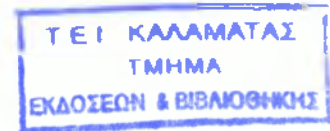


ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
Α.Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ Βιο.ΘΕ.ΚΑ.



**Πτυχιακή μελέτη του φοιτητή Μανιάτη Χαράλαμπου, με θέμα:
“ Ανάλυση λειτουργίας του αρδευτικού δικτύου του Πηνειού
Ηλείας. Προβλήματα και προτάσεις επίλυσης τους.”**



Καλαμάτα, Νοέμβριος 2010

Πρόλογος	Σελ: 5
1. Εισαγωγή.....	6
1.1. Νομός Ηλείας.....	6
1.2. Ιστορική αναδρομή.....	7
1.3. Γεωγραφική θέση, όρια και έκταση της περιοχής.....	9
1.4. Μορφολογία περιοχής-ανάγλυφο.....	10
2. Κλιματικές συνθήκες.....	13
2.1. Γενικά.....	13
2.2. Θερμοκρασία.....	13
2.3. Ηλιοφάνεια.....	13
2.4. Άνεμοι.....	14
2.5. Σχετική υγρασία.....	14
2.6. Βροχόπτωση.....	14
2.7. Προβλήματα από μετεωρολογικές μεταβολές.....	16
3. Γεωλογικές συνθήκες.....	17
3.1. Γενική περιγραφή.....	17
3.2. Γεωμορφολογία.....	19
3.3. Σεισμολογικά χαρακτηριστικά.....	22
4. Εδαφικές συνθήκες.....	23
4.1. Εδαφογένεση.....	23
4.2. Ταξινόμηση εδαφών.....	23
4.3. Διαθέσιμη υγρασία.....	24
4.4. Υδραυλική αγωγιμότητα.....	25
4.5. Αρδευσιμότητα.....	28
4.6. Συζητήσεις και σχόλια.....	32
5. Υδατικό δυναμικό.....	33
5.1. Επιφανειακά ύδατα.....	33
5.2. Υπόγεια ύδατα.....	34

6.	Φράγμα Πηνειού Ηλείας.....	35
6.1.	Γενικά	35
6.2.	Παραλίμνια χαρακτηριστικά τεχνητής λίμνης Πηνειού.....	35
6.3.	Ποιότητα νερού φράγματος.....	36
6.4.	Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά φράγματος.....	36
6.5.	Το σύστημα προσαγωγής.....	37
6.6.	Όργανα ρύθμισης.....	38
6.6.1.	Ρουφράκτες σταθεράς ανάντη στάθμης <<AMIL>>.....	38
6.6.2.	Ρουφράκτες σταθεράς ανάντη στάθμης<<AVIS>>.....	39
7.	Αρδευτικό δίκτυο Πηνειού.....	41
7.1.	Δίκτυο υπό πίεση.....	41
7.1.1.	Γενικά.....	41
7.1.2.	Υλικά υπόγειου τμήματος.....	42
7.1.3.	Συσκευές και όργανα ρύθμισης αντλιοστασίων.....	43
7.1.4.	Καθοδική προστασία.....	44
7.1.4.1.	Εισαγωγή.....	44
7.1.4.2.	Χημεία της διάβρωσης.....	44
7.1.4.3.	Καθοδική προστασία χαλυβδοσολήνων.....	45
7.1.4.4.	Περιγραφή καθοδικής προστασίας με αδρανής ανό- δους.....	46
7.1.5.	Σύστημα τηλεχειρισμού.....	47
7.2.	Ανοιχτό δίκτυο Πηνειού Ηλείας.....	48
8.	Διοικητικά θέματα.....	50
8.1.	Εισαγωγή.....	50
8.2.	Προσωπικό.....	54
8.3.	Οικονομικά θέματα.....	55
8.4.	Τιμολόγηση νερού.....	57
8.5.	Συμπεράσματα.....	58
9.	Καλλιέργειες και μέθοδοι άρδευσης.....	59
9.1.	Καλλιέργειες.....	59
9.2.	Μέθοδοι άρδευσης.....	63

10. Βασικά στοιχεία, παραδοχές και αδυναμίες αρχικού σχεδιασμού.....	67
10.1. Προτάσεις λύσεις των προβλημάτων.....	69
Βιβλιογραφία.....	72

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Σε αυτό το σημείο θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με οποιονδήποτε τρόπο βοήθησαν στη σύνταξη αυτής της πτυχιακής εργασίας.

Κατ' αρχάς νιώθω την επιθυμία να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Μουρούτογλου Χρήστο, για τη συνεχή και υπομονετική καθοδήγηση του κατά τη διάρκεια συγγραφής της εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τη φιλόλογο κ. Μανιάτη Χριστίνα για την φιλολογική επιμέλεια.

Τέλος, θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω θερμά την οικογένειά μου για την υποστήριξη και την συμπαράσταση της καθόλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών του τμήματος Βιολογικών Θερμοκηπιακών καλλιεργειών και Ανθοκομίας της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας του ΤΕΙ Καλαμάτας.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η γενική αξιολόγηση του αρδευτικού δικτύου Πηνειού, με όλα τα τυχόν προβλήματα που παρουσιάζει. Καθώς και η κατάθεση προτάσεων για τη βελτίωση και αξιοποίηση των εγγειοβελτιωτικών έργων του συγκεκριμένου αρδευτικού δικτύου.

Στην εν λόγω εργασία δίνεται ένα στίγμα της περιοχής με τις γεωλογικές, κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες που επικρατούν. Επίσης γίνεται αναφορά τόσο στη διοίκηση του έργου όσο και στον εξοπλισμό των αντλιοστασίων, των διωρύγων προσαρμογής και στην αναγκαία κατά αντλιοστάσιο παροχή. Παρουσιάζονται επίσης τα προβλήματα που εμφανίζονται στο δίκτυο και ταυτόχρονα κατατίθενται προτάσεις-λύσεις των προβλημάτων αυτών για την βελτίωση της αρδευτικής αποδοτικότητας.

Τέλος, για την καλύτερη κατανόηση των στοιχείων παρατίθενται: χάρτες (νομού Ηλείας, αρδευτικοί, τεκτονικοί), δορυφορικές εικόνες της περιοχής, πίνακες στρεμματικής κατανομής των εδαφών της πεδιάδας του Πηνειού και στατιστικά στοιχεία για τις καλλιέργειες στις αρδευθείσες εκτάσεις.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Νομός Ηλείας

Ο νομός Ηλείας βρίσκεται στην Πελοπόννησο με συνολική έκταση 2.618 τ.χλμ. Συνορεύει βόρεια με το νομό Αχαΐας, ανατολικά με το νομό Αρκαδίας, νότια με το νομό Μεσσηνίας και δυτικά βρέχεται από το Ιόνιο πέλαγος. Ο πληθυσμός της περιοχής είναι 179.429 κάτοικοι και ο αγροτικός πληθυσμός ανέρχεται στο 57% του συνολικού πληθυσμού με 102.137 κατοίκους.



Εικόνα 1.1.1) Νομός Ηλείας

Στην πεδιάδα του νομού Ηλείας έχουν κατασκευαστεί δύο αρδευτικά δίκτυα (Πηνεϊού- Αλφειού) που καταλαμβάνουν συνολική έκταση 468.000 στρεμμάτων. Συγκεκριμένα η τεχνητή λίμνη ποταμού Πηνεϊού έχει την δυνατότητα άρδευσης 309.000 στρεμμάτων και βρίσκεται στα βόρεια του νομού , ενώ το φράγμα εκτροπής ποταμού Αλφειού βρίσκεται νοτιότερα και έχει την δυνα-

τότητα άρδευσης 159.000 στρεμμάτων. Στην συγκεκριμένη εργασία θα ασχοληθούμε μόνο με το φράγμα Πηνειού και το ανάλογο αρδευτικό δίκτυο.

1.2 Ιστορική ανάδρομη

Ο ποταμός Πηνειός βρίσκεται στη βορειοδυτική Πελοπόννησο και έχει μήκος 65 χιλιόμετρα. Πηγάζει από τον Ερύμανθο και τα όρη Λαμπείας και μετά από μια μεγάλη διαδρομή χύνεται στον κόλπο Χελωνάτα. Ο Πηνειός ποταμός αποτελείται από δυο παραπόταμους, τον κυρίως Πηνειό (ο οποίος ονομάζεται και άνω Πηνειός), και τον Ηλειακό Λάδωνα (ο οποίος δεν έχει σχέση με τον Λάδωνα της Αρκαδίας). Αυτοί οι δυο παραπόταμοι ρέουν με διεύθυνση από τα ανατολικά προς τα δυτικά και συναντιούνται στη μέση της κοιλάδας της Ήλιδας κοντά στο χωριό Αγραπιδοχώρι. Ο άνω Πηνειός είναι μακρύτερος και αφθονότερος σε νερό από τον άλλο παραπόταμο και έχει τις πηγές του κοντά στον κόμβο του όρους Ερύμανθος. Από εκεί συνεχίζει την πορεία του περνώντας κοντά στο χωριό Σκιαδάς και αφού δέχεται και άλλους χειμάρρους, ενώνεται με τον Λάδωνα. Αυτός, πηγάζει λίγο νοτιότερα από τις πηγές του άνω Πηνειού, και συγκεκριμένα από τα απόκρημνα βουνά της Δίβρης και περνάει από το οροπέδιο της Φολόης πριν ενωθεί με τον άνω Πηνειό.

Ο Πηνειός ποταμός είναι γνωστός από τα χρόνια του Ομήρου. Η "ΙΛΙΑΔΑ" αναφέρει τον ποταμό ως Σελλήεντα, κοντά στον οποίο τοποθετεί την πόλη Εφύρα της Ήλιδας. Υπάρχουν πολλές θεωρίες για το όνομα του ποταμού, πριν καταλήξει να λέγεται Πηνειός. Πολλοί πιστεύουν ότι προέρχεται από τον ηθοποιό Μήνιο, ο οποίος επειδή δεν υποκρίθηκε καλά τον ρόλο του μπροστά στους βασιλείς των γειτονικών κρατών, το θεώρησε μεγάλη προσβολή, γι' αυτό έπεσε στον ποταμό, που έρρεε δίπλα από το θέατρο. Ετυμολογικά δικαιολογείται απ' το Μήνιος-Μηνίος-Πηνιός, που σημαίνει λαμπρός, καθαρός.

Η ροή του προϊστορικού Πηνειού δεν ήταν η ίδια με τη σημερινή. Ο αστρονόμος και γεωγράφος Πτολεμαίος τοποθετεί τις εκβολές του Πηνειού ανάμεσα στο χώρο της αρχαίας Κυλλήνης και του κόλπου Χελωνάτα. Σήμερα παίρνοντας κανείς σαν βάση τη θέση της σημερινής Κυλλήνης, είναι αδύνατον να παραδεχτεί ότι υπήρχαν οι εκβολές του Πηνειού μεταξύ Κυλλήνης και Χε-

λωνάτα, γιατί υπάρχει υψομετρική διαφορά που μεγαλώνει υπερβολικά προς το μέρος του δεύτερου.

Έτσι τρία είναι τα πιθανά σημεία που χυνόταν ο Ομηρικός Πηνειός:

α) κοντά στη λιμνοθάλασσα Κοτύχι (ίσως και μέσα σ' αυτή) κάπου στη θέση Ράχη ή Κάρβουνο

β) στη θέση του σημερινού χειμάρρου Ανησάτου, στον Κυλλήνιο Κόλπο και

γ) στη σημερινή του εκβολή (τη λεγόμενη Μπούκα). (Εικόνα 2)



Εικόνα 1.2.1 Σημερινή εκβολή Πηνειού ποταμού

Τέλος ο ποταμός είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με τον πέμπτο άθλο του Ηρακλή (καθαρισμός των στάβλων του Αυγεία από την κόπρη). Κατά τον μύθο, ο Ηρακλής, αφού γέμισε το μαντρότοιχο των στάβλων, έστρεψε τα ποτάμια Πηνειό και Αλφειό και καθάρισε τους στάβλους. Ο μύθος έχει συμβολικό χαρακτήρα και συνδέεται κυρίως με την κατασκευή υδραυλικών έργων, την αποξήρανση ελωδών εκτάσεων και την απαλλαγή της καλλιεργήσιμης γης από τα νερά του ποταμού. Θα μπορούσε κανείς να δεχτεί ότι η κατασκευή του φράγματος του Πηνειού και των εγγειοβελτιωτικών έργων στην περιοχή αποτελεί μια συνέχεια του μύθου, στην εποχή μας.

1.3 Γεωγραφική θέση, όρια και έκταση της περιοχής

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται κατά προσέγγιση από βόρειο γεωγραφικό πλάτος $37^{\circ}45'$ μέχρι βόρειο γεωγραφικό πλάτος $37^{\circ}53'$ και από ανατολικό γεωγραφικό μήκος $21^{\circ}13'$ μέχρι ανατολικό γεωγραφικό μήκος $21^{\circ}21'$ και έχει για όρια Νότια τον χείμαρρο Λατίφη και βόρεια το Δ.Δ. Μανωλάδος του δήμου Βουπρασίας.

Το συγκεκριμένο εγχειοβελτιωτικό έργο χωρίζεται σε δυο ζώνες, την νότια και την βόρεια ζώνη, με φυσικό όριο τον ποταμό Πηνειό. Η έκταση των εγχειοβελτιωτικών έργων ανέρχεται συνολικά σε 309.000 στρέμματα εκ των οποίων, 200.000 στρέμματα συνιστούν τη βόρεια ζώνη (43.000 στρέμματα αποτελούν τη χαμηλή περιοχή βορείου ζώνης και 157.000 στρέμματα την υψηλή περιοχή βορείου ζώνης), ενώ 109.000 στρέμματα συνιστούν τη νότια ζώνη, εκ των οποίων καθαρή αρδεύσιμη έκταση είναι 96.000 στρέμματα, με 33.000 στρέμματα επιφανειακή άρδευση και 63.000 στρέμματα για άρδευση με καταιονισμό. Όλα τα παραπάνω στοιχεία προέκυψαν από εμβαδομετρήσεις επί του χάρτου στις σχετικές μελέτες που εκπονήθηκαν τα έτη 1968 και 1969 και γι' αυτό η ακρίβεια τους δεν είναι απόλυτη.

Σήμερα από στοιχεία της ΥΕΒ Πύργου η ακαθάριστος αρδευόμενη έκταση έχει υπολογιστεί και ανέρχεται στα 284.000 στρέμματα όπου η ν. ζώνη καταλαμβάνει 101.000 στρέμματα και η β. ζώνη 183.000 στρέμματα. Συγκεκριμένα η καθαρή αρδευόμενη έκταση για την νότια ζώνη είναι περίπου 52.000 στρέμματα για καταιονισμό και εξυπηρετείται από πέντε αντλιοστάσια αρδεύσεως (A1- A5) και 35.000 περίπου στρέμματα, που ποτίζονται με τη βαρύτητα (καναλέτα)

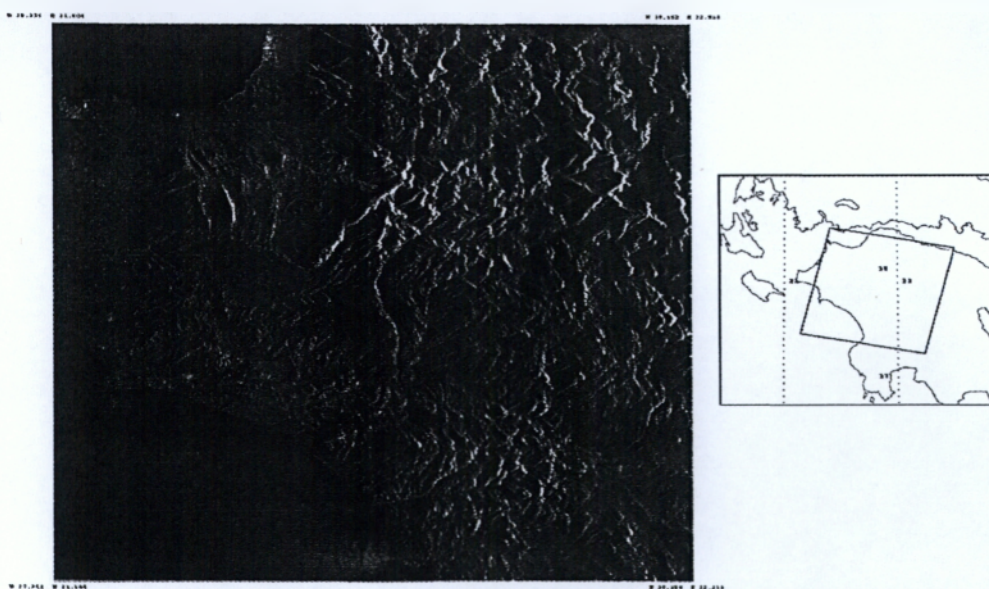
Η βόρεια ζώνη Πηνειού έχει καθαρή αρδευόμενη έκταση 97.000 στρέμματα που ποτίζονται με τεχνητή βροχή και εξυπηρετούνται από έντεκα αντλιοστάσια (A6- A16) αρδεύσεως και ένα στραγγίσεως (B1), και 18.000 στρέμματα που αρδεύονται με τη βαρύτητα (καναλέτα).

Για τη ολοκλήρωση των έργων της βόρειας ζώνης υπολείπεται η κατασκευή ακόμη δύο αρδευτικών αντλιοστασίων που ανήκουν στο νόμο Αχαΐας (A17- A18) και ενός στραγγιστικού.

Τα έργα Πηνειού Ηλείας άρχισαν να λειτουργούν τμηματικά από το 1969 όπου πρώτα λειτούργησαν τα έργα βαρύτητας Γαστούνης και Αμαλιάδας και αργότερα τα έργα τεχνητής βροχής. Για το κλειστό δίκτυο προηγήθηκαν τα έργα νότια ζώνης 1974-1979. Για την ιστορία οι πρώτες μελέτες για την κατασκευή του φράγματος έγιναν το 1962-1965 από την Υδρομηχανική Α.Ε. Ακολούθησε η σύνταξη Μ.Ο.Σ (1966) και κατόπιν άρχισε η κατασκευή του έργου, με χρηματοδότηση από την Διεθνή Τράπεζα. Προσελήφθη τότε ως σύμβουλος της αρχικής μελέτης, η γερμανική εταιρεία Agrar, η οποία κατά το 1969 προέβη σε εκσυγχρονισμό της μελέτης και το έργο άρχισε να κατασκευάζεται με βάση τη δεύτερη εταιρεία. Αναζητήθηκαν τα αρχεία της μελέτης στο ΥΠΕΧΩΔΕ ,αλλά δεν κατέστη δυνατό, να ευρεθούν.

1.4 Μορφολογία περιοχής, ανάγλυφο

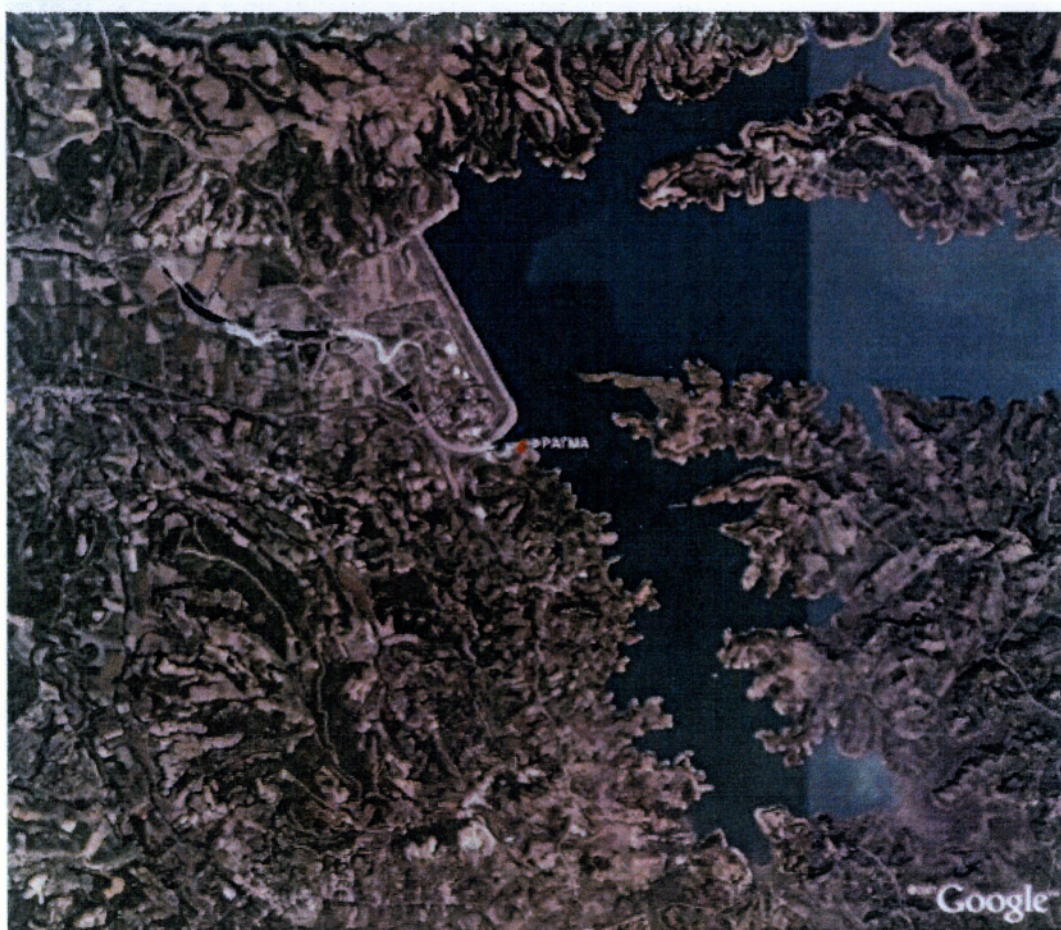
Εξετάζοντας την περιοχή από μορφολογικής άποψης μπορούμε να διακρίνουμε ότι το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής είναι πεδινό, με πολύ μικρές κλίσεις. Όσο προχωρούμε ανατολικότερα η περιοχή μετατρέπεται σε ημιορεινή με μεγαλύτερες κλίσεις και καταλήγει τελικά σε ορεινή με σημαντικές κλίσεις.



