

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ
ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ



ΚΕΝΤΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ - ΚΟΡΔΕΙΟΥ

ΝΕΡΟ

αιεφορική
διαχείριση
& περιβάλλον

Ζήσης Αγγελίδης
Χρυσούλα Αθανασίου
Γιώργος Υφαντής

Θεσσαλονίκη 2009

ΝΕΡΟ

αιιφορική διαχείριση & περιβάλλον

Συγγραφή - επιμέλεια
φωτογραφικό υλικό:

Ζήσης Αγγελίδης, Δρ. Υδρογεωλογίας, Α.Π.Θ.

Χρυσούλα Αθανασίου, Βιολόγος MSc

Γιώργος Υφαντής, Βιολόγος MSc



Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
Ελευθερίου Κορδελιού

Α. Παπανδρέου 2 & Κατσαντώνη
Τ.Κ. 56334 Τηλ. 2310 707150 fax 2310
757130
www.kpe-thes.gr
e-mail: kpe-thes@otenet.gr

Το παρόν βιβλίο εκδόθηκε στο πλαίσιο της πράξης
“ Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στις 3 περιφέρειες
σταδιακής εξέδου” του επιχειρησιακού προγράμματος
“Εκπαίδευση και δια βίου μάθηση 2007-2013” με τη
συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου
και Εθνικών Πόρων.

Το Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
(Κ.Π.Ε.) στελεχώνεται από τους
εκπαιδευτικούς:

- Αγγελίδη Ζήση**, Δρ. Γεωλογίας, Α.Π.Θ.,
Υπεύθυνο Κ.Π.Ε.
- Αθανασίου Χρυσούλα**, Βιολόγο MSc,
αναπληρώτρια Υπεύθυνη
- Αβραμίδου Βέρα**, Δασκάλα, Πτυχ. Αγγλικής
Φιλολογίας, μέλος της Π.Ο. του Κ.Π.Ε.
- Αθαναηλίδη Γιώργο**, Δάσκαλο, μέλος της
Π.Ο. του Κ.Π.Ε
- Μιχαήλ Σύρμω**, Δασκάλα, Βιολόγο Μ.Δ.Ε.,
μέλος της Π.Ο. του Κ.Π.Ε
- Μοντεσάντου Ευφροσύνη**, Δασκάλα, μέλος
της Π.Ο. του Κ.Π.Ε
- Παπαδημητρίου Ευθύμιο**, Φιλολόγο, μέλος
της Π.Ο. του Κ.Π.Ε
- Πυγγελίδου Καλλιόπη**, Γαλλικής Φιλολογίας,
μέλος της Π.Ο. του Κ.Π.Ε
- Υφαντή Γιώργο**, Βιολόγο MSc, μέλος της Π.Ο.
του Κ.Π.Ε.

Γραμματειακή υποστήριξη

- Δεβετζίδης Αθανάσιος**
- Παντελιάδου Άννα**

© 2009 Κ.Π.Ε. Ελευθερίου Κορδελιού

Έκδοση: Κέντρο Περιβαλλοντικής
Εκπαίδευσης Ελευθερίου Κορδελιού

Ηλεκτρονική σελιδοποίηση:
Επιμέλεια παραγωγής:

ISBN 978-960-99174-1-4

Επιτρέπεται η αναδημοσίευση ή αναπαραγωγή του
συνόλου ή μέρους του παρόντος με οποιοδήποτε μέσο,
μηχανικό, ηλεκτρονικό, φωτοτυπικό ή άλλο καθώς και κάθε
εκμετάλλευση του μόνο με γραπτή άδεια των συγγραφέων
συμφώνως με τις διατάξεις του νόμου 2121/1993 και
των συμβάσεων του Διεθνούς Δικαίου που ισχύουν στην
Ελλάδα.

