



**ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ Ε/Υ  
ΑΤΕΙ ΠΑΤΡΩΝ**

**Σύγχρονοι μέθοδοι άρδευσης  
στην περιοχή του Ν. Καρδίτσας**

**Υπεύθυνος Εισηγητής:**  
**Πάσχος Κωνσταντίνος**  
*Επίκουρος Καθηγητής*

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:**  
**ΒΥΤΙΝΙΩΤΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ - Α.Μ.: 3963**  
**ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ - Α.Μ.: 3510**  
**ΚΩΣΤΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ - Α.Μ.: 3552**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΣΕΛΙΔΑ
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	13
Υποδομές της Τ.Α.	17
Υδατικοί πόροι –επίκαιρη κατάσταση	18
ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	19
ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ	19
Επιφανειακά νερά	20
Υπόγεια νερά	23
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΣΡΟΩΝ – ΕΚΡΟΩΝ ΝΕΡΟΥ ΑΝΑ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ	24
Παρακολούθηση ποιοτικής κατάστασης υδρευτικών πόρων	27
Ρύπανση υδροφόρων συστημάτων	29
Τιμολόγηση χρήσεων νερού (Κοστολόγιο ύδρευσης)	33
Αρμοδιότητες Αυτοδιοίκησης και Δημοσίων φορέων	35
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	38
Γεωργία	41
Άρδευση	42
Η διαχείριση των υδατικών πόρων της Θεσσαλίας στο μικροσκόπιο	48
Μέθοδοι άρδευσης	49
Κατάκλυση	50
Τεχνητή βροχή	51
ΜΕΛΕΤΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	58
ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	59
Στάγδην άρδευση	60
Επιφανειακή άρδευση	62
Τεχνητή βροχή	64
Άρδευση με σταγόνες	66
ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	69
Απαρχαιωμένες μέθοδοι άρδευσης	69
Φθινό νερό	70
Πεπαλαιωμένο δίκτυο	71
Ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις	72
Πώς θα έπρεπε να ποτίζονται οι καλλιέργειες	73
Προστασία υδατικών πόρων	75
Ποτίσματα φυτρώματος	75
Ποτίσματα βλαστικής περιόδου	75
Ποτίσματα ανάπτυξης	76
Ποτίσματα ανθοκαρποφορίας	76
Ποτίσματα παραγωγής	79
ΚΑΡΔΙΤΣΑ - ΛΙΜΝΗ ΠΛΑΣΤΗΡΑ - Μειώνονται τα αποθέματα νερού	80
Υπόγεια στάγδην άρδευση – Πλεονεκτήματα	83
Υπόγεια άρδευση – Πλεονεκτήματα	84
Στάγδην άρδευση – Πλεονεκτήματα	85
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	86
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ποιος θα φανταζόταν ποτέ ότι το βασικότερο αγαθό, το νερό, ένα από τα τέσσερα στοιχεία της φύσης για όλους τους λαούς σε όλες τις εποχές, θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο μελέτης και συζήτησης! Όχι, όμως, για την πολύτιμη αξία του, την αδιαμφισβήτητη δύναμη του στην επιβίωση μας, τη διαβίωση των κοινωνιών μας, την εξέλιξη του πολιτισμού μας, τη ρύθμιση της καθημερινότητάς μας εν γένει, αλλά για τα προβλήματα που πλέον εμφανίζονται από την απουσία του, τη σπατάλη και κυρίως την κακή διαχείριση του από τον άνθρωπο!

Η παγκόσμια κοινότητα στέκεται έκπληκτη και προβληματισμένη μπροστά στο θέμα της διαχείρισης των υδατικών πόρων του πλανήτη από την οποία διαχείριση θα διαγραφεί και ένα καλύτερο ή όχι μέλλον για τις επόμενες γενιές.

Με αυτή τη σκέψη και με σοβαρή ενασχόληση στο ζήτημα προέκυψε το θέμα τούτης της εργασίας «Σύγχρονοι Μέθοδοι Άρδευσης στην περιοχή του Ν. Καρδίτσας». Εκτός, όμως, από την επιστημονική διερεύνηση του την οποία επιχειρούμε στις σελίδες που ακολουθούν, ως άνθρωποι την ελπίδα για την εξασφάλιση των υδατικών πόρων που μας είναι απαραίτητοι στη ζωή μας, στο μέλλον!

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

*« Αρχή πάντων το ύδωρ» 5<sup>ος</sup> π.χ. αιώνας Θαλής*

Η ιστορία του νερού στον πλανήτη μας, αρχίζει ταυτόχρονα με την ιστορία του ανθρώπου. Ο πρωτόγονος άνθρωπος ζει κοντά σε υγροτόπους.

Στους αρχαίους πολιτισμούς κυρίαρχο στοιχείο ήταν το νερό, με πλήθος αναφορών, παρατηρήσεων και απόψεων για την προέλευση, την επάρκεια και την προστασία του από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Στην Ελλάδα τα πρώτα έργα ύδρευσης και άρδευσης έγιναν στη Κρήτη στους Μινωϊκούς χρόνους και τα πρώτα υδραγωγεία στα Μέγαρα από τον Ευπάλινο το 625 π.χ. και στην Αθήνα αργότερα από τον Ανδριανό.

Οι *φρουροί των κρουνών*, επέβλεπαν τις ποσότητες του νερού, που χρησιμοποιούσαν για τις ανάγκες τους, οι αρχαίοι Αθηναίοι.

Η χώρα μας και η ευρύτερη περιοχή της ΝΑ Μεσογείου, αντιμετωπίζουν εδώ και είκοσι χρόνια, προβλήματα επάρκειας των υδατικών πόρων.

Η **κλιματική αλλαγή** έχει κύρια χαρακτηριστικά την αύξηση της θερμοκρασίας, την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τη μείωση του όγκου των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων.

2 Αυτές οι αλλαγές περιορίζουν τα υδατικά αποθέματα, λόγω της άτακτης κατανομής των βροχοπτώσεων.

2 Η υποχώρηση των παγετώνων έχει ήδη δραματικές συνέπειες στην τροφοδοσία με νερό εκατομμυρίων ανθρώπων του πλανήτη.

2 Οι τάσεις για την θερμοκρασία είναι αυξητικές και το 2030 αναμένεται στους +1,8 βαθμούς Κελσίου και το 2080 έως και +4 βαθμούς ή και σε διπλάσια μεγέθη. Στις περισσότερες χώρες της Ευρώπης έχουν αυξηθεί οι θερινές ημέρες. Σημαντική επίσης συνέπεια είναι η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Η άνοδος το 2006 ήταν διπλάσια των αναμενομένων τιμών. Τα μεγαλύτερα

προβλήματα από την άνοδο της θάλασσας στη Μεσόγειο θα έχουν η Βενετία, το δέλτα του Νείλου και η Θεσσαλονίκη.

2 Οι βροχές και τα χιόνια της υγρής περιόδου στον ετήσιο υδρολογικό κύκλο, εξασφαλίζουν τα νέα αποθέματα των επιφανειακών και υπόγειων νερών που αναπληρώνουν μέρος αυτών που καταναλώνουν οι χρήστες.

2 Η συνολική ετήσια κατανάλωση νερού πλησιάζει στην χώρα μας τα 6,5 – 6,7 δις μ<sup>3</sup> και η προοπτική για το 2020, είναι τα 8 δις μ<sup>3</sup> νερού τον χρόνο.

2 Το γλυκό νερό αντιπροσωπεύει μόλις το 2,8 % του συνόλου των νερών κάθε μορφής του πλανήτη μας (στο θαλάσσιο και χερσαίο περιβάλλον) και το πόσιμο νερό καλής ποιότητας είναι περίπου το 0,8 % αυτών.

2 Στη χώρα μας από τα υδατικά αποθέματα, το 86 % περίπου καταναλίσκει η γεωργία για τις ανάγκες της άρδευσης και κτηνοτροφίας, το 9 % η ύδρευση και το υπόλοιπο 5 % η βιομηχανία και η βιοτεχνία.

2 Λόγω των περιόδων ξηρασίας ή λειψυδρίας (1989-93), έγιναν υπερ-αντλήσεις, έγιναν κατασκευές πολύ μεγάλου αριθμού νέων γεωτρήσεων σε μεγαλύτερα βάθη, και παράλληλα αντλήθηκαν τα υπόγεια νερά από βάθη διπλάσια των προ του 1995, χωρίς σχέδια για την ορθή κατανομή και διαχείριση των υδροφόρων στις λεκάνες απορροής, με συνέπεια μεγάλης έκτασης υφαλμυρήσεις των υπόγειων υδροφόρων, στις παράκτιες ζώνες.

2 Παράλληλα η συνεχής ρύπανση των εδαφών από αστικά, περιαστικά, και βιομηχανικά απόβλητα, λόγω έλλειψης οργανωμένων χώρων απόθεσης και λόγω της άγνοιας των συνεπειών, οδήγησε την ρύπανση των υδροφόρων στην υπέρβαση των ορίων ποσιμότητας ή καταλληλότητας των αποθεμάτων νερού.

Από το 2005 είναι φανερό στους πολίτες, η αλλαγή του κλίματος, με άνοδο της θερμοκρασίας, έντονες και μικρής διάρκειας βροχοπτώσεις, μείωση της χιονόπτωσης, στείρευση των πηγαίων νερών, εξαφάνιση ή περιορισμός των ταμιευτήρων και των υγροτόπων.

Οι εκτεταμένες πυρκαγιές του 2007, θα επιδεινώσουν τα φαινόμενα στις πυρόπληκτες περιοχές, αφού εκεί θα περιοριστεί ο φυσικός εμπλουτισμός στα

υπόγεια νερά, κατολισθήσεις και πλημμύρες θα επιφέρουν εδαφικές αστοχίες μέχρι και την ερημοποίηση κάποιων εκτάσεων.

Από το 1991 ήταν έντονη η ανησυχία στους κόλπους της Ευρωπαϊκής Κοινότητας για τα προβλήματα των υδάτων όλων των χρήσεων, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης και της ρύπανσης του νερού. Με διαδοχικές Κοινοτικές αποφάσεις, κατέληξαν τελικά στην έκδοση και ψήφιση της Οδηγίας 60/2000, που αποτελεί το **πλαίσιο** εφαρμογής μέτρων, για την προστασία όλων των υδατικών συστημάτων της Κοινότητας.

Απώτερος στόχος και σκοπός της Οδηγίας είναι να διασφαλιστεί **η αειφόρος χρήση του νερού**, για την καλή οικολογική κατάσταση στη Κοινότητα. Μια νέα πολιτική πρακτική και νομοθεσία, για να διαμορφωθεί μια διαφορετική αντίληψη ζωής, με περιορισμό στη κατανάλωση, με αυστηρό έλεγχο της ρύπανσης και με ανάκτηση του κόστους για το νερό.

2 Η Πολιτεία με το Νόμο **3199/2003** και το **Π.Δ. 51/2007**, προσάρμοσε την Ελληνική νομοθεσία στην Οδηγία πλαίσιο. **Η ισχύουσα πλέον νομοθεσία στη χώρα μας, επιβάλλει τη διασφάλιση της αειφορίας των νερών μέσω της διαχείρισης και προστασίας τους.**

Το 2015, αποτελεί το χρονικό ορόσημο επίτευξης των στόχων της νομοθεσίας. Ο χρόνος είναι μικρός, γιατί τα στάδια εφαρμογής των πολιτικών για τα νερά και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την επίτευξη της *καλής κατάστασης*, απαιτούν δράσεις πολύπλοκες και χρονοβόρες.

Η **Τοπική Αυτοδιοίκηση**, έχει την ευθύνη για την κατασκευή και διαχείριση των έργων ύδρευσης – αποχέτευσης και των δικτύων ομβρίων. Σε ομαδικά αρδευτικά έργα, ο έλεγχος ανήκει κυρίως στη **Νομαρχιακή αυτοδιοίκηση**. Ανεξάρτητα από το μέγεθος τους οι υπηρεσίες ύδρευσης ή άρδευσης, έχουν την ευθύνη για την διάθεση νερού *καλής κατάστασης* στους πολίτες και τις επιχειρήσεις, αλλά και σε επάρκεια για κάλυψη των πραγματικών αναγκών. Για να επιτύχουν τον στόχο αυτό, πρέπει να φροντίσουν

η ποιότητα και η ποσότητα του νερού να είναι καλή και σήμερα αλλά κυρίως στο μέλλον.

2 Ο ρόλος της αυτοδιοίκησης για την συνετή χρήση του νερού είναι **κυρίαρχος**, για την μείωση της κατανάλωσης και για την προστασία της ποιότητας, ώστε οι επόμενες γενεές να έχουν νερό χωρίς προβλήματα.

Η διαχείριση και η προστασία των υδατικών πόρων, σε μια χώρα όπως η Ελλάδα, είναι δύσκολη διαδικασία, γιατί η γεωλογική δομή και το ανάγλυφο έχουν σημαντικές ιδιαιτερότητες, γιατί η οικιστική ανάπτυξη, οι υδροβόρες καλλιέργειες στη γεωργία και η τουριστική υποδομή στις παραθαλάσσιες περιοχές έχουν διαμορφώσει συνθήκες ελλειμματικού ισοζυγίου στις χρήσεις νερού. Η χώρα περιβάλλεται από θάλασσα στα  $\frac{3}{4}$  της επιφάνειας και έχει μεγάλο αριθμό νησιών σε απόσταση από την ενδοχώρα.

Η μαζική έλευση των παραθεριστών-τουριστών γίνεται στο μέσο της ξηρής περιόδου του υδρολογικού κύκλου ( Ιούλιο, Αύγουστο).

Η γεωργική παραγωγή έχει προσαρμοστεί σε υδροβόρες καλλιέργειες, με ουσιαστική κατάληξη στη μονοκαλλιέργεια του βαμβακιού, όχι μόνο στις πεδινές αλλά και τις ημιορεινές περιοχές των λεκανών απορροής της χώρας.

**Είναι επιτακτική αναγκαιότητα η χάραξη και εφαρμογή νέας υδατικής πολιτικής στα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας**, για να συμβάλει στην εξομάλυνση των ανταγωνιστικών χρήσεων νερού, στην ανάπτυξη των υδατικών πόρων και στην προστασία του περιβάλλοντος. Αφορά το σύνολο του πληθυσμού με κοινωνικοοικονομικές ωφέλειες προφανείς. Η εφαρμογή των σχεδίων διαχείρισης των υδατικών πόρων, συνδέεται με την ανάγκη επίλυσης των ακόλουθων προβλημάτων της Ελληνικής επικράτειας.

- Τα συγκρουόμενα συμφέροντα των χρήσεων του νερού.
- Τη μείωση του υδατικού δυναμικού λόγω της φθίνουσας πορείας των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων.

- Την έλλειψη, σε πολλές περιοχές, συγχρόνων αρδευτικών δικτύων και έργων ομαδικής εκμετάλλευσης.
- Τη σπατάλη νερού από υδροβόρες μεθόδους άρδευσης και τα δίκτυα μεταφοράς ή διανομής των γεωτρήσεων ( έως και 50%).
- Την αύξηση της ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων νερών από κάθε μορφή παραγωγής αποβλήτων.
- Την μείωση της παροχής των πηγαίων νερών, που αποτελεί άμεσο κίνδυνο αφανισμού για βιότοπους και οικοσυστήματα.
- Τον κίνδυνο τοπικής εξάντλησης των αποθεμάτων υπογείου νερού, λόγω των εντατικών αντλήσεων από τις γεωτρήσεις.
- Την υποβάθμιση της ποιότητας των υδροφόρων (υφαλμύρωση) λόγω των υπερ-αντλήσεων και διείσδυση της θάλασσας.
- Τις μεγάλες υπόγειες διαφυγές νερού.

Οι απορρέουσες δράσεις της Αυτοδιοίκησης από το ισχύον πλέον, νέο θεσμικό πλαίσιο πρέπει να είναι :

▼ Ενεργός συμμετοχή φορέων και πολιτών, στις διαβουλεύσεις σχεδιασμού διαχείρισης υδάτινων πόρων (τα ολοκληρωμένα σχέδια πρέπει να έχουν εκδοθεί έως το 2009), με υποβολή προτάσεων και επιλογών.

▼ Κοστολόγηση της ύδρευσης, με ανάκτηση του κόστους αποκατάστασης και κατανομή πόρων για τη βιώσιμη χρήση των υδάτων.

▼ Υπεράσπιση της ύδρευσης ως πρωτεύουσας χρήσης, με την εφαρμογή πολιτικών τιμολόγησης νερού, ώστε όχι μόνο να αντιμετωπίζεται το κόστος, αλλά και να αποκαθίσταται κάθε πρόβλημα σε υδροφόρα συστήματα, ώστε κάθε απόφαση της Τ.Α και της Ν.Α, να εντάσσεται σε ένα ευρύτερο μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης της λεκάνης απορροής ποταμού.

▼ Ίδρυση ενός ανά περιφέρεια Δημόσιου Εργαστηρίου για έλεγχο ποιότητας υδάτων, για να έχει την ευθύνη η Πολιτεία των αναλύσεων για το νερό, με προσιτό κόστος με διαφάνεια και ακρίβεια των στοιχείων.



▼ Ενημέρωση των πολιτών με ημερίδες, με τα τοπικά ΜΜΕ για τα θέματα των υδατικών πόρων, σε συνεργασία με τους επιστημονικούς φορείς, για προετοιμασία και αποδοχή των εισηγήσεων.

## 1. Νέο Νομοθετικό πλαίσιο

### **Οι βασικοί στόχοι της Οδηγίας 2000/60 είναι**

- Να ανασχηματίσει την ευρωπαϊκή νομοθεσία, εισάγοντας ένα νέο μοντέλο για την διαχείριση των νερών κάθε μορφής.
- Να επιτύχει την καλή οικολογική και χημική κατάσταση, των υδατικών συστημάτων και να αποτρέψει την περαιτέρω υποβάθμισή τους.
- Να επιβάλει την υδατική διαχείριση σε επίπεδο **λεκάνης απορροής ποταμού** με συντονισμό όλων των χρήσεων νερού.

Υποχρεώνει τα κράτη - μέλη μέχρι το 2015 μέσα από διαδοχικές φάσεις προγραμμάτων και δράσεις να επιτύχουν την «καλή» ποιοτική κατάσταση των υδάτων, έτσι όπως αυτή ορίζεται χημικά και βιολογικά στην Οδηγία.

Οι σημαντικότερες επισημάνσεις είναι:

- ✓ Το νερό δεν είναι εμπορικό προϊόν αλλά αποτελεί κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται
- ✓ Το κόστος των παρεχόμενων υπηρεσιών ύδατος προς τον πολίτη θα πρέπει να ανακτάται
- ✓ Ο ρυπαίνων τους υδατικούς πόρους θα πληρώνει
- ✓ Καθιερώνεται Μητρώο προστατευμένων περιοχών για την προστασία οικοτόπων που εξαρτώνται από το νερό
- ✓ Προσδιορίζονται όλα τα υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για την ύδρευση και που παρέχουν νερό σε περισσότερα από 50 άτομα.
- ✓ Παρακολουθούνται αλλά και προστατεύονται τα υδατικά συστήματα που εξυπηρετούν ανθρώπινες ανάγκες άνω των 100 μ<sup>3</sup> /ημερησίως
- ✓ Ορίζονται τα υδατικά συστήματα τα οποία πρόκειται μελλοντικά να χρησιμοποιηθούν για υδρευτική χρήση
- ✓ Καθορίζεται κατάλογος ουσιών που προκαλούν ρύπανση στα ύδατα, που θα επανεξετάζεται κατά καιρούς από Αρμόδια Επιτροπή της Ε.Ε.

▼ Καθιερώνονται κυρώσεις από τα κράτη – μέλη αποτρεπτικές για τους ρυπαίνοντες, που πρέπει να είναι ανάλογες και αυστηρές

Η προσαρμογή και εναρμόνιση της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία πλαίσιο, έγινε με τον Ν. 3199/2003 και με το Π.Δ. 51/2007 εφαρμογής του.

Για τον έλεγχο της ποιότητας του πόσιμου νερού εκδόθηκε η Κ.Υ.Α. Υ2/2600/2001 σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου.

▼ Δημιουργούνται **Διευθύνσεις Υδάτων σε κάθε Περιφέρεια**, που έχουν την παρακολούθηση στα πεδία των λεκανών απορροής ευθύνης τους για την προστασία και διαχείριση των νερών. Έχουν πλήθος αρμοδιοτήτων ως αυτών της ΚΥΥ και κυρίως τη πρόληψη της υποβάθμισης των υδροφόρων, την αποκατάσταση αυτών, την μείωση της ρύπανσης, την διασφάλιση αειφορείας με εξισορρόπηση των αντλήσεων και τον μετριασμό επιπτώσεων από ξηρασίες ή πλημμύρες ( ακραία φαινόμενα).

▼ Καταρτίζουν τα προγράμματα μέτρων και παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων, τα προγράμματα ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης, τους γενικούς κανόνες χρήσης του νερού, εκδίδουν τις άδειες για χρήση και για την εκτέλεση έργων αξιοποίησης του νερού.

▼ Συνίσταται **Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων**, με πρόεδρο τον Γραμματέα της Περιφέρειας, τον προϊστάμενο της ΔΥΠ, μέλη κάθε Ν.Α., ΤΕΔΚ, μέλη ΔΕΥΑ, ΤΕΕ, ΓΕΩΤΕΕ, Ε.Ε., Β.Ε., ΕΓΣ, ΓΟΕΒ, Περ. Μ.Κ.Ο., και κάθε φορέα προστατευόμενης περιοχής ( Ν. 1650/86, Ν.3044/2002)

- Οι αρμοδιότητες του **ΠΣΥ** είναι η γνωμοδότηση για τα σχέδια διαχείρισης, η ενημέρωση των πολιτών, η δημόσια διαβούλευση επί των σχεδίων για τα νερά, και γενικά για κάθε θέμα σχετικό με την πορεία των υδατικών πόρων.