Εικόνα 1.4.1 Δορυφορική εικόνα ERS της μορφολογίας- ανάγλυφου του Νομού Ηλείας



Εικόνα 1.4.2 Χάρτης της λεκάνης απορροής του Πηνειού.



Εικόνα 1.4.3 Δορυφορική εικόνα φράγματος Πηνειού.

Το έργο Πηνειού Ηλείας εκτείνεται στην πεδινή περιοχή. Αναφορικά μπορούμε να πούμε ότι η υψομετρική διαφορά του φράγματος από την στάθμη της θάλασσας είναι 80 μέτρα ενώ υπάρχουν περιοχές (λιμνοθάλασσα Κοτυχίου) όπου το υψόμετρο είναι χαμηλότερο από την στάθμη της θάλασσας. Για το λόγο αυτό βρίσκεται στην περιοχή αυτή και το στραγγιστικό αντλιοστάσιο(B1).

2. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ

2.1 Γενικά

Το κλίμα της περιοχής που μελετάμε χαρακτηρίζεται ως θαλάσσιο μεσογειακό με ήπιο χειμώνα και μεγάλη ηλιοφάνεια.

Πλησιέστεροι μετεωρολογικοί σταθμοί στην περιοχή είναι αυτοί του Πύργου Ηλείας, ο μετεωρολογικός σταθμός Πατρών και ο μετεωρολογικός σταθμός Κοροΐβου, όπου και οι τρεις ανήκουν στη Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία. Ο μετεωρολογικός σταθμός Κοροΐβου, είναι ο μόνος σταθμός που μπορούμε να έχουμε ακριβέστερα και πιο αξιόπιστα στοιχεία για το μικρόκλιμα της περιοχής. Συγκεκριμένα βρίσκεται περίπου στο κέντρο του δικτύου άρδευσης. Το υψόμετρο του σταθμού ορίζεται στα 15 μέτρα και έχει γεωγραφικό μήκος $21^{\circ}22'$ και γεωγραφικό πλάτος $38^{\circ}00'$.

2.2 Θερμοκρασία

Κατά την διάρκεια του ετήσιου κύκλου, οι μέσες μέγιστες θερμοκρασίες, παρατηρούνται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο με θερμοκρασίες 25 C° και 26 C° και η ελάχιστη τους μήνες Δεκέμβριο και Ιανουάριο με θερμοκρασίες, γύρω στους 9 C° . Στα τέλη Μαρτίου, παρατηρείται σταδιακή αύξηση της θερμοκρασίας με αποτέλεσμα (σε συσχέτιση με τα παραπάνω) να μπορούμε να πούμε ότι το κλίμα της περιοχής ενδείκνυται για πρώιμες καλλιέργειες. Οι μέσες μέγιστες θερμοκρασίες και οι ελάχιστες είναι σχεδόν ίδιες στα τελευταία έτη σύμφωνα με τις μετρήσεις του μετεωρολογικού σταθμού Κοροΐβου. Είναι φανερό βέβαια πως η παραπάνω χρονική περίοδος δηλώνει την έναρξη της αρδευτικής περιόδου, σε συνδυασμό με την μείωση των βροχοπτώσεων.

2.3 Ηλιοφάνεια

Η περιοχή που μελετάμε παρουσιάζει μέση ετήσια ηλιοφάνεια 7.8 ώρες, με μεγάλη ένταση ακτινοβολίας κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Το υψη-

λό επιπέδο ηλιοφάνειας, είναι και ο λόγος που οι παραγωγοί ψεκάζουν τα θερμοκήπια τους με στόχο, ώστε να δημιουργηθεί η κατάλληλη σκίαση, με το χαμηλότερο κόστος.

2.4 Άνεμοι

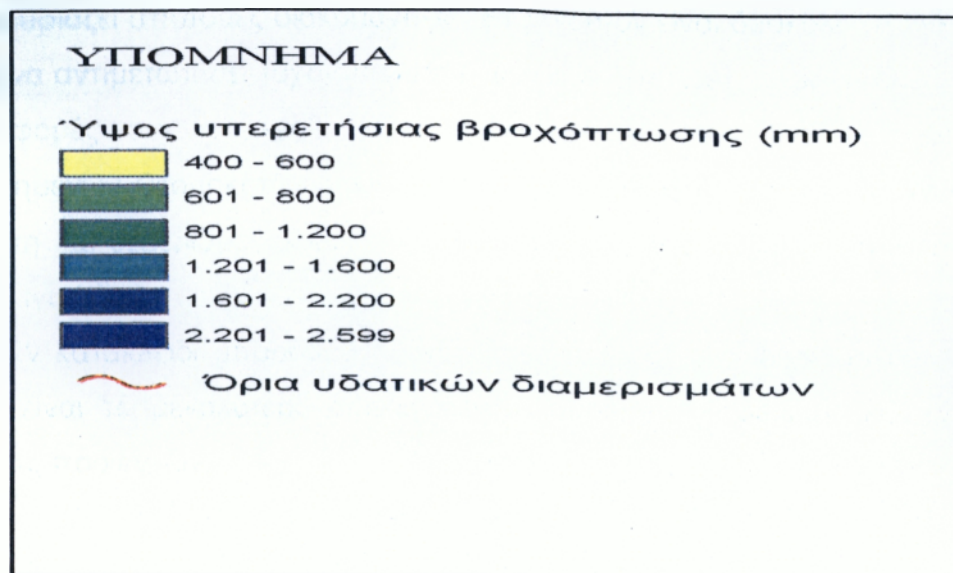
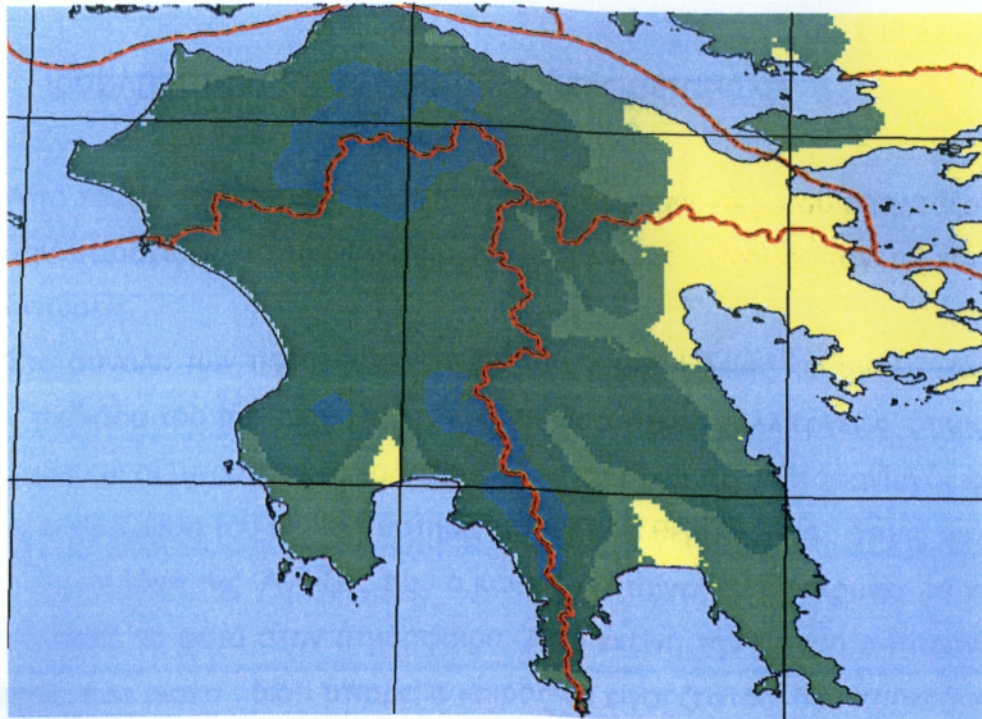
Τα μετεωρολογικά στοιχεία των τελευταίων πέντε χρόνων μας δείχνουν πως οι επικρατέστεροι άνεμοι έχουν διεύθυνση βόρειο ανατολική και ότι η ταχύτητα τους δεν ξεπερνά τα 2 m/sec, παίρνοντας κατά μέση τιμή ταχύτητας 1,5 m/sec. Η ταχύτητα αυτή δεν δημιουργεί ιδιαίτερα προβλήματα στην περίπτωση άρδευσης με καταιονισμό ή τεχνητή βροχή.

2.5 Σχετική υγρασία

Η μέση ετήσια σχετική υγρασία ανέρχεται στο 80% ενώ υγρότερη περίοδος είναι από τον Νοέμβριο μέχρι και τον Φεβρουάριο, με σχετική υγρασία περίπου 86% ως μέση τιμή. Γενικά το κλίμα της περιοχής μπορούμε να πούμε πως είναι αρκετά υγρό, τούτο έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μυκήτων και άλλων παθογόνων οργανισμών.

2.6 Βροχοπτώσεις

Οι βροχοπτώσεις είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για την γεωργία και ιδιαίτερα σημαντικός στην αποταμίευση νερού του φράγματος Κέντρου. Τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο παρατηρούνται οι μέγιστες βροχοπτώσεις σύμφωνα με τον μετεωρολογικό σταθμό Κοροίβου και συνολικά ανά έτος το ύψος των βροχοπτώσεων που παρατηρούμε στην περιοχή, ανέρχεται στα 800 mm έως 1200 mm.(Εικόνα2.6.1)



Εικόνα 2.6.1 Ύψος των βροχοπτώσεων που παρατηρούμε στην περιοχή.

Υπήρξαν όμως και έτη (1997,1999) που το ύψος βροχοπτώσεων έφτασε τα 650 mm, δημιουργώντας πρόβλημα κατά την έναρξη αλλά και κατά τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου.

Σε αυτά τα έτη όμως υπάρχει μια αλληλοσυμπλήρωση των βροχοπτώσεων, δηλαδή, εμφανίστηκαν μικρά ποσοστά βροχοπτώσεων το φθινόπωρο, ενώ το αντίθετο έγινε τους μήνες του χειμώνα. Σίγουρα πάντως το ύψος των βροχοπτώσεων του έτους, καθορίζεται από τους χειμωνιάτικους μήνες.

2.7 Προβλήματα από τις κλιματολογικές μεταβολές

Από τους βασικότερους κλιματολογικούς παράγοντες που επηρεάζουν άμεσα την παραγωγή και το εισόδημα του παραγωγού είναι οι παγετοί και οι χαλαζοπτώσεις.

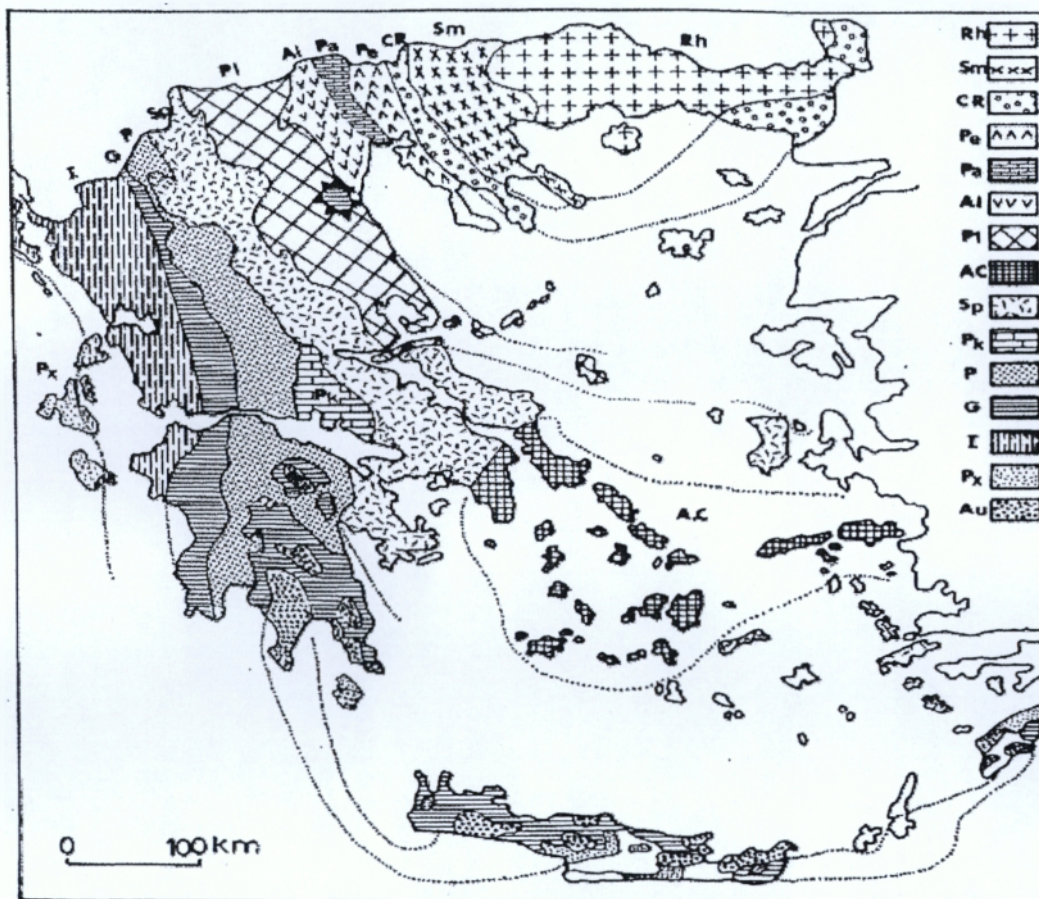
Στο σύνολο των πεδινών εκτάσεων του νομού Ηλείας και αναλυτικότερα στην πεδιάδα του ποταμού Πηνειού, οι περισσότερες καλλιέργειες, όπως ο αραβόσιτος και οι μπουστάνικες καλλιέργειες, είναι πρώιμες. Ο παραγωγός φυτεύει την καλλιέργεια του σε μη συστηματοποιημένα θερμοκήπια, όπως μικρά τούνελ. Την εποχή της Άνοιξης που ο καιρός ζεσταίνει, απομακρύνει τα νάιλον και εκθέτει το φυτό στην ατμόσφαιρα. Από εκείνη την στιγμή ο παραγωγός παίρνει ένα ρίσκο, διότι μπορεί ο καιρός να είναι ζεστός, δεν παύει όμως να παρουσιάζει απότομες διακυμάνσεις. Έτσι λοιπόν είναι δύσκολο στον κάθε αγρότη να αντιμετωπίσει τυχόν παγετούς και χαλαζοπτώσεις, με αποτέλεσμα πολλές φορές να χάνει μεγάλο μέρος της παραγωγής του. Η έλλειψη συστηματοποιημένων θερμοκηπίων (για τις πρώιμες καλλιέργειες) με ελεγχόμενη θέρμανση και εξαερισμό, μειώνει την δυνατότητα για αύξηση και διαφύλαξη της παραγωγής.

Εν κατακλείδι μπορούμε να πούμε ότι οι απότομες διακυμάνσεις του καιρού, είναι το μεγαλύτερο εμπόδιο στην παραγωγή πρώιμων και καλής ποιότητας προϊόντων.

3. ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

3.1 Γενική περιγραφή

Η περιοχή που χαρτογραφήθηκε ανήκει κατά το μεγαλύτερο μέρος στην στρωματογραφική ζώνη Τρίπολης – Γαβρόβου και σε μικρότερα τμήματα της στις ζώνες Ωλονού – Πίνδου και στην Ανδριατικοϊόνιο ζώνη (IGME).



Εικόνα 3.1.1: Γεωτεκτονική διάταξη των Ελληνίδων ζωνών Rh: Μάζα της Ροδόπης, Sm: Σερβομακεδονική μάζα, CR: Περιροδοπική ζώνη, Pe: Ζώνη Παιονίας, Pa: Ζώνη Πάικου, Al: Ζώνη Αλμωπίας, Pl: Πελαγονική ζώνη, Ac: Αττικο-Κυκλαδική ζώνη, Sp: Υποπελαγονική ζώνη, Pk: Ζώνη Παρνασσού -Γκιώνας, P: Ζώνη Πίνδου, G: Ζώνη Γαβρόβου -Τρίπολης, I: Ιόνια ζώνη, Px: Ζώνη Παξών ή Προαπούλια, Au: Ενότητες πλακωδών ασβεστολίθων (Plattencalk) (Mountrakis et al. 1983).

Η γεωλογική διάρθρωση κάθε στρωματογραφικής ζώνης, με σειρά, από τους νεώτερους σχηματισμούς προς τους παλαιότερους, έχει ως εξής(εικόνα 3.2.1):

Αδριατικοϊόνιος ζώνη:

- Προσχώσεις γενικά πρόσφατων αργίλων, ψαμμιτικών άμμων, κορημάτων, πλευρικών κορημάτων και θινών, που καταλαμβάνουν τις ακτές. Είναι προϊόντα διάβρωσης, μεταφοράς και απόθεσης, ολοκαίνου ηλικίας.
- Χονδρόκοκκοι ασβεστικοί ψαμμίτες και συμπαγή κροκαλοπαγή. Πρόκειται για πλειστοκαινικές αποθέσεις.
- Στρώματα μαργών εναλλασσόμενα με αργιλούχες ή με ανθρακούχες μάργες, με διαστρώσεις αργίλων και άμμων. Πρόκειται για πλειστοκαινικές αποθέσεις, θαλάσσιες, υφάλμυρες ή λιμναίας φάσης.
- Μέσου μέχρι ανώτερου κρητιδικού, ασβεστόλιθοι με ενστρώσεις κερατόλιθου.
- Φλύσχης Ηωκαίνου ηλικίας.

Ζώνη Γαβρόβου – Τριπόλεως:

- Πλειστοκαινικοί σχηματισμοί και τεταρτογενείς αποθέσεις.
- Φλύσχης ψαμμιτομαργαϊκού τύπου, τα πρώτα στρώματα εναλλάσσονται με πελαγικούς ασβεστόλιθους και ανήκουν στην Ηώκαινο υποπερίοδο.
- Νεοκρητικοί σχηματισμοί πελαγικών ασβεστόλιθων με πυριτόλιθους σε πλάκες.
- Παλαιοκρητιδικοί σχηματισμοί φλύσχη, ψαμμιτομαργαϊκού τύπου, εναλλασσόμενοι με πελαγικούς ασβεστόλιθους και ερυθρές μάργες.
- Ιουρασικοί και Παλαιοκρητιδικοί ασβεστόλιθοι, με μαγγανιούχες προσμίξεις.
- Τεφροί ασβεστόλιθοι με λεπτές στρώσεις πράσινων μαργών της Ανωτέρου Τριαδικού υποπεριόδου.

Ζώνη Ωλονού – Πίνδου:

- Τεταρτογενείς αποθέσεις με πλειστοκαινικούς σχηματισμούς.

- Φλύσχης ψαμμιτομαργαϊκού τύπου, τα πρώτα στρώματα εναλλάσσονται με πελαγικούς ασβεστόλιθους και ανήκουν στο Ηώκαινο.
- Πελαγικοί ασβεστόλιθοι με πυριτόλιθους σε πλάκες. Πρόκειται για σχηματισμούς του Νεοκρητιδικού.
- Φλύσχης ψαμμιτομαργαϊκού τύπου. Είναι ένα εναλλασσόμενο σύστημα με πελαγικούς ασβεστόλιθους και ερυθρές μάργες, Βαρρεμίου μέχρι Απίου ηλικίας.
- Ραδιολαρίτες ποικίλου χρώματος εμπλουτισμένοι με μαγγανιούχες προσμίξεις. Πρόκειται για Ιουρασικούς παλιοκρητιδικούς ασβεστόλιθους.
- Τεφροί ασβεστόλιθοι με λεπτές ενστρώσεις πράσινων μαργών του Ανώτερου Τριαδικού.
- Σύμφωνα με τα παραπάνω ο αλλουβιακός τάπητας της Β.Δ. Πελοποννήσου αποτελείται από προϊόντα διάβρωσης του ευρύτερου χώρου και προϊόντα αποσάθρωσης του υποκείμενου γεωλογικού ορίζοντα.

3.2 Γεωμορφολογία

Η γεωμορφολογία της περιοχής έχει επηρεασθεί από τις διάφορες τεκτονικές δράσεις και συνθήκες ιζηματογένεσης της περιοχής. Κατά τον Hagepan (1973) η ιζηματογένεση της περιοχής άρχισε με την απόθεση υφάλμυρων ιζημάτων στην περιοχή των σημερινών ορεινών όγκων Λαπίθα. Η τεκτονική δράση εκφράζεται με την έναρξη της ανύψωσης των ορέων Λαπίθα, που συνδυάζεται με μία γενική καταβύθιση της περιοχής στο τμήμα του συγκροτήματος αυτού.