Περιεχομένα

Πρόλογος	9
ΜΕΡΟΣ Α΄	
Το νερό στη φύση.....	11
Υδρολογικός κύκλος ή κύκλος του νερού	14
“Ανθρωπο-υδρολογικός” κύκλος του νερού	23
Νερό και υγεία	27
Ο πόλεμος του νερού	35
Διαχείριση του νερού	47
Υδατικά διαμερίσματα	54
Υδατικά διαμερίσματα Κεντρικής Μακεδονίας	59
Ύδρευση Θεσσαλονίκης	66
ΜΕΡΟΣ Β΄	
Η διδακτική μας	79
Πρόγραμμα αγωγής για το περιβάλλον και την αειφορία	
Θέμα: “Αειφορική διαχείριση του νερού”	88
ΜΕΡΟΣ Γ΄	
Εργαστήρια	95
Βιβλιογραφία	109

Πρόλογος

Διανύουμε τη δεκαετία της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) που καθόρισαν τα Ηνωμένα Έθνη το 2005. Σκοπός του σύνθετου αυτού εγχειρήματος που αφορά κάθε πτυχή της ζωής μας παραμένει πάντα σύμφωνα με την UNESCO η ενσωμάτωση των αξιών που αναδεικνύει η αειφόρος ανάπτυξη σε όλες της διαστάσεις της εκπαίδευσης.

Στο Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) Ελευθερίου Κορδελιού Θεσσαλονίκης οι αναζητήσεις των μελών της παιδαγωγικής ομάδας, τα προγράμματα, οι διδακτικές προσεγγίσεις, οι επιμορφωτικές και κοινωνικές δραστηριότητες, οι συνεργασίες και κάθε άλλη προσπάθεια έχει προσανατολισμό στην κατεύθυνση μιας δίκαιης αειφόρου κοινωνίας η οποία να γίνει πραγματικότητα για όλους τους πολίτες.

Η Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη βέβαια δεν προέκυψε από τη μια μέρα στην άλλη. Έχει τις ρίζες της στην περιβαλλοντική εκπαίδευση στους προβληματισμούς και τις αναζητήσεις που η ίδια έθεσε τη δεκαετία του «70». Τα πράγματα βέβαια με την ΕΑΑ γίνονται πιο συγκεκριμένα και σκοπεύουν κατά την εκτίμησή μας καλύτερα το στόχο. Και αυτό, καθώς τα περιβαλλοντικά προβλήματα δεν αφορούν προβλήματα της φύσης την οποία ονομάσαμε περιβάλλον ή αποκλειστικά τη σχέση του ανθρώπου με τη φύση. Τα περιβαλλοντικά προβλήματα για την παιδαγωγική ομάδα του ΚΠΕ είναι κοινωνικά προβλήματα με προέλευση τα αντικρουόμενα συμφέροντα ανάμεσα σε ανθρώπους ή διαφορετικές κοινωνικές ομάδες.

Με ποιο τρόπο λοιπόν θα φωτίσουμε το μυαλό και την καρδιά των μαθητών μας έτσι ώστε να αποκτήσουν εφόδια για να έχουν στη συνέχεια οι τοπικές κοινωνίες «δημοκρατικούς κριτικούς πολίτες» οι οποίοι θα διαχειρίζονται με δημοκρατικό τρόπο τα περιβαλλοντικά ζητήματα; Προσπαθούμε στο κέντρο μας με πολύ κόπο να καλλιεργήσουμε τις αρετές που οδηγούν στον κριτικά σκεπτόμενο άνθρωπο. Να μην είναι οι νέοι μας απλοί παθητικοί δέκτες «θεραπευτικών» συμβουλών για την κοινωνία τους, τον κόσμο και τα πράγματα. Αντίθετα να συμμετέχουν σε συζητήσεις, να προτάσσουν το δικό τους λόγο, τη δική τους αντιπαράθεση. Να βλέπουν πίσω από εκεί που τα πράγματα δεν φαίνονται, να αντιλαμβάνονται και να συναισθάνονται τον τρόπο σκέψης και τις ιδέες των άλλων, να εφαρμόζουν κριτήρια αξιολόγησης για τον εαυτό τους και τους άλλους.