- Στο άρθρο 7 ορίζονται τα σχετικά με το σχέδιο διαχείρισης Περιφέρειας.

- Με απόφαση της Εθνικής Επιτροπής ορίζονται διαδικασίες, μέθοδοι και τα επίπεδα **ανάκτησης τους κόστους** των υπηρεσιών ύδατος.

Οι διοικητικές κυρώσεις είναι εξαιρετικά αυστηρές και στηρίζονται στο ευρωπαϊκό δόγμα **ο ρυπαίνων πληρώνει**. Τα πρόστιμα επιβάλλουν και ο

υπουργός και η Νομαρχιακή αρχή, εκκινούν από 200 έως 600.000 ευρώ και σε ακραίες περιπτώσεις 1.500.000 ευρώ και παύση της δραστηριότητας. Επίσης για κάθε ημέρα ρύπανσης υδροφόρου πρόστιμο 500 έως 50.000 ευρώ σε φυσικό ή νομικό πρόσωπο και μέχρι την οριστική παύση λειτουργίας του υπαίτιου.

## 2. Υποδομές της Τ.Α.

### Οργανωτικά Μέσα για την διαχείριση των υδατικών πόρων

Στην Ελλάδα την υπηρεσία της ύδρευσης και αποχέτευσης την προσφέρουν στους πολίτες, οι επιχειρήσεις ύδρευσης και αποχέτευσης που έχουν ιδρυθεί στα διάφορα αστικά κέντρα της χώρας ή οι αντίστοιχες υπηρεσίες των Δήμων και Κοινοτήτων.

Στο σύνολο της επικράτειας λειτουργούν σήμερα **214** επιχειρήσεις ύδρευσης και αποχέτευσης.

Αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- στις ιδιωτικοποιημένες κρατικές επιχειρήσεις ύδρευσης και αποχέτευσης (ΕΥΔΑΠ Α.Ε. και ΕΥΑΘ Α.Ε. και λειτουργούν στην Αθήνα και Θεσσαλονίκη)

- στις κατά τόπους Δημοτικές Επιχειρήσεις Ύδρευσης και Αποχέτευσης (ΔΕΥΑ) όπου η τοπική αυτοδιοίκηση είναι ο μοναδικός κύριος της επιχείρησης

✓ Η ΕΥΔΑΠ Α.Ε. ΝΠΔΔ, ιδρύθηκε με το νόμο 1068/80, με μέτοχο το Ελληνικό Δημόσιο. Η ΕΥΑΘ Α.Ε. με μοναδικό μέτοχο το Ελληνικό Δημόσιο, ιδρύθηκε βάσει του νόμου 2651/1998

✓ Οι ΔΕΥΑ της χώρας ιδρύθηκαν βάσει του νόμου 1069/80. Εξαιρεση αποτελεί η ΔΕΥΑ Μείζονος Βόλου που ιδρύθηκε με τον Ν. 879/1979.

- Με το νόμο 1069/80, οι Δήμοι και οι Κοινότητες της χώρας έχουν τη δυνατότητα για την δημιουργία επιχειρήσεων ύδρευσης - αποχέτευσης.
- Με αυτό τον τρόπο, ένας Δήμος ή μία Κοινότητα ή περισσότεροι του ενός, μπορούν να συστήσουν επιχείρηση, ύδρευσης - αποχέτευσης.
- Οι επιχειρήσεις αυτές είναι ΝΠΔΔ κοινωφελούς χαρακτήρα ειδικού σκοπού και διέπονται από τους κανόνες της Ιδιωτικής οικονομίας.
- Οι ΔΕΥΑ είναι αρμόδιες για την μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, εκμετάλλευση, διοίκηση και λειτουργία των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων υδάτων, όπως και μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και αποβλήτων της περιοχής αρμοδιότητάς τους.

- Επίσης δύνανται να αναλάβουν και την άρδευση και τους ακόλουθους τομείς στην περιοχή της αρμοδιότητάς τους:
  - τη συγκέντρωση, μεταφορά και διάθεση απορριμμάτων,
  - τη μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, εκμετάλλευση, διοίκηση και λειτουργία των δικτύων τηλεθέρμανσης,
  - τη μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, εκμετάλλευση, επίβλεψη, διοίκηση και λειτουργία των δικτύων φυσικού αερίου,
  - την εμφιάλωση και εμπορία νερού,
  - τη διαχείριση, αξιοποίηση και εμπορία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προέρχονται από το αντικείμενο δραστηριότητας των δημοτικών επιχειρήσεων ύδρευσης και αποχέτευσης ή των δραστηριοτήτων των οικείων οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης.

▼ Η ΔΕΥΑ διοικείται από Διοικητικό Συμβούλιο, πού ορίζεται βάσει του νόμου 3463/2006 και αποτελείται από 7 έως 11 μέλη πού ορίζονται από το οικείο Δημοτικό Συμβούλιο, το οποίο ορίζει και τον πρόεδρο και τον αντιπρόεδρο αυτού.

▼ Αν στην ΔΕΥΑ μετέχουν περισσότεροι Δήμοι, από το ιδρυτικό καθορίζεται ο τρόπος ορισμού του Διοικητικού Συμβουλίου. Η θητεία του Διοικητικού Συμβουλίου ακολουθεί τη θητεία του οικείου Δημοτικού Συμβουλίου.

▼ Το Διοικητικό Συμβούλιο διοικεί την επιχείρηση και διαχειρίζεται την περιουσία της. Διορίζει τον Γενικό Διευθυντή της επιχείρησης.

▼ Με τον Οργανισμό Εσωτερικής Υπηρεσίας πού συντάσσεται με απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου της, καθορίζεται η οργάνωση, η σύνθεση και η αρμοδιότητα των υπηρεσιών, ο αριθμός των θέσεων του πάσης φύσεως προσωπικού αναλόγως με τις ανάγκες της επιχείρησης, η κατά μισθολογικά κλιμάκια, κατανομή των θέσεων του προσωπικού κατά ομάδες ειδικοτήτων και αναλόγως της βαθμίδας εκπαίδευσης, οι αποδοχές, ο τρόπος πρόσληψης και απόλυσης και το αρμόδιο για το σκοπό αυτό όργανο. Το προσωπικό της επιχείρησης συνδέεται με αυτή, με σύμβαση εργασίας Ιδιωτικού Δικαίου.

▼ Για τα έργα και τις μελέτες που εκτελεί η ΔΕΥΑ, ισχύουν οι διατάξεις περί Δημοτικών και Κοινοτικών έργων. Η χρηματοδότηση δε, όσων εξ αυτών εντάσσονται στο πρόγραμμα Δημοσίων επενδύσεων, γίνεται με συμμετοχή του προγράμματος δημοσίων επενδύσεων κατά 35%. Η ΔΕΥΑ συμβάλλει με ποσοστό 65%, εκτός αν για το έργο ή τη μελέτη δεν έχει γίνει ένταξη στο πρόγραμμα δημοσίων επενδύσεων, οπότε η ΔΕΥΑ συμβάλλει στο 100%. Σε περίπτωση που το έργο χρηματοδοτείται με ένταξή του σε Ευρωπαϊκό πρόγραμμα, όπου η χρηματοδότηση είναι (συνήθως) 80%, τότε η ΔΕΥΑ θα συμβάλλει με ποσοστό 13% και οι Δημόσιες επενδύσεις με ποσοστό 7%.

Από τις επιχειρήσεις ύδρευσης και αποχέτευσης,

- Η ΕΥΔΑΠ Α.Ε. εξυπηρετεί σήμερα στον τομέα της ύδρευσης περίπου 4.000.000 κατοίκους με 1.831.520 συνδέσεις και 8.078 χλμ δίκτυο ύδρευσης και στον τομέα της αποχέτευσης περίπου 3.300.000 κατοίκους με 5.800 χλμ δίκτυο αποχέτευσης.
- Η ΕΥΑΘ Α.Ε. 1.700.000 κατοίκους με 250.000κμ νερό ημερησίως με 1.800 χλμ δίκτυο ύδρευσης και στον τομέα της αποχέτευσης περίπου 1.450.000 κατοίκους με 170.000κμ ημερησίως με 1.600χλμ δίκτυο αποχέτευσης.
- Οι ΔΕΥΑ της χώρας, στον τομέα της ύδρευσης εξυπηρετούν 1.300.000 συνδέσεις με το δίκτυο ύδρευσης, με 5.213 εργαζόμενους.

Από ένα σύνολο 127 ΔΕΥΑ με σχετική οργάνωση, οι 18 καλύπτουν το 45% του συνολικού πληθυσμού σε πόλεις άνω των 50.000 κατοίκων.

Οι 10 σε πληθυσμό από 30 – 50.000 κατοίκους εξυπηρετούν το 17%. Οι 59 σε πληθυσμό από 10 – 30.000 κατοίκους εξυπηρετούν το 32% και το υπόλοιπο 6% σε πόλεις ως 10.000 κατοίκους εξυπηρετείται από 40 ΔΕΥΑ.

Οι επιχειρήσεις ύδρευσης και αποχέτευσης ασκούν την δραστηριότητα εκ παραχωρήσεως, οι ΕΥΔΑΠ Α.Ε. και ΕΥΑΘ Α.Ε. από την πολιτεία, οι ΔΕΥΑ από την τοπική αυτοδιοίκηση.

- Οι εγκαταστάσεις στις ΕΥΔΑΠ και ΕΥΑΘ ανήκουν στο κράτος (παγίων), και των ΔΕΥΑ στην τοπική αυτοδιοίκηση.

- Στα έργα των ΔΕΥΑ συμμετέχει στην χρηματοδότησή τους η τοπική κοινωνία, στον ΕΥΔΑΠ και ΕΥΑΘ ιδιαίτερα στα μεγάλης κλίμακας, φράγματα, μεταφορά νερού, επεξεργασία λυμάτων, μόνο το κράτος.
- Στις περιοχές της χώρας με τον μισό πληθυσμό του συνόλου, η τοπική αυτοδιοίκηση δεν έχει λόγο, παρά μόνο σε έργα όμβριων υδάτων.



### 3. Υδατικοί πόροι –επίκαιρη κατάσταση

Τα βασικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν την χωροχρονική κατάσταση των υδροσυστημάτων παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την Ελλάδα και συνοπτικά αναλύονται ως εξής:

▼ Μεγάλος αριθμός Λεκανών απορροής χειμαρρώδους συμπεριφοράς, περιορισμένης έκτασης και δυναμικότητας την καλοκαιρινή περίοδο, λόγω έντονου ανάγλυφου και περιορισμένης ενδοχώρας.

▼ Μεγάλος αριθμός υπόγειων υδροφόρων και σε μεγάλα υψόμετρα λόγω πυκνού τεκτονικού διαμελισμού και των λιθολογικών διαφοροποιήσεων.

▼ Μεγάλη ακτογραμμή με εύκολη (ανοικτή) την θάλασσα διείσδυση στους παράκτιους υδροφόρους.

Οι παράγοντες αυτοί δημιουργούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Πλεονέκτημα γιατί το υπόγειο δυναμικό επιμερίζεται χωρικά σε αρκετούς υδροφόρους με πολλές πηγαίες εκφορτίσεις στην ορεινή ζώνη μακριά από ανθρωπογενείς πιέσεις και τους καθιστά εύκολα εκμεταλλεύσιμους για τις υδρευτικές ανάγκες της χαμηλής ζώνης. Μειονέκτημα γιατί οι χειμαρρώδεις και μικρές απορροές συνεισφέρουν λίγο στη ζήτηση και απαιτούν έργα ταμίευσης για να αξιοποιηθεί το υδατικό δυναμικό τους. Μειονέκτημα γιατί η εκτεταμένη , παράκτια ζώνη επιτρέπει την εύκολη θάλασσα διείσδυση στους υδροφόρους η οποία διευκολύνεται περαιτέρω και από τη ληστρική εκμετάλλευση και τη ρύπανση τους.

Από τα 27 Εθνικά Πάρκα στη χώρα μας τα 15 εξαρτώνται από πηγαίες αναβλύσεις και επιφανειακά νερά (ποτάμια, λίμνες).

## ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ

**Ο προσδιορισμός της πραγματικής ζήτησης και προσφοράς νερού στην χώρα μας, τα τελευταία χρόνια αποτελεί ζητούμενο.**

Η μεγάλη γεωγραφική διασπορά σε συνδυασμό με τα πολλά και μικρής δυναμικότητας υδροσυστήματα την περίοδο αιχμής (Ιούνιο – Σεπτέμβριο) δημιουργούν ελλειμματικές συνθήκες σε αρκετές παράκτιες περιοχές. Κι αυτό γιατί η υδροδοτική ικανότητα των υδροσυστημάτων δεν είναι σε θέση να παρέχει τις ημερήσιες αναγκαίες ποσότητες νερού. Ο Δήμος Καρδίτσας π.χ., καθώς και όμοροι Δήμοι της περιοχής, καλύπτουν τις υδρευτικές τους ανάγκες, κυρίως από τις *Πηγές Πηδήματος*, οι οποίες στη διάρκεια του έτους παρέχουν κατά μέσο όρο, περί τα 36 εκατ.  $\mu^3$  νερό. Οι ετήσιες ανάγκες των εν λόγω Δήμων δεν υπερβαίνουν τα 7,5 εκατ.  $\mu^3$ . Όμως η χαμηλή ημερήσια υδροδοτική ικανότητα των πηγών στην περίοδο αιχμής στη θερινή περίοδο, δεν εξασφαλίζει την κάλυψη των αναγκών.

Σε ανάλογες συνθήκες βρίσκονται αρκετοί Δήμοι στη χώρα μας. Εύλογα λοιπόν προκύπτει η αναγκαιότητα για ταμίευση των πλεονασματικών ποσοτήτων της *υγρής περιόδου* και της απόδοσής τους την *ξηρή περίοδο*. Η παραπάνω αναγκαιότητα, προβάλλει ολοένα και πιο επιτακτική. Ιδιαίτερα για την άρδευση, που αποτελεί τον κατ' εξοχή υδροβόρο χρήστη στη χώρα μας, με συνολική ετήσια κατανάλωση περί τα 4,2 δις  $\mu^3$ .

## **ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

Το σύνολο των υδατικών πόρων της χώρας μας, επιφανειακών και υπόγειων, εκτιμάται ότι είναι της τάξης των 69 δις  $\mu^3$ , εκ των οποίων τα 49 δις είναι επιφανειακά και τα 20 δις υπόγεια νερά (ΙΓΜΕ 1996).

### **α) Επιφανειακά νερά**

Υπάρχουν διαφορετικές εκτιμήσεις, για τη συνολική επιφανειακή απορροή. Μια διαφορετική εκτίμηση χωρίς τα νερά των πηγών, είναι της τάξης των 38 δις (Καλλέργης 1972), ενώ με τις πηγές 63 δις (ΚΕΠΕ 1976). Οι περισσότεροι ποταμοί έχουν χειμαρρώδη χαρακτήρα, γι' αυτό και η διακύμανση των παροχών μεταξύ υγρής και ξηρής περιόδου είναι μεγάλη.

Ο χειμαρρώδης χαρακτήρας μειώνει τη συνεισφορά των παροχών για την κάλυψη κυρίως αρδευτικών αναγκών την ξηρή περίοδο. Η δυνατότητα αυτή μπορεί να αναβαθμιστεί μέσω της κατασκευής τεχνητών ταμιευτήρων.

Οι σημαντικότεροι ταμιευτήρες ανήκουν στη διαχείριση της Δ.Ε.Η και πρόκειται για τους ταμιευτήρες Κρεμαστών (Αχελώος), Πολυφύτου (Αλιάκμονας), Θησαυρού (Νέστος), Πουρναρίου (Αραχθός), Πηγών Αώου (Αώος), Λάδωνα (Λάδωνας) και Ν. Πλαστήρα ( Ταυρωπός). Την τελευταία 15ετία με στοιχεία της Δ.Ε.Η. οι εισροές στους ταμιευτήρες της διαφοροποιήθηκαν από 10,2 δις  $\mu^3$  οι υψηλότερες το 2005 και 1,5 δις  $\mu^3$  το 2007 οι χαμηλότερες.

Τα παραπάνω καταδεικνύουν τις μεγάλες ετήσιες διακυμάνσεις, που μπορούν να παρατηρηθούν στις επιφανειακές απορροές, από τις αντίστοιχες διακυμάνσεις των ετήσιων βροχοπτώσεων.

Γι' αυτό η επιλογή αξιοποίησης των επιφανειακών απορροών στη χώρα μας, μέσω της κατασκευής τεχνητών ταμιευτήρων, λόγω του μεγάλου κόστους, θα πρέπει να έχει διασφαλίσει υψηλούς συντελεστές «Βασικής Παροχής» σε σχέση με την Συνολική, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται εισροές ακόμη και σε περιόδους μειωμένων βροχοπτώσεων.

Οι σημαντικότερες λεκάνες απορροής εκτείνονται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου (05) ενώ στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς (04) βρίσκονται τα μεγαλύτερα φυσικά λιμναία συστήματα. Οι περιοχές Κρήτης και Εύβοιας έχουν το μεγαλύτερο αριθμό μικρο-λεκανών απορροής τοπικού χαρακτήρα.

### **β) Υπόγεια νερά**

Τα 2/3 των συνολικών αναγκών της χώρας σε νερά καλύπτουν οι υπόγειοι υδροφόροι. Με εξαίρεση το λεκανοπέδιο Αθηνών ( που την περίοδο 1990-1995 και 2000-02 αντλούσε υπόγεια νερά) και το Δήμο Θεσσαλονίκης, οι υπόλοιποι Δήμοι της χώρας καλύπτουν τις ανάγκες ύδρευσης από υπόγεια νερά και επικουρικές ανάγκες από τα επιφανειακά.

✓ Το υπόγειο υδατικό δυναμικό της χώρας εκτιμάται ότι είναι της τάξης των **20 δις μ<sup>3</sup>**. (ΙΓΜΕ 1996,2001) Στην ποσότητα αυτή θα πρέπει να προστεθούν 2,5 δις μ<sup>3</sup> περίπου υπόγειων νερών, τα οποία απορρέουν με τη μορφή υποθαλάσσιων και παράκτιων υφάλμυρων πηγών.

✓ Οι απολήψεις υπόγειων νερών αγγίζουν ετησίως τα 3,5 δις κυβ. μέτρα.

✓ Ο συνολικός αριθμός των γεωτρήσεων που εκμεταλλεύονται υπόγεια νερά, είναι άγνωστος. Κατά εκτιμήσεις κυμαίνονται μεταξύ 190.000 έως και 270.000 γεωτρήσεις παλαιές και νέας κατασκευής. Είναι άγνωστες οι πραγματικά αντλούμενες ποσότητες νερού από τις γεωτρήσεις. Οι μεγαλύτερες αντλήσεις υπόγειων νερών γίνονται στο Υδατικό Διαμέρισμα Θεσσαλίας και είναι της τάξης των 500-550 εκατ. μ<sup>3</sup> ετησίως.

✓ Το υπόγειο υδατικό δυναμικό της χώρας, από πλευράς λιθολογικής σύστασης των υδροφόρων, κατανέμεται σε καρστικούς υδροφόρους το 70% (ή 14 δις μ<sup>3</sup>), σε κοκκώδεις υδροφόρους το 21% (4 δις μ<sup>3</sup>) και το 9% (2 δις μ<sup>3</sup>) σε ημιπερατούς σχηματισμούς.

Με βάση τον υδροχημικό έλεγχο ο οποίος έχει πραγματοποιηθεί συστηματικά και για μεγάλα χρονικά διαστήματα από το ΙΓΜΕ στα πλαίσια προγραμμάτων Εθνικής εμβέλειας, η ποιοτική κατάσταση αυτών είναι:

- Το 53% των νερών στους καρστικούς υδροφόρους και το 30% στους κοκκώδεις, δηλαδή το **48%** του συνολικού υπόγειου νερού της χώρας χαρακτηρίζεται γενικά από καλής έως εξαιρετικής ποιότητας νερά.
- Το 30% των αποθεμάτων στους καρστικούς υδροφόρους και το 20% στους κοκκώδεις, δηλαδή το **27%** του συνολικού υπόγειου νερού, είναι διαταραγμένης ποιότητας και κατά περίπτωση ακατάλληλο για αρκετές χρήσεις λόγω φυσικών αιτιών και κυρίως ανθρωπίνων δραστηριοτήτων.
- Το υπόλοιπο των υπόγειων νερών 17% των καρστικών και το 50% των κοκκωδών θεωρείται μέτριας κατάστασης επιδεχόμενο βελτίωση αλλά και πιθανής επιδείνωσης από τις εστίες ρύπανσης ή υπεράντλησης.

▼ ▼ Το πρόβλημα της ορθολογικής διαχείρισης και προστασίας των υπόγειων νερών της χώρας συνδέεται με τον έλεγχο των υδρογεωτρήσεων, για τις ποσότητες νερού που αντλούν και τις διαρροές των δικτύων τους.

Τα υπόγεια νερά και ιδιαίτερα αυτά της ορεινής ζώνης, θα πρέπει να αποτελέσουν τα **Στρατηγικά Αποθέματα** για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών στο μέλλον. Αυτό δεν σημαίνει ότι οι υδροφόροι στη χαμηλή ζώνη θα πρέπει να συνεχίσουν να υφίστανται την μέχρι σήμερα υπερ-εκμετάλλευση και την ανεξέλεγκτη ρύπανση.

Η οριοθέτηση «ζωνών προστασίας» καταρχήν στους υπόγειους υδροφόρους των ορεινών περιοχών και μέτρα ενίσχυσης της φυτοκάλυψης για την βελτίωση της επανατροφοδοσίας τους, με τις αρνητικές εξελίξεις στο υδρολογικό ισοζύγιο, θα πρέπει να αποτελεί άμεση προτεραιότητα.

▼ ▼ Η νομαρχιακή και τοπική αυτοδιοίκηση σε αυτόν τον τομέα επιβάλλεται να διαδραματίσουν πρωταγωνιστικό ρόλο αναβαθμίζοντας υπηρεσίες και ειδικά τις σχετικές με τον τομέα αρδεύσεων.