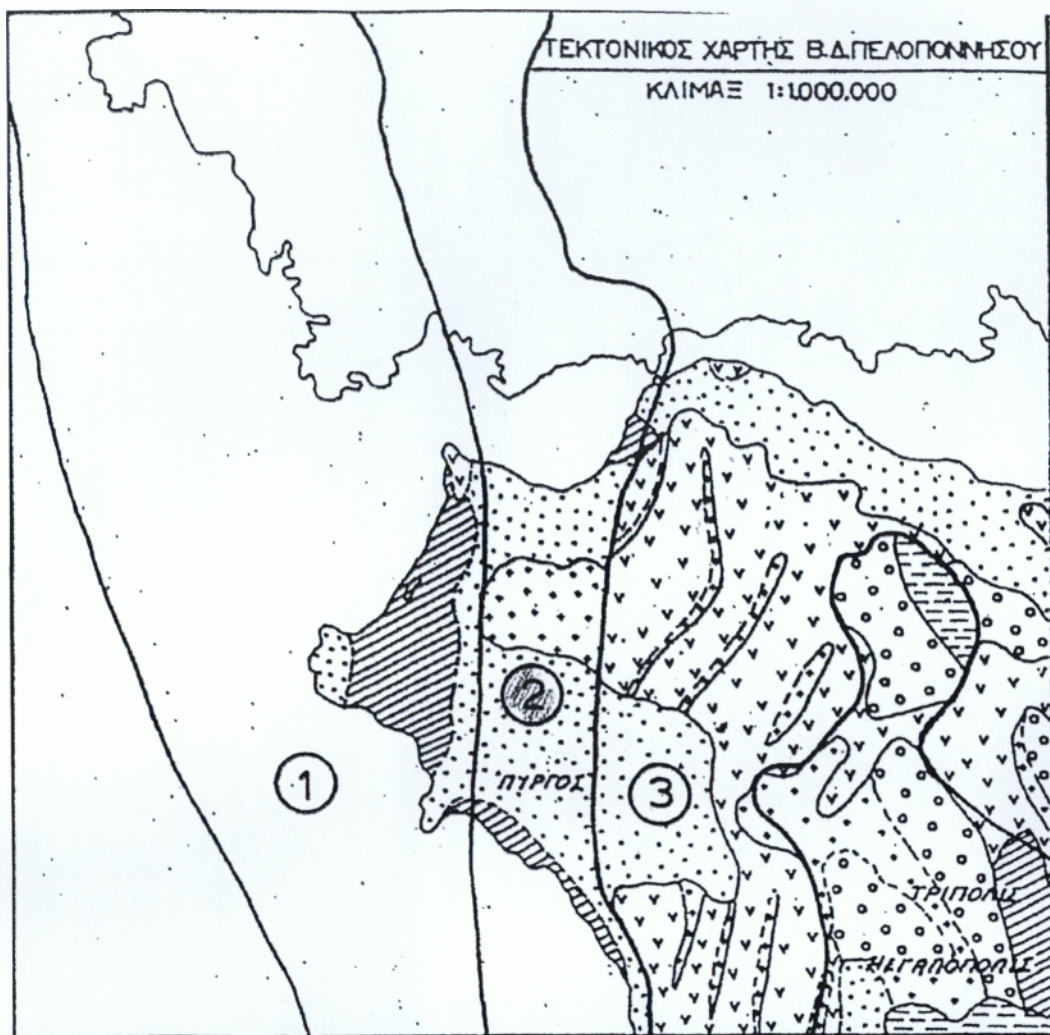
Κατά τη διάρκεια της δεύτερης ιζηματογένεσης λόγω της μεγάλης τροφοδοσίας με κλαστικά υλικά από διάφορα ρεύματα, αναπτύχθηκαν κατά μήκος των ακτών αποφράξεις (barriers) που μετέτρεψαν τον ανοικτό κόλπο σε λιμνοθάλασσες και έλη. Ακολούθησαν ισχυρές ανανεωμένες μετατοπίσεις που κατέληξαν σε μία γενική παλινδρόμηση και βαθμιαία απόθεση, προς την πλευρά της θάλασσας, των λιμναίων και ποτάμιων αποθέσεων πάνω από τις λιμνοθάλασσες αυτές.

Στη συνέχεια έλαβε χώρα μία γρήγορη καταβύθιση, κάτω Πλειστοκαίνου υποπεριόδου, του βόρειου τμήματος της περιοχής που συνετέλεσε σε μία

νέα επίκλυση και απόθεση λιμνοθαλάσσιων, λιμναίων και ποτάμιων ιζημάτων, πάχους τουλάχιστον 1000 m. Στο τελικό στάδιο της ιστορίας της περιοχής η θάλασσα υποχώρησε και οι εισχωρήσεις περιορίστηκαν στη σημερινή παραλιακή ζώνη.

Αναλυτικότερα οι διάφορες γεωμορφολογικές ενότητες της περιοχής έχουν ως εξής:

- Τα βορειοανατολικά τμήματα του Σκιαδοβονίου αποτελούνται από ασβεστόλιθους (ζώνη Ωλονού – Πίνδου).
- Η λοφώδης περιοχή που βρίσκεται στο βόρειο τμήμα αποτελείται από μάργες, σχιστόλιθους και φλύσχη. Έχει από βορρά προς νότο τρεις κοιλάδες που έχουν ύψος 200 m περίπου και χωρίζονται μεταξύ τους με λόφους 600 – 650 m. Στο μέσο της περιοχής βρίσκεται το όρος Σκόλλης που αποτελείται από ασβεστόλιθους και έχει ύψος 965 m.
- Το νοτιοανατολικό συνεχές υψίπεδο αποτελείται από νεογενή κροκαλοπαγή. Το ύψος του κυμαίνεται από 750 m στην ανατολική πλευρά μέχρι 450 m στη δυτική πλευρά.
- Η ζώνη των παλαιών αναβαθμών βρίσκεται μεταξύ του φλύσχη προς βορρά, των νεογενών κροκαλοπαγών νοτιοδυτικά και του παραλιακού πεδίου των πρόσφατων αποθέσεων. Αποτελείται κυρίως από μάργες, τεταρτογενείς άμμους και ασβεστολιθικά υλικά. Στο νότιο τμήμα η ζώνη αυτή έχει διαβρωθεί κατά θέσεις με αποτέλεσμα την εμφάνιση νεογενών κροκαλοπαγών. Επίσης νότια του Πηνειού ποταμού οι τεταρτογενείς αποθέσεις έχουν με διάφορη ένταση διαβρωθεί έτσι ώστε να δημιουργείται ένα εξαιρετικά ανώμαλο ανάγλυφο. Αντίθετα στο βόρειο τμήμα του ποταμού οι διαβρώσεις είναι περιορισμένες.



Υ Π Ο Μ Ν Η Μ Α

①	Ζώνη Αδριατικού-Ιονίου		Φλύσχες, Μαιερίτσιου-Μουλιτάσιου.
②	Ζώνη Τριπόλεως Γαβροβού.		Μεσοζωϊκό διάκταρον, Ψεβδεσάσιος Αρκαμίας και Σελσουραϊάσιος.
③	Ζώνη Όλων Πίνδου.		Ήμισυμορφωμένα βυθιστικά στερώματα, Πάσικρομολόμιον, ές τή σήμερα Μεσοζωϊών.
	Ψεβδεσάσιος, Φαγγίσιος κ.τ.π. Ξεμερικών Ζωνών Παλαιόκαινου-Θουρίγλιου.		Μεσσηνή Θουράσιος, Υφάθμιρος, Πιρναϊός, Μετόικινον - Πριεζουσινον
			Τεταρογενή Ήττιμας, Σαρτίμας, Πάραυσιος Κρουσοβοποιή, Προσχωθείς.

Εικόνα 3.2.1 Τεκτονικός χάρτης Δυτικής Πελοποννήσου

Τέλος η αλλουβιακή παραλιακή ζώνη ανήκει στην Αδριατικό-Ιόνιο ζώνη και αποτελείται από πρόσφατες αλλουβιακές αποθέσεις του Πηνειού ποταμού (κατά το πλειστόκαινο ή και νεώτερες). Περισσότερο λεπτομερή

στοιχεία εμφανίζονται στον χάρτη 3.2.1(Τεκτονικός χάρτης Δυτικής Πελοποννήσου).

3.3 Σεισμολογικά χαρακτηριστικά

Όπως είναι γνωστό ο ευρύτερος χώρος της Δυτικής Πελοποννήσου παρουσιάζει έντονη σεισμικότητα, η οποία εκφράζεται από πολλούς και μεγάλους σεισμούς. Η κύρια αιτία εκδήλωσης αυτών των σεισμών και εν γένει η έντονη νεοτεκτονική δραστηριότητα, οφείλεται στη σύγκλιση των δυο λιθοσφαιρικών πλακών της Ευρωπαϊκής και Αφρικάνικης, καθώς επίσης και στα φαινόμενα του διαπυρισμού των εβαποριτών της Ιονίου ενότητας.

Αποτελέσματα πρόσφατων συλλογικών ερευνών υπό την αιγίδα του Ο.Α.Σ.Π. (εκπόνηση χάρτη επικινδυνότητας της Ελλάδας, 1989) δείχνουν ότι στη συγκεκριμένη περιοχή αναμένονται μεγάλες τιμές οριζόντιας εδαφικής επιτάχυνσης, ενώ στο χάρτη ζωνών σεισμικής επικινδυνότητας η περιοχή της μελέτης εντάσσεται στη ζώνη Ι Ι Ι.

Σύμφωνα με τις τελευταίες έρευνες, οι μέγιστες τιμές αναμενόμενης σεισμικής επιτάχυνσης (cm/sec^2) στην περιοχή είναι 180-200 (cm/sec^2) με πιθανότητα 90 % να μη γίνει υπέρβαση κατά τα 50 επόμενα χρόνια .Επιπλέον το μέγιστο αναμενόμενο σεισμικό μέγεθος στην περιοχή , με πιθανότητα υπέρβασης κατά τα επόμενα 75 χρόνια , είναι 7,5 – 7,6.

Μπορούμε να χαρακτηρίσουμε την περιοχή, ως περιοχή με έντονη σεισμική δραστηριότητα . Το γεγονός αυτό πρέπει να μας προβληματίσει αφού το εν λόγω δίκτυο, εκτός των φυσικών φθορών που μπορεί να έχει εξαιτίας της παλαιότητας, ίσως κινδυνεύει και από κάποιον επικείμενο σεισμό.

4. ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

4.1 Εδαφογένεση

Τα εδάφη της περιοχής είναι ετερόχθονα, βαρυτογενή, υδατογενή και προέρχονται από πρόσφατα ή από παλαιότερα αλλούβια. Στις εδαφικές στρώσεις δεν παρατηρείται σαφής στρωμάτωση για γενετικούς ορίζοντες και έτσι αυτές ανήκουν στα αζονικά εδάφη και κατατάσσονται στην μεγάλη εδαφική ομάδα των ENTISOLS σε ποσοστό 70%, ενώ υπάρχουν και εδαφικές μονάδες της τάξης των ALFISOLS σε ποσοστό 23,9% και τέλος εδαφικές μονάδες της τάξης των INCEPTISOLS σε ποσοστό 4,1% .

4.2 Ταξινόμηση εδαφών

Για την κατάταξη των εδαφών σε εδαφοσειρές χρησιμοποιήθηκαν η δομή, η μηχανική σύσταση εδάφους καθώς και η υδρομορφία αυτών. Αναλυτικότερα στην περιοχή διαχωρίστηκαν τέσσερις εδαφοσειρές :

- 1) *Κολλούβια* : Το επιφανειακό τους στρώμα είναι κοκκώδους δομής που επικάθεται σε ένα στρώμα χαλικώδους-πετρώδους δομής (άρα εξαιρετικά περατού).
- 2) *Αλλούβια* : Με υπέδαφος βαριάς υφής και μηχανικής σύστασης, που κυμαίνεται μεταξύ αργιλώδους (C) και αμμοαργιλοπυλώδους (SCL).
- 3) *Αλλούβια* : Με υπέδαφος μέσης υφής και μηχανικής σύστασης, που κυμαίνεται μεταξύ πηλού (L) και ιλύος (Si).
- 4) *Αλλούβια* : Με υπέδαφος αδρομερούς υφής και μηχανικής σύστασης, που κυμαίνεται μεταξύ αμμώδους (S) και αμμοπηλώδους (SL). Είναι εδάφη πολύ περατά.

Βασιζόμενοι στην κοκκομετρική σύσταση κατατάσσουμε τα εδάφη αυτά σε τέσσερις κατηγορίες:

- 1) Χονδρόκοκκα και μετρίως χονδρόκοκκα, που χαρακτηρίζουν το σύνολο της περιοχής, στα μεν ENTISOLS με ποσοστό 11,6%, στα δε ALFISOLS, σε ποσοστό 1,3%.
- 2) Μέσης κοκκομετρικής σύστασης, για τα ENTISOLS σε 14,4%, για τα ALFISOLS σε 2,1%.
- 3) Μετρίως λεπτόκοκκα, για τα ENTISOLS 21,9%, για τα ALFISOLS 18,1%.
- 4) Λεπτόκοκκα, για τα ENTISOLS 18,4% για τα ALFISOLS 2,4%, και για τα INCEPTISOLS 1,3%.

Τέλος μελετώντας την υδρομορφία των εδαφών αυτών, παρατηρούμε τα εξής:

- 1) Υδρομορφία A: τελείως αποστραγγιζόμενα εδάφη σε ποσοστό 15,2%.
- 2) Υδρομορφία B: καλώς αποστραγγιζόμενα εδάφη σε ποσοστό 25,4%.
- 3) Υδρομορφία C: μετρίως αποστραγγιζόμενα εδάφη σε ποσοστό 25,9%.
- 4) Υδρομορφία D: ατελώς αποστραγγιζόμενα εδάφη σε ποσοστό 19,4%.
- 5) Υδρομορφία E: κακώς αποστραγγιζόμενα εδάφη σε ποσοστό 11,3%.
- 6) Υδρομορφία F: πολύ κακώς αποστραγγιζόμενα εδάφη σε ποσοστό 2,8%.

4.3 Διαθέσιμη υγρασία

Με τον όρο διαθέσιμη υγρασία ορίζουμε την διαφορά μεταξύ της υδατο-ικανότητας και του σημείου μόνιμης μάρανσης του εδάφους. Συγκεκριμένα παρατηρείται περίπου το 46% στα 120 πρώτα εκατοστά εδάφους, να έχει σαν διαθέσιμα περισσότερα από 188 mm νερού. Αυτό δηλώνει υψηλή ικανότητα συγκράτησης νερού από το έδαφος. Το υπόλοιπο 56% έχει σαν διαθέσιμα 94-188 mm νερού, άρα χαρακτηρίζουμε την ικανότητα συγκράτησης ύδατος σαν μέση.

4.4 Υδραυλική αγωγιμότητα

Η υδραυλική αγωγιμότητα έχει σχέση με την ταχύτητα διήθησης του νερού και παίζει σημαντικό ρόλο στην πορεία που πρέπει να έχουμε, ώστε να κάνουμε σωστή και αποτελεσματική άρδευση. Για τον υπολογισμό της υδραυλικής αγωγιμότητας πειραματικά παίρνουμε υπόψη μας την αρχική και την τελική ταχύτητα διήθησης και με την βοήθεια αυτών βγάζουμε τα συμπεράσματά μας, αν το έδαφος είναι εύκολα ή δύσκολα περατό.

ΤΤΔ (cm/h)	Χαρακτηρισμός
<0,25	Πολύ αργή
0,25-1,25	Αργή
1,25-6,5	Μέτρια
6,5-12,5	Γρήγορη
>12,5	Πολύ γρήγορη

Συγκριτικά και μελετώντας τα στοιχεία των παρακάτω πινάκων(VI-1,VI-2) και επιφυλασσόμενοι για τις λίγες μετρήσεις που έχουν γίνει στην συγκεκριμένη περιοχή , μπορούμε να πούμε ότι στο σύνολο των εδαφών το 71% χαρακτηρίζεται από μέτρια διηθητικότητα, το 14% από γρήγορη και αργή, ενώ το 4% πολύ αργή. Από την μελέτη και σε σύγκριση με τις τιμές υδραυλικής αγωγιμότητας που έχουν μετρηθεί σε εδάφη άλλων περιοχών με παρόμοια κοκκομετρική σύσταση, οι αντίστοιχες τιμές των εδαφών αυτών είναι σημαντικά μικρότερες. Οι χαμηλές τιμές υδραυλικής αγωγιμότητας σε συνδυασμό με το μεγάλο ύψος βροχοπτώσεων και το ανάγλυφο της περιοχής δημιουργούν δυσμενείς συνθήκες ανάπτυξης των φυτών κατά τη χειμερινή περίοδο.

Τέλος, με μια επιφύλαξη για τις χαρτογραφικές μονάδες, που έχουν περιορισμένο αριθμό μετρήσεων και για τα σχετικά σφάλματα στις μεθόδους μετρήσεων και για τα σχετικά σφάλματα της διηθητικότητας, τα αποτελέσματα των μετρήσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν, στη μελέτη άρδευσης των εδαφών της περιοχής.

Πίνακας VI-1: Στρεμματική κατανομή των εδαφών της Πεδιάδας Πηνειού Ηλείας.

Τάξη	Κοκκομετρική σύσταση	Έκταση (στρέμματα)	Μερικό ποσοστό (%)	Ποσοστό του συνόλου (%)
ENTISOLS	Χονδρόκοκκα και μετρίως χονδρόκοκκα *	38.402	17,5	11,6
	Μέσα	47.508	21,7	14,4
	Μετρίως λεπτόκοκκα**	72.583	33,1	21,9
	Λεπτόκοκκα	60.884	27,7	18,4
	ΣΥΝΟΛΟ	219.337	100	66,3
INCEPTISOLS	Λεπτόκοκκα	13.519	100	4,1
ALFISOLS	Μετρίως χονδρόκοκκα	4.379	5,5	1,3
	Μέσα	6.970	8,8	2,1
	Μετρίως λεπτόκοκκα	59.997	75,7	18,1
	Λεπτόκοκκα	7.875	10,0	2,4
	ΣΥΝΟΛΟ	79.221	100	23,9
Κατοικημένες περιοχές		11.491	100	3,5
Ποταμοί		5.361	100	1,6
Έλη - λίμνες		1.939	100	0,6
ΣΥΝΟΛΟ		330.908	-	100

* Περιλαμβάνονται και 10.531 στρέμματα των αμμοδών λόφων της παραλιακής ζώνης.

** Περιλαμβάνονται και 7.446 στρέμματα των λοφωδών περιοχών με κλίση >25%.

Πίνακας V1-2: Στρεμματική κατανομή των εδαφών της Πεδιάδας Πηνειού Ηλείας ως προς την κλάση υδρομορφίας.

Τύπος	Κοκκομετρική σύνθεση	Υδρομορφία Α		Υδρομορφία Β		Χαρομορφία Γ		Χαρομορφία Δ		Υδρομορφία Ε		Υδρομορφία F		ΣΥΝΟΛΟ
		Εκταση (στρ)	Ποσοστό	Εκταση (στρ)	Ποσοστό	Εκταση (στρ)	Ποσοστό	Εκταση (στρ)	Ποσοστό	Εκταση (στρ)	Ποσοστό	Εκταση (στρ)	Ποσοστό	
ENTISOLS	Χονδρόκοκκα και μετρίως χονδρόκοκκα	18.536	48,2	8.319	21,7	8.622	22,4	1.146	3,0	1.641	4,3	138	0,4	38.402
	Μέσα	2.205	4,6	8.703	18,3	30.673	64,6	4.881	10,3	780	1,6	266	0,6	47.508
	Μετρίως λεπτόκοκκα	8.180	11,3	3.699	5,1	34.153	47,1	22.005	30,3	4.535	6,2	11	-	72.583
	Λεπτόκοκκα	551	0,9	376	0,6	4.161	6,8	24.282	39,9	23.213	38,1	8.301*	13,7	60.884
	ΣΥΝΟΛΟ	29.472	13,4	21.097	9,6	77.609	35,4	52.314	23,8	30.169	13,8	8.716	4,0	219377
INCEPTISOLS	Λεπτόκοκκα	-	-	-	-	-	-	8.293	61,3	5.226	38,7	-	-	13.519
ALFISOLS	Μετρίως χονδρόκοκκα	2.095	47,8	2.284	52,2	-	-	-	-	-	-	-	-	4.379
	Μέσα	20654	38,1	4.098	58,8	218	3,1	-	-	-	-	-	-	6.970
	Μετρίως λεπτόκοκκα	12.731	21,2	45.196	75,4	2.048	3,4	22	-	-	-	-	-	59.997
	Λεπτόκοκκα	644	8,2	6.272	79,6	959	12,2	-	-	-	-	-	-	7.875
	ΣΥΝΟΛΟ	18.124	22,9	57.850	73,0	3.225	4,1	22	-	-	-	-	-	79.221
ΣΥΝΟΛΟ	47.596	15,2	78.947	25,4	80.834	25,9	60.629	19,4	35.395	11,3	8.716	2,8	312117	

* Περιλαμβάνονται και 2.276 στρέμματα με G κλάση υδρομορφίας.

4.5 Αρδευσιμότητα

Με τον όρο αρδευσιμότητα έχουμε ως βασικό στόχο να προσδιορίσουμε και να αξιολογήσουμε τα εδάφη ως προς την καταλληλότητα τους για άρδευση. Οι κατηγορίες αρδευσιμότητας προβλέπουν τις αλληλεπιδράσεις εδάφους- ύδατος- φυτού και τις μεταβολές που θα επέλθουν με την εφαρμογή της άρδευσης (π.χ άνοδος του υπόγειου νερού, μεταβολές στην αλατότητα και στο ανταλλάξιμο νάτριο και μεταβολές της επιφάνειας του εδάφους). Έτσι λοιπόν, πριν από την εκτέλεση των εγχειοβελτιωτικών έργων η μελέτη έδειξε πως το μεγαλύτερο ποσοστό των εδαφών ανήκε στις κατηγορίες I και III, συνθήκες δηλαδή άριστες και καλές ως μέτριες αντίστοιχα.

Μετά την εκτέλεση των εγχειοβελτιωτικών έργων τα εδάφη κατατάσσονται στις κατηγορίες I, II και III. Αυτό μπορεί να γίνει σαφές και από τους χάρτες.

ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΜΑΛΙΑΔΟΣ
ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΑΣΕΩΝ ΑΡΔΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΡΔΕΥΣΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

	Κλάση I
	Κλάση II
	Κλάση III
	Κλάση IV
	Κλάση V
	Κλάση VI
	Μη γεωργική έκταση



ΠΕΡΙΟΧΗ ΓΑΛΟΥΝΗΣ
ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΛΕΣΤΡΟΝ ΑΡΧΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΡΧΕΥΣΗ



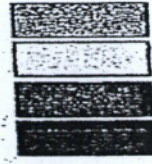
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΚΑΤΗΓ. I

ΚΑΤΗΓ. II

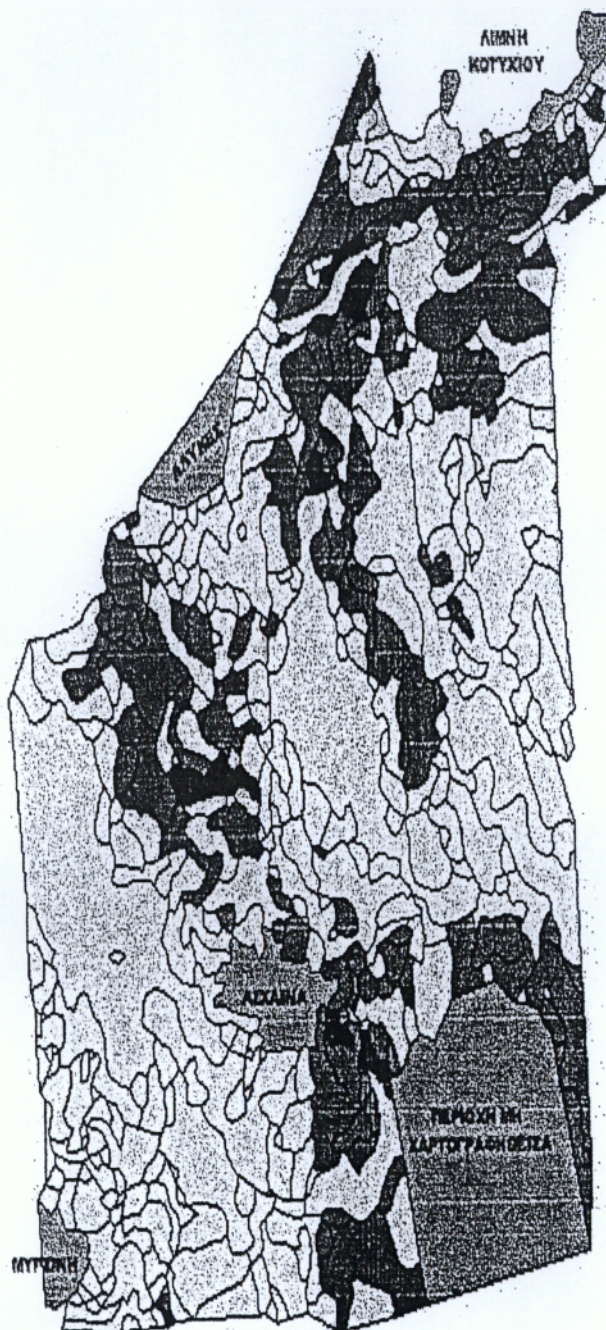
ΚΑΤΗΓ. III

Μη γεωργική έκταση







ΠΕΡΙΟΧΗ ΛΕΧΑΙΝΩΝ

ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΑΣΕΩΝ ΑΡΔΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΡΔΕΥΣΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ



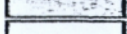


-  Κλάση I
-  Κλάση II
-  Κλάση III
-  Μη γεωργική έκταση



ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΑΝΩΛΑΔΑΣ
ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΑΣΕΩΝ ΑΡΔΕΥΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΡΔΕΥΣΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

	Κλάση I
	Κλάση II
	Κλάση III
	Κλάση IV
	Κλάση V
	Μη γεωργική έκταση



Στο σύνολο της περιοχής , μπορούμε να πούμε πως στην περιοχή Αμαλιάδος, Νέας και Άνω Μανωλάδος , καθώς και στις όχθες του ποταμού Πηνειού,

εμφαίνεται κλάση αρδευσιμότητας I και II με άριστες και πολύ καλές συνθήκες. Στην περιοχή Λεχαινών , Μυρσίνης, ανατολικά και νότια της Γαστούνης, το σύνολο των εδαφών χαρακτηρίζεται από μέτρια αρδευσιμότητα.

4.6 Συζητήσεις και σχόλια

Η σημερινή κατάσταση που παρατηρείται ως προς την παραγωγικότητα των εδαφών έχει πορεία φθίνουσα. Χαρακτηριστικό αυτών, είναι η αύξηση της χρήσης λιπασμάτων και βελτιωτικών εδάφους. Συγκεκριμένα η εντατική καλλιέργεια, η έλλειψη σχεδίου αμειψισποράς , η χρήση του αρδευτικού νερού κατά βούληση και όχι βασιζόμενη σε κάποιο πρόγραμμα άρδευσης, είναι μερικοί παράγοντες που συντελούν σ'αυτή την φθίνουσα πορεία. Το γεγονός του μικρού κλήρου, λόγω των αναδασμών (40 στρέμματα) και η έλλειψη τεχνογνωσίας των παραγωγών, ίσως είναι οι λόγοι που κάνουν δύσκολο το έργο της συστηματοποίησης της γεωργίας στην περιοχή αυτή.

Σοβαρό πρόβλημα παρατηρείται κυρίως σε εδάφη με λεπτόκοκκη μηχανική σύσταση. Σε αυτά τα εδάφη, λόγω της μηχανικής τους σύστασης, των μακροχρόνιων εκμεταλλεύσεων και λόγω των κακών καλλιεργητικών φροντίδων, έχουμε ταχύτατη έκπλυση θρεπτικών στοιχείων με αποτέλεσμα την αύξηση κόστους παραγωγής και χρήσης λιπασμάτων.

Επίσης, ένα δεύτερο χαρακτηριστικό που έχει παρατηρηθεί, είναι το φαινόμενο εδαφικής κρούστας στο υπέδαφος. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι ρίζες των φυτών (κυρίως στον αραβόσιτο) να μην αναπτύσσονται επαρκώς με άμεσο αντίκτυπο στο υπέργειο τμήμα του φυτού και συνεπώς στη παραγωγή. Αυτό το φαινόμενο εμφανίζεται κυρίως για δυο λόγους: ο ένας είναι η κακή άρδευση όπου εκεί έχουμε τη δημιουργία λεπτής συμπαγής στρώσης λόγω της μεταφοράς λεπτών κόκκων από την επιφάνεια σε βαθύτερα στρώματα, και τέλος η δυσμενής επίδραση που έχουν τα διάφορα καλλιεργητικά μηχανήματα, όπου συμπιέζουν το έδαφος αμέσως κάτω απο το βάθος στο οποίο φτάνουν (συνήθως 10-15 cm).

5. ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ

5.1 Επιφανειακά ύδατα

Διαγράφοντας μια πορεία από τα βόρεια της περιοχής προς τα νότια, στο πέρασμα μας μπορούμε να παρατηρήσουμε αρκετούς χείμαρρους (η χρήση τους είναι περιορισμένη). Συγκεκριμένα παρατηρούμε τους χείμαρρους Βέργα, Λαρισσός, νότιο χείμαρρο Νέας Μανωλάδος, βόρειο χείμαρρο Νέας Μανωλάδος, Κουρλέσα, Σοχιά, Λατίφη.

Οι παραπάνω χείμαρροι κατά τους χειμερινούς μήνες κατακλύζονται από όμβρια ύδατα, ενώ κατά την θερινή περίοδο οι χείμαρροι αυτοί λειτουργούν ως αποστραγγιστικοί για τα πλεονάζοντα νερά του αρδευτικού δικτύου. Χαρακτηριστικό είναι, πως στο σύνολό τους δεν χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς για άρδευση, λόγω της ποιότητας του νερού, που δεν είναι κατάλληλη για χρήση. Επίσης οι χείμαρροι αυτοί κατακλύζονται από υδροχαρή φυτά και καλαμιές, που πολλές φορές κάνουν δύσκολη την εντόπισή τους. Παλαιότερα και πριν να κατασκευαστεί το φράγμα Πηνειού, οι χείμαρροι λειτουργούσαν ως παραπόταμοι του Πηνειού και ένα μέρος των παραγωγών χρησιμοποιούσε το νερό για άρδευση, με την βοήθεια αντλητικών συστημάτων (λόγω κόστους).

Τέλος ο ποταμός Πηνειός τους καλοκαιρινούς μήνες έχει ελάχιστη παροχή, με αποτέλεσμα πολλοί να χρησιμοποιούν τον χώρο που μένει ακάλυπτος από νερά, είτε για μπαζώματα είτε για κτηνοτροφικούς λόγους (προσφέρει σκίαση και δροσιά στα ζώα). Χαρακτηριστικό είναι το φαινόμενο, πολλές φορές η τοπική αυτοδιοίκηση να ζητά από τους υπεύθυνους του φράγματος να αυξήσουν την παροχή στον ποταμό, ύστερα από αίτηση των παραγωγών, ώστε να ανέβει η στάθμη των υπόγειων υδάτων. Στο παραπάνω θέμα αναφέρεται ρητά ο νόμος 1739/87 που αφορά την ελάχιστη παροχή των ποταμών, για περιβαλλοντολογικούς λόγους και για την διατήρηση του οικοσυστήματος.

5.2 Υπόγεια ύδατα

Οι υπόγειοι υδροφόροι ορίζοντες της περιοχής ερευνήθηκαν το 1951 από την βρετανική εταιρεία "Associated Drilling and Supply Company" (ADSCO), για λογαριασμό του Υπουργείου Γεωργίας, προκειμένου να εξακριβωθεί το βάθος και η απόδοση των οριζόντων αυτών. Περαιτέρω έρευνα έγινε από την αρμοδία Υ.Ε.Β καθώς και από την εταιρεία « Γεωέρευνα».

Οι έρευνες της ADSCO κατέδειξαν την ύπαρξη φρεατίων και αρτεσιανών υδροφόρων οριζόντων, ποικίλου βάθους και παροχής, που αξιοποιούνται για την άρδευση περιοχών, που δεν υπάγονται στο αρδευτικό δίκτυο Πηνειού. Το βάθος των υπόγειων υδροφόρων οριζόντων ποικίλει και για τους ελεύθερους ορίζοντες είναι περίπου 25 m, ενώ για τους υπό πίεση είναι 100-150 m (μερικές φορές ξεπερνούν τα 250 m).

Για την ποιότητα των υπόγειων υδάτων δεν έχουμε συγκεκριμένα στοιχεία. Δεν έχουν γίνει εκτενείς έρευνες για την αλατότητα ή σκληρότητα του νερού καθώς και για την περιεκτικότητα του, σε νιτρικά ή σε άλλα ιχνοστοιχεία. Από την εμπειρία μας όμως και από την τάση που επικρατεί από τους παραγωγούς για υπερβολική λίπανση των εδαφών, μπορούμε να εικάσουμε ότι ίσως, εάν κάναμε μια ανάλυση υπόγειου νερού, να βρίσκαμε υψηλά ποσά νιτρικών, αφού τα νιτρώδη λιπάσματα εκπλύνονται ταχύτερα από άλλα λιπάσματα.

6. ΦΡΑΓΜΑ ΠΗΝΕΙΟΥ ΗΛΕΙΑΣ

6.1 Γενικά

Σε προηγούμενη αναφορά διευκρινίσαμε τα όρια και την θέση του φράγματος. Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε ιδιαίτερα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του φράγματος, και των προσαγωγών διωρύγων.

Το φράγμα Πηνειού Ηλείας ανήκει διοικητικά στην ΔΕΚΕ Πατρών η οποία είναι υπεύθυνη για φθορές και αλλά κατασκευαστικά συστήματα που εγκαθίστανται στο φράγμα. Επίσης διορίζει το εργατικό δυναμικό για την φύλαξη και την ρύθμιση της παροχής νερού, που διοχετεύεται στην κύρια διώρυγα. Παλαιότερα είχε εγκατασταθεί ένα ηλεκτρονικό σύστημα, που ρύθμιζε την παροχή νερού, καθώς υπολόγιζε και κρατούσε σε αρχείο την στάθμη και την ποσότητα νερού που περνούσε από το φυλάκιο. Αυτό το σύστημα δυστυχώς λειτούργησε για πολύ λίγο διάστημα και οι εργαζόμενοι επέστρεψαν στο παλαιό σύστημα του "ημερολογίου" .

6.2 Παραλίμνια χαρακτηριστικά τεχνητής λίμνης Πηνειού

Κάνοντας μια γενική γεωλογική επισκόπηση των παραλίμνιων περιοχών της τεχνητής λίμνης Πηνειού ,συμβουλευόμενοι τη μελέτη ευστάθειας των πρανών του ταμιευτήρα, που εκπονήθηκε από την εταιρεία Electro-Watt(1972) και του γεωλογικού χάρτη του ΙΓΜΕ (φύλλο Γούμερο) καθώς και τη μελέτη του ΤΑΠ Αμαλιάδας-Κάτω Πηνειός (1992)¹ καταλήγουμε στα παρακάτω συμπεράσματα :

- τα επιφανειακά στρώματα αποτελούνται από λεπτόκοκκα και χαλαρής συνοχής υλικά, τα οποία υφίστανται έντονη αποσάθρωση και διάβρωση. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις ευνοϊκές κλίσεις του ανάγλυφου της περιοχής, οδηγεί στο σχηματισμό κατολισθήσεων , αλλά κυρίως έχει σαν αποτέλεσμα, την εύκολη απόσπαση και μεταφορά των υλικών αυτών προς την κατάντη και συγκεκριμένα την μεταφορά τους στη λίμνη, μέσα από το υδρογραφικό δίκτυο

- το υλικό που φθάνει στη λίμνη, μειώνει τη διαύγεια των νερών για όσο χρονικό διάστημα παραμείνει σε εναιώρηση και στη συνέχεια καθιζάνει στον πυθμένα .

Τα παραπάνω συμπεράσματα έχουν ιδιαίτερη σημασία, διότι μπορούμε να προσδιορίσουμε και να βελτιώσουμε το χρόνο βέλτιστης λειτουργικότητας του φράγματος.

6.3 Ποιότητα νερού φράγματος

Από την φυσικοχημική ανάλυση συμπεραίνουμε, ότι η ποιότητα του νερού της λίμνης κρίνεται ως εξαιρετικά καλή, δεδομένου ότι οι τιμές φυσικοχημικών παραμέτρων, είναι σε πολλές περιπτώσεις καλύτερες και από τις αποδεκτές, για πόσιμο νερό. Ιδιαίτερα οι τιμές των νιτρικών και των φωσφορικών είναι αρκετά χαμηλές, για να πιθανολογηθούν ευτροφικές καταστάσεις. Αυτό σημαίνει πως το νερό της λίμνης δεν ρυπαίνεται από απορροές λιπασμάτων ή φυτοφαρμάκων.

6.4 Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά φράγματος

Η τεχνητή λίμνη βρίσκεται πάνω από την αρχαία και νέα Ήλιδα. Γύρω από αυτή υπάρχουν τα χωριά: Κεραμυδιά, Αυγή, Βελανίδι, Εφύρα, Άγιος Δημήτριος, Αετορράχη και αλλά μικρότερα. Το γεωγραφικό μήκος της περιοχής είναι 21⁰22' και το γεωγραφικό πλάτος 38⁰00'.

Το φράγμα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- | | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| ✓ Χωμάτινο φράγμα με αργιλικό πυρήνα | |
| ✓ Λεκάνη κατακλίσεως | 723 m ² |
| ✓ Συνολικός όγκος της λίμνης στο υψόμετρο της κανονικής στάθμης (93 m) | 420 x 10 ⁹ m ³ |
| ✓ Επιφάνεια της λίμνης στο υψόμετρο της κανονικής στάθμης (93 m) | 23Km ² |
| ✓ Συνολικός όγκος της λίμνης στο υψόμετρο της κατώτατης στάθμης (65m) | 50 x 10 ⁹ m ³ |

✓ Επιφάνεια της λίμνης στο υψόμετρο της κατώτατης στάθμης (65m)	6 km ²
✓ Μέγιστο βάθος της λίμνης στο υψόμετρο της κανονικής στάθμης (93m)	43 m
✓ Μέγιστη παροχή διερχόμενη από τον εκχειλιστή	2900 m ³ /sec
✓ Υψόμετρο στέψης	+100
✓ Υψόμετρο πυθμένα	+50
✓ Διάμετρος αγωγού υδροληψίας	2,78 m
✓ Παροχή αγωγού υδροληψίας	30 m ³ /sec
✓ Ωφέλιμη χωρητικότητα	390.000.000 m ³

6.5 Το σύστημα προσαγωγής

Ένα σύστημα ανοικτών διωρύγων, που απαρτίζεται από την προσαγωγό διώρυγα, την νότια κεντρική διώρυγα, την βόρεια κεντρική διώρυγα και συστήματα πρωτεύουσών διωρύγων, εξασφαλίζει την μεταφορά του αρδευτικού νερού στις θέσεις των αντλιοστασίων και στις περιοχές επιφανειακής άρδευσης.

Η προσαγωγός διώρυγα συνολικού μήκους 12,5 Km έχει υπολογισθεί για παροχή 30 m³ / sec και ρυθμίζεται από τα ανάντη. Στο 7^ο χιλιόμετρο περίπου, στο ύψος της Ήλιδας απαντάται η αρχή της νότιας κύριας διώρυγας, ενώ η προσαγωγός με σίφωνα ορθογωνικής διατομής 2,50 x 2,50 και μήκος 1,466 m απολήγει σε αναρρυθμιστική δεξαμενή στην Κάτω Όλγα, χωρητικότητας 37.500 m³. Το νερό μεταφέρεται από την λίμνη ηρεμίας στην βόρεια κεντρική και στην νότια κεντρική διώρυγα με αντίστοιχες μέγιστες παροχές 15 m³/sec και 9 m³/sec και ένα μέρος νερού της νότιας διώρυγας πηγαίνει στα αντλιοστάσια και το υπόλοιπο στο ανοιχτό δίκτυο των καναλέτων. Από την βόρεια διώρυγα το νερό κατανέμεται στα αντλιοστάσια Α6-Α16, όπου σε αρκετά σημεία του δικτύου οι αγωγοί μεταφοράς μετατρέπονται από τραπεζοειδείς, σε τετραγωνικούς. Παρακάτω παραβάλλονται τα μήκη των διωρύγων, τάφρων και υπογείου δικτύου.

Βόρεια ζώνη

	A' Τάξης	B' Τάξης	Γ' Τάξης		A' Τάξης	B' Τάξης	Γ' Τάξης
Τάφροι	105.000 m (A', B')		347.000 m	Τάφροι	324.000 m (A', B')		432.000 m
Διώρυγες	12.000 m	33.000 m	170.000 m	Διώρυγες			
Υπόγειο δίκτυο	200.000 m (A', B' & Γ')			Υπόγειο δίκτυο	400.000 m (A', B' & Γ')	33.000 m	

Νότια ζώνη

Πίνακας 6.5.1 Μήκη των διωρύγων, τάφρων και υπογείου δικτύου

6.6 Όργανα ρύθμισης

Ξεκινώντας από τον ταμιευτήρα και κατευθυνόμενοι δια μέσου της προσαγωγού διώρυγας, θα παρατηρήσουμε αρκετά όργανα, ρυθμίσεις AMIL/AVIS, θυρίδες, καθώς και εκχειλιστές που χρησιμεύουν για την ασφάλεια του δικτύου. Συγκεκριμένα παρατηρείται ένας υπερχειλιστής αμέσως μετά το φυλάκιο του ταμιευτήρα, ο οποίος εκτός των άλλων, λειτουργεί και σαν πηγή που τροφοδοτεί τον Πηνειό ποταμό, με νερό από το φράγμα και μετά.

6.6.1 Ρουφράκτες σταθεράς ανάντη στάθμης « AMIL »

Ο ρουφράκτης AMIL τοποθετείται κάθετα προς τη ροή του ύδατος της διώρυγας και συγκρατεί αυτόματα σε σταθερό υψόμετρο την στάθμη, του ανάντη τμήματος, ανεξάρτητα της διοχετευόμενης παροχής. Ο ρουφράκτης είναι σχεδόν κλειστός για μικρές παροχές και ανυψώνεται ανάλογα με την αύξηση της παροχής. Στην μέγιστη παροχή, προκαλεί ασήμαντη απώλεια φορτίου.

Ο ρουφράκτης απαρτίζεται από σκελετό που ταλαντώνεται, περί οριζοντίου άξονος, μεταξύ των εδράνων και μιας ασπίδας κυλινδρικής μορφής, που εκτελούν το έργο πλωτήρα και χώρου έρματος . Τοποθετείται στο ύψος σημαντικών σημείων παροχέτευσης για διευθέτηση υδροληψιών , κατάντη αυτών και παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Η στάθμη διατηρείται σταθερή στην διώρυγα απαλλάσσοντας την παροχέτευμένη παροχή από τις διακυμάνσεις της κύρια διώρυγας.
- Επιτρέπει την παροχέτευση του νερού σε μεγαλύτερες αποστάσεις, διατηρώντας την στάθμη σταθερή και υψηλή
- Λόγω της διατηρήσεως της στάθμης του νερού σε σταθερό υψόμετρο, παρέχεται προστασία στις όχθες.
- Αποφεύγονται υπερχειλίσεις που οφείλονται σε καταιγίδες ή σε λάθος χειρισμούς.
- Εκροή από τον πυθμένα των αποθέσεων των φερτών υλικών .

Οι ρουφράκτες AMIL είναι γεωμετρικά όμοιοι μεταξύ τους και χαρακτηρίζονται από ένα δείκτη διαστάσεων D , ο οποίος παριστάνει σε εκατοστά το πλάτος της επιφάνειας του ύδατος για τις τυποποιημένες διώρυγες τραπεζοειδούς διατομής .

6.6.2 Ρουφράκτες σταθεράς κατάντη στάθμης « AVIS »

Για προβλήματα ρυθμίσεως της στάθμης του νερού, στην κεφαλή των προσαγωγών διωρύγων, χρησιμοποιούνται οι αυτόματοι ρουφράκτες NEYR-PIC τύπου AVIS. Με τους ρουφράκτες αυτούς επιτυγχάνεται η ρύθμιση της κατάντους αυτών στάθμης, ανεξάρτητα του ανοίγματος του ρουφράκτη και του μεγέθους της παροχέτευόμενης παροχής. Το παραπάνω επιτυγχάνεται μέσω ενός κινητού στοιχείου, στρεφόμενου περί άξονος .

Οι ρουφράκτες σταθεράς κατάντους στάθμης απαρτίζονται από :

- ✓ Ασπίδα κυλινδρική, τραπεζοειδούς διατομής
- ✓ Σκελετό, μετά των εδράνων του και
- ✓ Κινητήριου πλωτήρα.

Ο άξονας αρθρώσεως, στο ύψος του οποίου εγκαθίσταται η προς ρύθμιση στάθμη, συμπίπτει με τον άξονα κυλινδρικού και τον άξονα του πλωτήρα. Στην περίπτωση ροής σε συνεχείς διώρυγες ο ρουφράκτης, λαμβάνει τη θέση εκείνη, η οποία αφήνει άνοιγμα που επιτρέπει τη διέλευση της παροχής της ανταποκρινόμενης, στην εκάστοτε ζήτηση. Επομένως, όταν η παροχή ζήτησης μειώνεται, ο ρουφράκτης κλείνει, ενώ ανοίγει όταν η παροχή ζήτησης αυξάνει.

