού άρδευσης. Θα σας δείξω πρώτα την κάρτα υπόδειγμα. Σας παρακαλώ να τη δείτε και να μου πείτε αν καταλαβαίνετε τι πρέπει να κάνετε.

Κάρτα υπόδειγμα

		Αυτοματοποιημένη άρδευση Επιλογή Α	Αυτοματοποιημένη άρδευση Επιλογή Β	
Αύξηση στην παραγωγή		5%	15%	
Μείωση στη χρήση αρδευτικού νερού		5%	20%	
Πρόσθετη τεχνική βοήθεια		1 φορά/χρόνο	4 φορές/χρόνο	
Αποκατάσταση Κάρλας		σε 20 χρόνια	σε 10 χρόνια	
Κόστος επένδυσης (€/στρ)		€100	€300	€0
Ποια επιλογή προτιμάτε;		<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> Καμία από τις 2

Θα σας δείξω τώρα οκτώ κάρτες στη σειρά. Οι επιλογές από τις οποίες μπορείτε να επιλέξετε διαφέρουν σε κάθε κάρτα. Κάθε επιλογή πρέπει να γίνεται ανεξάρτητα από τις προηγούμενες επιλογές. Τα ποσά των χρημάτων που καλείστε να πληρώσετε, δεν αθροίζονται. Σε κάθε κάρτα, θα σας ζητηθεί να κάνετε μια καινούργια επιλογή, ανεξάρτητα από το τι έχετε επιλέξει πριν.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ (για το άτομο που παίρνει τη συνέντευξη):

Πρώτα ο φοιτητής επιλέγει και σημειώνει εδώ την έκδοση του σετ καρτών (κάθε σετ καρτών θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί 5 φορές συνολικά στο πείραμα επιλογής)!

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

14. Ποια επιλογή προτιμάτε;

	Επιλογή Α	Επιλογή Β	Καμία από τις 2
Κάρτα υπόδειγμα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Σε κλίμακα από 0 έως 10, πόσο σίγουρος είστε για την επιλογή σας;

(Κάνουμε αυτή την ερώτηση δείχνοντας την κάρτα πιθανότητας μετά από κάθε μία από τις 8 κάρτες και σημειώνουμε στο ερωτηματολόγιο την επιλογή του ερωτώμενου)

ΚΑΡΤΑ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ΚΑΡΤΑ 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

16. Ποιο χαρακτηριστικό της κάρτας ήταν το πιο σημαντικό, κάθε φορά που κάνατε μια επιλογή;

(Παρακαλώ κυκλώστε μόνο μια απάντηση, δηλαδή το πιο σημαντικό χαρακτηριστικό μόνο!)

- 1 = Αύξηση στην παραγωγή
- 2 = Μείωση χρήσης νερού
- 3 = Πρόσθετες τεχνικές συμβουλές
- 4 = Αποκατάσταση της λίμνης Κάρλας
- 5 = Κόστος επένδυσης

17. Εάν επιλέξατε 8 φορές "κανένα από τα δύο" μπορείτε να εξηγήσετε γιατί;
(Δυνατότητα πολλαπλών απαντήσεων)

- 1 = Δεν ενδιαφέρομαι για την εξοικονόμηση νερού / αλλαγή σε αυτοματοποιημένη άρδευση
- 2 = Δε με ενδιαφέρει η αποκατάσταση της Κάρλας
- 3 = Δεν έχω αρκετές πληροφορίες για να πάρω μια απόφαση
- 4 = Το κόστος της επένδυσης είναι πολύ υψηλό για μένα και την οικογένειά μου
- 5 = Δεν πιστεύω ότι η λίμνη Κάρλα μπορεί να ή ότι θα αποκατασταθεί πλήρως
- 6 = Δεν πιστεύω ότι θα έχω οποιαδήποτε πρόσθετη παροχή τεχνικών συμβουλών
- 7 = Δεν εμπιστεύομαι τον ΤΟΕΒ
- 8 = Άλλος λόγος

Μέρος 3: Τέλος, θα ήθελα να σας θέσω μερικές ερωτήσεις για εσάς και την οικογένειά σας. Αυτά τα ερωτήματα τίθενται μόνο για να εξασφαλίσουν ότι η έρευνα είναι αντιπροσωπευτική. Παρακαλώ σημειώστε ότι είμαστε υποχρεωμένοι από το νόμο να κρατήσουμε όλες τις απαντήσεις σας απολύτως εμπιστευτικά και ότι τα αποτελέσματα θα παραμείνουν ανώνυμα.

18. Φύλο

0 = Άντρας

1 = Γυναίκα

19. Πόσο χρονών είστε;

..... χρονών

20. Πόσα μέλη της οικογένειάς σας μένουν στο αγρόκτημα (αν ζείτε εκεί, συμπεριλαμβάνοντας και εσάς);

..... μέλη της οικογένειας

21. Πόσα μέλη της οικογένειάς σας δουλεύουν στο αγρόκτημα;

..... μέλη της οικογένειας

22. Στην περίπτωση σας, έχετε κάποιον διάδοχο που θα αναλάβει το αγρόκτημα;

0 = Όχι

1 = Ναι

2 = Δεν ξέρω / δεν απαντώ

23. Ποιο είναι το επίπεδο της εκπαίδευσής σας;

1 = Α'θμια εκπαίδευση

2 = Β'θμια εκπαίδευση

3 = Γ'θμια εκπαίδευση

4 = Άλλο

24. Ποιο είναι το μέσο εισόδημα που κερδίζετε από το αγρόκτημα κάθε χρόνο; (Σημειώστε ότι όλες οι απαντήσεις σας θα παραμείνουν άκρως εμπιστευτικές!)

- | | | | |
|-----|-------------------------|------|-------------------------|
| 1 = | <5.000 €/χρόνο | 6 = | 25.000 -30.000 €/χρόνο |
| 2 = | 5.000 -10.000 €/χρόνο | 7 = | 30.000 - 35.000 €/χρόνο |
| 3 = | 10.000 - 15.000 €/χρόνο | 8 = | 40.000 - 45.000 €/χρόνο |
| 4 = | 15.000 - 20.000 €/χρόνο | 9 = | 45.000 - 50.000 €/χρόνο |
| 5 = | 20.000 - 25.000 €/χρόνο | 10 = | >50.000 €/χρόνο |

25. Πού βρίσκεται το αγρόκτημά σας (περιοχή) και ποιος είναι ο ταχυδρομικός σας κωδικός;

.....

26. Ποια χρονιά εγκαταστήσατε την στάγδην άρδευση στο αγρόκτημά σας ;

.....

27. Η εγκατάσταση της στάγδην άρδευσης ήταν επιδοτούμενη ;

0 = Όχι

1 = Ναι

2 = Δεν ξέρω / δεν απαντώ

28. Ποια τεχνική άρδευσης χρησιμοποιούσατε στο παρελθόν ;

.....

29. Πόσο ευχαριστημένοι είστε από την στάγδην άρδευση ;

1 = Καθόλου ευχαριστημένος

2 = Λίγο ευχαριστημένος

3 = Πολύ ευχαριστημένος

Σας ευχαριστούμε για την συμμετοχή σας στην έρευνα!