Η Οδηγία 2000/60 εμπεριέχει σημαντικές δεσμεύσεις ως προς την προστασία και την ορθολογική αξιοποίηση των υδατικών πόρων. Ο κίνδυνος να

γίνει μια τυπική και όχι ουσιαστική εφαρμογή αυτής της ευρωπαϊκής νομολογίας υπάρχει.

**Η προστασία των υδατικών πόρων κάθε μορφής είναι εθνική υπόθεση και επιβάλλεται να γίνει συνείδηση όλων.**

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΣΡΟΩΝ – ΕΚΡΟΩΝ ΝΕΡΟΥ ΑΝΑ ΥΔΑΤΙΚΟ  
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ**

Υδατικό διαμέρισμα	Ετήσια Ατμοσφ. Κατακρ. (εκατ. m <sup>3</sup> )	Υδατικό Δυναμικ ό (εκατ. m <sup>3</sup> )	Χρήσεις (χιλ. m <sup>3</sup> )			
			Άρδευση	Ύδρευση	Βιομηχ.	Σύνολο
01. Δυτ. Πελ/νήσου	7449	3750	200000	22000	12000	234000
02. Βόρ. Πελ/νήσου	7200	3550	400000	37000	3000	440000
03. Αν. Πελ/νήσου	5811	1950	200000	17000	3500	220500
04. Δυτ. Στερεάς	14306	10600	260000	15000	500	275500
05. Ηπείρου	15599	8750	230000	28000	4000	262000
06. Αττικής	1470	400	70000	255000	17000	342000
07. Ανατ. Στερεάς	8837	2950	380000	36000	5500	421500
<b>08. Θεσσαλίας</b>	<b>9766</b>	<b>4600</b>	<b>720000</b>	<b>58000</b>	<b>7000</b>	<b>785000</b>
09. Δυτ. Μακεδονίας	10599	4950	370000	40000	30000	440000
10. Κεντ. Μακεδονίας	6596	7600	280000	72000	20000	372000
11. Ανατ. Μακεδονίας	4422	4750	390000	23000	9500	422500
12. Θράκης	8780	11300	420000	27000	6000	453000
13. Κρήτης	8074	2600	220000	33000	2000	255000
14. Νήσων Αιγαίου	4500	1250	80000	33000	1000	114000
<b>Σύνολο</b>	<b>113409</b>	<b>69000</b>	<b>4220000</b>	<b>696000</b>	<b>121000</b>	<b>5037000</b>

#### **4. Παρακολούθηση ποιοτικής κατάστασης υδρευτικών πόρων**

##### **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

▼ Στην περιοχή ευθύνης Δήμου καταγράφονται οι δεξαμενές υδροδότησης που τροφοδοτούν διαφορετικά δίκτυα και υδρεύουν διαφορετικούς πληθυσμούς. Για κάθε δίκτυο εφαρμόζεται χωριστό πρόγραμμα ελέγχου.

▼ Σε κάθε διαφορετικό δίκτυο, ορίζονται οι κρίσιμες θέσεις δειγματοληψίας (π.χ. στην κεφαλή, το κέντρο, στα άκρα).

▼ Βάσει της ημερήσιας παροχής (σε κυβικά μέτρα νερού), καθορίζεται ο ελάχιστος αριθμός δειγμάτων που πρέπει να εξετάζονται κατ' έτος. Όσο πιο πολύ το νερό που διατίθεται για ύδρευση, τόσο πιο πολλά δείγματα πρέπει να εξετάζονται. Εάν σε δίκτυο δεν υπάρχουν υδρόμετρα, ο υπολογισμός της ημερήσιας παροχής γίνεται βάσει του αριθμού των υδρευόμενων θεωρώντας ότι κάθε άτομο καταναλώνει 200 λίτρα νερού την ημέρα.

▼ Η συχνότητα των δειγματοληψιών ορίζεται από τη ΚΥΑ Υ<sub>2</sub>/2600/2001. Ο ελάχιστος αριθμός δειγμάτων, θα πρέπει να κατανέμεται ομοιόμορφα στο χρόνο (π.χ. εάν απαιτείται εξέταση 4 δειγμάτων ανά έτος, αυτά θα πρέπει να λαμβάνονται κάθε τρεις μήνες). Οι δειγματοληψίες θα πρέπει να συμπίπτουν με περιόδους αύξησης της κατανάλωσης. Σε πληθυσμό λιγότερο από 500 κατοίκους, αναλογεί 1 δείγμα ανά έτος (μικρά δίκτυα ύδρευσης).

Σε κάθε περίπτωση η συχνότητα δειγματοληψίας μπορεί να αυξηθεί εάν, προκύψει ανάγκη εντατικοποίησης των ελέγχων. Ο ελάχιστος αριθμός



δειγμάτων που καθορίζεται στον πίνακα Β<sub>1</sub>, μπορεί να μειωθεί στο ήμισυ εάν οι αρμόδιες αρχές διαπιστώνουν ότι: **α)** οι τιμές των αποτελεσμάτων από δείγματα λαμβανόμενα για περίοδο **τουλάχιστον δύο συνεχών ετών** είναι σταθερές και σημαντικά καλύτερες από τις οριακές τιμές και **β)** δεν υπάρχει κάποιος παράγων που ενδέχεται να υποβαθμίσει την ποιότητα του νερού.

▼ Τα δείγματα αποστέλλονται σε οργανωμένα ή πιστοποιημένα δημόσια εργαστήρια, ή και σε διαπιστευμένα ιδιωτικά εργαστήρια. Εξετάζονται για παραμέτρους της δοκιμαστικής, της ελεγκτικής ή της συμπληρωματικής παρακολούθησης.

**α)** Η **δοκιμαστική παρακολούθηση** περιλαμβάνει 15 παραμέτρους και διενεργείται με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Σκοπός της είναι να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν ανησυχητικές ενδείξεις μεταβολής στην ποιότητα του νερού.

**β)** Η **ελεγκτική παρακολούθηση** περιλαμβάνει 34 παραμέτρους και διενεργείται με μικρότερη συχνότητα. Μπορεί να διενεργηθεί εκτάκτως και κάθε φορά που διαπιστώνεται μη τήρηση ως προς τις οριακές τιμές των παραμέτρων της δοκιμαστικής παρακολούθησης. Σκοπός της είναι να δώσει ευκρινέστερη εικόνα από αυτή της δοκιμαστικής. Ειδικότερα, διερευνά κατά πόσον υφίσταται ή όχι ενδεχόμενος κίνδυνος για τη δημόσια υγεία και αντίστοιχη ανάγκη ανάληψης ενεργειών αποκατάστασης.

**γ)** Η **συμπληρωματική παρακολούθηση** περιλαμβάνει 18 επιπλέον παραμέτρους. Γενικά, μπορεί να διενεργείται εκτάκτως για όποιες ουσίες ή οργανισμούς κρίνουν οι Διευθύνσεις Υγείας ότι πρέπει να εξεταστούν, εάν πιστεύεται ότι μπορεί να υπάρχουν σε ποσότητες που αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία (π.χ. όταν διαπιστώνεται ότι το δίκτυο υπέστη συγκεκριμένη ρύπανση ή μόλυνση).

▼ Οι υπεύθυνοι ύδρευσης θα πρέπει να προβούν σε συντονισμένες ενέργειες για ίδρυση και λειτουργία ενός πιστοποιημένου δημόσιου εργαστηρίου ελέγχου ποιότητας νερών ανά περιφέρεια. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα προσδιορισμού και των **επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας** στα ελεγχόμενα

νερά, δηλαδή των 33 ενώσεων που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα ΙΧ του Π.Δ.51/2007, των οποίων η παύση ή σταδιακή εξάλειψη από 2015 έως 2035, συνιστά και τον απώτερο στόχο του Π.Δ.

▼ Για κάθε μη τήρηση παραμετρικών τιμών που διαπιστώνεται από τους εργαστηριακούς ελέγχους, οι υπεύθυνοι ύδρευσης σε συνεργασία με τις αρμόδιες αρχές προβαίνουν σε υγειονομική αναγνώριση (έλεγχος ευπαθών θέσεων του δικτύου) και βάσει αυτής μπορεί να προβούν στην ανάληψη ενεργειών (π.χ. διακοπή ή περιορισμό χρήσης νερού για αποκατάσταση).

▼ Όταν διαπιστώνεται μη τήρηση των οριακών τιμών για μικροβιολογικές παραμέτρους, υπάρχει ο κίνδυνος της μόλυνσης, μπορεί να επιβληθεί η συνεχής χλωρίωση (που είναι υποχρεωτική για ύδρευση πληθυσμού άνω των 3.000 κατοίκων) ανεξαρτήτως υδρευόμενου πληθυσμού. Επίσης πρέπει να εντοπιστούν και να απομακρυνθούν τυχόν εστίες μόλυνσης. Σε περιπτώσεις που διαπιστώνεται μη τήρηση οριακών τιμών για χημικές παραμέτρους μπορεί να προκύψει ανάγκη προχωρημένης επεξεργασίας (π.χ. φίλτρα).

▼ Αν η αποκατάσταση τυχόν προβλήματος ρύπανσης ή υπέρβασης χημικής παραμέτρου σε ένα δίκτυο απαιτεί χρόνο, εάν η υπέρβαση της παραμετρικής τιμής είναι μικρή και δεν εγκυμονεί άμεσο κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, και δεν υπάρχει εναλλακτικός τρόπος υδροδότησης, μπορεί να επιτραπεί **παρέκκλιση** για το συγκεκριμένο δίκτυο για χρονικό διάστημα μέχρι την τριετία (σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να δοθεί και δεύτερη και τρίτη τριετής παρέκκλιση). Σε κάθε περίπτωση το σχετικό πρόβλημα θα πρέπει να επιλυθεί εντός το πολύ εννέα ετών).

▼ Οι φορείς που διενεργούν τους περιοδικούς ελέγχους ποιότητας νερού τηρούν αρχείο όπου καταχωρούν για λόγους στατιστικής παρακολούθησης όλα τα σχετικά δεδομένα. Ανά τριετία, συντάσσουν τεχνικά δελτία ποιότητας πόσιμου νερού, τα οποία υποβάλλονται στις Δ/νσεις Υγείας των Νομαρχιών για να αποσταλούν στην Περιφέρεια. Για τη συμπλήρωση και την αποστολή των σχετικών δελτίων αποστέλλεται σχετική εγκύκλιος από το αρμόδιο Υπουργείο

της οποίας αποδέκτης είναι και η ΚΕΔΚΕ (στις αρχές του 2008, συλλέχθηκαν τα στοιχεία των ετών 2005, 2006, 2007). Στα δελτία αυτά, καταγράφονται ο αριθμός των δειγμάτων, ο αριθμός των παραμέτρων που εξετάστηκαν και ο αριθμός των τυχόν υπερβάσεων που εντοπίστηκαν. Για κάθε τυχόν μη τήρηση ή παραβίαση παραμετρικής τιμής, επισυνάπτεται και σύντομη τεχνική αναφορά για τα αίτια της παραβίασης και τις τυχόν επανορθωτικές ενέργειες που αναλήφθηκαν.

## **5. Ρύπανση υδροφόρων συστημάτων**

Το βρόχινο νερό μέσω των υδρορευμάτων καταλήγει σε επιφανειακούς φυσικούς ταμιευτήρες (λίμνες, ποτάμια) ή τεχνητούς (φράγματα- κανάλια). Κατά τη διαδρομή του μέχρι τους υπόγειους υδροφόρους συναντά την βλάστηση, διατρέχει και διεισδύει στα πετρώματα και τα διαβρώνει. Με τα συστήματα άντλησης, μέσω των σωλήνων μεταφοράς αποθηκεύεται προσωρινά σε δεξαμενές και με το δίκτυο διανομής συναντά το αστικό περιβάλλον και καταλήγει στους πολίτες.

*Η ποιοτική μεταβολή των υδατικών πόρων καθορίζεται από τους ακόλουθους βασικούς παράγοντες :*

**F** Το είδος και τη πυκνότητα της χλωρίδας.

**F** Την αποσύνθεση των οργανικών υλικών.

**F** Τη διάλυση των ανθρακικών σχηματισμών

**F** Τη μίξη διαφορετικών τύπων και προέλευσης νερών

**F** Από τον άνθρωπο και τις παρεμβάσεις του.

1. Τη γεωργική δραστηριότητα ( χρήση και ψεκασμοί φυτοφαρμάκων, λιπασμάτων, υπεραντλήσεις, ανάμειξη υδροφόρων)
2. Τη κτηνοτροφική δραστηριότητα, πτηνοτροφεία, χοιροστάσια και ποιμνιοστάσια ( κοπριές, στάβλοι, σφαγεία )
3. Τις ανεξέλεγκτες χωματερές (στραγκίσματα, ελευθέρωση βαρέων μετάλλων, τοξικών , λάσπες, ενταφιασμός σκουπιδιών, φρούτων κλπ)

4. Τις αποχετεύσεις, βόθρους (οδηγούν τα υγρά στοιχεία απευθείας στους υπόγειους υδροφόρους με τη διήθηση)
5. Τη βιομηχανική δραστηριότητα (βαφεία, εργοστάσια κάθε μορφής, επεξεργασίας ανόργανων και οργανικών υλών κ.ά)
6. Την κακή κατασκευή των γεωτρήσεων, με εκμετάλλευση ενιαία κατά βάθος των υδροφόρων ( μίξη επιφανειακών και υπόγειων υδροφόρων)

Οι παράγοντες αυτοί επιβαρύνουν χημικά και ρυπαντικά αρκετούς υπόγειους υδροφόρους οδηγώντας ακόμη και σε ακαταλληλότητα.

**FF** Επειδή τα φαινόμενα της ποιοτικής υποβάθμισης εδαφών και νερών από το 1990 παρουσίασαν επικίνδυνη αύξηση, η Ε.Ε. προχώρησε στην έκδοση νέας Οδηγίας για την αντιμετώπιση των προβλημάτων.

## **6. Τιμολόγηση χρήσεων νερού (Κοστολόγιο ύδρευσης)**

### **ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΔΑΤΟΣ**

Σύμφωνα με το εθνικό πρόγραμμα διαχείρισης και προστασίας των υδατικών πόρων που καταρτίστηκε από το ΥΠΕΧΩΔΕ προβλέπεται ο καθορισμός της τιμής του νερού, για όλες τις χρήσεις μέσω της σχέσης κόστους-οφέλους. Κατά τα προβλεπόμενα και στο άρθρο 9 της οδηγίας 60/2000 (άρθρο 8 Π.Δ.51/2007), η γενική αυτή κατεύθυνση τιμολογιακής πολιτικής πρέπει να τύχει ειδικής εφαρμογής μέχρι τέλους του 2010 ώστε:

**8** οι πολιτικές τιμολόγησης του ύδατος να παρέχουν κατάλληλα κίνητρα στους χρήστες για να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τους υδατικούς πόρους και κατά συνέπεια να συμβάλλουν στην επίτευξη των σχετικών περιβαλλοντικών στόχων (άρθρο 4 Π.Δ.51/07)

**8** να καθιερωθεί η συμβολή των χρήσεων ύδατος, διακρινόμενων, σε βιομηχανία, νοικοκυριά και γεωργία, στην ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, βάσει της αρχής "ο ρυπαίνων πληρώνει" και της οικονομικής ανάλυση που περιγράφεται στο παράρτημα IV του Π.Δ. 51/07.

Σε αυτό αναφέρεται ότι η οικονομική ανάλυση πρέπει να περιλαμβάνει πληροφορίες, με επαρκείς λεπτομέρειες, ώστε :

- να εκτελούνται υπολογισμοί κατ' εφαρμογή της αρχής ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος, με μακροπρόθεσμες προβλέψεις προσφοράς και ζήτησης ύδατος στην περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού με υπολογισμό του όγκου, των τιμών και του κόστους των υπηρεσιών ύδατος και των σχετικών επενδύσεων, και των προβλέψεων
- να επιλέγεται ο αποτελεσματικότερος συνδυασμός μέτρων για τις χρήσεις ύδατος, ο οποίος θα περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα των σχετικών

περιβαλλοντικών μέτρων (άρθρο 12, ΠΔ 51/2007), βάσει των υπολογισμών του δυνητικού κόστους των μέτρων αυτών.

Έτσι η τιμολογιακή πολιτική που υποδεικνύεται μπορεί να αναχθεί στην επίτευξη δύο επιμέρους στόχων

**1.** στην υιοθέτηση ενός μοντέλου για **βιώσιμη οικολογική οικονομία** με περιορισμό της σπατάλης και συνετή αξιοποίηση των φυσικών πόρων ώστε να εξασφαλίζεται ένα ικανοποιητικό επίπεδο διαβίωσης

**2.** στη θέσπιση ενός ενιαίου τρόπου συλλογής και επεξεργασίας των απαιτούμενων δεδομένων για την κοστολόγηση των χρήσεων ύδατος. Έτσι ώστε, να διασφαλίζεται η ίση μεταχείριση των πολιτών και να ικανοποιείται το κοινό περί δικαίου αίσθημα, αφετέρου να προβλέπεται η αποταμίευση του αναγκαίου κεφαλαίου για την μέγιστη δυνατή αποκατάσταση ενδεχόμενης περιβαλλοντικής ζημίας

Μέσω της πολιτικής τιμολόγησης του νερού πρέπει να επιχειρείται:

### **8 η ανάκτηση του λειτουργικού κόστους**

Η εκτίμηση του λειτουργικού κόστους, δεδομένου ότι η χρήση του νερού συνεπάγεται την υποβάθμισή του, άρα περιέχει και το κόστος διαχείρισης των παραγόμενων λυμάτων της χρήσης. Άρα ανάγεται σε **τιμολόγηση της κατανάλωσης** του νερού, δηλαδή σε παροχομέτρηση των καταναλώσεων με ακρίβεια και να έχει δύο σκέλη. Το τέλος ύδρευσης όπου ενσωματώνονται το κόστος μεταφοράς, επεξεργασίας, συντήρησης δικτύου και ελέγχων ποιότητας του νερού και το τέλος αποχέτευσης, στο οποίο να ενσωματώνεται το κόστος συλλογής, επεξεργασίας, ελέγχου και διάθεσης των ομβρίων, των λυμάτων, όπως και το κόστος συντήρησης των δικτύων αποχέτευσης, των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και διαχείρισης της λυματολάσπης.

### **8 η χρέωση της σπάταλης κατανάλωσης**

Σύμφωνα και με το σκεπτικό της 60/2000/ΕΚ, "ο έλεγχος της ποσότητας αποτελεί επικουρικό στοιχείο στη διασφάλιση της καλής ποιότητας του ύδατος". Δηλαδή η κατασπατάληση του νερού (και κάθε φυσικού πόρου) θα πρέπει να

αντιμετωπίζεται πλέον ως ρύπανση και να χρεώνεται αναλόγως. Για να γίνει αυτό, θα πρέπει πρωτίστως να οριστεί η **βασική κατανάλωση** νερού (για ορθολογική χρήση γενικώς και για υγιεινή διαβίωση ειδικώς), ώστε ανάλογα με την υπέρβασή της, να ελέγχεται τιμολογούμενη αντιστοίχως και η μετρούμενη κατάχρηση του. Ο ορισμός της κανονικής παροχής ως μέγιστης αποδεκτής κατανάλωσης που συνάδει με ορθολογική χρήση, εξαρτάται από το είδος της χρήσης, αλλά και τα περιβαλλοντικά δεδομένα (τον υδρολογικό κύκλο) κάθε υδατικής περιφέρειας. Για τα νοικοκυριά, προκειμένου για περιφέρειες με επάρκεια υδατικών αποθεμάτων, η κανονική παροχή μπορεί να ταυτίζεται με τη μέση κατανάλωση (στα 200 λίτρα /άτομο ανά ημέρα), ενώ στις άνυδρες περιφέρειες (π.χ. νησιά) μπορεί να είναι υποδιπλάσια, αντανακλώντας, έναν ρυθμό αναπλήρωσης των υδατικών αποθεμάτων περίπου υποδιπλάσιο.

### **8 η ανάκτηση του περιβαλλοντικού κόστους**

Μέσω της ανάκτησης του περιβαλλοντικού κόστους θα πρέπει να συγκεντρώνεται ένα κεφάλαιο για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, κατά συνέπεια, το περιβαλλοντικό κόστος θα πρέπει να ανακτάται οπωσδήποτε σε περίπτωση υποβάθμισης των υδατικών πόρων. Η εκτίμησή του κόστους πρέπει να γίνεται με κοινά αποδεκτή οικονομοτεχνική μεθοδολογία. Η πλέον πρόσφορη μέθοδος είναι αυτή της ανάλυσης κοινωνικού Κόστους-Οφέλους.

Η ανάλυση για την αποτίμηση προσφοράς-ζήτησης του νερού, θα περιλαμβάνεται στα σχέδια διαχείρισης των περιοχών λεκάνης απορροής ποταμού, που πρόκειται να εκδοθούν το 2009. Επίσης, στους σχετικούς υπολογισμούς θα λαμβάνονται υπόψη επαρκείς πληροφορίες (π.χ. τα περιβαλλοντικά και τα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα) και αυτό συνεπάγεται ένα αντίστοιχο κόστος διαχείρισης δεδομένων, το οποίο θα πρέπει να συνυπολογίζεται για τη καλή λειτουργία του Εθνικού Δικτύου Πληροφοριών Περιβάλλοντος και της Εθνικής Τράπεζας Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας και το δίκτυο παρακολούθησης υπογείων νερών Ελλάδας.

## **8 διασφάλιση κανονικής παροχής για τις οικονομικά ευαίσθητες κοινωνικές ομάδες**

Δεδομένου ότι το νερό συνιστά θεμελιώδη βιολογική ανάγκη, είναι αποδεκτό από την Κοινωνία, να υπάρχει ελάφρυνση των οικονομικά ασθενέστερων τάξεων από το τέλος ύδρευσης, με την προϋπόθεση ότι αυτό αφορά σε κανονική και όχι σε σπάταλη κατανάλωση νερού.