Οι ρουφράκτες AVIS χαρακτηρίζονται από δυο διαστάσεις: από την ακτίνα του πλωτήρα σε εκατοστά και το πλάτος στον πυθμένα του ανοίγματος, πάλι σε εκατοστά.

Ο προσδιορισμός του κατάλληλου ρουφράκτη απαιτεί τη μελέτη των ακόλουθων στοιχείων :

- Μέγιστη παροχή
- Ελάχιστο φορτίο
- Μέγιστο φορτίο για μηδενική παροχή
- Μέγιστο φορτίο για μέγιστη παροχή

Οι ρουφράκτες σταθερής κατόντους στάθμης εφαρμόζονται στις περιπτώσεις, όπου επιζητείται ακρίβεια ρύθμισης της στάθμης νερού, εκκινούμενη από ταμιευτήρα μεταβλητής στάθμης. Καθώς και για την κατόντη ρύθμιση των αρδευτικών δικτύων, για οποιαδήποτε παροχή ζήτησης.

Οι ρουφράκτες AVIS επιτρέπουν :

- Λειτουργία εξολοκλήρου αυτόματη στις διώρυγες
- Οικονομία νερού, (σημαντική της δαπανούμενης παροχής αφού αυτή αντιστοιχεί ακριβώς στη ζήτηση).

7. ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΗΝΕΙΟΥ

7.1 Δίκτυο υπό πίεση

7.1.1 Γενικά

Στο δίκτυο Πηνειού που λειτουργεί υπό πίεση, εφαρμόζεται το σύστημα της ελεύθερης ζήτησης (a la demand). Στο σύστημα αυτό, οι χρήστες (αγρότες) θεωρητικά έχουν στη διάθεσή τους το νερό όποτε το θελήσουν. Η μεταφορική σε νερό ικανότητα των κυρίων αγωγών του δικτύου, σχεδιάζεται με βάση την πιθανότητα ένας αριθμός αγροτεμαχίων, να αρδεύεται ταυτόχρονα κατά την περίοδο αιχμής. Το σύστημα αυτό που αναπτύχθηκε από τον Clement (1966) απαιτεί αυξημένες παροχές για τους κύριους αγωγούς, με αντίστοιχη επιβάρυνση του κόστους κατασκευής του δικτύου. Το σύστημα αυτό προσαρμόζεται πληρέστερα σε υπόγεια (υπό πίεση) κλειστά δίκτυα διανομής και συνίσταται σε περιοχές με μικρές ιδιοκτησίες.

Στο κλειστό δίκτυο του φράγματος Πηνειού έχουμε συνολικά 16 αντλιοστάσια, (εκ των οποίων το ένα είναι αποστραγγιστικό), που διανέμουν το νερό με το σύστημα της ελεύθερης ζήτησης. Κάθε αντλιοστάσιο αποτελείται από τρεις βασικούς χώρους :

- Τον χώρο του αντλιοστασίου
- Τον χώρο των πινάκων
- Τον χώρο αναρρόφησης ύδατος

Ο χώρος αναρρόφησης ύδατος, συνδέει το αντλιοστάσιο με την προσαγωγό διώρυγα, μέσω του έργου εισόδου. Ο χώρος του αντλιοστασίου χωρίζεται από τον χώρο αναρρόφησης με ένα απλό τοιχίο και εκτός από τα κύρια αντλητικά συγκροτήματα περιλαμβάνει και τα αντλητικά συγκροτήματα σταθερής πίεσης, τα δίκτυα αναρρόφησης και κατάθλιψης, συλλεκτήρα με όλα τα εξαρτήματα (Venturi, δικλείδες κλπ) και τέλος ένα σύστημα by-pass, για την προστασία από το υδραυλικό πλήγμα. Τέλος, ο χώρος των πινάκων περιλαμ-

- 200 < D < 450	χρησιμοποιήθηκε	A-Z, PN=12,5
- D ≤ 200 mm	χρησιμοποιήθηκε	Χάλυβας

Βόρεια Ζώνη Πηνειού :

- D < 200 mm	χρησιμοποιήθηκε	PVC 100
- 250 < D < 500	χρησιμοποιήθηκε	A-Z, PN=12,5
- D ≤ 600 mm	χρησιμοποιήθηκε	προεντεταμένο σκυρόδεμα

(οι σωλήνες του υπογείου δικτύου, έχουν τοποθετηθεί σε βάθος 1,2 μέτρα περίπου).

7.1.3 Συσκευές και όργανα ρύθμισης αντλιοστασίων

Ο έλεγχος, η σωστή λειτουργία και η ασφάλεια του υπογείου δικτύου υπό πίεση, εξασφαλίζονται μέσω κατάλληλων συσκευών και οργάνων όπως :

- Δικλείδες
- αεροεξαγωγοί
- αντιπληγματικές βαλβίδες
- εκκενωτές
- οι *δικλείδες*, τοποθετούνται στο δίκτυο σε κατάλληλα σημεία έτσι ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου σε περίπτωση βλάβης ή για την εφαρμογή του αρδευτικού προγράμματος. Για κάθε ονομαστική διάμετρο σωλήνα υπάρχει και η αντίστοιχη δικλείδα.
- οι *βαλβίδες εξαερισμού*, είναι διπλής ενέργειας και τοποθετούνται στα υψηλότερα υψομετρικά σημεία του δικτύου για την εξαέρωση του.
- οι *αντιπληγματικές βαλβίδες*, τοποθετούνται για να παρέχουν προστασία στο αρδευτικό δίκτυο υπό πίεση, από υπερπιέσεις που προκαλούνται από μεταβολές των συνθηκών ροής (κλείσιμο δικλείδας, εκκίνηση και σταμάτημα αντλιών κ.λ.π). Το ίδιο σύστημα εφαρμόζεται και για την αποφυγή υδραυλικών πληγμάτων στο δίκτυο, προστατεύοντας τις σωληνώσεις και ομαλοποιώντας το σύστημα εφοδιασμού και λειτουργίας. Ο τύπος της αντιπληγματικής βαλβίδας, ορίζεται από την πίεση στεγανότητας και την παροχή που πρέπει να εκκενώσει. Η πίεση στε-

γανότητας ορίζεται συνήθως μεγαλύτερη κατά 5% της μεγαλύτερης πίεσης που επικρατεί στο σημείο που θα τοποθετηθεί, σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του δικτύου (η πίεση αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ύψος λειτουργίας των αντλιών, η ανώτερη στάθμη δεξαμενής κ.λ.π). Η παροχή της αντιπληγματικής βαλβίδας, πρέπει να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την παροχή που διέρχεται από το σημείο του κλάδου, που θα τοποθετηθεί.

- Οι *δικλείδες εκκένωσης*, τοποθετούνται στα υψομετρικά χαμηλότερα σημεία του δικτύου, για να είναι δυνατή η εκκένωση του δικτύου, σε περίπτωση βλάβης ή λήξης της αρδευτικής περιόδου .

7.1.4 Καθοδική προστασία

7.1.4.1 Εισαγωγή

Καθοδική προστασία, είναι η εργασία που έχει σκοπό να εξουδετερώσει με ηλεκτρική μέθοδο την διάβρωση των διαφόρων μεταλλικών συσκευών, όπως σωληνώσεων, δεξαμενών κ.λ.π, μέσα στο έδαφος ή στο νερό. Για να γίνει η εργασία αυτή δημιουργείται ένα κύκλωμα ηλεκτρολύσεων, στο οποίο η μεταλλική κατασκευή που θέλουμε να προστατεύσουμε, δηλαδή η σωλήνωση, συνδέεται με την κάθοδο του κυκλώματος, οπότε δεν φθείρεται.

Ένα απαραίτητο στοιχείο για τη δημιουργία του κυκλώματος ηλεκτρολύσεως, είναι η γνώση της ειδικής αντιστάσεως του εδάφους, μέσα στο οποίο είναι εγκατεστημένη η μεταλλική σωλήνωση ή οποιαδήποτε μεταλλική κατασκευή, που θέλουμε να προστατεύσουμε.

7.1.4.2 Χημεία της διάβρωσης

Η διάβρωση μιας μεταλλικής κατασκευής, που βρίσκεται μέσα σε ηλεκτρολυτικό διάλυμα, γίνεται στην ανοδική περιοχή, όπως ονομάζεται από την ηλεκτροχημική πλευρά και είναι η περιοχή εκείνη από την οποία ρέουν ηλεκτρόνια προς άλλες περιοχές ή προς κάποιο εξωτερικό κύκλωμα, ενώ ταυτόχρονα αποσπώνται ελευθέρως θετικά ιόντα, προς το διάλυμα.

Εξετάζοντας το φαινόμενο από χημικής πλευράς, στην ανοδική περιοχή δημιουργείται οξειδωση του μετάλλου, ενώ στην καθοδική περιοχή, προς την οποία ρέουν ηλεκτρόνια, προερχόμενα από την ανοδική περιοχή του ίδιου μετάλλου (ή από ένα άλλο μέταλλο που βρίσκεται μέσα στον ίδιο ηλεκτρολύτη ή σε κάποιο εξωτερικό κύκλωμα), δημιουργείται αναγωγική δράση.

7.1.4.3 Καθοδική προστασία χαλυβδοσωλήνων

Στους υπόγειους χαλύβδινους αγωγούς είναι δυνατό να υφίστανται οι εξής αιτίες διάβρωσης:

- τοπική εμφάνιση έντονης αλατότητας του εδάφους.
- τοπική εμφάνιση ηλεκτρικών ρευμάτων, που δημιουργούνται από διάφορες αιτίες και που προκαλούν διαφορές δυναμικού (επαφή δυο ετερογενών μετάλλων- διαφορετική περιεκτικότητα ατμοσφαιρικού αέρα στο έδαφος).
- Παρουσία θειοαναγωγών βακτηρίων, με τη βοήθεια υδρογόνου (καταναλώνοντας το υδρογόνο που παράγεται στην κάθοδο). Ανάγουν τη ρίζα SO_4 σε θείο (S) και ελευθερώνουν οξυγόνο, που εντείνει τα φαινόμενα της διάβρωσης.
- Διαφορά οξύτητας εδάφους, λόγω διαφοράς υγρασίας.

Όταν ένα δίκτυο από χαλυβδοσωλήνες, είναι εγκατεστημένο μέσα στο έδαφος, για να προστατευθεί από ηλεκτρολυτική διάβρωση, χρειάζεται πρώτα απ' όλα να παρεμποδίσουμε την επαφή της επιφάνειας των χαλυβδοσωλήνων με τον ηλεκτρολύτη, δηλαδή το έδαφος. Αυτό επιτυγχάνεται με επικάλυψη της εξωτερικής επιφάνειας των χαλυβδοσωλήνων, με διάφορα μονωτικά υλικά, όπως χρώματα, πλαστικά, ή πίσσα με υαλοταινία, που είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος, που χρησιμοποιείται σήμερα.

Ανεξάρτητα του πόσο καλή έχει γίνει η κατασκευή προστατευτικής μονωτικής επικάλυψης, ενδείκνυται να εφαρμόζεται πάντοτε, το σύστημα προστασίας, που βασίζεται στον μηχανισμό της διαβρώσεως (ηλεκτροχημικό φαινόμενο που λέγεται καθοδική προστασία).

Βασικά διακρίνουμε δύο τύπους καθοδικής προστασίας :

- Την καθοδική προστασία με ανενεργούς ή γαλβανικές ανόδους

- Την καθοδική προστασία με αδρανείς ανόδους

Από τις προαναφερθείσες μεθόδους στο υπόγειο δίκτυο της νότιας ζώνης Πηνειού, εφαρμόζεται η δεύτερη. Αντίθετα στο υπόγειο δίκτυο βόρειας ζώνης, δεν έχουμε σύστημα καθοδικής προστασίας και αυτό γιατί οι σωλήνες είναι από αμίαντο.

7.1.4.4 Περιγραφή καθοδικής προστασίας με αδρανείς ανόδους

Η ηλεκτροχημική αντίδραση που λαμβάνει χώρα, όταν ένα μέταλλο βρίσκεται σε ηλεκτρολύτη, μπορεί να σταματήσει, αν εφαρμόσουμε επάνω του μια ηλεκτρική τάση σε σχέση προς τον ηλεκτρολύτη, τουλάχιστον ίσης τιμής με αυτήν που αυτόματα δημιουργείται, αλλά σε αντίθετη πολικότητα. Για να προστατεύσουμε λοιπόν έναν χαλυβδοσωλήνα, θα πρέπει να αποκτήσει τάση σε σχέση προς τον ηλεκτρολύτη 0,5 volt ή για μεγαλύτερη ασφάλεια, 0,55 volt.

Το κύκλωμα μιας απλής εγκατάστασης καθοδικής προστασίας, σε ένα υπόγειο δίκτυο με χαλυβδοσωλήνες, περιγράφεται ως εξής :

Το ρεύμα κλείνει κύκλωμα μέσω του εδάφους, δια των ιόντων του νερού που υφίστανται ηλεκτρόλυση. Στην επιφάνεια του σωλήνα, που ενεργεί σαν κάθοδος, σχηματίζεται αναγωγικό υδρογόνο, με τη βοήθεια των ηλεκτρονίων που παρέχει η πηγή συνεχούς ρεύματος. Στην άνοδο, εφόσον αυτή δεν προσβάλλεται από τα ιόντα του υδροξυλίου, σχηματίζεται οξυγόνο, ενώ τα ηλεκτρόνια που απελευθερώνονται, πηγαίνουν προς την πηγή συνεχούς ρεύματος και έτσι κλείνει το κύκλωμα.

Για ανόδους χρησιμοποιούνται αδρανή υλικά, που είναι ανθεκτικά στην επίδραση των ηλεκτρολυτών ή του οξυγόνου, που παράγεται με το πέρασμα του ρεύματος. Η ηλεκτρική ενέργεια που χρειάζεται για να λειτουργήσει η διάταξη της καθοδικής προστασίας, λαμβάνεται από το ηλεκτρικό δίκτυο της Δ.Ε.Η, χρησιμοποιώντας κατάλληλη ανορθωτική διάταξη, η οποία μας δίνει την απαιτούμενη τάση και ένταση συνεχούς ρεύματος, (η ένταση που χρησιμοποιείται για την νότια ζώνη, είναι 3Α).

Το πρόβλημα που εμφανίζεται στο υπάρχον σύστημα, είναι πως από την Δ.Ε.Η δεν υπάρχει συνεχής ροή ηλεκτρικού ρεύματος. Συγκεκριμένα η

παροχή διακόπτεται κατά τη χειμερινή περίοδο, όπου το δίκτυο είναι εκτός λειτουργίας, για λόγους οικονομικών διαφορών. Έτσι το δίκτυο των χαλυβδοσωλήνων, δεν προστατεύεται από την διάβρωση, με αποτέλεσμα την καταστροφή μεγάλου μέρους των αγωγών του.

Διάφορες μελέτες που έγιναν για το συγκεκριμένο θέμα κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι πρέπει να εφαρμοστεί καθοδική προστασία με γαλβανικές ανόδους, αφού με το σύστημα αυτό, θα απαιτείται μόνον τακτική αντικατάσταση των ανόδων, μιας και φθείρονται σύντομα.

7.1.5 Σύστημα τηλεχειρισμού

Στα πλαίσια εκσυγχρονισμού του συγκεκριμένου δικτύου, ξεκίνησε το 1998 σταδιακά να εφαρμόζεται, το σύστημα τηλεχειρισμού των αντλιοστασίων. Συγκεκριμένα έχει δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή, που επιτρέπει στον χρήστη να ελέγχει την κατάσταση του κάθε αντλιοστασίου ξεχωριστά. Αυτό το πρόγραμμα, είναι εύκολο στην χρήση του καθώς δίνει την δυνατότητα στον χειριστή, να θέσει σε λειτουργία ή να διακόψει την λειτουργία των αντλιών και των κινητήρων, ανά πάσα στιγμή. Εύκολα με το πάτημα ενός κουμπιού μπορεί να γίνει η οποιαδήποτε ρύθμιση στο αντλιοστάσιο. Το περιβάλλον του προγράμματος είναι αρκετά εύχρηστο και δεν χρειάζεται ιδιαίτερη εκπαίδευση για να το χειριστεί κανείς. Συγκεκριμένα εμφανίζεται στην οθόνη του υπολογιστή ο χώρος του αντλιοστασίου, με όλα τα όργανα ρύθμισης, και δίνει την αίσθηση στο χειριστή ότι βρίσκεται στο αντλιοστάσιο. Για τον έλεγχο των αντλιοστασίων μέσω του συστήματος αυτού, υπάρχουν δυο κέντρα χειρισμού για το δίκτυο του Πηνειού. Το ένα βρίσκεται στον ΓΟΕΒ Πύργου, όπου εκεί χειρίζονται βασικά όλα τα αντλιοστάσια του δικτύου, ενώ το δεύτερο κέντρο στεγάζεται στο Α6 αντλιοστάσιο. Ο ρόλος του δεύτερου κέντρου είναι καθαρά βοηθητικός, αφού πολλές φορές το σύστημα τίθεται εκτός λειτουργίας λόγω βλαβών στις τηλεπικοινωνίες. Έτσι το δεύτερο κέντρο ελέγχου αναλαμβάνει να διαχειρισθεί εξ ολοκλήρου το αρδευτικό δίκτυο έως ότου αποκατασταθεί η επικοινωνία.

Είναι φανερό πως το συγκεκριμένο πρόγραμμα φέρνει επανάσταση στον τρόπο διαχείρισης του νερού, αλλά δεν παύει βέβαια να παρουσιάζει μειονεκτήματα, τόσο στον τρόπο επικοινωνίας αντλιοστασίων- σταθμού, όσο και στην ενημέρωση της βάσης δεδομένων του προγράμματος.

Υπάρχει η πεποίθηση ότι σε λίγα χρόνια το σύστημα αυτό θα έχει τελειοποιηθεί και έτσι αργότερα θα γίνεται πιο εύκολη η πρόσβαση στα αρχεία του προγράμματος. Ίσως αυτός ο εκσυγχρονισμός να δώσει τη δυνατότητα σε αυτούς που διαχειρίζονται το έργο, να κάνουν καλύτερη χρήση του αρδευτικού νερού.

7.2 Ανοικτό δίκτυο Πηνειού Ηλείας.

Το συγκεκριμένο δίκτυο έχει μελετηθεί για 24ωρη λειτουργία, ενώ η χρησιμοποίηση του αρδευτικού νερού, ανάλογα με τη ζήτηση, είναι δυνατό να μεταβάλλεται, κατά την διάρκεια του 24ώρου. Για την ασφάλεια των δικτύων από τις ζημιές που είναι δυνατό να προκληθούν από τις υπερχειλίσεις των διωρύγων, όταν η υδροδότησή τους υπερβαίνει τη ζήτηση, τα δίκτυα διαθέτουν, σύστημα ασφαλείας από εκχειλιστές. Οι εκχειλιστές αυτοί βρίσκονται σε καίρια σημεία κατά μήκος των πρωτεύουσών και δευτερευουσών διωρύγων. Μέσω των εκχειλιστών, η πλεονάζουσα παροχή οδηγείται στις στραγγιστικές τάφρους. Οι διαφυγές μέσω των εκχειλιστών, αποτελούν ίσως το σημαντικότερο ποσοστό των απωλειών για ένα δίκτυο.

Στο ανοικτό δίκτυο, η διανομή του νερού στους τελικούς αποδέκτες (παραγωγούς), γίνεται με βάση τη ζήτηση, εκ μέρους αυτών. Το αίτημα για την παροχή νερού εκ μέρους των αγροτών, υποβάλλεται στα αρμόδια όργανα του Τ.Ο.Ε.Β, τους υδρονομείς, που καθορίζουν, σε συνεννόηση με τη διοίκηση του οργανισμού, την απαιτούμενη παροχή στα καναλέτα. Με αίτημα του ο αγρότης καθορίζει την παροχή και το διάστημα που θα πρέπει αυτή να του χορηγηθεί. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει πρόβλημα λειψυδρίας, οι αιτήσεις ικανοποιούνται σύντομα. Ο τρόπος αυτός διανομής του νερού, δίνει αρκετή ελευθερία στον αγρότη, ως προς τη χρήση του νερού.

Ο παραπάνω τρόπος διανομής προϋποθέτει ότι οι κύριες και δευτερεύουσες διώρυγες, λειτουργούν με το συνεχές σύστημα, ενώ οι τριτεύουσες διώρυγες, λειτουργούν με εναλλασσόμενο σύστημα. Κατά τον Jensen (1967) ο τρόπος αυτός διανομής, ονομάζεται σύστημα κατ' αίτηση.