Προσπαθούμε λοιπόν να εφαρμόσουμε στο ΚΠΕ δράσεις που αναδεικνύουν και ενδυναμώνουν την αποτελεσματικότητα της «εκπαίδευσης για την αειφορία» που βελτιώνουν την ποιότητα της διδασκαλίας μας. Να πείσουμε για συνεννόηση και συνεργασία στην κατεύθυνση της ΕΑΑ φορείς και άτομα που εμπλέκονται με το αντικείμενο.

Το βιβλίο «Νερό αειφορική διαχείριση και περιβάλλον» αποτελεί μία προσέγγιση στα ζητήματα που σχετίζονται με το νερό ως φυσικό πόρο και ως κοινωνικό αγαθό στην κατεύθυνση της ΕΑΑ.

Ευχαριστούμε από καρδιάς για την πολύτιμη βοήθεια που τύχαμε από φίλους, συναδέλφους και γνωστούς.

Ζ. Αγγελίδης
Χ. Αθανασίου
Γ. Υφαντής

Γεωσύστημα

Ένα μικρό μέρος της ηλιακής ενέργειας φθάνει στη γη και δίνει την ενέργεια που χρειάζεται για να εξατμιστεί το νερό, να ζεσταθεί ο αέρας και το έδαφος και να γίνει η φωτοσύνθεση, να θέσει τελικά σε κίνηση το «γήινο σύστημα» ή όπως λέμε το γεωσύστημα. Αυτό, δεν είναι άλλο παρά ένα σύνολο μικρών συστημάτων, υποσύνολων, του γήινου συστήματος. Το γεωσύστημα χαρακτηρίζεται από ροές ενέργειας και από κύκλους της ύλης στους οποίους συμμετέχουν τόσο οι ζωντανοί οργανισμοί όσο και το αβιοτικό περιβάλλον (βιογεωχημικοί κύκλοι). Η ισορροπία μεταξύ αυτών των συντελεστών είναι ασταθής και καρπός μιας συνεχούς αλληλεπίδρασης. Η γη, το πολύπλοκο και όμορφο αυτό σύστημα που διατηρεί τη ζωή δεκάδες εκατομμύρια χρόνια, μας διδάσκει ότι ο κόσμος του, οργανικός και ανόργανος διατηρούν μια στενή και διαρκή σχέση ισορροπίας. Εάν οι αστάθειες είναι τοπικές και μικρών διαστάσεων τότε τις απορροφά εύκολα το γεωσύστημα. Για παράδειγμα, η ξηρασία που συμβαίνει πολλές φορές σε μία περιοχή μπορεί να καλυφθεί με υδατικά αποθέματα από μια άλλη περιοχή. Εάν όμως οι αλλαγές είναι μεγάλες, περνούν από το ένα σύστημα στο άλλο μέχρι να διαμορφωθούν οι νέες ισορροπίες.

Τέτοιες μεγάλες αλλαγές συνέβησαν πολλές φορές στην ιστορία της γης, χωρίς όμως να είναι η αιτία ο άνθρωπος π.χ. παγετώνες, ηφαίστεια, κλίμα κ.ά. Η εισχώρηση του ανθρώπου στο σύνθετο γεωσύστημα έφερε αστάθειες. Οι παρεμβάσεις που προήλθαν από τις ανθρώπινες κοινωνίες δεν ήταν πάντα οι ίδιες αλλά εξαρτιόνταν από την πρόοδο της τεχνολογίας. Οι άνθρωποι σήμερα εισχώρησαν στους μηχανισμούς του γεωσυστήματος και δημιούργησαν ένα τεχνητό σύστημα το – οικονομικό - προκειμένου να παράγουν υλικά για την ικανοποίηση των αναγκών τους. Αυτό το σύστημα παρεμβαίνει στη ροή ενέργειας και στους βιογεωχημικούς κύκλους της ύλης αλλοιώνοντας λιγότερο ή περισσότερο τους φυσικούς μηχανισμούς.