*[Θέση της ΕΔΕΥΑ είναι ότι η έκπτωση από το τέλος κανονικής παροχής θα πρέπει να δίνεται σαν βοήθεια στα φτωχά νοικοκυριά μέσω του συστήματος φορολόγησης ή κοινωνικής πρόνοιας και όχι με υποτιμολόγηση του νερού, διότι η πληροφόρηση είναι δύσκολο να ταυτοποιηθεί και έχει σημαντικό κόστος.]*

Συνεκτιμώντας τα παραπάνω, κρίνεται ότι για τη χάραξη και εφαρμογή μιας βιώσιμης πολιτικής τιμολόγησης του νερού, είναι απαραίτητη η συμβολή των ΟΤΑ, με ανάληψη ενεργειών ώστε να επιτευχθεί :

**Ε** συντονισμός των εκπροσώπων της αυτοδιοίκησης σε επίπεδο υδατικών περιφερειών για επανακαθορισμό ή εξειδίκευση των χρήσεων νερού (με βάση την αρχή της επικουρικότητας και ότι η ύδρευση έχει προτεραιότητα ως προς την ποσότητα και την ποιότητα έναντι άλλης χρήσης)

**Ε** προσδιορισμός της κανονικής παροχής ή της βασικής κατανάλωσης για ύδρευση και λοιπές χρήσεις νερού (εφαρμογή κλιμακωτού τιμολογίου).

**Ε** εφαρμογή μέτρων εξοικονόμησης νερού σε όλες τις χρήσεις τα οποία θα περιλαμβάνουν και τη βιώσιμη τιμολογιακή πολιτική (με βάση την αρχή "ο ρυπαίνων πληρώνει" και με δεδομένο ότι η σπατάλη είναι μορφή ρύπανσης).

**Ε** διερεύνηση οικονομικών επιπτώσεων στις πιο ευπαθείς κοινωνικές ομάδες και λήψη μέτρων προσαρμογής

**Ε** διάχυση προς τις τοπικές κοινωνίες όλων των απαιτούμενων πληροφοριών και μεθόδων επεξεργασίας τους, για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού κόστους από τις χρήσεις ύδατος.

Η βασική ευθύνη των ΟΤΑ, ως υπεύθυνων ύδρευσης, πρέπει να είναι και η παροχή των στοιχείων που καταδεικνύουν το κοινό όφελος που προκύπτει από



την εκάστοτε πολιτική τιμολόγησης, να τεκμηριώνουν και την ορθότητά της ως περιβαλλοντικό μέτρο, ώστε να εξασφαλίζεται και η κοινωνική και πολιτική συναίνεση για την εφαρμογή της

## **7. Αρμοδιότητες Αυτοδιοίκησης και Δημοσίων φορέων**

Η Τοπική Αυτοδιοίκηση, έχει την ευθύνη για την κατασκευή και διαχείριση των έργων ύδρευσης – αποχέτευσης και των δικτύων ομβρίων.

Γενικώς οι υποχρεώσεις των υπευθύνων των ΟΤΑ αφορούν στη λήψη κάθε μέτρου που θα διασφαλίζει **κανονική παροχή υγιεινού νερού σε μόνιμη βάση**, δηλαδή νερό με ενδεδειγμένη ποιότητα και σε επαρκή ποσότητα για τις ανάγκες του υδρευόμενου πληθυσμού. Ειδικότερα αφορούν

**α)**στη λήψη μέτρων για βιώσιμη χρήση (εξοικονόμηση, αποθήκευση, διαχείριση και ανάκτηση κόστους χρήσης) του υδρευτικού νερού

**β)**στην μελέτη, κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση και υγειονομική αναγνώριση των συστημάτων ύδρευσης και

**γ)**στην επεξεργασία του πόσιμου νερού και στην παρακολούθηση της ποιότητάς του με διενέργεια ελεγχόμενων εργαστηριακών αναλύσεων, έτσι ώστε να εντοπίζεται και να αποφεύγεται κάθε ενδεχόμενος υγειονομικός κίνδυνος (ΚΥΑ Υ2/2600/2001όπως τροποποιήθηκε).

Οι δημόσιοι φορείς οι εκ του νόμου υπεύθυνοι είναι :

Η **Εθνική Επιτροπή Υδάτων**, που ελέγχει την εφαρμογή των αποφάσεων και εγκρίνει τα προγράμματα διαχείρισης.

Το **Εθνικό Συμβούλιο Υδάτων**, που συζητά επί της κατάστασης των υδάτων, τη συμβατότητα με το Κοινοτικό κεκτημένο, την εφαρμογή της νομοθεσίας.

Η **Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων** στο ΥΠΕΧΩΔΕ για τη κατάρτιση των εθνικών προγραμμάτων προστασίας και διαχείρισης του υδατικού δυναμικού. Συντονίζει τις υπηρεσίες και τους φορείς που έχουν αρμοδιότητα στα νερά, εισηγείται τους κανόνες κοστολόγησης του νερού. Παρακολουθεί την ποιότητα

και ποσότητα των υδατικών συστημάτων, διαχειρίζεται και συντηρεί τη βάση Μετεωρολογικών και υδρολογικών δεδομένων, ελέγχει τις Περιφερειακές διευθύνσεις υδάτων. Καταρτίζει το μητρώο προστατευόμενων περιοχών και έχει την ευθύνη μέχρι το 2015 να επιτύχει η καλή κατάσταση των υδατικών πόρων της χώρας και την εναρμόνιση με την Οδηγία.

Οι **Διευθύνσεις Υδάτων σε κάθε Ελληνική Περιφέρεια**, που έχουν την παρακολούθηση στα πεδία των λεκανών απορροής ευθύνης τους για την προστασία και διαχείριση των νερών. Με πλήθος αρμοδιοτήτων ως αυτών της ΚΥΥ και κυρίως τη πρόληψη της υποβάθμισης των υδροφόρων, την αποκατάσταση αυτών, την μείωση της ρύπανσης, την διασφάλιση αειφορείας με εξισορρόπηση των αντλήσεων και τον μετριασμό επιπτώσεων από ξηρασίες ή πλημμύρες.

Οι περιφέρειες καταρτίζουν τα προγράμματα μέτρων και παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων, τα προγράμματα ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης, τους γενικούς κανόνες χρήσης του νερού, εκδίδουν τις άδειες για χρήση και για την εκτέλεση έργων αξιοποίησης του νερού.

Το **Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων**, με πρόεδρο τον Γραμματέα της Περιφέρειας, με αρμοδιότητες γνωμοδότησης για τα σχέδια διαχείρισης, την ενημέρωση των πολιτών και τη δημόσια διαβούλευση επί των σχεδίων για τα νερά, και γενικά για κάθε θέμα σχετικό με την πορεία των υδατικών πόρων.

Στο άρθρο 7 ορίζονται τα σχετικά με το σχέδιο διαχείρισης Περιφέρειας.

Με απόφαση της Εθνικής Επιτροπής ορίζονται διαδικασίες, μέθοδοι και τα επίπεδα **ανάκτησης τους κόστους** των υπηρεσιών ύδατος.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

8 Κάθε πολίτης αυτής της χώρας, έχει αντιληφθεί ότι η ποιοτική και ποσοτική κατάσταση των υδατικών πόρων της χώρας μας παρουσιάζει προβλήματα.

8 Οι κλιματικές αλλαγές αποτελούν μια νέα και σκληρή πραγματικότητα, που θα διαμορφώσουν νέα δεδομένα στην επάρκεια των υδατικών πόρων.

8 Τα επόμενα χρόνια θα εκδηλώνονται φαινόμενα ξηρασίας, με αύξηση των θερινών ημερών ( θερμοκρασία  $> 25^{\circ} \text{C}$  ), με λιγότερες χιονοπτώσεις .

8 Σε περιοχές με εκτεταμένες καταστροφές λόγω πυρκαγιών, θα εκδηλωθούν φαινόμενα πλημμυρών, με καταστροφές στα κατάντη, μειωμένη κατείσδυση στους υπόγειους υδροφόρους, αύξηση της διάβρωσης των εδαφών, στους φυσικοχημικούς δείκτες των επιφανειακών νερών και στα φυσικά στοιχεία των υπόγειων νερών.

Είναι επομένως αναγκαίο και μονόδρομος η πολιτική για το νερό να αλλάξει. Μια νέα διαφορετική φιλοσοφία πρέπει να εμπεδωθεί, προκειμένου να βελτιωθεί η κατάσταση των υδατικών πόρων. Ο κάθε φορέας, οι αρχές και οι πολίτες πρέπει να ενημερώνονται και να συμμετέχουν, ανεξάρτητα του βαθμού χρήσης, στον αγώνα για τη βελτίωση της κατάστασης των νερών.

Με τα σημερινά δεδομένα είναι αδύνατη η αντιμετώπιση των προβλημάτων, εφόσον οι τάσεις για την επάρκεια είναι αρνητικές και η ανάπτυξη δημιουργεί ρυπαντικά φορτία που άμεσα ή έμμεσα καταλήγουν στα νερά.

Η φιλοσοφία του νέου νομοθετικού πλαισίου, αλλά και η κοινοτική οδηγία δίνουν με τα χρονοδιαγράμματα το μονοδιάστατο της πορείας.

Συμπερασματικά για την ύδρευση :

- Το πλείστον των Δήμων, υδρεύονται από υπόγεια νερά.
- Η εκμετάλλευση γίνεται άμεσα χωρίς την παρέμβαση διυλιστηρίων.

- Τα Δημοτικά συμβούλια πρέπει να διαθέτουν στους πολίτες νερό καλής ποιότητας και σε επάρκεια, αλλά και υποχρέωση αφού και η οδηγία της Ε.Ε. είναι αυστηρή αλλά και ο Ν. 3199/03 προβλέπει σημαντικές κυρώσεις.
- Η γενική εικόνα των υδρευτικών νερών της χώρας είναι καλή έως μέτριας ποσιμότητας ( με εξαίρεση τα μικρά νησιά).
- Διαχρονικά η ποιότητα των υδρευτικών νερών, παρουσιάζει μια αυξητική τάση ρύπανσης σε σχέση με την προηγούμενη 20ετία. Η αύξηση αφορά ιδιαίτερα σε αυτά των νιτρικών, των χλωριόντων, κάποιων βαρέων μετάλλων και στους μικροβιακούς δείκτες που οφείλονται στην έλλειψη, ή στη μερική ή στη χωρίς σύστημα χλωρίωση.
- Η διαδικασία των δειγματοληψιών νερού πρέπει να γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό, στις υδροληψίες στο δίκτυο διανομής και σε μαζικούς χώρους.
- Τα εργαστήρια των χημικών αναλύσεων πρέπει να έχουν πιστοποίηση ( ISO 17025) προκειμένου να είναι δυνατή η ανίχνευση των ορίων καταλληλότητας που επιβάλει η νομοθεσία. Σημειώνεται ότι τα όρια αυτά μειώνονται συνεχώς π.χ. για το Κάδμιο το όριο είναι σήμερα 1 mg/l αντί των 5 mg/l, για το Αρσενικό 5 mg/l αντί των 25 mg/l που ίσχυε μέχρι πρόσφατα.
- Η οδηγία Ε.Ε. 98/83 που ισχύει σαν νόμος του κράτους από 1/1/2004 προβλέπει τα είδη των ελέγχων και τις συχνότητες.
- Η συχνότητα των ελέγχων για τους μικρούς και μέσου μεγέθους Δήμους είναι 3-6 δείγματα το χρόνο ανά υδροληπτικό έργο.
- Η Οδηγία πλαίσιο και η ισχύουσα νομοθεσία προστατεύουν την ύδρευση έναντι κάθε άλλης χρήσης.

**FF** Πρέπει να γίνει σαφές ότι η ποιοτική κατάσταση των υδροφόρων **δύσκολα αποκαθίσταται**, επομένως μελλοντικά σε πολλούς Δήμους της Ελλάδας το νερό ύδρευσης θα έχει τεράστιο κόστος γιατί θα πρέπει να μεταφέρεται με μεγάλου μήκους δίκτυα ή να εγκατασταθούν μόνιμα συστήματα διύλισης και καθαρισμού ( ταχυδιυλιστήρια, αφαλατωτήρια).

**F** Η οδηγία της Ε.Ε.60/2000, ο Ν.31299/2003 και το Π.Δ. 51/2007, προβλέπουν δράσεις, χρονοδιάγραμμα, νέα οργάνωση και σημαντικές αλλαγές, κυρώσεις και οικονομικές ποινές για τους ρυπαντές των υδατικών συστημάτων. Οι εστίες ρύπανσης πρέπει να εκλείψουν.

**F** Το κόστος του νερού πρέπει να ανακτάται, σε τιμές πραγματικές.

**F** Οι Δήμοι πρέπει να γνωρίζουν τα ποιοτικά στοιχεία των υδροληψιών, τις τυχόν υφιστάμενες εστίες ρύπανσης και να ελέγχουν συστηματικά την ποιότητα του νερού και του εξοπλισμού. Να αναθέτουν τη δουλειά αυτή σε ειδικευμένο προσωπικό και την μελέτη παρακολούθησης και αποκατάστασης σε επιστημονικά κέντρα που έχουν νόμιμη αρμοδιότητα.

**F** Οι Δημοτικές επιχειρήσεις ύδρευσης-αποχέτευσης, πρέπει να αναπτυχθούν και να οργανωθούν με μέσα και προσωπικό, για να πρωταγωνιστήσουν στα θέματα που αφορούν το νερό, στην προστασία και διαχείριση του, δεδομένου ότι οι κλιματικές αλλαγές, τα συγκρουόμενα συμφέροντα των χρήσεων νερού και οι κοινωνικές συνθήκες θα παράγουν νέα και δύσκολα προβλήματα, που θα καθιστούν την αειφορία του νερού σχεδόν αδύνατη για τις μελλοντικές γενεές και για την ανάπτυξη της χώρας.

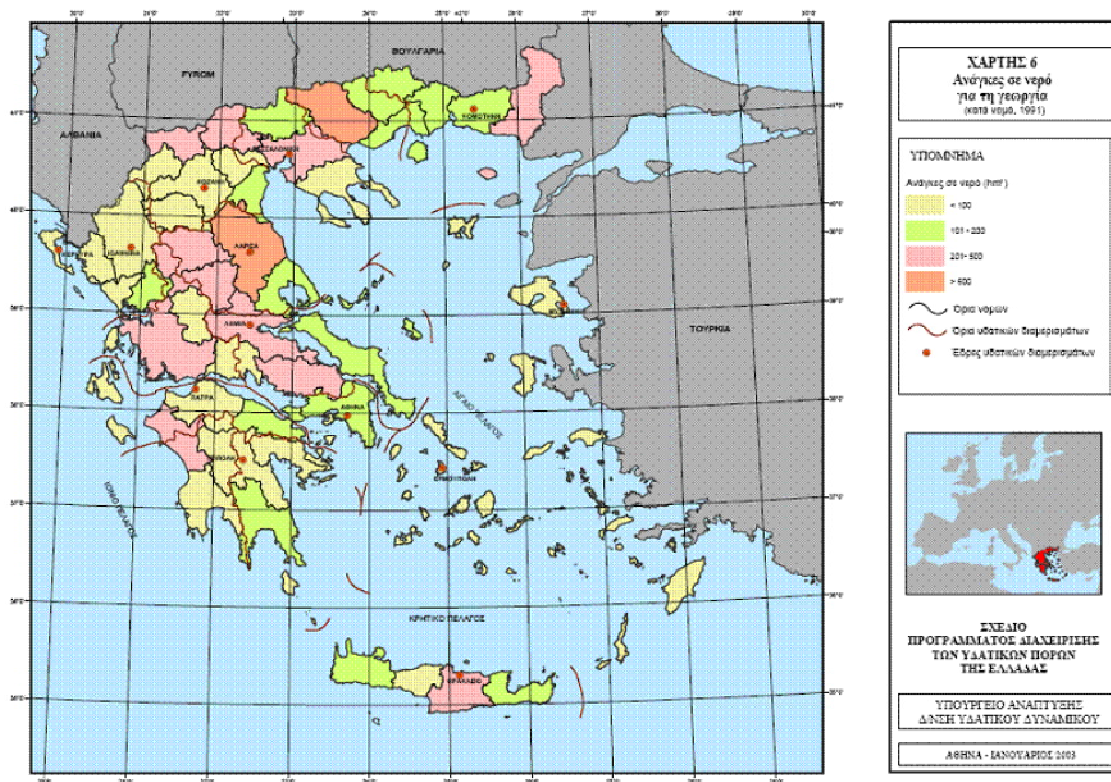
## Γεωργία

Οι γεωργικές δραστηριότητες αντιστοιχούν σε 80% περίπου της συνολικής χρήσης νερού, ενώ γενικά οι αρδευτικές ανάγκες στο σύνολο της χώρας αυξάνονται. Σημειώνεται ότι κατά την απογραφή του 1999 το ποσοστό των αρδευθεισών εκτάσεων σε σχέση με τις συνολικά καλλιεργούμενες ήταν ίσο προς 44,6% σημειώνοντας αύξηση κατά 25,2% σε σχέση με το 1991 (αντίστοιχα την ίδια περίοδο η χρησιμοποιούμενη γεωργική γη μειώθηκε κατά 2,6%). Η συνολική αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων κατά τη διάρκεια της τελευταίας 20ετίας εκτιμάται ότι ήταν της τάξης του 65%. Ένα μεγάλο ποσοστό των αρδεύσεων (40%) πραγματοποιείται μέσω των 404 Τοπικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (Τ.Ο.Ε.Β.), ενώ η κατασκευή των μεγάλων αρδευτικών έργων πραγματοποιείται μέσω των 10 Γενικών Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων (Γ.Ο.Ε.Β.) (PriceWaterHouseCoopers, 2001).

Τα μέλη των ΤΟΕΒ συνήθως πληρώνουν τέλη τα οποία καλύπτουν περίπου το 60% των λειτουργικών και διοικητικών εξόδων του οργανισμού. Τα υπόλοιπα ετήσια έξοδα καλύπτονται από το Κράτος, ενώ αντίστοιχα χρηματοδοτούνται και οι επενδύσεις, ανάλογα με την κατηγοριοποίηση του έργου (εθνικού, τοπικού ή ιδιωτικού). (ΕΕΑ, 2001). Στις περισσότερες περιπτώσεις η καταναλισκόμενη ποσότητα δεν μετριέται, ενώ η χρέωση γίνεται με βάση την αρδευόμενη έκταση και ανεξάρτητα από το είδος της καλλιέργειας, την εποχή ή τη μέθοδο άρδευσης. Η συγκεκριμένη τιμολογιακή πολιτική φυσικά παρέχει μηδαμινά κίνητρα για εξοικονόμηση νερού, σε αντίθεση με τις ογκομετρικές μεθόδους, όπου η τιμολόγηση γίνεται με βάση τον όγκο του καταναλισκόμενου νερού ή κάποιο άλλο μέτρο αυτού (π.χ. κατανάλωση ενέργειας για αντλήσεις). Ένα μεγάλο μέρος των εκτάσεων (37,5% το 1999) αρδεύεται από ιδιωτική γεώτρηση ή πηγάδι (ΕΣΥΕ, 2004). Το γεγονός αυτό καθιστά προβληματική την εκτίμηση του όγκου των ετήσιων απολήψεων από

υπόγειους υδροφορείς, ενώ το περιβαλλοντικό κόστος που προκαλείται από τη συχνή υπερεκμετάλλευση δεν εκτιμάται και οι μηχανισμοί για την ανάκτησή του μέσω χρέωσης των απολήψεων και επιβολής προστίμων για υπερκατανάλωση είναι από ανεπαρκείς έως ανύπαρκτοι. Το περιβαλλοντικό κόστος που πιθανόν να προκαλείται λόγω της υπερβολικής χρήσης φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων και επηρεάζει τα κόστη επεξεργασίας πόσιμου νερού δεν λαμβάνεται επίσης υπόψη.

Ένα από τα βασικά προβλήματα που αναμένεται να προκύψουν σχετίζεται με την προτεινόμενη σύνδεση της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής και της Οδηγίας Πλαίσιο. Στο πλαίσιο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής είναι πιθανόν να μειωθούν οι επιδοτήσεις για καλλιέργειες που χαρακτηρίζονται ως υδροβόρες, ειδικά σε περιοχές που έχουν πρόβλημα έλλειψης νερού (WWF, 2005; Schmidt G., 2004).



Γενικά η ελαστικότητα της ζήτησης νερού στη γεωργία θεωρείται υψηλή, ειδικά για ορισμένες καλλιέργειες. Σύμφωνα με εκτιμήσεις και εφαρμογή διαφορετικών μοντέλων (Latinopoulos, 2005), η καμπύλη ζήτησης είναι ανελαστική για χαμηλές τιμές νερού, ακολουθείται από ένα ελαστικό τμήμα λόγω (α) της μεγιστοποίησης του περιθωρίου κέρδους (gross margin) και (β) της σταδιακής στροφής προς καλλιέργειες μικρότερων υδατικών απαιτήσεων, ενώ γίνεται ξανά ανελαστική για υψηλές τιμές νερού. Αύξηση των τιμών νερού για γεωργική κατανάλωση αναμένεται να οδηγήσουν στην υιοθέτηση πρακτικών χαμηλών απωλειών νερού (εξορθολογισμός και προγραμματισμός των αρδεύσεων, εισαγωγή σύγχρονων μεθόδων άρδευσης). Παρά το γεγονός ότι το ποσοστό υιοθέτησης σύγχρονων αρδευτικών μεθόδων σήμερα θεωρείται αρκετά υψηλό (περίπου 52,9% άρδευση τεχνητής βροχής και 22% σύστημα στάγδην)



υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω εξοικονόμησης. Η υποκατάσταση των καλλιεργειών με άλλες, χαμηλότερων υδατικών απαιτήσεων, ιδιαίτερα σε περιοχές με χαμηλή διαθεσιμότητα πόρων οφείλει να αποτελέσει πρώτη προτεραιότητα.