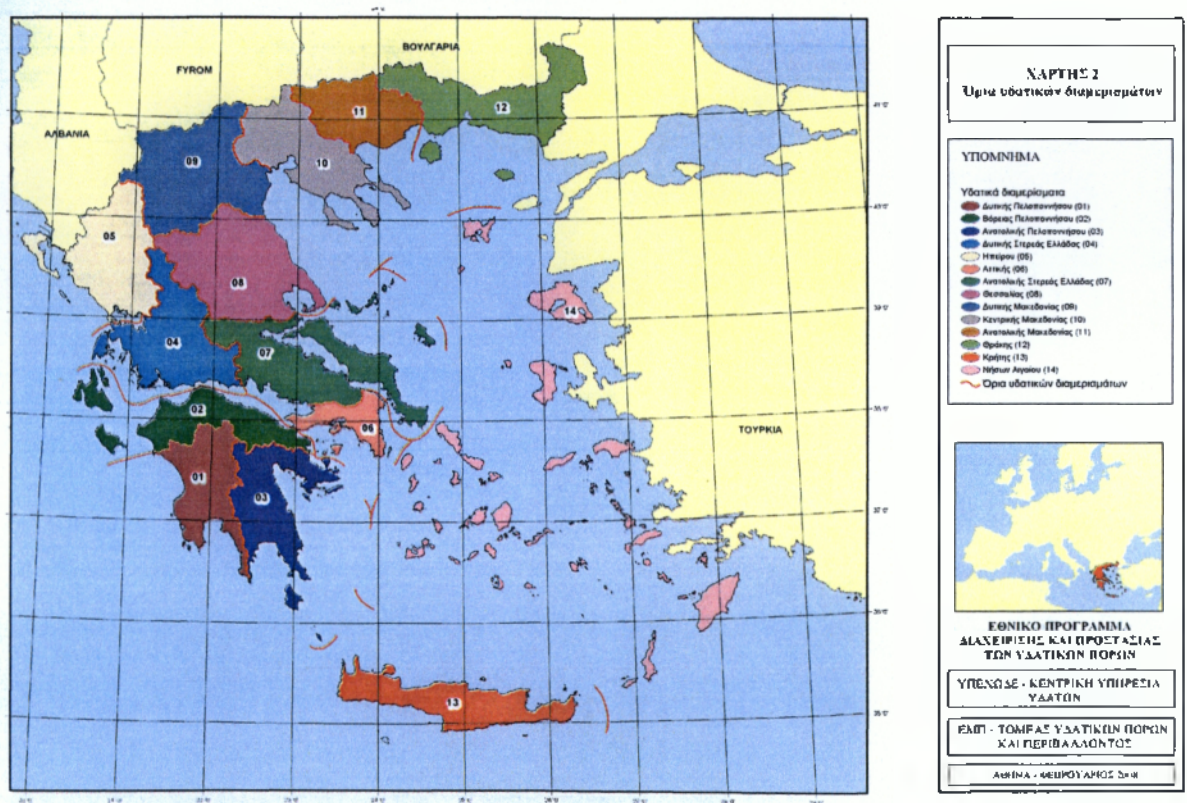
Το σύστημα ανοικτού δικτύου χρησιμοποιείται στους Τ.Ο.Ε.Β Γαστούνης και Αμαλιάδας, που εξυπηρετούν 18000 στρέμματα και 10000 στρέμματα αντίστοιχα.

Σε πολλά σημεία του ανοικτού δικτύου παρατηρούμε την άντληση νερού από τα καναλέτα με αντλίες. Η εφαρμογή αυτή δίνει την δυνατότητα εφαρμογής στον καλλιεργητή, μεγαλύτερων παροχών νερού στον αγρό. Αυτό το σύστημα διευκολύνει τον παραγωγό σε πολλά σημεία αλλά δημιουργεί πρόβλημα σε άλλους αγρότες, που ποτίζουν από το ίδιο καναλέτο. Έτσι έχουμε το φαινόμενο πολλές φορές οι παραγωγοί να βρίσκονται σε σύγκρουση μεταξύ τους.

8. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ

8.1 Εισαγωγή

Η Ελλάδα χωρίζεται σε 14 υδατικά διαμερίσματα που οριοθετούνται μεταξύ τους από υδροκρίτες, και έτσι δεν συμπίπτουν με τη διοικητική διαίρεση της χώρας (Εικόνα8.1.1). Το κάθε υδατικό διαμέρισμα, αποτελείται από ένα άθροισμα λεκανών απορροής, που είναι βασικές μονάδες χώρου για τα υδατικά αποθέματα. Με τον νόμο 1739/89 καθορίζεται ως αρμόδιο υπουργείο το Υπουργείο Ανάπτυξης (πρώην ΥΒΕΤ) το οποίο ασκεί τη διαχείριση των υδατικών πόρων και αντιμετωπίζει το νερό συνολικά, ως φυσικό πόρο για την κάλυψη όλων των αναγκών.



Εικόνα8.1.1 Όρια υδατικών διαμερισμάτων

Το Υπουργείο Ανάπτυξης αποκτά, πέραν της κεντρικής μονάδας διαχείρισης, περιφερειακή οργάνωση με την σύσταση 14 περιφερειακών υπηρε-

σιών, για κάθε υδατικό διαμέρισμα. Στα πλαίσια του νόμου αυτού, ορίζονται γνωμοδοτικές επιτροπές, σε περιπτώσεις λήψης σημαντικών αποφάσεων :

- Σε κεντρικό επίπεδο η Διυπουργική Επιτροπή Υδάτων (ΔΕΥΔ) με εκπροσώπους πέντε υπουργείων (υπουργεία: Γεωργίας, Περιβάλλοντος, Εσωτερικών, Οικονομίας, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων).
- Σε περιφερειακό οι Περιφερειακές Επιτροπές Υδάτων (ΠΕΥΔ), όπου συμμετέχουν και εκπρόσωποι κοινωνικών φορέων .

Η οργάνωση και διοίκηση των εγγειοβελτιωτικών έργων συμπληρώνεται από την ύπαρξη τεσσάρων ακόμη υπηρεσιών : της Νομαρχίας, της Υ.Ε.Β, του Γ.Ο.Ε.Β, και τέλος των Τ.Ο.Ε.Β.

Η **Νομαρχία** είναι η αρχή που εφαρμόζει την πολιτική της κυβέρνησης. Στην νομαρχία είναι προσαρτημένη η Διεύθυνση Γεωργίας από την οποία εξαρτώνται τα Γραφεία Γεωργικής Ανάπτυξης, σε διάφορες τοποθεσίες. Σε καθένα από τα γραφεία, τοποθετείται ένας Γεωπόνος ως σύμβουλος των αγροτών.

Υπηρεσία Έγγειων Βελτιώσεων του Υπουργείου Γεωργίας :

Αρμοδιότητες της υπηρεσίας Εγγείων Βελτιώσεων είναι η κατάρτιση προγραμμάτων, η εποπτεία και η υποστήριξη της λειτουργίας των εγγειοβελτιωτικών έργων. Στις αρμοδιότητες της Διεύθυνσης ανήκουν επίσης η μέριμνα για την διαχείριση των υδατίνων πόρων, οι γεωλογικές έρευνες καθώς και η παρακολούθηση της κυκλοφορίας των γεωργικών μηχανημάτων.

Η Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων αποτελείται από τα παρακάτω Τμήματα με τις αντίστοιχες αρμοδιότητες:

1. Τμήμα Αξιολόγησης Έργων και Υδροοικονομίας

Στις αρμοδιότητες του Τμήματος περιλαμβάνονται:

- ✓ Η κατάρτιση και παρακολούθηση της εφαρμογής προγραμμάτων εγγειοβελτιωτικών και αντιδιαβρωτικών έργων και η ταξινόμηση των εγγειοβελτιωτικών έργων, σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Προγραμματισμού.
- ✓ Ο έλεγχος και η επεξεργασία των γεωργοτεχνικών, των γεωργοοικονομικών και των εδαφολογικών στοιχείων των μελετών των εγγειοβελτιω-

τικών έργων και η εκπόνηση μελετών αξιοποίησης παθογενών και επικλινών εδαφών.

- ✓ Ο καθορισμός των ζωνών κατάληψης των εγγειοβελτιωτικών έργων και η διαχείριση και εκμετάλλευση των ζωνών αυτών.
- ✓ Η αποζημίωση ζημιών και φθορών περιουσίας από την κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων.
- ✓ Η έγκριση εκτέλεσης τοπογραφικών εργασιών (που δεν περιλαμβάνονται στα προγράμματα του Υπ. Γεωργίας) και η έγκριση διενέργειας υποχρεωτικού αναδάσμου σε περιπτώσεις εγγειοβελτιωτικών έργων.

2. Τμήμα Αξιοποίησης Εγγειοβελτιωτικών Έργων

Στις αρμοδιότητες του τμήματος περιλαμβάνονται :

- ✓ Η σύσταση, συγχώνευση και κατάργηση ΤΟΕΒ, η έγκριση κανονισμού εσωτερικής υπηρεσίας και κανονισμού συντήρησης και λειτουργίας των έργων ΓΟΕΒ και η εποπτεία της λειτουργίας τους.
- ✓ Η τεχνική υποστήριξη των ΤΟΕΒ για την αξιοποίηση των αντιστοίχων έργων και δικτύων.
- ✓ Η έγκριση αιτήσεων για αγροτικό εξηλεκτρισμό.

3. Τμήμα Γεωργικών Μηχανημάτων

Στις αρμοδιότητες του τμήματος περιλαμβάνονται :

- ✓ Ο τεχνικός έλεγχος, η ταξινόμηση και η έκδοση αδειών κυκλοφορίας γεωργικών μηχανημάτων.

4. Τμήμα Διαχείρισης Υδατικού Δυναμικού και Γεωλογικών Ερευνών

Στις αρμοδιότητες του τμήματος περιλαμβάνονται :

- ✓ Η Διαχείριση του υπόγειου και επιφανειακού υδάτινου δυναμικού του Νομού.
- ✓ Εκπόνηση υδρογεολογικών μελετών, δημοπράτησης και επίβλεψης των έργων (γεωτρήσεις, αγροτικός εξηλεκτρισμός).
- ✓ Χορήγηση αδειών γεωτρήσεων (αρδευτικών - υδρευτικών).
- ✓ Εκπόνηση γεωλογικών περιβαλλοντολογικών μελετών
- ✓ Γεωθερμικός προγραμματισμός και συντονισμός.

5. Γραφείο Διοικητικών Υποθέσεων

Πρόκειται για τη γραμματειακή εξυπηρέτηση της Διεύθυνσης (αλληλογραφία, διεκπεραίωση κλπ.) καθώς και κάθε θέμα διοικητικής μέριμνας που αφορά την Διεύθυνση.

Ο **Γ.Ο.Ε.Β** (Γενικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων) είναι νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου και διοικείται κατά πλειοψηφία από διορισμένους δημόσιους υπαλλήλους και από δύο αιρετά μέλη εκπροσώπων των αγροτών. Έχει έσοδα από συνδρομές των ΤΟΕΒ αλλά και από κρατικές επιχορηγήσεις- επιδοτήσεις.

Ο **Τ.Ο.Ε.Β** (Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων) είναι νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου και διοικείται από αιρετό επταμελές διοικητικό συμβούλιο. Έχει οικονομικές πηγές τις εισπράξεις από το νερό και ο ρόλος του είναι να παρακολουθεί και να καταγράφει τα στρέμματα, τα συστήματα άρδευσης, τα στοιχεία κάθε αγρότη, καθώς επίσης να καθορίζει την οικονομική πολιτική, που θα πρέπει να ακολουθήσει (προϋπολογισμοί κ.α).

Ο Γ.Ο.Ε.Β και οι Τ.Ο.Ε.Β (ΟΕΒ) συστάθηκαν σύμφωνα με το νομοθετικό διάταγμα 3881/58. Σήμερα ο ΟΕΒ καθορίζει την οργάνωση και την λειτουργία του σύμφωνα με το βασιλικό διάταγμα 13-9-59 και από τυποποιημένα καταστατικά, τα οποία δίνουν πλήρη αυτοδιοίκηση και αυτοδιαχείριση στον οργανισμό, εντός του πλαισίου του νόμου, καθώς εποπτεύεται από το υπουργείο Γεωργίας, με εκτελεστικό όργανο την ΥΕΒ.

Όσον αφορά το φράγμα του Πηνειού, σύμφωνα με απόφαση του υπουργείου Γεωργίας (10 Νοεμβρίου 1979/αρ.πρωτοκόλου 138786/3574) και έχοντας υπόψη μια σειρά από νόμους, διατάξεις και προεδρικές αποφάσεις, αποφασίστηκαν τα παρακάτω :

I. Έργα Α' Τάξεως (αρμοδιότητα Υπουργείου Δημόσιων Έργων-ΔΕΚΕ Πατρών)

1. Τα έργα διευθετήσεως του ποταμού Πηνειού με την τεχνητή λίμνη, το χωμάτινο φράγμα, την προσαγωγό διώρυγα, τον υπερχειλιστή και λοιπά έργα.
 2. Χείμαρροι
- A. Νότιας ζώνης
- ✓ Χείμαρρος Λατίφη

✓ Χείμαρρος Κουρλέσα

✓ Χείμαρρος Σοχιά

B Βόρειας Ζώνης

✓ Ποταμός Βέργας

✓ Νότιος χείμαρρος Νέας Μανωλάδος

✓ Βόρειος χείμαρρος Νέας Μανωλάδος

✓ Χείμαρρος Βουπρασιού

✓ Χείμαρρος Λαρισσός

II Αρμοδιότητα ΓΟΕΒ

1. Στραγγιστικά-Αποχετευτικά

2. Ανυψωτικές εγκαταστάσεις (αντλιοστάσια) Α1,Α2,Α3,Α4,Α5 νότιας ζώνης και τα Α6,Α7,Α8,Α9,Α10,Α11,Α12,Α13,Α14,Α15,Α16 Βόρειας ζώνης.

III Αρμοδιότητες ΤΟΕΒ

1. Έργα Β' τάξεως. Συγκεκριμένα όλα τα εγχειοβελτιωτικά έργα που βρίσκονται στην περιοχή, την εξυπηρετούμενη από τα έργα Α' Τάξεως και είτε αποτελούν συμπλήρωση των έργων Α' Τάξεως είτε συνιστούν αυτοτελή έργα, εφόσον εξυπηρετούν μεγάλα συγκροτήματα ιδιοκτησιών.

8.2 Προσωπικό

Το προσωπικό των οργανισμών εγγείων βελτιώσεων (διοικητικό, τεχνικό, υδρονομικό κ.λ.π) χωρίζεται σε δυο κατηγορίες :

➤ Τακτικό

➤ Έκτακτο

Συγκεκριμένα για τους Τ.Ο.Ε.Β παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας 1 :

	Μόνιμο	Εποχιακοί	Υδρονομείς	Εργάτες	Δ.Σ	Γ.Σ
ΤΟΕΒ ΛΕΧΑΙΝΩΝ	9*	-	11	3	7	85
ΤΟΕΒ ΣΑΒΑΛΙΩΝ	5*	4	5	-	6	16
ΤΟΕΒ ΑΜΑΛΙΑΔΑΣ	3*	3	-	-	7	56
ΤΟΕΒ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ	3*	3	-	-	7	60

* είναι συνολικά τεχνικοί και διοικητικοί υπάλληλοι

Στον παραπάνω πίνακα, όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε, φαίνεται ο μεγάλος αριθμός του έκτακτου προσωπικού. Για ευνόητους λόγους οι οργανισμοί σε περιόδους αιχμής, καταφεύγουν σε έκτακτο προσωπικό. Αυτό έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών, αφού αυτού του είδους η τεχνική υποστήριξη, χαρακτηρίζεται από χαμηλή εξειδίκευση.

Το τακτικό προσωπικό, δηλαδή οι μόνιμοι υπάλληλοι, έχουν σχέση ιδιωτικού δικαίου με τους οργανισμούς, σύμφωνα με το βασιλικό διάταγμα 13/9/59. Αυτό σημαίνει ότι, ναι μεν έχουν τις υποχρεώσεις και τις ευθύνες των δημοσίων υπάλληλων, αφού ο οργανισμός ανήκει στον ευρύτερο δημόσιο τομέα, αλλά στερούνται όλων εκείνων των ευεργετημάτων, που απολαμβάνουν οι υπάλληλοι των άλλων κοινωφελών οργανισμών του δημοσίου, όπως είναι το συνταξιοδοτικό, τα διάφορα επιδόματα κ.λ.π.

Τα αποτελέσματα αυτού του ιδιότυπου εργασιακού καθεστώτος είναι, ο οργανισμός αυτός να λειτουργεί ως προστάδιο για την εύρεση εργασίας στο δημόσιο. Έτσι λοιπόν, ο οργανισμός αποδυναμώνεται συνεχώς, με σοβαρή επίπτωση στην ευρύτερη λειτουργία των έργων. Στο σημείο αυτό ίσως πρέπει να γίνει αναφορά και στην αποχή των γεωπόνων, από τον συγκεκριμένο οργανισμό. Συγκεκριμένα το καταστατικό του ΓΟΕΒ υποχρεώνει τον οργανισμό να έχει τουλάχιστον 2 γεωπόνους σε καίριες θέσεις, με το ανάλογο γνωστικό αντικείμενο, καθώς επίσης έναν πολιτικό μηχανικό, έναν μηχανολόγο και έναν τεχνικό επιθεωρητή της ΑΤΕ .

8.3 Οικονομικά θέματα

Αναφορικά με τους πόρους των Τ.Ο.Ε.Β, αυτοί σύμφωνα με τα σημερινά ισχύοντα Νομοθετικά Διατάγματα, είναι οικονομικώς ανεξάρτητοι και η χρηματοδότηση τους εξασφαλίζεται από εισφορές των ίδιων των αγροτών που είναι μέλη των οργανισμών. Ο Γ.Ο.Ε.Β χρηματοδοτείται ως επί τον πλείστον, από τις επιβαλλόμενες εισφορές στους Τ.Ο.Ε.Β και κατά ένα μικρό ποσοστό, από κρατικές επιχορηγήσεις

Η συμμετοχή του κράτους στην αρχική λειτουργία του έργου για την πρώτη 5ετία ανερχόταν στο 3% της αρχικής επένδυσης (0,6% ετησίως). Σήμερα παρατηρούμε, ότι σε επίπεδο εθνικής οικονομίας, μόνο το 2% και το 3 % αντίστοιχα του συνολικού προϋπολογισμού, δόθηκε στην ΥΕΒ για συνολικές δαπάνες.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της υπερκατανάλωσης νερού, οι ενεργειακές δαπάνες είναι υψηλότερες, από εκείνες που αφορούν το προσωπικό και τη συντήρηση, ενώ θα έπρεπε να ισχύει το αντίθετο. Όπως προκύπτει από τις εγγραφές του προϋπολογισμού χρήσης του ΤΟΕΒ Λεχαινών, οι οποίες ελάχιστα διαφέρουν του απολογισμού, λόγω της πείρας που έχει αποκτηθεί στην σύνταξη προϋπολογισμών, η δαπάνη ενέργειας για την χρήση των αντλιοστασίων, αποχέτευσης, απώλειες μετασχηματιστών και εισφορές τρίτων ανήλθε στα 586940,57 χιλιάδες Ε. Ενώ για τα αποχετευτικά αντλιοστάσια, απώλειες μετασχηματιστών και άλλες χρήσεις εκτιμάται ένα 15%. Η δαπάνη ενέργειας των δικτύων Β. ζώνης ολικής καθαρής έκτασης 97.000 στρεμμάτων και για σύνολο 77.000 στρεμμάτων, λογίζεται σε 498899,48 χιλιάδες Ε. Το ποσό αυτό αναλογεί σε μέση στρεμματική επιβάρυνση αρδευόμενου στρέμματος 6,480 Ε./στρέμμα και για το μέσο μανομετρικό ύψος του δικτύου Β. ζώνης (59 μέτρα) η ανά μέτρο μανομετρική δαπάνη, ανέρχεται σε 0,11 Ε./μ. Έχοντας υπόψη μας τα παραπάνω , θα μπορούσαμε να καταλάβουμε τον τρόπο, που υπολογίζονται τα αρδευτικά τέλη, στο κεφάλαιο τιμολόγησης του νερού.

Σχετικά με τις ρευστοποιήσεις των εισπράξεων, αυτές γίνονται σύμφωνα με το βασιλικό διάταγμα 13/9/59, το νομοθετικό διάταγμα 1277/72 και τα καταστατικά των Τ.Ο.Ε.Β, τα οποία προβλέπουν κυρώσεις σε περίπτωση μη ρευστοποίησης, όπως η διακοπή του αρδευτικού νερού, πρόστιμα, μηνύσεις και διάφορα άλλα , τα οποία όμως δεν πραγματοποιούνται αφού οι οφειλέτες είναι ταυτόχρονα και διοικούντες.

8.5 Τιμολόγηση του νερού

Ο τρόπος χρέωσης του αρδευτικού νερού κατά τους Boss και Nurture (1983), επηρεάζει την κατανάλωσή του. Ειδικότερα η χρέωση του νερού με βάση τον καταναλωθέντα όγκο, αυξάνει την αποδοτικότητα (Jensen 1967).

Στο δίκτυο του Πηνειού η χρέωση των αγροτών για την χρησιμοποίηση του αρδευτικού νερού, γίνεται με βάση την αρδευόμενη έκταση. Αυτό έχει ως συνέπεια την υπερκατανάλωση νερού, αφού ο αγρότης δεν έχει λόγο να κάνει οικονομία. Επίσης το γεγονός της έλλειψης έλεγχου των αρδευόμενων εκτάσεων, που γίνεται από έκτακτο προσωπικό, το οποίο έχει λιγότερα κίνητρα να προσφέρει υπηρεσίες αντίστοιχης ποιότητας, με αυτές που προσφέρει ένα μόνιμο προσωπικό, ενθαρρύνει τον παραγωγό να χρησιμοποιεί αλόγιστα το νερό.