Μέρος Α΄

Το νερό στη φύση

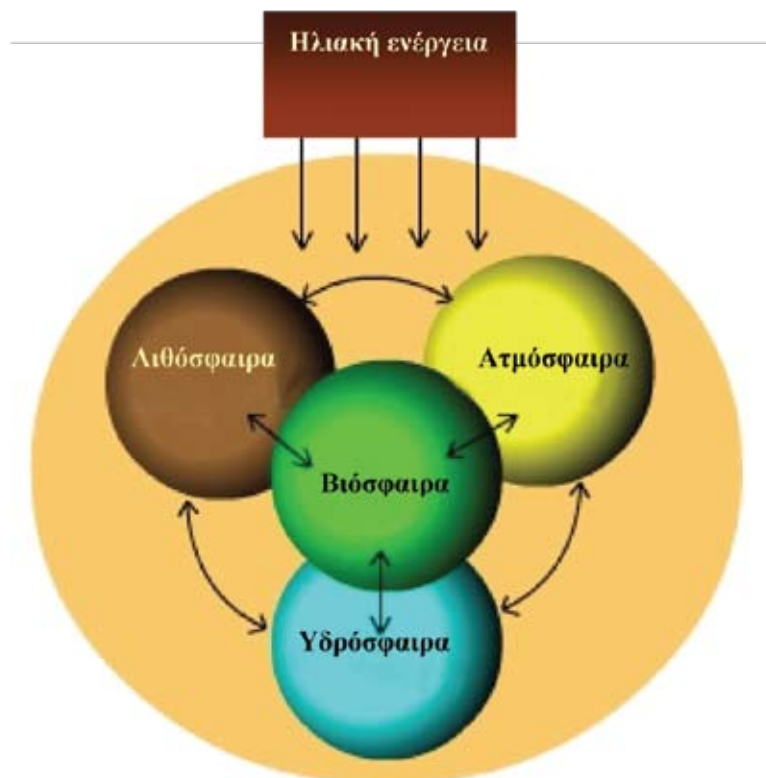
“ τούτο έχει, φιλόανθρωπον, την ισότητα, το όμοιον. Ού δείται γάρ
οργάνων, ούδ εργαλείων, απροσδεές, αυτοτελές αγαθόν.”

Πλούταρχος

Το σύστημα Γη: Ροές ενέργειας και κύκλοι της ύλης

Το σύστημα Γη, είναι ένα σύνθετο σύστημα που περιλαμβάνει τη Λιθόσφαιρα (η στερεή επιφάνεια της γης), την Ατμόσφαιρα (το αέριο περίβλημα της γης), την Υδρόσφαιρα (τα ύδατα του πλανήτη) και τη Βιόσφαιρα (όλους τους ζωντανούς οργανισμούς). Τα βέλη διπλής κατεύθυνσης στη γραφική απεικόνιση του συστήματος Γη αντιπροσωπεύουν την ανταλλαγή ενέργειας και ύλης που συνδέει τις 4 σφαίρες. Στην κορυφή, η ηλιακή ακτινοβολία, ενεργοποιεί τις περισσότερες από τις φυσικές λειτουργίες που συμβαίνουν στις τέσσερις σφαίρες. Αν και το σύστημα Γη είναι στο σύνολό του ένα κλειστό σύστημα (επιτρέπει την ανταλλαγή ενέργειας αλλά όχι της ύλης με το περιβάλλον του), τα επιμέρους συστήματα που το απαρτίζουν είναι ανοικτά συστήματα. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μια διαρκής ροή ενέργειας και ύλης μεταξύ της υδρόσφαιρας, λιθόσφαιρας, ατμόσφαιρας και βιόσφαιρας.