## **Άρδευση**

**Άρδευση** ονομάζεται η τεχνητή παροχή νερού από τον άνθρωπο στο έδαφος, με σκοπό την ανάπτυξη της καλλιέργειάς του. Το νερό αντλείται από φυσικές πηγές, όπως λίμνες, ποτάμια ή πηγάδια αλλά και από γεωτρήσεις που κατασκευάζει ο ίδιος.

Το κλίμα της Ελλάδας είναι μεσογειακό. Αυτό σημαίνει ότι παρατηρούνται παρατεταμένα Καλοκαίρια που χαρακτηρίζονται από υψηλές θερμοκρασίες και ξηρασία, με ελάχιστη βροχόπτωση, ενώ οι Χειμώνες είναι ως επί το πλείστον ήπιοι. Η έλλειψη νερού ιδίως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες είναι ένα σοβαρό πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο Έλληνας γεωργός, όσον αφορά την πρόοδο της καλλιέργειάς του. Παράλληλα, πρόσφατες έρευνες επιστημόνων αναφέρουν πως τις επόμενες δεκαετίες το κλίμα της χώρας μας θα καταστεί

περισσότερο ξηροθερμικό, δεδομένου της αργής αλλά σταθερής μετακίνησης του ερημικού κλίματος της Αφρικής βορειότερα. Έτσι, τόσο οι μέθοδοι άρδευσης των καλλιεργούμενων περιοχών της επικράτειας, όσο και αυτές της εξοικονόμησης νερού, αποτελούν έναν καίριο παράγοντα της ευημερίας του Έλληνα παραγωγού για τα επόμενα χρόνια.

### **Η διαχείριση των υδατικών πόρων της Θεσσαλίας στο μικροσκόπιο**

Ένα από τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει σήμερα – και θα αντιμετωπίσει εντονότερα στο μέλλον - η κοινωνία της Θεσσαλίας, είναι το πρόβλημα του νερού και της διαχείρισής του. Μια σειρά από ειδικές συνθήκες που σχετίζονται με το κλίμα, τη γεωμορφολογία και την αγροτική ανάπτυξη, έχουν γίνει η αιτία για σοβαρά και συχνά μη αναστρέψιμα προβλήματα εξάντλησης και υποβάθμισης των επιφανειακών και των υπόγειων υδατικών αποθεμάτων, που θα αγγίξουν τα όρια μεγάλης οικολογικής καταστροφής, ιδιαίτερα εάν δεν ληφθούν όλα εκείνα τα μέτρα που είναι απαραίτητα για την εφαρμογή όσων προβλέπονται στην ευρωπαϊκή Οδηγία για το νερό και αν δεν ολοκληρωθούν σύντομα τα μεγάλα έργα.

Με την ψήφιση της Οδηγίας WFD 2000/60/EC και την ενσωμάτωση της στο εσωτερικό δίκαιο με τον Ν. 3199/2003, δίνεται η ευκαιρία στη χώρα μας να οργανώσει, να εκσυγχρονίσει τα συστήματα διαχείρισης των υδατικών της πόρων και να αποκτήσει υδατική πολιτική, που θα στηρίζεται σε αρχές που έχουν υιοθετηθεί από όλες τις χώρες της Ενωμένης Ευρώπης. Με το νέο νομικό πλαίσιο επιδιώκεται να αντιμετωπισθεί σε μεγάλο βαθμό, η αποσπασματική και ευκαιριακή προσέγγιση των προβλημάτων της διαχείρισης και προστασίας των υδατικών συστημάτων που ίσχυε και να σταματήσει η πολυδιάσπαση αρμοδιοτήτων και πόρων.

Η επίλυση των προβλημάτων που υπάρχουν στην διαχείριση των υδατικών πόρων των 4 νομών της Θεσσαλίας είναι δύσκολη υπόθεση, εξαιτίας και των παρακάτω λόγων:

α) υπάρχουν συγκρουόμενα συμφέροντα ως προς τη χρήση του νερού,  
β) παρατηρείται μείωση του υδατικού δυναμικού τα τελευταία 20 χρόνια, λόγω μιας φθίνουσας πορείας των κατακρημνισμάτων αλλά και της αύξησης των κοινωνικοοικονομικών δραστηριοτήτων,

γ) υπάρχει έλλειψη, σε πολλές περιοχές, συγχρόνων συλλογικών αρδευτικών δικτύων και μεγάλη σπατάλη νερού για αρδεύσεις μέσω ιδιωτικών γεωτρήσεων,

δ) επιτείνονται οι δυσμενείς επιπτώσεις για το περιβάλλον λόγω της συνεχούς αύξησης της ρύπανσης των επιφανειακών και υπογείων νερών από τα λύματα των οικισμών και απόβλητα των βιομηχανιών, καθώς και από τη χρήση λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων στην γεωργική παραγωγή,

ε) εμφανίζεται υπερβολική μείωση της παροχής ή περιοδική στέρηση ορισμένων πηγών λόγω των εντατικών αντλήσεων, που συνεπάγονται κίνδυνο για τους βιότοπους της περιοχής και

στ) είναι ορατός ο κίνδυνος τοπικής ή γενικευμένης εξάντλησης των αποθεμάτων υπογείου νερού με ενδεχόμενο την υποβάθμιση της ποιότητας τους (διείσδυση της θάλασσας και υφαλμύριση), λόγω των εντατικών αντλήσεων

από τις γεωτρήσεις, ιδίως σε περιόδους, όπως η τρέχουσα, που επικρατούν συνθήκες παρατεταμένης ανομβρίας.

Οι μελλοντικές ανάγκες της Θεσσαλίας σε νερό για τις διάφορες χρήσεις εκτιμάται ότι δεν θα μειωθούν. Οι αρδεύσεις στην θεσσαλική πεδιάδα θα συνεχισθούν και στο μέλλον, ανεξάρτητα από τις όποιες πολιτικές επιδοτήσεων ή αναδιαρθρώσεων επιβάλλει η Ε.Ε. (με την νέα Κ.Α.Π.). Η πρόβλεψη είναι ότι η καλλιέργεια του βάμβακος παραμένει σαν επικρατέστερη καλλιέργεια στην Θεσσαλία. Αλλά ακόμη και εάν αντικατασταθεί σε ένα βαθμό (είναι πιθανό στα πλαίσια της νέας ΚΑΠ) με άλλες, όπως τα κτηνοτροφικά φυτά, τα ενεργειακά ή τα κηπευτικά, δεν θα είναι εφικτή η εξοικονόμηση σημαντικής ποσότητας νερού, αφού ορισμένες από τις καλλιέργειες αυτές, είναι εξίσου, αν όχι περισσότερο, υδροβόρες (καλαμπόκι, μηδική, κ.α.).

Ειδικότερα, η Θεσσαλία κάνει χρήση επιφανειακών νερών (που δεν έχουν αξιοποιηθεί επαρκώς) και κυρίως υπόγειων νερών, τα οποία χρειάζονται προστασία από την υπερεκμετάλλευση που γίνεται για τις αρδεύσεις. Η χρήση νερού σε τομείς όπως η Γεωργία, πρέπει να γίνει περισσότερο ορθολογική με παρεμβάσεις και μέτρα προς την κατεύθυνση εξοικονόμησης νερού (επέκταση συστημάτων στάγδην άρδευσης, τιμολόγηση νερού, κ.α.).

Και σαν να μην έφθαναν αυτά, πρόβλημα εξακολουθεί να αποτελεί και η συνύπαρξη μεγάλου αριθμού φορέων (υπουργείων, περιφερειών, τοπικής αυτοδιοίκησης, ερευνητικών ιδρυμάτων, κ.λ.π.), των οποίων οι αρμοδιότητες, οι σχετικές με τους υδατικούς πόρους, συχνά συγκρούονται στην πράξη, κύριος απότοκος των οποίων είναι οι αποσπασματικές ενέργειες, ο στοιχειώδης ή κακός προγραμματισμός, οι επικαλύψεις αρμοδιοτήτων, η σπατάλη πόρων κ.α.. Πραγματική δύναμη προώθησης έργων και δράσεων στον τομέα των υδατικών πόρων, συνήθως είναι η εξυπηρέτηση τοπικιστικών συμφερόντων, οι πιέσεις από χρήστες νερού (αρδευτές, ΤΟΕΒ, κ.α.) ή από τοπικούς φορείς (Δήμοι – Νομαρχίες), για την κάλυψη τοπικών αναγκών και όχι ο συνολικός μακροπρόθεσμος σχεδιασμός στη βάση αρχών, όπως η ιεράρχηση αναγκών και

η προστασία του περιβάλλοντος. Οι αυθαίρετες επεκτάσεις αρδεύσεων, οι αυθαίρετες κατασκευές πρόχειρων ή μόνιμων έργων (συνήθως με κρατικούς ή πόρους της αυτοδιοίκησης) σε κοίτες συλλεκτήρων ή ποταμών, οι ανορύξεις παράνομων γεωτρήσεων κ.α., είναι η αντικειμενική περιγραφή μιας κατάστασης που έχει παγιωθεί και κυριαρχεί στην Θεσσαλία, σε ότι αφορά το νερό. Στα χρόνια της διακυβέρνησης της χώρας από τη Ν.Δημοκρατία δεν έγινε προγραμματισμός για μέτρα που αφορούν την χρήση και την προστασία των υδάτων της. Δεν έγινε καμία σύσκεψη ή ένα έγγραφο προς τις σχετικές με το αντικείμενο υπηρεσίες και φορείς. Δεν γίνεται καμία προετοιμασία για κατάρτιση προγράμματος μέτρων και παρακολούθησης της κατάστασης των υδάτων, παρότι προβλέπεται ότι στο σχέδιο διαχείρισης θα περιλαμβάνονται υποχρεωτικά και τα προγράμματα μέτρων και παρακολούθησης, για τα οποία έχουν λόγο και οι φορείς της Θεσσαλίας. Θα ζητηθεί η γνώμη τους και πότε; Δεν είναι γνωστό σε ποιο βαθμό ασκούνται οι αρμοδιότητες και εάν έχουν υλοποιηθεί η σύνταξη αναλυτικής έκθεσης χαρακτηριστικών λεκάνης απορροής Πηνειού (μέχρι 22-12-2004) και η κατάρτιση εθνικού μητρώου προστατευόμενων περιοχών. Δεν έχει συσταθεί ακόμη το Περιφερειακό Συμβούλιο Υδάτων Θεσσαλίας. Δεν γίνεται ενημέρωση των χρηστών νερού (αγρότες) και του κοινού για την νέα Οδηγία και ουσιαστική συμμετοχή στις διαδικασίες προστασίας των υδάτων, αλλά ούτε κανένας συντονισμός των φορέων για θέματα που σχετίζονται με τον προγραμματισμό, την χρήση και την προστασία των υδάτων. Δεν άρχισε η προετοιμασία για κατάρτιση προγράμματος ειδικών μέτρων κατά της ρύπανσης επιφανειακών και υπόγειων υδάτων. Δεν υπάρχει βελτίωση στις υποδομές του ελέγχου ποιότητας νερού. Δεν προστέθηκε ούτε ένας νέος σταθμός μέτρησης ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων του νερού και δεν αυξήθηκαν οι λίγες μετρήσεις - παρατηρήσεις που γινόταν από την Δ/ση Υδάτων (αντίθετα μειώθηκαν στο ελάχιστο, αφού το προσωπικό ασχολείται με την χορήγηση αδειών χρήσης κ.α.).

Παρά το γεγονός ότι παρατηρούνται φαινόμενα ρύπανσης υδατικών πόρων σε διάφορα σημεία της Θεσσαλίας, δεν γίνεται καμία συστηματική προσπάθεια για την καταπολέμηση της ρύπανσης και την επιβολή διοικητικών κυρώσεων. Δεν συνεδρίασε η Εθνική Επιτροπή Υδάτων. Η Κεντρική Υπηρεσία Υδάτων δεν ασκεί τις περισσότερες από τις αρμοδιότητες που προβλέπονται στα άρθρα του Ν. 3199/2003. Δεν είναι γνωστό εάν λειτουργεί το εθνικό δίκτυο παρακολούθησης ποιότητας και ποσότητας των υδάτων, ενώ υπάρχει προβληματισμός εάν αυτό είναι δυνατόν να γίνει σύντομα, όταν απαιτούνται εκατοντάδες σταθμοί για τις 235 υδρολογικές λεκάνες της χώρας και οι περισσότερες Περιφέρειες της χώρας διαθέτουν ελάχιστους. Δεν άρχισε καμία σοβαρή προσπάθεια για να προστατευτούν αποτελεσματικά οι υδατικοί πόροι από περαιτέρω υποβάθμιση και να εφαρμοστεί η αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει», αρχή η οποία είναι δίκαιη μεν, αλλά πολύ δύσκολα θα εφαρμοσθεί, εάν δεν αλλάξει η νοοτροπία των χρηστών και δεν οργανωθούν αποτελεσματικοί οι διοικητικοί μηχανισμοί. Δεν άρχισε καμία σοβαρή προσπάθεια προς την κατεύθυνση της διαχείρισης της ζήτησης, που θεωρείται σήμερα ως φθηνή εναλλακτική πηγή νερού σε συνδυασμό με νέα σύγχρονα αρδευτικά συστήματα. Το αρμόδιο για την διαχείριση του νερού Υπουργείο (ΥΠΕΧΩΔΕ), δεν σχεδίασε κάποιο πρόγραμμα ενημέρωσης των χρηστών και ιδιαίτερα των αγροτών, για την ανάγκη περιορισμού της σπατάλης και για τις δεσμεύσεις - προοπτικές της Οδηγίας. Την ενημέρωση, όμως, αυτή δεν έκαναν ούτε άλλο Υπουργείο, υπηρεσία ή επιστημονικός φορέας. Χρήματα που δαπανήθηκαν για να βοηθήσουν και στην εφαρμογή της Οδηγίας, δεν αξιοποιούνται όπως έχουν σχεδιασθεί, δηλαδή ως εργαλεία που βοηθούν στην λήψη αποφάσεων για την διαχείριση των υδατικών πόρων.

Υπάρχει σοβαρό έλλειμμα ενημέρωσης για την Οδηγία, τόσο στις εμπλεκόμενες υπηρεσίες όσο και στους χιλιάδες χρήστες, που θα έπρεπε ήδη να καθοδηγούνται σε αλλαγή νοοτροπίας με κατάλληλα ενημερωτικά - επιμορφωτικά προγράμματα, σύμφωνα με όσα ορίζει η Οδηγία και ο Ν.

3199/2003.

Τα σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η Θεσσαλία στη διαχείριση των υδατικών πόρων, σε θεσμικό, οικονομικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό και τεχνολογικό επίπεδο, μπορούν σήμερα να αντιμετωπισθούν στα πλαίσια μιας στρατηγικής εθνικής υδατικής πολιτικής, που θα πρέπει επιτέλους να χαράξει η Πολιτεία, με στόχο την εξοικονόμηση νερού και την Βιώσιμη Ανάπτυξη, η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει μέτρα αποκατάστασης του περιβάλλοντος, όπως μείωση της χρήσης υπόγειων νερών, σταδιακή αχρήστευση γεωτρήσεων (σε περιοχές που θα καθορισθούν μετά από μελέτες) και έργα τεχνητού εμπλουτισμού υπόγειων υδροφορέων (όπου είναι τεχνικά και οικονομικά εφικτό), μέτρα εξοικονόμησης νερού (εκσυγχρονισμό αρδευτικών δικτύων, νέες μεθόδους άρδευσης, κ.α.) και ενδεχομένως μέτρα διαχείρισης της ζήτησης (τιμολόγηση νερού). Για την Θεσσαλία είναι αναγκαίος ο προγραμματισμός επενδύσεων σταδιακής αντικατάστασης των υδροβόρων συστημάτων άρδευσης με άλλα πιο οικονομικά, πιλοτικό πρόγραμμα «αιφόρου» διαχείρισης και εξοικονόμησης υδατικών πόρων με σύγχρονα αυτοματοποιημένα συστήματα άρδευσης (βλ. Ισραήλ, Κύπρο, Ιταλία) και συντονισμένη προσπάθεια τοποθέτησης (έστω & δοκιμαστικά) μετρητών κατανάλωσης νερού στα συλλογικά αρδευτικά δίκτυα. Η διατήρηση των υδατικών πόρων, μέσω της εξοικονόμησης νερού, πρέπει να αποτελέσει κεντρική προτεραιότητα με αλλαγές τόσο σε πολιτικές, όσο και σε καθημερινές πρακτικές και συνήθειες. Απαραίτητες προϋποθέσεις για τις μεταρρυθμίσεις που απαιτούνται για το περιβάλλον και για την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση των οικονομικών πόρων που θα διατεθούν για παρόμοια έργα τα επόμενα χρόνια από την Ε.Ε. στη Θεσσαλία, είναι ο άμεσος εκσυγχρονισμός της δημόσιας διοίκησης με εξειδικευμένο και έμπειρο τεχνικό προσωπικό και η στενή συνεργασία με όλους τους φορείς-χρήστες νερού (αγρότες, τοπική αυτοδιοίκηση κ.α.), διαφορετικά η ερημοποίηση της Θεσσαλίας θα καταστεί αναπόφευκτο γεγονός και γι' αυτό δεν θα φέρουν ευθύνη οι κλιματολογικές αλλαγές, αλλά οι πράξεις μας και μόνον...

### **Μέθοδοι άρδευσης**

Η αρδευόμενη έκταση βαμβακιού στην Ελλάδα το 1996 έφτασε τα 4.224.000 στρέμματα (95%), ενώ το 1985 ήταν 1.090.000 στρέμματα. Η άρδευση με τεχνητή βροχή γίνεται σε ποσοστό 82,8%, με στάγδην άρδευση 14,8% και με αυλάκια 2,4%. Η άρδευση με τεχνητή βροχή γίνεται με χειρομετακινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής (28,4%) και με αυτοκινούμενα καρούλια ή καρούλια - μπάρες (54,4%).



**Πίνακας 6. Είδη αρδευτικών συγκροτημάτων το 1996.**

<b>ΕΙΔΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>ΑΡΔΕΥΟΜΕΝΗ ΕΚΤΑΣΗ (στρέμματα)</b>	<b>ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΑΣΗ (%)</b>
<b>ΤΕΧΝΗΤΗ ΒΡΟΧΗ</b> α. Χειρομετακινούμενα με εκτοξευτήρες μικρών παροχών	1,200,000	28,4
β. Αυτοκινούμενα καρούλια και καρούλια ράμπες	2,300,000	54,4
<b>ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗ</b>	624,000	14,8
<b>ΑΥΛΑΚΙΑ</b>	100,000	2,4
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4,224,000</b>	<b>100</b>

(Στοιχεία οργανισμού βάμβακος έτους 1996).

Ο τρόπος ποτίσματος καθορίζεται από τα αρδευτικά έργα που υπάρχουν, τη σύσταση και τη διαμόρφωση του χωραφιού και τα μέσα του καλλιεργητή. Το πότισμα μπορεί να γίνεται με:

- α) κατάκλυση.
- β) τεχνητή βροχή.
- γ) στάγδην άρδευση.

#### **α) Κατάκλυση**

Στην καλλιέργεια του βαμβακιού μπορεί να γίνει πότισμα και με κατάκλυση. Προϋποθέτει ισοπεδωμένο χωράφι με καλή στράγγιση, όταν υπάρχει αρκετό νερό. Στο πότισμα αυτό ιδιαίτερη σημασία έχει το μήκος των αυλακιών, ή κλίση του εδάφους και η σύσταση του. Ο τρόπος αυτός ποτίσματος έχει μικρότερο κοστολόγιο από τα υπόλοιπα συστήματα. Είναι ευκολότερο και επιβαρύνει λιγότερο το κόστος παραγωγής.

## β) Τεχνητή βροχή

Το πότισμα με τεχνητή βροχή έχει διαδοθεί πάρα πολύ στη χώρα μας. Μπορεί να εμφανιστεί σε χωράφια που δεν έχουν ισοπεδωθεί και όπου υπάρχουν μεγάλες κλίσεις. Είναι εύκολο να ρυθμιστεί η ποσότητα του νερού, να κατανεμηθεί και να απορροφηθεί ομοιόμορφα.



*Αρδευτικό καρούλι με εκτοξευτήρα.*

Τα χειρομετακινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής χρησιμοποιούν μικρές παροχές νερού ( $3-8\mu^3/\text{ώρα}$ ) και πίεση εκτοξευτήρων 3-4ατμ. Τα τελευταία χρόνια αντικαθίστανται με τα αυτοκινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής “καρούλια” και “καρούλια ράμπες”.

Τα αυτοκινούμενα συγκροτήματα τεχνητής βροχής ή “καρούλια” διαθέτουν μεγάλα μπεκ (κανόνια), των οποίων η ακτίνα μπορεί να φθάσει στα 50 μέτρα. Η παροχή νερού είναι πάνω από  $40\mu^3/\text{ώρα}$  και η πίεση λειτουργίας κανονιού μπορεί να φθάσει ανάλογα με την παροχή εκτοξευτήρων και στις 8 ατμ.

Τα “καρούλια ράμπες”, με πολλά μπεκ και μικρή πίεση (2,5-3 ατμ), πάνε να αντικαταστήσουν τα καρούλια τεχνητής βροχής γιατί:

- Δεν επηρεάζονται από τον αέρα

- Ποτίζουν ομοιόμορφα
- Είναι ελαφρά στην κίνηση
- Έχουν οικονομία στα καύσιμα

Μειονεκτούν: στη μετακόμιση της όλης κατασκευής και στη δυσκολία αποφυγής εμποδίων.