Από τον προϋπολογισμό του 2009 παρατίθενται πιο κάτω τα αρδευτικά τέλη των ΤΟΕΒ Σαβαλίων και Λεχαινών:

ΤΟΕΒ Σαβαλίων : για πάγια τέλη 5 Euro(E),

Αρδευόμενα τέλη εντός δικτύου:

- 15 E/ στρέμμα
- καλλιέργειες με σταγονίδια 12 E/ στρέμμα
- αρδευτικά τέλη εκτός δικτύου 23 E/ στρέμμα

ΤΟΕΒ Λεχαινών :

- καλλιέργειες αρδευόμενες με κατάκλιση 18,50 E/ στρέμμα
- άρδευση τριφυλλιών 20,50 E/ στρέμμα
- άρδευση πατάτας (Άνοιξη) 16,00 E/ στρέμμα
- άρδευση πατάτας (Χειμώνα) 17,30 E/ στρέμμα
- άρδευση με σταγονίδια 14,70 E/ στρέμμα
- άρδευση όψιμων γρασιδιών 13,00 E/ στρέμμα
- άρδευση από κανάλι με μηχανή 8,00 E/ στρέμμα
- άρδευση ορύζης 25,50 E/ στρέμμα

8.6 Συμπεράσματα

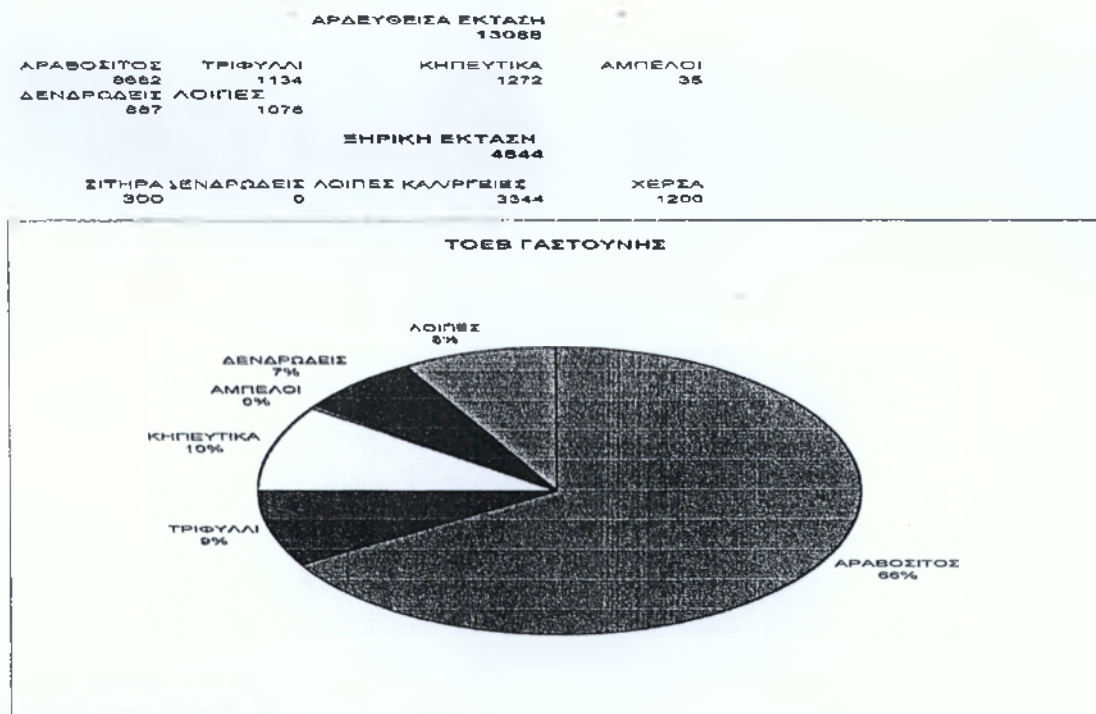
Ανακεφαλαιώνοντας, μπορούμε να πούμε ότι η λειτουργία και η διοίκηση των έργων φράγματος Πηνειού, έχει καταστεί προβληματική, κυρίως για τους παρακάτω λόγους:

- Αναχρονιστικό και άδικο θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας των οργανισμών εγγείων βελτιώσεων.
- Έλλειψη προσωπικού.
- Δυσχερείς χρηματοδοτήσεις.
- Ανεπάρκεια έλεγχου και επιτήρησης του έκτακτου προσωπικού.
- Έλλειψη ευαισθησίας των παραγωγών, με άσκοπη σπατάλη νερού.
- Από τεχνικής απόψεως, το αρμόδιο προσωπικό απέχει πολύ από το να μπορεί να εξασφαλίσει τον πλήρη έλεγχο των έργων .
- Από οικονομικής απόψεως, δεν εξασφαλίζεται η χρηματοδότηση που θα αποτελούσε εγγύηση για την καλή εκμετάλλευση και την επαρκή συντήρηση. Το κράτος μέχρι πρότινος δεχόταν τη μη εκπλήρωση, από ορισμένους ΤΟΕΒ, των οικονομικών τους υποχρεώσεων
- Προβληματική επίσης έχει γίνει και η διοίκηση των έργων από εξωθεσμικούς παράγοντες που έχουν ως γνώμονα τον τοπικισμό για την επίτευξη μικροκομματικών και άλλων πολιτικών στόχων.
- Τέλος από πλευράς οργανωτικής διάρθρωσης, οι δομές των αρμόδιων οργανισμών, το προσωπικό τους, τα μέσα, οι τομείς αρμοδιότητάς τους, δεν ανταποκρίνονται επαρκώς στις απαιτήσεις καλής διαχείρισης των δικτύων.

9. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

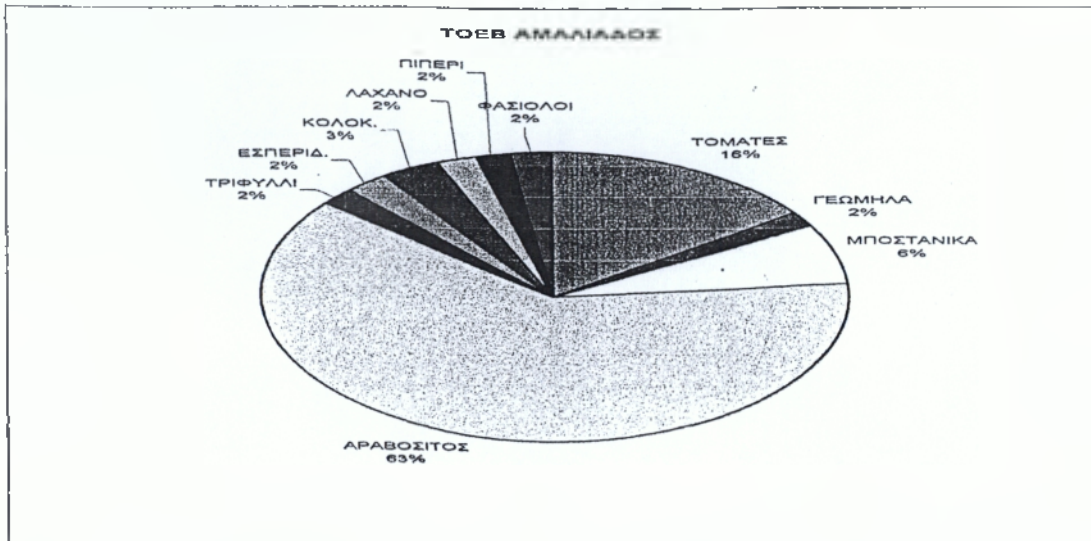
9.1 Καλλιέργειες

Στο δίκτυο Πηνειού, η επικρατέστερη καλλιέργεια είναι ο αραβόσιτος με ποσοστό 50% (με μέση στρεμματική απόδοση 1000 κιλών / στρέμμα). Ως πρώιμη καλλιέργεια, λόγω κατάλληλων καιρικών συνθηκών και ως επιδοτούμενο φυτό με 50Ε το στρέμμα, είναι λογικό να είναι η πιο δημοφιλής καλλιέργεια. Οι κηπευτικές καλλιέργειες, η βιομηχανική τομάτα, το τριφύλλι, τα μποστάνια, το βαμβάκι και οι πατάτες έπονται της καλλιέργειας του αραβοσίτου, με ποσοστά περίπου για το καθένα, 6% -9%. Η ρυζοκαλλιέργεια αν και στο συγκεκριμένο δίκτυο δεν είναι επιτρεπτή, λόγω της μεγάλης κατανάλωσης νερού, ανέρχεται στο 2%. Όπως έχει τονιστεί και σε προηγούμενο κεφάλαιο οι περισσότερες καλλιέργειες είναι πρώιμες, αφού το κλίμα της περιοχής το επιτρέπει.



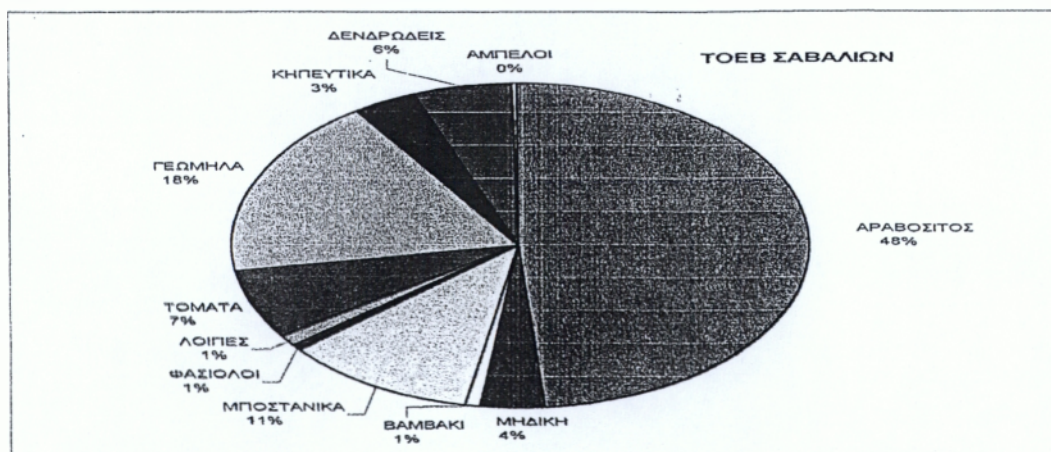
Εικόνα9.1.1 Συγκεντρωτική καλλιέργειών ΤΟΕΒ Γαστούνης, αρδευθείσες εκτάσεις.

ΑΡΔΕΥΘΕΙΣΑ ΕΚΤΑΣΗ 9036				
ΤΟΜΑΤΕΣ 1376	ΓΕΩΜΗΛΑ 165	ΜΠΟΣΤΑΝΙΚΑ 587	ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ 5629	ΤΡΙΦΥΛΛΙ 170
ΕΣΠΕΡΙΔ. 218	ΚΟΛΟΚ. 300	ΛΑΧΑΝΟ 228	ΠΙΠΕΡΙ 160	ΦΑΣΙΟΛΟΙ 204
ΞΗΡΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ 7464				
ΣΙΤΗΡΑ 1600	ΧΕΡΣΙΑ 5064	ΛΟΙΠΕΣ 800	ΚΑΛΥΡΙ 800	ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ 0

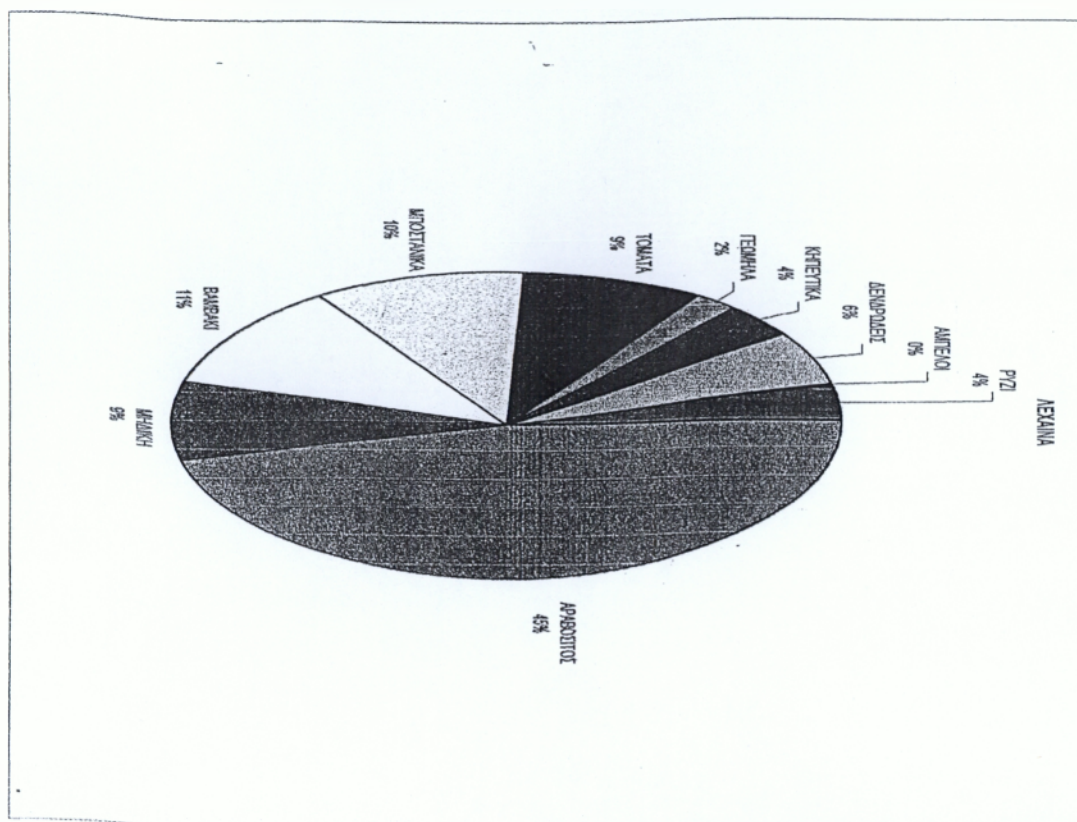


Εικόνα9.1.2 Συγκεντρωτική καλλιέργειών ΤΟΕΒ Αμαλιάδας, αρδευθείσες εκτάσεις.

ΤΟΕΒ ΣΑΒΑΛΙΩΝ						ΕΤΟΣ
ΑΡΔΕΥΘΕΙΣΑ ΕΚΤΑΣΗ 32977						1999
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ 18024	ΜΗΔΙΚΗ 1181	ΒΑΜΒΑΚΙ 288	ΜΠΟΣΤΑΝΙΚΑ 3612	ΦΑΣΙΟΛΟΙ 221	ΛΟΙΠΕΣ 311	
ΤΟΜΑΤΑ 2312	ΓΕΩΜΗΛΑ 5962	ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ 1148	ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ 1852	ΑΜΠΕΛΟΙ 108		
ΞΗΡΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ 16183						
ΣΙΤΗΡΑ 4183	ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ 3100	ΧΕΡΣΙΑ 8900	ΛΟΙΠΕΣ 800	ΚΑΛΥΡΓΕΙΕΣ 3000		



Εικόνα9.1.3 Συγκεντρωτική καλλιέργειών ΤΟΕΒ Σαβαλιών, αρδευθείσες εκτάσεις.



Εικόνα9.1.4 Συγκεντρωτική καλλιέργειών ΤΟΕΒ Αμαλιάδας, αρδευθείσες εκτάσεις.

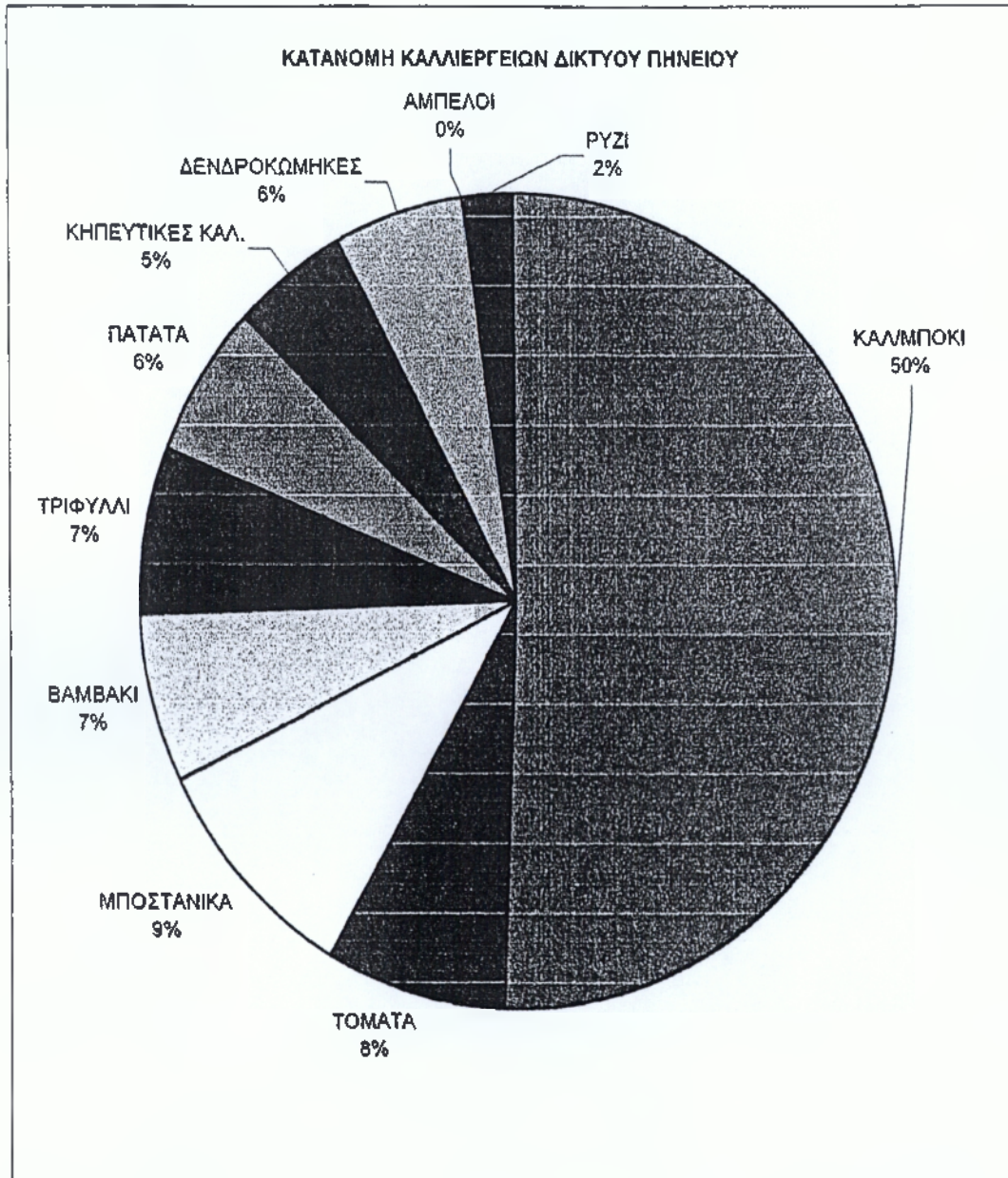
ΑΡΔΕΥΘΕΙΣΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ 76191.5							
ΣΩΝΗ	ΚΟΛΟΚ.	ΑΜΠΕΛΟΙ	ΑΚΤΙΝΙΔΙΟ	ΛΑΧΑΝΟ	ΡΥΖΙ	ΟΠΩΡΟΦΟΡΑ	
A6	42.5	0	45	168.5	0	0	
A7	94	3.5	0	29.5	0	0	
A8	87.5	1	27.5	12	62	13	
A9	120	5	0	10	0	0	
A10	202	0	0	33.5	0	0	
A11	161	0	16	52	274	20	
A12	12	19	2	17.5	699	16	
A13	10	11.5	0	14.5	20	0	
A14	4	7	0	8	962.5	10	
A15	5	0	0	11	801.5	243	
A16	5	17	0	34	0	0	
ΣΥΝΟΛΟ	743	64	90.5	390.5	2919	302	

ΣΩΝΗ	ΚΑΛΥΜΠΟΚΙ	ΤΟΜΑΤΑ	ΚΑΡΠΟΥΖΙ	ΠΕΠΟΝΙ	ΤΡΙΦΥΛΛΙ	ΠΑΤΑΤΑ	ΠΙΠΕΡΙ	ΧΕΡΣΙΛΕΙΒ
A6	3023.5	614.5	236.5	26	569	0	51	150.5
A7	5027	690	89	30.5	774	0	126.5	39
A8	3898	576.5	271	45.5	380.5	207	418.5	35
A9	3029	359	1329.9	77.5	263	746.5	99	0
A10	1236	282	1842.5	67.5	222.5	442	100.5	10.5
A11	3630	667	66	100.5	587.5	2	153.5	0
A12	3098	633	130.5	64	711	0	99	21
A13	2532	493.5	149	17	1059	39	62	0
A14	2616	416	104	298	541.5	0	42	7.5
A15	2995	764.5	1016.5	67	705.5	134.5	95	5
A16	3133.5	991	1716	332.5	396.5	215	99.5	25
ΣΥΝΟΛΟ	34876	6669	6699.5	1126	6220	1786	1343.5	293.5

ΣΩΝΗ	ΜΕΛΙΤΖΑΝΑ	ΦΑΣΟΛΑΚΙΑ	ΦΡΑΟΥΛΕΙ	ΒΑΜΒΑΚΙ	ΑΝΘΗ	ΕΣΠΕΡ.	ΕΛΙΕΣ	ΑΓΓΟΥΡΙ	
A6	0	63	0	908.5	0	0	1082	0	17
A7	0	19	0	960.5	0	0	391	0	0
A8	29.5	5	0	0	0	0	138	11.5	0
A9	0	5	0	22	0	0	213.5	50	0
A10	0	22.5	0	0	0	0	371	43	5
A11	10	1	0	635.5	0	0	243.5	10.5	0
A12	7	4	0	421.5	0	0	243	11	0
A13	14	49.5	0	2311	0	0	471.5	8	17.5
A14	3	2	0	1583	0	0	396	1	2
A15	5	0	0	1183	0	0	279	4.5	0
A16	0	12	0	391.5	0	0	34.5	0	17
ΣΥΝΟΛΟ	66.5	163	0	6414.5	0	0	3893	139.5	66.5

Εικόνα9.1.5 Συγκεντρωτική καλλιέργειών ΤΟΕΒ Αμαλιάδας, αρδευθείσες εκτάσεις.

ΚΑΛΜΠΟΚΙ	ΤΟΜΑΤΑ	ΜΠΟΣΤΑΝΙΚΑ	ΤΡΙΦΥΛΛΙ	ΚΗΠΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΛ.
65313	10359	11964.5	8685	6370
ΑΜΠΕΛΟΙ	ΡΥΖΙ	ΒΑΜΒΑΚΙ	ΠΑΤΑΤΑ	ΔΕΝΔΡΟΚΩΜΗΚΕΣ
207	2819	8682.5	7913	7134



* *ΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΤΟΥ ΤΟΕΒ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ ΑΡΔΕΥΟΝΤΑΙ ΜΕ ΠΕΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΑΡΔΕΥΣΗ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ

Εικόνα9.1.6 Συγκεντρωτική καλλιέργειών από όλους τους ΤΟΕΒ, αρδευθείσες εκτάσεις.

Κύριες εξαγωγές καλλιεργειών αποτελούν ο αραβόσιτος, το καρπούζι και οι πατάτες. Ενώ κρίνεται σκόπιμη η καλλιέργεια της βιομηχανικής τομάτας λόγω των δυο μεγάλων εργοστάσιων πολτοποίησης που βρίσκονται στην περιοχή.

9.2 Μέθοδοι άρδευσης

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια πλήρης αναφορά και συσχέτιση των καλλιεργειών και των μεθόδων άρδευσης. Επειδή στάθηκε αδύνατη η προσέγγιση των ποσοστών μεθόδων άρδευσης ανά καλλιέργεια λόγω του ανύπαρκτου αρχείου, θα προσπαθήσουμε να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα από τα γενικά στοιχεία που έχουμε στα χέρια μας και από τις επιτόπιες παρατηρήσεις.