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ  
ΜΕ ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΠΟΤΙΣΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ  
(ΚΑΡΟΥΛΙ) & ΜΕ ΠΟΛΥΜΠΕΚ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ**

**1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ**

- Ονοματεπώνυμο παραγωγού : Παπαγιάννης Αλέξανδρος

- Διεύθυνση κατοικίας : Σοφάδες
- Περιοχή που βρίσκεται το κτήμα : Αγρόκτημα Ν. Μοναστηρίου(Κονάκι)
- Σχήμα διαστάσεως του κτήματος : Τραπεζίο Β=500μ β=420μ κ υ=174μ
- Εκταση του κτήματος : Ε = 80στρεμ.
- Απόσταση πηγής από το κτήμα :  $\emptyset$
- Ανάγλυφο του εδάφους : Οριζόντιο

## 2. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Προέλευση νερού : Βαθεία γεώτρηση 8», παχ 4 χιλ

Παροχή γεώτρησης(Μήνας αιχμής) :  $Q = 50 \text{ m}^3 / \text{h}$

Υψομετρική διαφορά πηγής-κτήματος:  $\emptyset$

Στάθμη άντλησης : Σ.Α. 500m

Ποιότητα νερού : Άριστη

Άλατα :  $\emptyset$

Καθαρότητα νερού : Άριστη

## 3. Μετεωρολογικά Στοιχεία

Είδος στοιχείων	Μάϊ ος	Ιούνι ος	Ιούλι ος	Αύγουστ ος	Σεπ\μβρ ιος
Μέση θερμοκρασία °C E	20, 4	25,5	27,3	26,0	21,4
Μέση βροχόπτωση σε mm B	38, 0	32,0	17,0	24,0	37,0

Μηνιαίο ποσοστό ημέρας (P) για Γεωγραφ. πλάτος	9,9	10,05	10,19	9,52	8,38
--	-----	-------	-------	------	------

#### **4. Γεωτεχνικά και Εδαφολογικά Στοιχεία**

Είδος καλλιέργειας :Βαμβάκι

Έκταση που περιλαμβάνει η καλλιέργεια : E=80 στρεμ.

Βάθος ενεργού ριζοστρώματος : Bp= 70 cm

Κατηγορία εδάφους : Μέσης μηχανικής σύστασης

Υδατοϊκανότητα %β.ξ.ε : Yδ≈24%

Σημείο μαράνσεως % β.ξ.ε : Σ.Μ≈13%

Φαινόμενο ειδικό βάρος : ΦΕΒ. ≈1,3gr/cm<sup>3</sup>

Διαθέσιμη υγρασία ΔΥ=(Yδ-ΣΜ)\*BP\*ΦΕΒ/10 =(24-13)\*70\*1,3/10 ≈100m<sup>3</sup>/στρ

Διηθητική ικανότητα εδάφους : 15mm/h

#### **5.Ανάγκες καλλιεργειών σε νερό**

Μηνιαίος παράγων

$$F = (t+18)P/2,2 \text{ mm}$$

υδατοκαταναλώσεως :

f Μάιος =

$$(20,4+18)*9,99/2,2 = 174,4 \text{ mm}$$

f Ιούνιος = (25,5+18)\*10,05/2,2 = 198,7 mm

f Ιούλιος = (27,3+18)\*10,19/2,2 = 209,8 mm

f Αύγουστος= (26,0+18)\*9,52/2,2 = 190,4 mm

f Σεπτέμβριος = (21,4+18)\*8,38/2,2 = 150,0 mm

Καταναλισκόμενη μηνιαία ποσότητα

$$U = K * f \text{ mm}$$

νερού

$K = \text{εμπειρικός συντελεστής υδατοκαταναλώσεως} = 0,62$

$$U \text{ Μαΐου} = 0,62 * 174,4 = 108,1 \text{ mm}$$

$$U \text{ Ιουνίου} = 0,62 * 198,7 = 123,2 \text{ mm}$$

$$U \text{ Ιουλίου} = 0,62 * 209,8 = 130,1 \text{ mm}$$

$$U \text{ Αυγούστου} = 0,62 * 190,4 = 118,1 \text{ mm}$$

$$U \text{ Σεπτεμβρίου} = 0,62 * 150,0 = \underline{93,0} \text{ mm}$$

$$572,5 \text{ mm}$$

Ωφέλιμη  $R \approx B - (c+B/B) \text{ mm}$  βροχόπτωση :

$C = \text{Συντελεστής βροχόπτωσης} = 15$

$$R \text{ Μαΐου} = 38 - (15 + 39/8) = 18,2 \text{ mm}$$

$$R \text{ Ιουνίου} = 32 - (15 + 32/8) = 13,0 \text{ mm}$$

$$R \text{ Ιουλίου} = 17 - (15 + 17/8) = \emptyset$$

$$R \text{ Αυγούστου} = 24 - (15 + 24/8) = \emptyset$$

$$R \text{ Σεπτεμβρίου} = 37 - (15 + 37/8) = 17,4 \text{ mm}$$

Καθαρές ανάγκες καλλιεργειών  $A = U - R$  σε νερό

$$A \text{ Μαΐου} = 108,1 - 18,2 = 89,9 \text{ mm ή } 2,9 \text{ mm/ημέρα}$$

$$A \text{ Ιουνίου} = 123,2 - 13,0 = 110,2 \text{ mm ή } 3,67 \text{ mm/ημέρα}$$

$$A \text{ Ιουλίου} = 130,1 - - = 130,1 \text{ mm ή } 4,20 \text{ mm/ημέρα}$$

$$A \text{ Αυγούστου} = 118,1 - - = 118,1 \text{ mm ή } 3,81 \text{ mm/ημέρα}$$

$A_{\Sigma/\beta\rho\iota\upsilon\omicron} = 93,0 - 17,4 = 75,6\text{mm}$  ή  $2,51\text{mm}/\eta\mu\acute{\epsilon}\rho\alpha$

$A_{\Sigma\Upsilon\Nu\omicron\Lambda\omicron} = 523,9\text{mm}$   $3.42\text{mm}/\eta\mu\acute{\epsilon}\rho\alpha$

## **6. Υπολογισμοί**

Όριο εξάντλησης εδαφικής υγρασίας (Μικρότερο του 50% επιτρεπτού 75%)

Θεωρητική δόση αρδεύσεως  $\Delta = 0,5 * \Delta Y = 0,5 * 100 = 50\text{mm}$

Βαθμός αποδόσεως αρδεύσεως με τεχνική βροχή  $E_k = 0,8$

Πρακτική δόση αρδεύσεως  $\Delta\alpha = \Delta / E_k = 50 / 0,8 = 62,5\text{mm}$

Εύρος αρδεύσεως  $I = \Delta / ET$  (Ημερήσιες καθ. ανάγκης  
τον μήνα αιχμής  $I = 50 / 4,2 = 11,9$  ημέρες  $\approx 12$  ημέρες)

Ημερήσια λειτουργία συγκροτήματος :  $T = E * \Delta\alpha / I * Q$

$$T = 80 * 62,5 / 11,9 * 50 = 8,5\text{h}$$

## **7. Σχεδίαση Αρδεύσεως**

### **ΕΚΛΟΓΗ ΕΚΤΟΞΕΥΤΗΡΑ**

Διάμετρος ακρομυσίων  $22,6\text{mm}$

Πίεση λειτουργιών  $P = 5,5 \text{ ΔTM}$

Ακτίνα εκτοξεύσεως  $R = 48 \text{ m}$

Παροχή  $q = 50\text{m}^3/\text{H}$

Αριθμός εκτοξευτήρων  $N = Q / q = 50 / 50 = 1$

### **ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΡΔΕΥΣΕΩΣ**

Γραμμές αρδεύσεων σε σύγχρονη λειτουργία

Ταχύτητα μετακινήσεως εκτοξευτήρα  $U = 100 - 9 / \Delta\alpha * \beta =$

$$1000*50/62,5-86 =9,3\text{m/h}$$

Απόσταση μεταξύ των γραμμών αρδεύσεων ( $\beta \leq 1,8R$ )  $\beta=86\text{m}$

Ύψος ανυψώσεως εκτοξευτήρων  $2\text{m}$

### Έλεγχος διατάξεων αρδεύσεως

Ωριαίο ύψος βροχής  $i = 2000*9/\beta^2 = 2000*50/86^2 = i=13,5$

Μέγεθος σταγόνων  $R/P=48/55=0,87$  Λεπτές

### 8.Εκλογή σωλήνων

#### **ΚΥΡΙΑ ΓΡΑΜΜΗ ΑΔΡΕΥΣΕΙΣ**

-Μέγιστο μήκος	130m
-Εσωτερική διάμετρος	$\phi 108\text{mm}$
-Παροχή	$50\text{m}^3/\text{h}$
-Απώλειες φορτίου $130*0.0297\text{m/m}$	= $4\text{m}$

#### **-ΓΡΑΜΜΗ ΑΔΡΕΥΣΕΩΣ**

-Μέγιστο μήκος	310m
-Εσωτερική διάμετρος	$\phi 90\text{mm}$
-Αριθμός εκτοξευτήρων στη γραμμή αδρέυσεως	1,0
-Συντελεστής ανάλογος του αριθμού των εκτοξευτήρων	$f=1,0$
-Παροχή	$50\text{m}^3/\text{h}$
-Απώλειες φορτίου $310*1,0*0.0874$	$27\text{m}$

#### **9-ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ**

-Στάθμη αντλήσεως	50m
-Πίεση λειτουργίας εκτοξευτήρων	55m
-Απώλειες φορτίου κύριας γραμμής	4,0m



- Απώλειες φορτίου γραμμής αδρεύσεως	27m
-Απώλειες φορτίου ειδικών τεμαχίων κ.τ.λ	12m
-Απώλειες φορτίου ύψους ανυψώσεως εκτοξευτήρων	<u>2,0m</u>
Σύνολο Μανομετρικού	150m

## 10. ΕΚΛΟΓΗ ΑΝΤΛΙΑΣ

-Στροβιλοφόρος

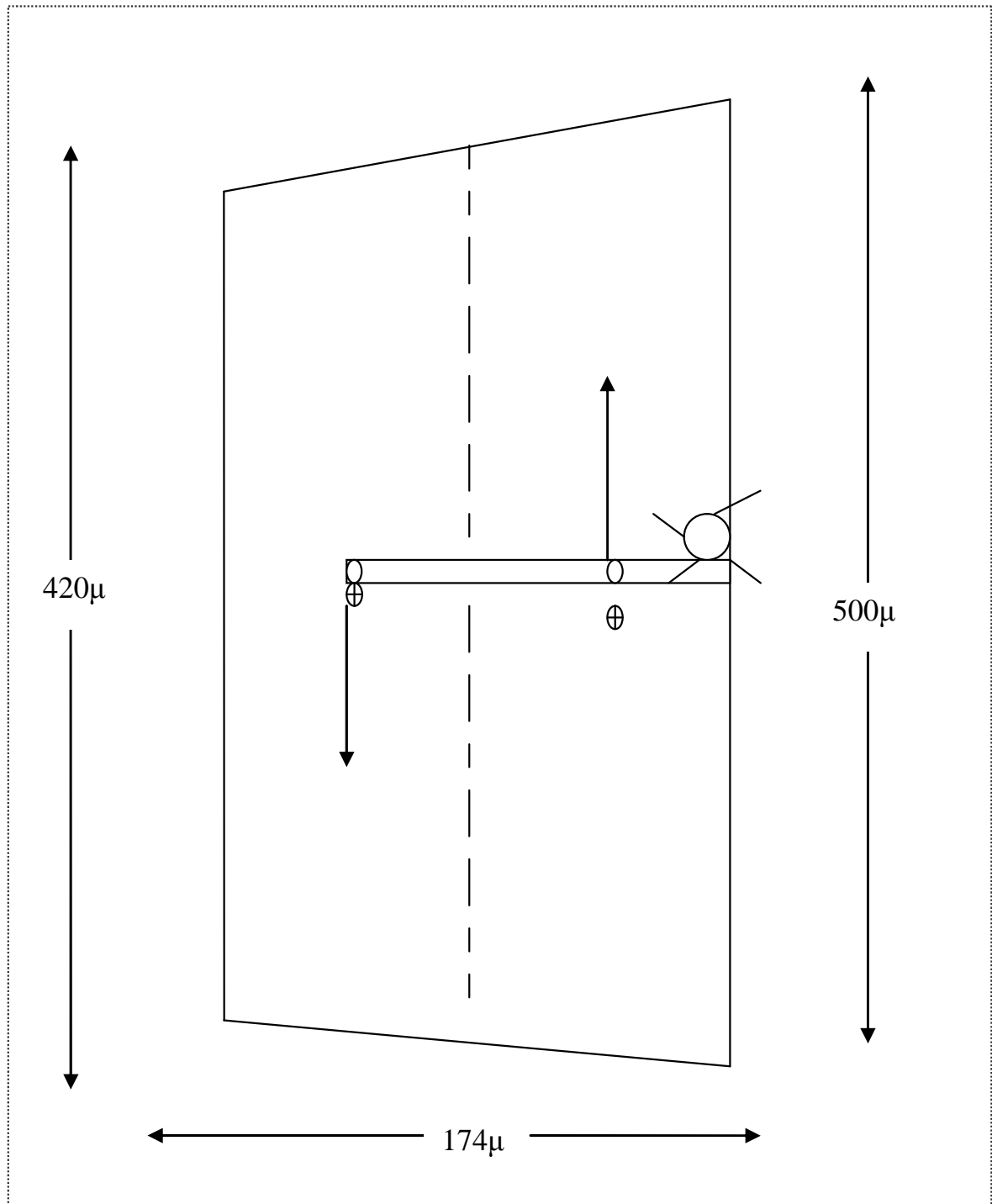
-Πάροχη  $Q=50\text{m}^3$

-Μανομετρικό ύψος  $H=150\text{m}$

## 11. ΕΚΛΟΓΗ ΗΡ/ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ισχύς  $N=Q*H*1.08/270*n=50*150*1.05/270*0.6=50\text{HP}$

# ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ



### γ) Στάγδην άρδευση

Με τη μέθοδο αυτή το αρδευτικό νερό χορηγείται φιλτραρισμένο κατ' ευθείαν στις ρίζες των φυτών με έναν προκαθορισμένο ρυθμό, σε μικρές ποσότητες και σε μικρά χρονικά διαστήματα, με τη μορφή σταγόνων.

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

- Είναι δυνατή η εκμετάλλευση πηγών μικρής παροχής, που με άλλες μεθόδους είναι δύσκολο να αξιοποιηθούν.
- Επιτυγχάνεται οικονομία νερού γύρω στο 25% έναντι της τεχνητής βροχής και 50% έναντι των επιφανειακών μεθόδων άρδευσης.
- Η μικρή πίεση λειτουργίας και οι μικρές παροχές απαιτούν λιγότερη ενέργεια για την άρδευση μιας έκτασης.
- Επιτυγχάνεται υψηλός έλεγχος νερού, γιατί είναι δυνατό να χορηγηθούν στα φυτά με ακρίβεια οι αναγκαίες ποσότητες αρδευτικού νερού.
- Τα απαιτούμενα για τη λειτουργία του συγκροτήματος εργατικά είναι ελάχιστα και σχεδόν μηδενίζονται με τη χρήση αυτοματισμών.
- Τα λιπάσματα είναι δυνατό να χορηγηθούν με το αρδευτικό νερό, οπότε επιτυγχάνεται και οικονομία του λιπάσματος.
- Είναι κατάλληλη για την άρδευση επικλινών και αβαθών εδαφών.
- Δεν επηρεάζεται από τον άνεμο σε αντίθεση με άλλες μεθόδους.

Μέσα σε 10 χρόνια η αρδευόμενη έκταση βαμβακιού που ποτίζεται με στάγδην άρδευση σε σύνολο χώρας φτάνει τα 624.000 στρέμματα (14,8%), από τα οποία τα 551.000 στρ, (88%) στη Θεσσαλία, τα 70.000 (11%) στην Αν. Ελλάδα και μόνο το 1% καλύπτει τη Δ. Μακεδονία και Δ. ΣΤ. Ελλάδα.

Αναλυτικά:

## 1. Επιφανειακή άρδευση

Στην επιφανειακή άρδευση, δηλ. την άρδευση με παράλληλες λωρίδες ή αυλάκια, το νερό παροχετεύεται στο επάνω άκρο του αγρού όπου, αφού διηθηθεί μία ποσότητα, το υπόλοιπο κινείται προς τα κάτω με συνεχώς μειωμένη παροχή σαν συνέπεια της συνεχιζόμενης διήθησης.

Ένας σωστός τρόπος ποτίσματος είναι να αρχίζουμε το πότισμα με τη μέγιστη επιτρεπόμενη, μη διαβρωτική παροχή. Η εφαρμογή του νερού συνεχίζεται



μέχρις ότου το υγρό μέτωπο καλύψει τα  $\frac{3}{4}$  της διαδρομής. Τον υπόλοιπο χρόνο το νερό αφήνεται να τρέχει, μέχρι το τέλος του χωραφιού, προσέχοντας να μην φεύγει στο στραγγιστικό δίκτυο. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί φράζοντας το τέλος της διαδρομής με χώμα και δημιουργώντας ένα μικρό ανάχωμα, κάθετα στη ροή του νερού. Σε περίπτωση που το νερό λιμνάζει στο κατώτερο άκρο ή απορρέει στο στραγγιστικό δίκτυο, στην επόμενη άρδευση εφαρμόζεται μικρότερη παροχή ή διακόπτεται η άρδευση νωρίτερα. Εάν αντίθετα το υγρό μέτωπο δεν φθάνει το τέρμα το χωραφιού τότε αυξάνεται είτε ο χρόνος εφαρμογής του νερού είτε η παροχή άρδευσης.

Μετά από 24 ή 48 ώρες από το πότισμα, ανάλογα με τη μηχανική σύσταση του εδάφους, πρέπει οπωσδήποτε να γίνει έλεγχος του βάθους διήθησης π.χ. με τη μέθοδο της σιδερένιας βέργας. Ο έλεγχος πρέπει να γίνει τουλάχιστον σε τρία σημεία, στην αρχή, στο μέσο και στο τέλος του χωραφιού για να διαπιστωθεί το βάθος διύγρανσης του ριζοστρώματος. Σε περίπτωση που παρατηρείται βαθιά διήθηση ή μη ικανοποιητική διείσδυση του νερού, τότε αυξομειώνεται η παροχή ή και ο χρόνος εφαρμογής άρδευσης ανάλογα.

Με τη μέθοδο αυτή ποτίζονται όλες οι σκαλιστικές καλλιέργειες όπως το βαμβάκι, ο αραβόσιτος, τα λαχανικά και άλλες. Για την επιτυχία της άρδευσης

το χωράφι πρέπει να είναι ισοπεδωμένο και οι καλλιέργειες να είναι σπαρμένες γραμμικά. Εφαρμόζεται σε μεγάλη έκταση κυρίως στα οργανωμένα αρδευτικά δίκτυα των μεγάλων πεδιάδων της χώρας μας που λειτουργούν με βαρύτητα.

Η επιφανειακή άρδευση δεν είναι προτεινόμενο σύστημα άρδευσης, γιατί με το σύστημα αυτό έχουμε:

- μεγάλη κατανάλωση νερού
- έκπλυση θρεπτικών στοιχείων
- ανομοιόμορφο πότισμα
- τα παραπάνω εμφανίζονται πιο έντονα στα αμμώδη εδάφη.
- στις περιπτώσεις που η κλίση του χωραφιού ξεπερνά το 2-3%
- έχουμε μεγάλες απώλειες νερού από επιφανειακή απορροή.

Σημειώνεται όμως, ότι η εφαρμογή της επιφανειακής άρδευσης μπορεί να είναι αναγκαία εάν το είδος της καλλιέργειας ή ο τύπος του εδάφους το επιβάλλει, όπως εδάφη που εμφανίζουν προβλήματα συσσώρευσης αλάτων και καλλιέργειες, όπως το ρύζι.

## 2. Τεχνητή βροχή

Στην τεχνητή βροχή ή καταιονισμό το νερό εφαρμόζεται σε όλη την επιφάνεια του αγρού σαν τεχνητή απομίμηση της βροχής και διηθείται στο έδαφος κατακόρυφα. Αν το σύστημα σχεδιαστεί σωστά, η κατανομή του νερού πάνω στο χωράφι γίνεται ομοιόμορφα χωρίς βαθιά διήθηση και επιφανειακή απορροή.



Η μέθοδος αυτή προσαρμόζεται για άρδευση σχεδόν όλων των καλλιεργειών, κάτω από μεγάλη ποικιλία συνθηκών. Ιδιαίτερα η μέθοδος συνιστάται:

Για παραγωγούς που για πρώτη φορά θα ποτίσουν, διότι είναι εύκολο να ρυθμίσουν την ποσότητα νερού που χρειάζεται το χωράφι εφ' όσον έγινε καλή μελέτη.

Όταν το χωράφι έχει κλίση πάνω από 2-3%, οπότε η εφαρμογή των επιφανειακών μεθόδων συνεπάγεται σημαντικές απώλειες λόγω επιφανειακής απορροής.

Όταν το χωράφι δεν είναι ισοπεδωμένο και δεν μπορεί να ισοπεδωθεί ή γιατί έχει μεγάλες ανωμαλίες ή το πάχος του εδάφους είναι μικρό.

Σε αμμώδη εδάφη με μεγάλη διηθητικότητα που η εφαρμογή επιφανειακών μεθόδων άρδευσης έχει σαν συνέπεια υπερβολικές απώλειες νερού και θρεπτικών στοιχείων από βαθιά διήθηση.

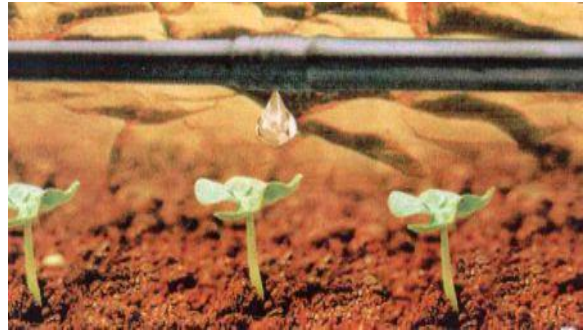
Για την αποφυγή επιφανειακής απορροής, ο ρυθμός εφαρμογής του νερού στο χωράφι, πρέπει να είναι ίσος ή και λίγο μικρότερος από την βασική διηθητικότητα του εδάφους δηλ. από την ταχύτητα με την οποία το έδαφος απορροφά το νερό. Για το σκοπό αυτό η επιλογή του μπεκ και της διάταξης των

εκτοξευτήρων πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η ένταση βροχής (σε mm/ώρα) να είναι περίπου ίση με την βασική διηθητικότητα του εδάφους. Με βάση την τιμή της βασικής διηθητικότητας του εδάφους και με την βοήθεια των ειδικών πινάκων του κατασκευαστή, γίνεται η εκλογή της διαμέτρου και της πίεσης λειτουργίας του ακροφυσίου του εκτοξευτήρα.

Τέλος ο χρόνος εφαρμογής της άρδευσης πρέπει να είναι τέτοιος ώστε το νερό που διεισδύει στο έδαφος να φέρνει την υγρασία του ριζοστρώματος στην υδατοϊκανότητα χωρίς απώλειες νερού και θρεπτικών στοιχείων προς τα βαθύτερα στρώματα. Μετά το τέλος κάθε άρδευσης πρέπει να γίνεται και πάλι έλεγχος του βάθους του εδάφους που αρδεύτηκε π.χ. με τη βοήθεια μιας σιδερένιας βέργας όπως αναφέρθηκε στα προηγούμενα. Σε περίπτωση βαθιάς διήθησης, στην επόμενη άρδευση, ο χρόνος παραμονής των εκτοξευτήρων στην ίδια θέση θα πρέπει να μειωθεί.

### 3. Άρδευση με σταγόνες

Στη στάγδην άρδευση ή άρδευση με σταγόνες το νερό εφαρμόζεται σε μέρος του εδάφους και μάλιστα στην περιοχή του ριζοστρώματος. Η παροχή των σταλλακτήρων είναι πολύ μικρή της τάξεως των 2-3 λίτρων/ώρα με



αποτέλεσμα όλο το εφαρμοζόμενο νερό να διηθείται στο έδαφος και να μην υπάρχει επιφανειακή απορροή. Επιπλέον λόγω του ότι η άρδευση επαναλαμβάνεται καθημερινά επί δύο ή τρεις ώρες, ώστε να καλύπτει το νερό που εξατμίστηκε, δεν υπάρχουν απώλειες νερού ή θρεπτικών στοιχείων στα βαθύτερα στρώματα. Η μέθοδος αυτή άρδευσης θεωρείται ιδανική για περιοχές ιδιαίτερα ευαίσθητες στην έκπλυση των νιτρικών καθώς και για περιοχές με μικρές ποσότητες διαθέσιμου νερού.

Τα πλεονεκτήματα λοιπόν της άρδευσης με σταγόνες, εκτός από τον πλήρη έλεγχο της έκπλυσης των θρεπτικών, είναι το μειωμένο κόστος εργασίας, η καλή λειτουργία του συστήματος σε επικλινή εδάφη και εκεί όπου η ποιότητα του νερού είναι περιθωριακή. Τα μόνα μειονεκτήματα είναι το υψηλό αρχικό κόστος αγοράς του συστήματος και το υψηλό επίπεδο τεχνογνωσίας που απαιτείται για τη λειτουργία και συντήρησή του.

Το σύστημα αυτό εξασφαλίζει: πλήρη έλεγχο της άρδευσης, μηδενική σχεδόν έκπλυση θρεπτικών στοιχείων, καλή λειτουργία σε επικλινή εδάφη και εκεί που η ποιότητα νερού είναι οριακά ανεκτή, μειωμένο κόστος εργασίας. Τέλος, δίνει τη δυνατότητα σταδιακής, κατά δόσεις, εφαρμογής υδρολίπανσης και εφαρμογής της λίπανσης.

Τα μόνα μειονεκτήματα είναι το υψηλό αρχικό κόστος αγοράς και το υψηλό επίπεδο τεχνογνωσίας, που απαιτείται για τη λειτουργία και τη συντήρηση του (π.χ. μέριμνα για την αποφυγή της έμφραξης των σταλακτήρων).



Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, οι παραγωγοί οφείλουν:

- § Να λαμβάνουν μέριμνα για την ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού άρδευσης με αποφυγή της επιφανειακής απορροής ή βαθιάς διήθησης. Εξαιρούνται οι περιπτώσεις, που η βαθιά διήθηση χρειάζεται, για να αντιμετωπιστούν προβλήματα αλατότητας.
- § Να μην αρδεύουν με κατάκλιση (με αυλάκια) σε αγροτεμάχια με κλίση πάνω από 3% (εξαιρείται η άρδευση πολυετών καλλιεργειών με αύλακες περιμετρικά του κορμού του φυτού).
- § Να τηρούν τις αρδευτικές πρακτικές ανά καλλιέργεια (συνολική ποσότητα, αριθμός εφαρμογών, δόση ανά εφαρμογή), όπως ορίζονται από τις εκάστοτε ισχύουσες πρακτικές των οικείων Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων.
- § Να τηρούν τους κανονισμούς των Οργανισμών Εγγείων Βελτιώσεων και γενικά των φορέων λειτουργίας συλλογικών έργων.
- § Να τηρούν τα περιοριστικά μέτρα χρήσης νερού, όπως προβλέπεται από τους Οργανισμούς Τοπικής Αυτοδιοίκησης.

## ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η άρδευση πρέπει να γίνεται με τρόπους που να αποκλείουν την υδατική διάβρωση του εδάφους.



Απαιτείται ακριβής υπολογισμός των αναγκών της καλλιέργειας, χορήγηση των απόλυτα αναγκαίων ποσοτήτων νερού και μεγάλη προσοχή στο άνοιγμα των βαλβίδων των συστημάτων στάγδην άρδευσης.

Μεγάλες σταγόνες πιθανώς να προκαλέσουν “ταράτσωμα” της επιφάνειας με αποτέλεσμα τη μη διήθηση του νερού στο έδαφος και κατά συνέπεια την απορροή του. Μόλις παρατηρηθεί απορροή θα πρέπει να διακόπτεται η άρδευση.

Συχνός έλεγχος απαιτείται στις συνδέσεις των σωληνώσεων για πιθανές απώλειες νερού.

Αν για διάφορους λόγους(μεγάλες κλίσεις, υψηλές βροχοπτώσεις, υφή του εδάφους, σύστημα άρδευσης, μεγάλες ποσότητες αρδευτικού νερού κ.λ.π) η υδατική διάβρωση αποτελεί συχνό και σοβαρό πρόβλημα είναι απαραίτητη η λήψη μιας σειράς μέτρων, όπως είναι:

—Η δημιουργία σταθερών ακαλλιέργητων λωρίδων, που λειτουργούν σαν ανασχετικές ζώνες και οι οποίες καλύπτονται από αυτοφυή βλάστηση (γρασίδια).

Οι ανασχετικές ζώνες εμποδίζουν την επιφανειακή απορροή και την μεταφορά του παρασυρόμενου χώματος στους υδάτινους αποδέκτες, χωρίς βεβαίως να θεωρούνται σαν μόνιμη λύση για την αποφυγή ρύπανσης των νερών και την προστασία του εδάφους από τη διάβρωση, ειδικά όταν οι κλίσεις είναι μεγάλες ή όταν γίνεται υπεράρδευση ή όταν οι βροχοπτώσεις είναι υψηλές. Τότε οι ανασχετικές ζώνες υπερπηδώνται και τα χημικά λιπάσματα μαζί με το χώμα οδηγούνται στους υδάτινους αποδέκτες.

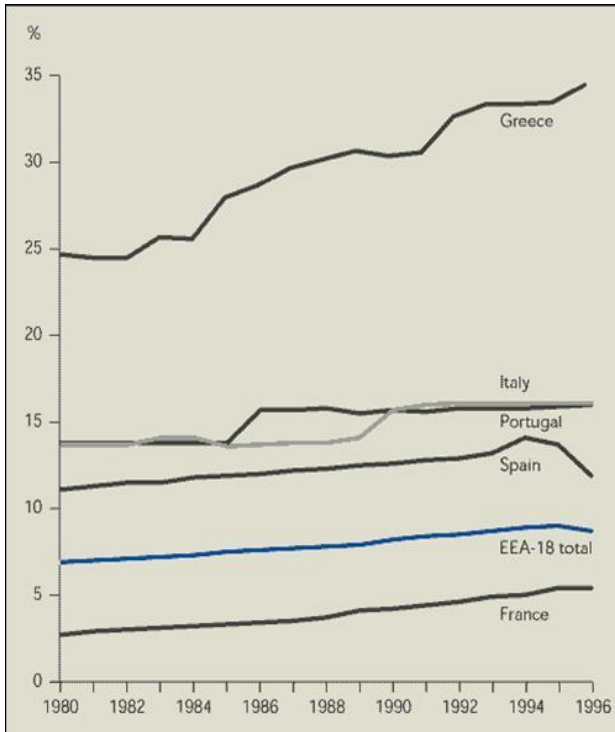
Πέρα από φυσικό εμπόδιο οι ανασχετικές ζώνες, με την αυτοφυή γλωρίδα τους, αφαιρούν άζωτο από το εδαφικό νερό όταν ο υδατικός ορίζοντας είναι πολύ κοντά στην επιφάνεια.

Το πλάτος τους ποικίλει από 2-4 μέτρα ανάλογα με την κλίση του εδάφους, την υφή του εδάφους, το ύψος των βροχοπτώσεων, το είδος της καλλιέργειας, το ποσό του αρδευτικού νερού και τη μέθοδο άρδευσης.

—Η αλλαγή της καλλιέργειας, όπου αυτή μπορεί να γίνει ή τουλάχιστον η ενσωμάτωση λειμώνιων φυτών, γρασιδιών κλπ στην αμειψισπορά.

—Η δημιουργία σταθερού επιφανειακού χώματος με τη χρησιμοποίηση διαθέσιμου οργανικού υλικού, αλλά σε τέτοιες ποσότητες που δεν θα επιβαρύνουν το έδαφος σε αζωτούχες ενώσεις που πιθανώς να καταλήξουν σε επιφανειακά ή υπόγεια νερά.

—Η παρουσία φυσικών φυτοφρακτών στα όρια των κτημάτων ή και ενδιάμεσα σε μεγάλες εκτάσεις με σημαντικές κλίσεις. Πέρα από την οικολογική τους αξία έχουν και ανασχετικό ως προς τη διάβρωση ρόλο, συγκρατώντας το χώμα, με αποτέλεσμα τον περιορισμό απώλειας αζώτου που θα κατέληγε στους υδάτινους αποδέκτες.



Στη χώρα μας το ποσοστό της αρδευόμενης έκτασης επί της συνολικής ξεπερνά κατά πολύ τον ευρωπαϊκό μέσο όρο αλλά και εκείνο των άλλων μεσογειακών χωρών της Ευρώπης.

Από αυτή την ποσότητα ένα μεγάλο ποσοστό - μέχρι και 50% του μεταφερόμενου νερού - χάνεται λόγω της κακής κατάστασης των αρδευτικών δικτύων ή των ακατάλληλων τεχνικών άρδευσης!



Άρδευση με «κανόνι»



Άρδευση με «κανόνι» και «στάγδην»

## **Απαρχαιωμένες μέθοδοι άρδευσης**

Οι μέθοδοι άρδευσης στην Ελλάδα παραμένουν στο μεγαλύτερο ποσοστό απαρχαιωμένες. Οι περισσότερες καλλιέργειες αρδεύονται με «καταιονισμό», μέθοδος που βασίζεται στον ψεκασμό των καλλιεργειών με νερό ώστε το πότισμα να μοιάζει με βροχή. Στη μέθοδο αυτή ανήκουν και τα γνωστά κανόνια, με τα οποία ποτίζεται το 70% των καλλιεργειών βαμβακιού, και τα οποία ευθύνονται για τη μεγάλη σπατάλη νερού (η κατανάλωση μπορεί να φτάσει και τα 40 m<sup>3</sup>/ώρα).

Σε κάθε περίπτωση, ακόμα και αυτή η μέθοδος που έχει έως και 60% απώλειες ανάλογα με τις συνθήκες και τον τρόπο εφαρμογής (π.χ. αν φυσάει, το κανόνι ποτίζει το χωράφι... του γείτονα) είναι καλύτερη από τη μέθοδο ποτίσματος με αυλάκια, η οποία έχει τεράστιες απώλειες. Την ίδια στιγμή στην Αυστρία, όπου το πρόβλημα του νερού δεν είναι τόσο οξυμμένο, έχει εγκατασταθεί σύστημα μέτρησης της υγρασίας στις καλλιέργειες, έτσι ώστε να ποτίζονται μόνο όταν και όσο χρειάζεται...

## **Φθηνό νερό**

Εξαιρετικά φθηνό για εκείνους που χρησιμοποιούν για την άρδευση των χωραφιών τους το δίκτυο άρδευσης που διαχειρίζονται οι «τοπικοί οργανισμοί εγγείων βελτιώσεων» (ΤΟΕΒ). Μέσω αυτού ποτίζονται περίπου τα μισά από τα 12.5 εκατομμύρια αρδευόμενα στρέμματα που έχει η Ελλάδα.

Οι αγρότες πληρώνουν στον τοπικό οργανισμό ένα συνολικό ποσό ανάλογο με τα στρέμματα που πρόκειται να ποτίσουν, που κυμαίνεται από 3-35 ευρώ το στρέμμα ανάλογα με την περιοχή στην οποία βρίσκονται. Περίπου κατά 20% περισσότερο πληρώνουν εκείνοι που ποτίζουν με αυλάκια. Όμως στη συνέχεια ο καθένας μπορεί να χρησιμοποιεί όσο νερό θέλει εφόσον βέβαια υπάρχει διαθέσιμο, γιατί για παράδειγμα ο ΤΟΕΒ Πηγειού δεν διαθέτει τα αποθέματα για να εξυπηρετήσει τις αρδευτικές ανάγκες που υπάρχουν τόσο στην Καρδίτσα όσο και κυρίως στη Λάρισα. Κανένας δεν μετράει αν

χρησιμοποιείται όσο νερό χρειάζεται ανάλογα με τις καλλιέργειες που πρέπει να ποτιστούν.

Αντίθετα σε άλλες χώρες όπου υπάρχουν τέτοια συλλογικά συστήματα διαχείρισης νερού, έχει μελετηθεί ώστε το δίκτυο να «κλείνει» όταν περάσουν τα αναγκαία για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια κυβικά μέτρα νερού.

### **Πεπαλαιωμένο δίκτυο**

Όπως σημειώνουν στελέχη του υπουργείου αγροτικής, το ίδιο το δίκτυο βρίσκεται σε άθλια κατάσταση με αποτέλεσμα να υπάρχουν πολλές απώλειες κατά τη μεταφορά του νερού στα χωράφια.

## Ανεξέλεγκτες γεωτρήσεις

Οι υπόλοιπες καλλιέργειες ποτίζονται με γεωτρήσεις, νερό που οι αγρότες θεωρούν «δικό τους» γι' αυτό και δεν δίνουν καμία σημασία στο πώς το ξοδεύουν.

Εμμέσως, ωστόσο, πολλές φορές το πληρώνουν αδρά, αφού για να αντλήσεις νερό από μια γεώτρηση σε μεγάλο βάθος συχνά χρειάζεται μεγάλη ποσότητα πετρελαίου που βέβαια κοστίζει και μάλιστα ακριβά.



Ο αριθμός των γεωτρήσεων σε όλη τη χώρα σύμφωνα με στοιχεία του «ινστιτούτου γεωλογικών και μεταλλευτικών ερευνών» (IGME) φτάνει τις 170,000, κάποιες από τις οποίες βέβαια δεν λειτουργούν. Ωστόσο, ο αριθμός αυτός αυξάνεται κατά πολύ αν σε αυτές προσθέσουμε και τις παράνομες που κανείς δεν γνωρίζει πόσες ακριβώς είναι και πού βρίσκονται. Ο καθένας στο χωράφι του μπορεί να ανοίξει μια γεώτρηση αρκεί να έχει εχέμυθους γείτονες...

Εκείνο, επίσης, που συμβαίνει συχνά είναι ότι ακόμα και αν η γεώτρηση έχει ανοιχθεί νόμιμα χρησιμοποιείται κατά παράνομο τρόπο: στην άδεια δηλαδή για τη διάνοιξη μιας γεώτρησης αναφέρεται το βάθος της αλλά και η ποσότητα νερού που επιτρέπεται να αντλείται. Για να μετρηθεί, βέβαια, η ποσότητα νερού θα πρέπει να υπάρχει υδρομετρητής στη γεώτρηση, λέξη άγνωστη για τους περισσότερους αγρότες. Τα αποτελέσματα γνωστά: γεωτρήσεις που φτάνουν τα 400 μέτρα βάθος, υφάλμυρα νερά, έλλειψη νερού, ερημοποίηση.

## **Πώς θα έπρεπε να ποτίζονται οι καλλιέργειες**

Η μέθοδος που προτείνεται από όλους τους ειδικούς αλλά και από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) είναι η άρδευση με σταγόνες ή αλλιώς «στάγδην άρδευση».

Είναι η μέθοδος με τη μικρότερη σπατάλη νερού, αφού τα φυτά εφοδιάζονται με νερό που παρέχεται με τη μορφή σταγόνων, από σωλήνες που «απλώνονται» κατά μήκος των γραμμών φύτευσης και δεν υπάρχει καθόλου εξάτμιση. Ως μέθοδος, εκτός από τη μικρή κατανάλωση νερού, έχει και αρκετά άλλα πλεονεκτήματα, όπως μεγαλύτερες αποδόσεις, δυνατότητα να αρδευτούν επικλινή και ανώμαλα εδάφη, ελαχιστοποίηση των ζιζανίων, καθώς στις καλλιέργειες δεν υπάρχει μεγάλη υγρασία που ευνοεί την ανάπτυξη μυκήτων.

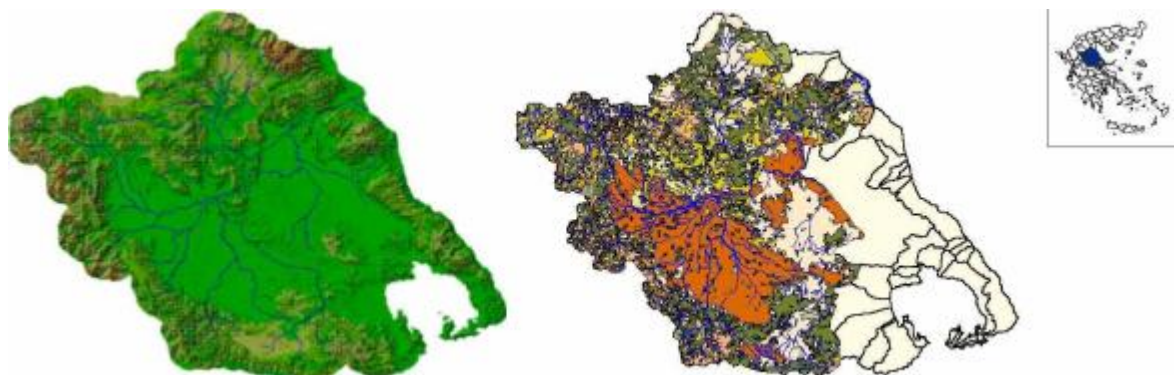
Ίσως η καλύτερη μέθοδος ποτίσματος καλλιεργειών είναι η υπόγεια άρδευση, η οποία βασίζεται στην τοποθέτηση υπόγειων σωληνώσεων, από τις οποίες το ριζικό σύστημα των φυτών τροφοδοτείται με τις απαραίτητες ποσότητες νερού. Όμως πρόκειται για ακριβή επένδυση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως στις μόνιμες καλλιέργειες.



## Προστασία υδατικών πόρων

Η γεωργία δεν μπορεί να ασκείται σε εκτάσεις λιμνών που αποκαλύφθηκαν από την υποχώρηση των υδάτων λιμνών και λιμνοθαλασσών.

Οι υδατικοί πόροι θεωρούνται σήμερα απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη κάθε είδους δραστηριότητας και την διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας και γενικότερα της ζωής. Τις τελευταίες δεκαετίες η αλματώδης ανάπτυξη των διαφόρων τομέων της οικονομίας, προεξάρχουσας της γεωργίας, είχαν σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης νερού γεγονός, το οποίο σε συνδυασμό με την αλόγιστη πολλές φορές χρήση του και την ταυτόχρονη αύξηση των πηγών ρύπανσης δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στην ανάπτυξη και το μέλλον, τουλάχιστον ορισμένων περιοχών.



Η αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών και η αποκατάσταση της διαταραγμένης ισορροπίας είναι ευθύνη όλων. Οι χρήστες γεωργοί θα πρέπει να κατανοήσουν ότι το μέλλον της εκμετάλλευσής τους εξαρτάται από την ποιότητα και την ποσότητα του αρδευτικού νερού, που θα μπορούν να έχουν στην διάθεσή τους. Η αλόγιστη χρήση σήμερα όπως υπεραρδεύσεις, κατακλίσεις γειτονικών χωραφιών και δρόμων, η χρήση ακατάλληλων ή ελαττωματικών συστημάτων κ.λ.π., όχι μόνο δεν οδηγεί στην αύξηση της παραγωγικότητας της εκμετάλλευσης αλλά αντίθετα υποθάλλει και το μέλλον της με ότι αυτό συνεπάγεται, αφού μειώνει τους διαθέσιμους υδατικούς πόρους ή τους καθιστά ακατάλληλους (π.χ. υφαλμύρωση υπογείων υδροφορέων) για άρδευση. Για τους παραπάνω λόγους οι γεωργοί σαν ελάχιστη συμβολή στην

αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας και την προστασία του κοινωνικού συνόλου θα πρέπει να λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των υδατικών πόρων.