Σε αυτό το σημείο θα δώσουμε έναν πίνακα με τις συνολικές μεθόδους άρδευσης του δικτύου και παρακάτω θα προσπαθήσουμε να προσεγγίσουμε την πραγματικότητα.

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΕΤΟΥΣ 2009						
2009	Αρ- δεύσι- μη έ- κταση	Αρδευ- θείσα έκταση	Αυλάκια	Τεχνητή βροχή	Ποσοστό	Βαθμός αξιοποίησης
ΤΟΕΒ ΛΕΧΑΙ- ΝΩΝ	96971	75289	42697	32592	77.60%	97%
ΤΟΕΒ ΣΑΒΑΛΙ- ΩΝ	52160	32977	20145	11076	59%	74%
ΤΟΕΒ ΑΜΑΛΙ- ΑΔΑΣ	16500	9264	9264	0	56.10%	70.10%

ΤΟΕΒ ΓΑ- ΣΤΟΥΝΗ	18000	12870	12870	0	71.50%	89.38%
-----------------------	-------	-------	-------	---	--------	--------

Σ

Πίνακας9.2.1 Μεθόδων άρδευσης έτους 2009

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΕΤΟΥΣ 2008						
2008	Αρ- δεύσι- μη έ- κταση	Αρδευ- θείσα έκταση	Αυλάκια	Τεχνητή βροχή	Ποσοστό	Βαθμός αξιοποίησης
ΤΟΕΒ ΛΕΧΑΙ- ΝΩΝ	96971	76421	44461	31960	78.80%	98.50%
ΤΟΕΒ ΣΑΒΑΛΙ- ΩΝ	52160	32977	21409	11568	63.20%	79%
ΤΟΕΒ ΑΜΑΛΙ- ΑΔΑΣ	16500	9036	9036	0	54.76%	68.45%
ΤΟΕΒ ΓΑ- ΣΤΟΥΝΗ	18000	13156	13156	0	73.04%	91.36%

Σ

Πίνακας9.2.2 Μεθόδων άρδευσης έτους 2008

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΕΤΟΥΣ 2007						
2007	Αρ- δεύσι- μη έ- κταση	Αρδευ- θείσα έκταση	Αυλάκια	Τεχνητή βροχή	Ποσοστό	Βαθμός αξιοποίησης

ΤΟΕΒ ΛΕΧΑΙ- ΝΩΝ	96971	76197	46415	29782	78.58%	92,23%
ΤΟΕΒ ΣΑΒΑΛΙ- ΩΝ	52160	32977	23026	10474	64.20%	80.20%
ΤΟΕΒ ΑΜΑΛΙ- ΑΔΑΣ	16500	8860	8860	0	53.60%	67.10%
ΤΟΕΒ ΓΑ- ΣΤΟΥΝΗ	18000	13335	13335	0	74.08%	92.60%

Σ

Πίνακας9.2.3 Μεθόδων άρδευσης έτους 2007

Φορέας διοι- κήσεως	Άρδευσιμη έκταση	Άρδευθείσα έκταση		Μέθοδος άρδευσης		
		βαρύτητα	άντληση	επιφανειακή	Τεχνητή βροχή	στάγδην
ΤΟΕΒ ΑΜΑΛΙΑΔΟΣ	16500	9036	0	9036	-	-
ΤΟΕΒ ΓΑΣΤΟΥΝΗΣ	18000	13156	0	13156	-	-
ΤΟΕΒ ΣΑΒΑΛΙΩΝ	52160	0	32977	21409	4968	6600
ΤΟΕΒ ΛΕΧΑΙΝΩΝ	96971	0	76421	44461	16800	15160

Πίνακας9.2.4 Μεθόδων άρδευσης

Συμπεράσματα :

- ΤΟΕΒ Σαβαλίων: ενώ το δίκτυο είναι κλειστό, παρατηρούμε ότι έχουμε ποσοστά μεθόδων άρδευσης με επιφανειακή 64%, με τεχνητή βροχή 15% και με στάγδην 20%. Κάνοντας μια συσχέτιση με τα ποσοστά των καλλιεργειών και με την βοήθεια επιτόπιων παρατηρήσεων στην ύπαιθρο, μπορούμε να πούμε πως οι δενδρώδεις καλλιέργειες, τα μποστάνια και οι τομάτες αρδεύονται με στάγδην άρδευση στο μεγαλύτερο ποσοστό, ενώ τα γεώμηλα με τεχνητή βροχή. Οι υπόλοιπες καλλιέργειες αρδεύονται με αυλάκια και κυρίως ο αραβόσιτος που καταλαμβάνει το 48% της συγκεκριμένης έκτασης.
- ΤΟΕΒ Λεχαινών: στο σύνολο της έκτασης που καλύπτεται από τον συγκεκριμένο ΤΟΕΒ το 58% αρδεύεται με την επιφανειακή μέθοδο, το 22% με τεχνητή βροχή, και το 20% με στάγδην.

Αν συγκρίνουμε τις καλλιέργειες που βρίσκονται στον ΤΟΕΒ Σαβαλίων με αυτές των Λεχαινών δεν θα δούμε ιδιαίτερες διαφορές. Αυτό μας δίνει την δυνατότητα να συλλογιστούμε πως οι μέθοδοι άρδευσης δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες διαφορές, λόγω της ίδιας κατάρτισης των καλλιεργητών στις συγκεκριμένες καλλιέργειες. Παρατηρώντας όμως τα στοιχεία των μεθόδων άρδευσης, φαίνεται πως υπάρχει μια μικρή διαφορά μεταξύ άρδευσης επιφανειακής και με τεχνητή βροχή. Συγκεκριμένα στην περιοχή των Σαβαλίων έχουμε 69% ποσοστό επιφανειακής και 15% με τεχνητή βροχή, ενώ στη περιοχή των Λεχαινών, 58% επιφανειακή και 22% τεχνητή βροχή. Η διαφορά αυτή, των 6%, έγκειται στο γεγονός ότι σε αρκετά σημεία του δικτύου των Λεχαινών το ανάγλυφο της περιοχής χαρακτηρίζεται από μικρούς λόφους, σε αντίθεση με το δίκτυο των Σαβαλίων που παρουσιάζεται με μικρές κλίσεις. Το γεγονός της μορφολογίας του εδάφους έκανε τους παραγωγούς, να εφαρμόσουν την μέθοδο της τεχνητής βροχής.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε πως, στο σύνολο της έκτασης, η καλλιέργεια του αραβοσίτου είναι η μόνη καλλιέργεια, στην οποία παρατηρείται μεγάλη σπατάλη νερού, λόγω της μεθόδου άρδευσης και της έλλειψης σχεδίου άρδευσης, έτσι ώστε οι καλλιεργητές να γνωρίζουν κάθε πότε και πόσο να ποτίζουν.

10.ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ , ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΑΔΥΝΑΜΙΕΣ ΑΡΧΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Σε προηγούμενο κεφάλαιο έγινε αναφορά στα προβλήματα που δημιουργούνται στο δίκτυο, από διοικητικής απόψεως. Στη συγκεκριμένη ενότητα θα προσπαθήσουμε να δώσουμε ένα στίγμα της αστοχίας του δικτύου, από τεχνικής απόψεως.

Οι βασικές αιτίες των προβλημάτων των αρδευτικών δικτύων, οφείλονται κυρίως στις μεταβολές που επήλθαν στις κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες που διέπουν την αγροτική εκμετάλλευση, από την εποχή κατασκευής των έργων (1970- 1975) μέχρι σήμερα.

Το έργο του Πηνειού Ηλείας κατασκευάσθηκε την εποχή εκείνη, κατά κανόνα, με βασικές παραδοχές μελετών που συνοψίζονται στα ακόλουθα :

- Σταθερό μέγεθος αρδευτικής μονάδας (25 έως 40 στρέμματα περίπου) ανεξάρτητα από τον αριθμό των αγροτεμαχίων
- χαμηλή πίεση στον εκτοξευτή, περίπου 22,5 – 25,0 μέτρα
- άρδευση με κινητή πτέρυγα, εφοδιασμένη με εκτοξευτές τυπικής παροχής 1,25 έως 1,80 m³/h
- υπολογισμός των παροχών του δικτύου με την πιθανολογική μέθοδο Clement
- τιμολόγηση, με εφαρμογή διωνυμικού τιμολογίου. Κατά τη λειτουργία όμως των δικτύων εφαρμόσθηκε σε όλη την χώρα τιμολόγηση με στρεμματική επιβάρυνση, ανεξάρτητη της παροχής και του όγκου

Με την πάροδο του χρόνου και την ανύψωση του βιοτικού επιπέδου οι απαιτήσεις των καλλιεργητών διαφοροποιήθηκαν αισθητά, έναντι των παρα-

δοχών του αρχικού σχεδιασμού και αυτό σε συνδυασμό με τις δυνατότητες του υφιστάμενου οργανωτικού πλαισίου διοίκησης –λειτουργίας και συντήρησης των έργων, που αδυνατεί να επεμβαίνει έγκαιρα για τις απαιτούμενες διαρθρωτικές αλλαγές, είχε σαν αποτέλεσμα να εμφανισθούν μεγάλα προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά στο συγκεκριμένο δίκτυο άρχισαν να γίνονται αισθητά από το 1980. Σε σχετική έκθεση του κ. Στεφανόπουλου του Δ/ντη του ΓΟΕΒ Πύργου, αναφέρεται χαρακτηριστικά :

Με την σημερινή κατάσταση και νοοτροπία φαίνεται πως η τύχη των έργων δεν θα είναι καλή αν δεν επέλθουν αλλαγές. Οι παραγωγοί καταστρέφουν τα έργα σε μεγάλο βαθμό (υδροληψίες κατεστραμμένες σε ποσοστό 95%) . Γίνεται αλόγιστη χρήση νερού και λειτουργίας των αντλιοστασίων . Η κατανάλωση νερού υπολογίζεται διπλάσια και τριπλάσια της κανονικής.

Με την πάροδο του χρόνου, τα προβλήματα πολλαπλασιάζονται σε αριθμό και έκταση, οι παραβάσεις των κανόνων πληθαίνουν, σε βαθμό που οι οργανισμοί αδυνατούν να εφαρμόσουν οποιοσδήποτε κυρώσεις ή κατασταλτικά μέτρα, αν και έχουν εκ του νόμου το δικαίωμα. Εγκαθίσταται έτσι μια απειθαρχία, στη λειτουργία του δικτύου. Τα αίτια απειθαρχίας αποδίδονται σε όλα τα ανωτέρω αλλά ειδικότερα στα παρακάτω στοιχεία :

- Το σταθερό μέγεθος της αρδευτικής μονάδας με σταθερή παροχή ανά μονάδα (20 m³/h), ανεξαρτήτως του αριθμού των καλλιεργητών της μονάδας, μπορεί να γίνει αιτία προστριβών και αυθαίρετων επεμβάσεων στις υδροληψίες.
- Η αυξανόμενη επιθυμία των καλλιεργητών, για άρδευση σε μικρότερους χρόνους και με την μικρότερη προσπάθεια, οδήγησε στην ανάγκη μεγάλης παροχής και πίεσης. Όπου η υδροληψία είναι εφοδιασμένη με περισσότερα του ενός στόμια είναι σύνηθες το φαινόμενο της ζεύξης των στομιών για την απόληψη μεγαλύτερης παροχής και της συστηματικής αφαίρεσης των περιοριστών παροχής έστω και αν έχει προβλεφθεί κεντρικός περιοριστής ανάντη της δικλείδας της υδροληψίας, δηλαδή εντός του ορύγματος της σωλήνωσης.
- Για την εξασφάλιση μεγαλύτερης πίεσης, για την λειτουργία ημισταθερών ή κινητών καρουλιών (κανόνια), γίνεται σύνδεση της υδροληψίας με αντλία σε ελκυστήρα. Έτσι αυξάνει η ζήτηση, η πιεζομετρική επιφάνεια όμως ταπεινώνεται με αποτέλεσμα αν οι εργαζόμενοι στο αντλιο-

στάσιο ή στο σύστημα τηλεχειρισμού δεν το λάβουν σύντομα υπόψη τους στραγγαλίζοντας την κεντρική δικλείδα, το αντλιοστάσιο να βγαίνει εκτός λειτουργίας. Εκτός των άλλων εξαρθώνονται οι αντιπληγματικές βαλβίδες και αχρηστεύονται τα αεριοφυλάκια ρύθμισης και τα λοιπά όργανα αυτοματισμού του αντλιοστασίου. Τελευταία με το σύστημα τηλεχειρισμού, τέτοια προβλήματα εντοπίζονται γρήγορα και υπάρχει άμεση επέμβαση των εργαζομένων.

10.1 Προτάσεις λύσης των προβλημάτων

Με βάση τις αναφορές που έγιναν παραπάνω, για τους λόγους αστοχίας του δικτύου παραθέτουμε τις παρακάτω τεχνικές επεμβάσεις :

- Υλικό άρδευσης: απαιτείται αναθεώρηση του υλικού άρδευσης ώστε να είναι κατάλληλο για την επικρατούσα υψηλή καλλιέργεια που είναι ο αραβόσιπος και τις άλλες χαμηλές εκτατικές καλλιέργειες, σύμφωνα με την πίεση, που θα επιτευχθεί σε κάθε δίκτυο. Στόχος των μέτρων αυτών, είναι η παροχή του κατάλληλου υλικού, για την κατάλληλη πίεση, ώστε να αποφευχθούν αυθαίρετες επεμβάσεις στις υδροληψίες του δικτύου.
- Διαπιστώθηκε σε όλη την περίμετρο των έργων, ότι κύρια επιθυμία των καλλιεργητών είναι η αύξηση της πίεσης. Η αύξηση της πίεση μπορεί να επιτευχθεί ή με περιορισμό των απωλειών πίεσης στους αγωγούς προσθέτοντας παράλληλους αγωγούς κατάλληλης διαμέτρου ή με αντικατάσταση αγωγών με μεγαλύτερη διάμετρο στα τμήματα που έχουν υποστεί φθορές. Βέβαια, στη συγκεκριμένη πρόταση, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα τεχνικοοικονομικά κριτήρια, για την αναζήτηση της βέλτιστης από άποψη υλικού κόστους, δαπάνης κατασκευής και κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Σε ότι αφορά τα αντλιοστάσια, βρίσκονται σε καλή κατάσταση στο σύνολό τους, αν και ο περιβάλλον χώρος τους δεν είναι στην ίδια κατάσταση και χρειάζεται γενική συντήρηση και περιφραγή, για λόγους ασφάλειας. Επίσης χρειάζονται βελτίωση της αντικεραυνικής προστασί-

ας και των τριγώνων γείωσης μέσης και χαμηλής τάσης για καλύτερες γειώσεις.

- Οι συχνές βλάβες των οργάνων μέτρησης της πίεσης και της παροχής στα αντλιοστάσια, τα καθιστούν εκτός έλεγχου και χρήζουν άμεσης επέμβασης, διότι η απουσία των δεδομένων, που μας παρέχουν, έχει δυσμενή επίδραση στη διαχείριση του δικτύου.
- Τέλος σε ότι αφορά τα διοικητικά και οικονομικά θέματα του δικτύου οι προτάσεις είναι οι εξής:
 - **Τιμολόγηση** : προτείνουμε την υπογραφή ενός ειδικού συμβολαίου υδροδότησης για κάθε έναν καλλιεργητή, που θα ρυθμίζει όλο το φάσμα των σχέσεων, μεταξύ καλλιεργητών και του ΤΟΕΒ. Επίσης πρέπει να τεθεί σε λειτουργία ένα σχέδιο τιμολόγησης του νερού ανάλογα με τα κυβικά που καταναλώνονται από κάθε καλλιεργητή. Γνωρίζουμε πως ένα τέτοιο σχέδιο παρουσιάζει δυσκολίες, αλλά θα μπορούσε να εφαρμοστεί με την παράλληλη εφαρμογή υδρομετρητών. Χαρακτηριστικά προτείνουμε τη χρήση ειδικών συσκευών με εσωτερικό μετρητή, οι οποίες να είναι ατομικές και να συνδέονται με ειδικό κλειδί, με το στόμιο της υδροληψίας, το οποίο θα έχει ο κάθε καλλιεργητής. Έτσι θα διασφαλίζεται ο μετρητής που θα είναι προσαρτημένος στη συσκευή αυτή, αλλά και ο παραγωγός, από πιθανή κλοπή του. Ένα τέτοιο σχέδιο χρειάζεται και την βοήθεια της πολιτείας όπου θα παρέχει ένα μέρος των εξόδων αγοράς των συσκευών αυτών στους καλλιεργητές.
 - **Εκπαίδευση** : προτείνουμε εκπαίδευση σε δύο επίπεδα, στο προσωπικό εκμετάλλευσης του δικτύου και ενημέρωση- εκπαίδευση των καλλιεργητών.
 - **Προσωπικό** : το προσωπικό των οργανισμών θα πρέπει να αυξηθεί, καθώς επίσης να γίνουν αρκετές προσλήψεις εξειδικευμένου προσωπικού, με ταυτόχρονη χορήγηση κινήτρων (αύξηση αποδοχών).
 - **Νομικά πλαίσια** : το νομικό καθεστώς, που διοικεί τους οργανισμούς θα πρέπει να αλλάξει, αφού, οι νόμοι που το διέπουν, είναι νόμοι άνω των σαράντα ετών (θα πρέπει να προσαρμοστούν στα σημερινά δεδομένα).

- **Τεχνική υποστήριξη** από γεωπόνους από τους οποίους οι παραγωγοί θα μπορούν να έχουν μια εμπειριστατωμένη ενημέρωση για την χρήση του αρδευτικού νερού αλλά και για τις νέες αρδευτικές τεχνικές.

Οι διαθέσιμοι πόροι είναι σήμερα πολύ περιορισμένοι και η οικονομία που θα εξασφαλιστεί με την ορθολογική χρήση του νερού, θα εξασφαλίσει μια υγιή κατάσταση, με λογικά κόστη για τους αγρότες καθώς επίσης θα αυξήσει και τη βιωσιμότητα του έργου που μέχρι τώρα παρουσιάζει φθίνουσα μορφή.

Κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό, κρίνουμε σκόπιμο να αναφερθούμε στο γεγονός ότι, η υπηρεσία του ΓΟΕΒ γνωρίζει όλα τα προβλήματα του δικτύου και έχει αναθέσει αρκετές μελέτες σε τρίτους ώστε να βρεθεί άμεση λύση. Η ύπαρξη και μόνο των μελετών αυτών, δεν μπορεί να αλλάξει την κατάσταση (χωρίς να υπάρξει συλλογική προσπάθεια). Χρειάζεται πολύς χρόνος και αρκετοί πόροι (οικονομικοί, ώστε το δίκτυο να μην αντιμετωπίζει προβλήματα. Οι εύκολες και πρόχειρες λύσεις δυσκολεύουν το πρόβλημα, παρά το επιλύουν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- “ Εγγειοβελτιωτικά έργα, διαχείριση υδατίνων πόρων- εκμηχάνιση γεωργίας ” Δεύτερο πανελλήνιο συνέδριο ΓΕΩ-ΤΕ24-27 Απριλίου 1996
Συνεδριακό κέντρο ΤΕΙ Λάρισας.
- Αναβάθμιση εδαφολογικής μελέτης πεδιάδας Πηνειού Ηλείας: εισαγωγή και επεξεργασία χαρτών στον Η/Υ με χρήση G.I.S” Πτυχιακή μελέτη το φοιτητή Αλεξόπουλου Παναγιώτη (Σεπτέμβριος 2002)
- Μελέτη ΤΑΠ Αμαλιάδος- Κ. Πηνείας των Δ. Σταματογιαννόπουλο, Κ. Σαχανίδη, Ι. Αργυροκαστρίτη (Ιούλιος 1992)
- “ Μαθηματικά ομοιώματα για την ανάταξη και τον εκσυγχρονισμό των συλλογικών αρδευτικών δικτύων πίεσης ” (Ν. Δέρκας Ιανουάριος 2001)
- Γ.Α ΤΕΡΖΙΔΗΣ-Ζ.Γ ΠΑΠΑΖΑΦΕΙΡΙΟΥ “ Γεωργική υδραυλική ” (εκδόσεις ΖΗΤΗ 1997)

- “ Εντοπισμός και αντιμετώπιση προβλημάτων που προήρθαν από το σχεδιασμό, την κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση αρδευτικών δικτύων Πηνειού Ηλείας, με την χρήση Γεωργικών Συστημάτων Πληροφοριών(G.S.I) ” Πτυχιακή μελέτη του φοιτητή Ηλία Βαλάση (Αθήνα 1993)
- “ Ανάλυση λειτουργίας αρδευτικού δικτύου Πηνειού Ηλείας Προβλήματα και προτάσεις αντιμετώπισης ” Πτυχιακή μελέτη του φοιτητή Δημήτρη Βελλόπουλο (Αθήνα 2002)
- Άρθρα από την τοπική εφημερίδα “ Πατρίς” 6/8/2000, 15/3/2001, και 9/8/2001 περί υδατικού δυναμικού Νομού Ηλείας και αρδευτικών δικτύων Πηνειού-Αλφειού.
- “ Συμβολή στη δημιουργία ενός προτύπου κατανομής της παρόχθιας βλάστησης και χλωρίδας των ποταμών της Δυτικής Ελλάδος” Ερευνητική διατριβή μεταπτυχιακού διπλώματος ειδίκευσης Καραγιάννη Παναγιώτα Βιολόγος (ΠΑΤΡΑ 2005)
- <http://geolib.geo.auth.gr/digeo/index.php/basq/article/viewFile/1383/1252>
- <http://www.kinisipoliton.gr/ydatinoiporoi/praktika/4%20%CE%A1%CF%8D%CF%80%CE%B1%CE%BD%CF%83%CE%B7%20%CE%A5%CE%B4%CE%B1%CF%84%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD%20%20%CE%A0%CF%8C%CF%81%CF%89%CE%BD.%20%CE%91%CE%93%CE%93%CE%95%CE%9B%CE%99%CE%94%CE%97%20%281%29.pdf>
- <http://www.latsis-foundation.org/pbf/uploads/file/parxaridis.pdf>