Μια επιτυχημένη άρδευση πρέπει, αφενός, να δίνει στο έδαφος τόσο νερό όσο χρειάζεται για να αναπτυχθεί σωστά η καλλιέργεια και αφετέρου, η εφαρμογή του νερού να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχουν όσο το δυνατόν μικρότερες απώλειες νερού και θρεπτικών στοιχείων από βαθιά διήθηση και επιφανειακή απορροή. Σε κάθε άρδευση πρέπει να εφαρμόζεται τόσο νερό ώστε να κορεστεί το έδαφος σε τόσο βάθος όσο το βάθος του ριζικού συστήματος. Η βαθιά διήθηση και η επιφανειακή απορροή μπορούν να περιοριστούν με τον κατάλληλο έλεγχο μιας σειράς παραγόντων από τους οποίους επηρεάζονται, όπως είναι:

- α. η παροχή της άρδευσης (να αποφεύγονται απώλειες κατά την παροχή με επιδιόρθωση του συστήματος παροχής)
- β. ο χρόνος εφαρμογής
- γ. η κλίση του εδάφους
- δ. το μήκος διαδρομής του νερού στον αγρό
- ε. η διηθητικότητα του εδάφους
- στ. η μέθοδος άρδευσης.

Για τον έλεγχο των απωλειών του νερού (βαθεία διήθηση, επιφανειακή απορροή) και την επίτευξη ορθολογικής άρδευσης, θα πρέπει οι παραγωγοί να τηρούν τις αρδευτικές πρακτικές ανά καλλιέργεια (σύνολο αναγκών σε νερό βάσει πραγματικής εξατμισοδιαπνοής, δόση άρδευσης, χρόνο άρδευσης, αριθμός εφαρμογών) για κάθε σύστημα άρδευσης και για κάθε τύπο εδάφους όπως αυτές ορίζονται με απόφαση Νομάρχη από τις σχετικές υπηρεσίες.

Τα ποτίσματα χωρίζονται σε ποτίσματα φυτρώματος και ποτίσματα βλαστικής περιόδου.

### **Ποτίσματα φυτρώματος**

Η βεβιασμένη προετοιμασία των χωραφιών την άνοιξη και πολλές άσκοπες επεμβάσεις προκαλούν σοβαρές απώλειες εδαφικής υγρασίας στη σποροκλίνη και κάνουν δύσκολο το φύτευμα.

Στις περιπτώσεις αυτές για να έχουμε ένα καλό και ομοιόμορφο φύτευμα πρέπει να κάνουμε προφυτρωτικά ποτίσματα. Τα ποτίσματα φυτρώματος πρέπει να γίνονται με προσοχή σ'ότι αφορά τις δόσεις νερού και τη διάρκεια ποτίσματος. Το πότισμα γίνεται με τεχνητή βροχή πριν τη σπορά σε χωράφια που σχηματίζουν κρούστα και μετά στα υπόλοιπα χωράφια. Η ποσότητα του νερού που θα χρησιμοποιήσουμε εξαρτάται από το βάθος που βρίσκεται η υγρασία του εδάφους. Πρέπει να ενωθούν οι δύο υγρασίες, εδάφους και νερού ποτίσματος.

Η εφαρμογή του προφυτρωτικού ποτίσματος δεν πρέπει να καθυστερεί γιατί δημιουργεί φυτεία ανομοιόμορφη στο φύτευμα και στην ανάπτυξη.

### **Ποτίσματα βλαστικής περιόδου**

Η περίοδος που γίνονται τα ποτίσματα, η ποσότητα νερού για κάθε πότισμα και ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ δύο ποτισμάτων εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από το κλίμα, το έδαφος, την ποικιλία, και τη λίπανση. Τα ποτίσματα βλαστικής περιόδου χωρίζονται σε ποτίσματα ανάπτυξης, ανθοκαρποφορίας και παραγωγής.

### **Ποτίσματα ανάπτυξης**

Η εφαρμογή των ποτισμάτων κατά το στάδιο ανάπτυξης είναι αναγκαία για να πετύχουμε τη γρήγορη ανάπτυξη των φυτών, με υψηλή εμφάνιση των πλαγίων διακλαδώσεων. Φυτά με υψηλή διακλάδωση διευκολύνουν την μηχανική συλλογή και περιορίζονται οι απώλειες βαμβακιού στο έδαφος. Τα ποτίσματα ανάπτυξης είναι ελαφρά και είναι προτιμότερο στο στάδιο αυτό να ποτίζουμε με τεχνητή βροχή.

### **Ποτίσματα ανθοκαρποφορίας**

Είναι τα ποτίσματα που γίνονται από την άνθηση των φυτών μέχρι τα μέσα Αυγούστου. Την περίοδο αυτή τα φυτά είναι φορτωμένα με αναπαραγωγικά όργανα και συνεχίζουν ταυτόχρονα την ανάπτυξη τους, παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό και θρεπτικά στοιχεία και εκδηλώνουν πιο έντονα την ευαισθησία τους στην έλλειψη νερού. Είναι τα βασικότερα ποτίσματα και ο αριθμός τους (2-5) εξαρτάται από το έδαφος, την ποικιλία, τον αριθμό των φυτών στο στρέμμα, τις καιρικές συνθήκες, την ανάπτυξη και καρποφορία της φυτείας. Αυτή την εποχή η φυτεία πρέπει να ελέγχεται διαρκώς, τόσο η ανάπτυξη, όσο και η αναπαραγωγική δραστηριότητα του φυτού, γιατί και τα δύο είναι συνάρτηση της εδαφικής υγρασίας που διατηρείται στο έδαφος. Έλλειψη νερού αυτή, την εποχή προκαλεί υπερβολική πτώση των καρποφόρων οργάνων. Όσα καρύδια μένουν γίνονται μικρά.

### **Ποτίσματα παραγωγής**

Συνήθως γίνονται 1 έως 2 ποτίσματα από το δεύτερο 15νθήμερο του Αυγούστου έως τις αρχές Σεπτεμβρίου. Την εποχή αυτή οι ανάγκες του φυτού σε νερό περιορίζονται επειδή ο καιρός συνήθως αρχίζει σταδιακά και μεταβάλλεται (περιορισμός ημέρας, πτώση θερμοκρασιών, φύσημα δροσερών ανέμων, αύξηση σχετικής υγρασίας κλπ). Η πρόωρη διακοπή των ποτισμάτων έχει δυσμενείς επιδράσεις στην απόδοση και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας (μικρότερο μήκος, ατελής πάχυνση κλπ). Τα τελευταία ποτίσματα χρειάζονται μεγάλη προσοχή, γιατί τυχόν απότομη μεταβολή καιρού σε βροχερό και κρύο, μπορεί να προκαλέσει σάπισμα των καρυδιών και οψίμιση της παραγωγής.



Προβληματισμένοι για πιθανή λειψυδρία τη φετινή καλλιεργητική χρονιά στην οποία δεν θα μπορούν να ανταπεξέλθουν με τα υπάρχοντα υδατικά αποθέματα εμφανίστηκαν οι ΟΤΑ του νομού Καρδίτσας.

Από τη σύσκεψη προέκυψε πως τα υδατικά αποθέματα των λιμνών Πλαστήρα και Σμοκόβου είναι αδύνατον να καλύψουν πλήρως τις αρδευτικές ανάγκες των καλλιεργειών. Γι' αυτό, αναφέρθηκε, καλούνται για μία ακόμη φορά οι παραγωγοί να αξιοποιήσουν κάθε άλλη πηγή άρδευσης που διαθέτουν. Επίσης καλούνται να χρησιμοποιούν το νερό που διαθέτουν με σύνεση και φειδώ για την καλύτερη δυνατή αξιοποίησή του.

Πρέπει να καταλάβουν όλοι οι χρήστες υδατινών πόρων, καταλήγουν οι φορείς που συμμετείχαν στη σύσκεψη, πως τη φετινή χρονιά δεν έχουν την πολυτέλεια να διαχειριστούν όσο νερό θέλουν και όπως το θέλουν και για αυτό πρέπει να συμμορφώνονται στις οδηγίες των υπηρεσιών και των φορέων διαχείρισης. Για την άρδευση από τη λίμνη Σμοκόβου, τονίστηκε πως ισχύει η απόφαση που ελήφθη σε παλαιότερη σύσκεψη στο Λεοντάρι για πλήρη παροχέτευση στις αρχές του επόμενου μήνα.

Στη λίμνη Πλαστήρα αποφασίσθηκε να διατηρηθεί, ως κατώτατη στάθμη το περσινό χαμηλότερο επίπεδο δηλ. + 782,70 μ.

Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου μπορούν να εκταμιευθούν μόνον 58 εκατομμύρια  $m^3$  έναντι 105 εκατομμυρίων  $m^3$  το 2007 και 160 εκατομμυρίων  $m^3$  το 2006.

Από αυτά τα 48 εκατομμύρια  $m^3$  θα διατεθούν για την άρδευση και 10 εκατομμύρια  $m^3$  για την ύδρευση του επόμενου πενταμήνου.

Η φετινή χρονιά προβλέπεται ότι θα είναι η πιο δύσκολη της 50ετίας για τους αγρότες, πολλοί εκ των οποίων αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα άρδευσης των καλλιεργειών τους

## **ΚΑΡΔΙΤΣΑ - ΛΙΜΝΗ ΠΛΑΣΤΗΡΑ**

### **Μειώνονται τα αποθέματα νερού**

Τον Μάιο του 2004 η στάθμη της Λίμνης Πλαστήρα ήταν 790,22 μ. από την επιφάνεια της θάλασσας και πριν από λίγες ημέρες μετρήθηκε στα 785,55 μ., που σημαίνει περίπου 5 μ. χαμηλότερη. Φέτος υπάρχει ένα έλλειμμα 44 εκατ. κ.μ. που δεν φαίνεται να καλύπτεται, παρά μόνο αν βρέχει συνεχώς για όλο τον επόμενο μήνα - πράγμα αδύνατον.

«Κατανοούμε την ανάγκη των αγροτών από τη Λάρισα και τα Τρίκαλα για να ποτίσουν, αλλά όταν δεν φτάνει για μας, πώς να στείλουμε στους άλλους;», τονίζει στο «Έθνος της Κυριακής» ο αντινομάρχης Αγροτικής Ανάπτυξης Καρδίτσας, Μιχάλης Καρατσιόρης, και αναφέρεται στο φράγμα Μουζακίου που έχει πολλαπλές εξαγγελθεί, αλλά ουδέποτε έγινε, και το οποίο θα μπορούσε να εξοικονομήσει πάνω από 100 εκατ. κ.μ. νερού.

Από τη Λίμνη Πλαστήρα αρδεύονται 250.000 στρέμματα με καλλιέργειες στον κάμπο του νομού, ενώ άλλα 70.000 στρέμματα από τη Λίμνη Σμοκόβου.

## Υπόγεια στάγδην άρδευση – Πλεονεκτήματα



Μια σχετικά νέα μέθοδος άρδευσης, πρωτοποριακή με πολλά πλεονεκτήματα είναι η υπόγεια στάγδην άρδευση. Η μέθοδος αναπτύχθηκε από την παγκόσμια γνωστή εταιρεία ΝΕΤΑΦΙΜ – ΙΣΡΑΗΛ που αποτελεί μεγάλη δύναμη στον χώρο των αρδεύσεων.

Η μέθοδος εφαρμόζεται στο γκαζόν, στα καλλωπιστικά φυτά αλλά και σε γεωργικές καλλιέργειες δίνοντας θαυμάσια αποτελέσματα. Τα πλεονεκτήματα από την στάγδην υπάρδευση του γκαζόν είναι:

1. Σοβαρή μείωση των απαιτούμενων ποσοτήτων νερού λόγω μείωσης των απωλειών.
2. Καμία παρενόχληση για όσους βρίσκονται πάνω στο γκαζόν κατά την ώρα της άρδευσης.
3. Ιδιαίτερα καλή λύση για παρτέρια μικρών διαστάσεων και πολύπλοκων σχημάτων.
4. Άρδευση ανεπηρέαστη από ανέμους (εξάλειψη των κινδύνων ατυχημάτων σε παρακείμενους δρόμους-διαδρόμους και βεράντες).
5. Δυνατότητα ακίνδυνης άρδευσης με επεξεργασμένο νερό βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων.
6. Σύστημα άρδευσης τελείως προστατευμένο από βανδαλισμούς αφού βρίσκεται ολόκληρο κάτω από το έδαφος.
7. Είναι το σύστημα που πετυχαίνει την μεγαλύτερη ομοιομορφία άρδευσης.

Μειονέκτημα του συστήματος είναι το υψηλότερο κόστος εγκατάστασης του καθαυτού συστήματος αν και έχουμε μείωση κόστους στα συνεργαζόμενα συστήματα

Α) δικτύου μεταφοράς (μικρότερες διατομές)

Β) πιεστικού συγκροτήματος άρδευσης (μικρότερης ιπποδύναμης )

Γ) αυτοματισμού (λιγότερες στάσεις)



Δ) αυτοκαθαριζόμενων φίλτρων (μικρότερο μέγεθος)

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται είναι

- 1) ειδικός αυτορυθμιζόμενος σταλλακτηφόρος σωλήνας με παροχή σταλλάκτη 1,6 λιτ/ώρα χρώματος μοβ
- 2) σωλήνες PE διανομής και αποχέτευσης
- 3) ειδικό φίλτρο για την προστασία του συστήματος από ρίζες
- 4) βαλβίδες εξαερισμού
- 5) βαλβίδες αποχέτευσης.

Οι σωληνώσεις τοποθετούνται σε ισαποχή 0,3 εκατ σε βάθος ανάλογο με το είδος γκαζόν και την σύσταση του εδάφους.

Το σύστημα λειτουργεί ως εξής: Το νερό εφόσον δοθεί εντολή στην αντίστοιχη ηλεκτροβάννα εισέρχεται στον δευτερεύοντα αγωγό PE και από αυτόν στον ειδικό σταλλακτηφόρο TECHLINE. Από τον σταλλακτηφόρο αυτόν το νερό εφαρμόζεται στο προς άρδευση γκαζόν με ρυθμό 1,6 λιτρα/ώρα και σταλλάκτη. Εφόσον η άρδευση ολοκληρωθεί και η ηλεκτροβάννα κλείσει το εναπομείναν νερό μέσα στο δευτερεύον και τριτεύων δίκτυο αποχετεύεται μέσω του αγωγού αποχέτευσης PE που είναι συνδεδεμένος στα άκρα των σωλήνων εφαρμογής. Η αποχέτευση επιτυγχάνεται μέσω της ειδικής βαλβίδας αποχέτευσης η οποία είναι έτσι κατασκευασμένη ώστε να ανοίγει σε χαμηλή πίεση (< 0.1 ATM). Η βαλβίδα αποχέτευσης είναι τοποθετημένη στον αγωγό αποχέτευσης και συνεργάζεται με την βαλβίδα εισαγωγής αέρα που είναι συνδεδεμένη στον δευτερεύοντα αγωγό. Και οι δύο προαναφερόμενες βαλβίδες είναι υδραυλικές (δεν απαιτούν ξεχωριστή ενέργεια από την υδραυλική) και είναι τοποθετημένες μέσα σε μικρά πλαστικά πράσινα φρεάτια. Η αποχέτευση του νερού γίνεται για να αποφευχθούν προβλήματα που θα δημιουργούνταν στο δίκτυο από την εξάπλωση του ριζικού συστήματος προς σημεία που περιέχουν νερό. Το πρόβλημα λύνεται αφενός με την αποχέτευση του νερού και αφετέρου με την ειδική κατασκευή του σταλλακτηφόρου αλλά και με την βοήθεια του φίλτρου υπάρδευσης. Το φίλτρο υπάρδευσης εισάγει στο νερό άρδευσης πολύ

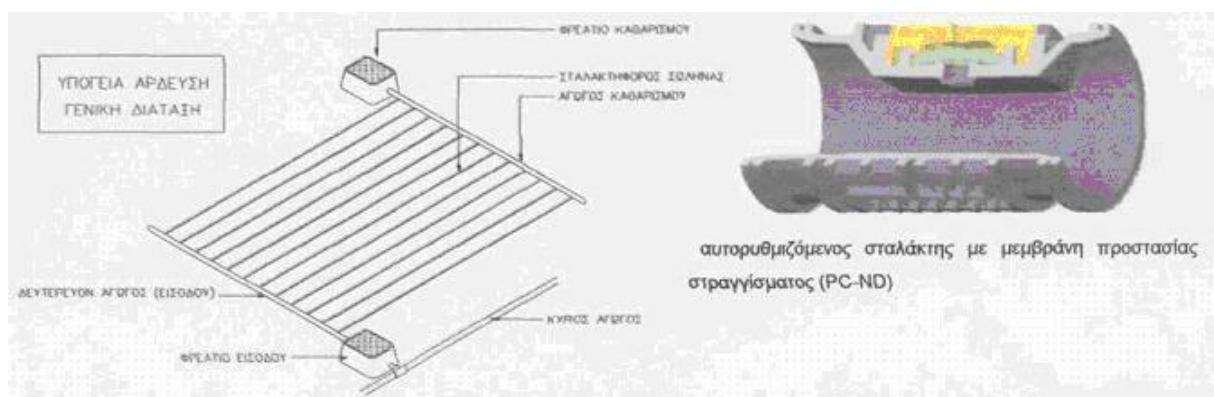
χαμηλή αλλά σταθερή συγκέντρωση του χημικού treflan η οποία είναι ακίνδυνη για φυτά και ανθρώπους αλλά παίζει το ρόλο του ριζωαποθητικού.

## Υπόγεια άρδευση – Πλεονεκτήματα

Η εξοικονόμηση νερού άρδευσης, η ομοιομορφία-ποιότητα του ποτίσματος και το αισθητικό αποτέλεσμα είναι μόνο κάποια απο τα πλεονεκτήματα της υπόγειας άρδευσης με τοποθέτηση σταλακτηφόρων αγωγών. Για την κατασκευή σταλακτηφόρων αγωγών χρησιμοποιούνται εξαρτήματα, φίλτρα και ριζοαποθητικά σκευάσματα κορυφαίων εταιριών του χώρου.

### **Εφαρμογές**

- αστικό πράσινο
- μεγάλες καλλιέργειες - δενδροστοιχίες
- γήπεδα αθλοπαιδιών
- επαρκέστερη χρήση του νερού με μεγαλύτερη ομοιομορφία εφαρμογής
- οικονομία λιπασμάτων και φαρμάκων
- μείωση ασθενειών και παρασίτων λόγω έλλειψης επιφανειακής υγρασίας
- προστασία από φθορές, βανδαλισμούς, παγωνιές κλπ.
- χρήση σε ακανόνιστες μορφές εδάφους
- αποφυγή ξεπλύμματος εδάφους (runoff)
- χρήση νερού από βιολογική επεξεργασία-απόβλητα
- αισθητική βελτίωση του χώρου.



## Στάγδην άρδευση – Πλεονεκτήματα



- Αυξήσεις στις στρεμματικές αποδόσεις και αυξημένη πρωίμιση παραγωγής επιτυγχάνεται με την στάγδην άρδευση.
- Παρέχει μοναδικά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με οποιαδήποτε παραδοσιακή μέθοδο άρδευσης. Η άμεση επίδραση φυτοφαρμάκων και

λιπασμάτων στο ριζικό σύστημα, ο περιορισμός των ζιζανίων και των ασθενειών και η ομοιόμορφη ανάπτυξη των φυτών είναι τα σημαντικότερα από αυτά. Απόρροια των παραπάνω αποτελεί η πρωίμιση και η καλύτερη παραγωγικότητα σε καλλιέργειες που εφαρμόζεται η στάγδην άρδευση. Χαρακτηριστικά έχει υπολογιστεί ότι η αποδοτικότητα ανά κυβικό μέτρο νερού αυξάνεται στο βαμβάκι από 2 σε 3 κιλά, στο καλαμπόκι από 0,7 ως 0,95 και στο ζαχαρότευτλο από 10 σε 14,2 (σύγκριση μεταξύ στάγδην και καταιονισμού)".

- Παγκοσμίως η άρδευση αποτελεί το μεγαλύτερο καταναλωτή νερού απορροφώντας το 70% του καταναλισκόμενου νερού. Η στάγδην άρδευση εξασφαλίζει 40%-50% εξοικονόμηση νερού σε σύγκριση με παραδοσιακές μεθόδους άρδευσης ενώ η χρήση φυτοφαρμάκων μειώνεται κατά 25%. Η υπόγεια στάγδην άρδευση που δεν έχει διαδοθεί στην Ελλάδα και αποτελεί μια παραλλαγή της συμβατικής επιφανειακής, υπόσχεται ακόμα πιο δραστικές μειώσεις τόσο στη χρήση νερού - υπερβαίνει το 15% σε σχέση με την επιφανειακή- όσο και φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων".

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Επιχειρήθηκε, λοιπόν η -όσο το δυνατόν-σφαιρικότερη παρουσίαση του θέματος «Σύγχρονοι Μέθοδοι Άρδευσης στην περιοχή του Ν. Καρδίτσας», καθώς και ο επακόλουθος προβληματισμός μας στις κοινωνικές και ανθρώπινες διαστάσεις του προβλήματος αυτού.

Πεποίθησή μας αποτελεί η άποψη ότι η συντονισμένη δράση τόσο από πλευράς του αρμόδιου Υπουργείου, όσο και από τους φορείς της Τοπικής και Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης θα συντελέσει ώστε το πρόβλημα αρχικά να αμβλυνθεί και -μακάρι- στο μέλλον να αντιμετωπιστεί ριζικά.

Ας μην ξεχνάμε, όμως, ότι τίποτε δεν μπορεί να αλλάξει στον κόσμο, αν η οποιαδήποτε σκέψη μας δε βασίζεται στην ουσιαστική Παιδεία (ακόμη και μέσα από τα σχολεία μας) και στην αντίληψη που θέλει τον άνθρωπο στο κέντρο του ενδιαφέροντός μας.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- <http://www.agronews.gr>
- <http://www.minagric.gr/Greek/data/apof200300.doc>.
- Αρδεύσεις – Στραγγίσεις ΙΙ, Σχολή Τεχνολόγων Γεωπονίας, Τμήμα Γεωργικών Μηχανών και Αρδεύσεων.
- Έντυπα από την Διεύθυνση Εγγείων Βελτιώσεων Νομού Καρδίτσας