Τα υλικά που υπάρχουν στη Γη περνούν από στάδια δέσμευσης, αποδέσμευσης και επαναδέσμευσης που ονομάζουμε κύκλους της ύλης. Στην κυκλοφορία των υλικών δεν λαμβάνουν μέρος μόνο οι ζωντανοί οργανισμοί αλλά και το αβιοτικό περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο, τα πεπερασμένα αποθέματα ύλης που υπάρχουν στη Γη ανακυκλώνονται και επαναχρησιμοποιούνται. Οι κύκλοι της ύλης (του άνθρακα, του οξυγόνου, του υδρογόνου, του αζώτου, του νερού κ.ά.) ονομάζονται βιογεωχημικοί καθώς σε αυτούς συνυπάρχει η βιοτική φάση (τροφική αλυσίδα) και η αβιοτική φάση (χημικές αντιδράσεις στο αβιοτικό περιβάλλον). Κάθε οικοσύστημα, χερσαίο ή υδάτινο, συμμετέχει στη ροή της ενέργειας και στους κύκλους της ύλης.



Γραφική απεικόνιση του συστήματος Γη

Το Νερό στη Γη

Αν και το νερό με διάφορους φυσικούς μηχανισμούς κινείται μεταξύ των επιμέρους συστημάτων της Γης (λιθόσφαιρα, υδρόσφαιρα, ατμόσφαιρα και βιόσφαιρα), το σύστημα Γη στο σύνολό του δεν επιτρέπει την ανταλλαγή ύλης, δηλαδή ούτε δέχεται από πουθενά νερό άλλα και ούτε χάνει νερό.

Το νερό που υπάρχει στη Γη, υπάρχει από την εποχή της δημιουργίας του πλανήτη, ούτε μειώνεται, ούτε αυξάνεται. Μέσα δηλαδή από μία αέναη διαδικασία, το νερό που υπάρχει στη Γη από τη δημιουργία της μέχρι σήμερα, γίνεται διαθέσιμο στα επιμέρους συστήματα της Γης: στο έδαφος, στα φυτά, στον άνθρωπο, στους ωκεανούς, στην ατμόσφαιρα. Αυτή η διαδικασία ροής του νερού μέσα στα επιμέρους συστήματα της γης είναι ο κύκλος του νερού.

Συστήματα

Τα συστήματα ταξινομούνται ως ανοικτά, κλειστά ή απομονωμένα. Τα ανοικτά συστήματα επιτρέπουν την ανταλλαγή ενέργειας και ύλης με το περιβάλλον τους. Τα κλειστά συστήματα, επιτρέπουν την ανταλλαγή της ενέργειας αλλά όχι της ύλης με το περιβάλλον τους. Τα απομονωμένα δεν επιτρέπουν ούτε την ανταλλαγή ενέργειας ούτε ύλης με το περιβάλλον τους.

Ανοικτά συστήματα:

Η θάλασσα είναι ένα παράδειγμα ανοικτού συστήματος. Η θάλασσα είναι μέρος της υδρόσφαιρας και η επιφάνειά της αντιπροσωπεύει το σημείο επαφής μεταξύ δύο συστημάτων, της υδρόσφαιρας και της ατμόσφαιρας. Ηλιακή ακτινοβολία περνάει μέσα από την ατμόσφαιρα και απορροφάται από τη θάλασσα (υδρόσφαιρα). Η ενέργεια που απορροφάται συμβάλλει στην εξάτμιση του νερού από τη θάλασσα. Καθώς οι υδρατμοί (ύλη) εισέρχονται στην ατμόσφαιρα μεταφέρουν την ενέργεια που χρησιμοποιήθηκε για την εξάτμιση του νερού (άδηλη θερμότητα). Οι υδρατμοί αυξάνουν την υγρασία του αέρα. Όταν η υγρασία αυξηθεί, συμβαίνει συμπύκνωση, απελευθερώνεται η άδηλη θερμότητα και σχηματίζονται τα σύννεφα. Η συνεχιζόμενη συμπύκνωση δημιουργεί τη βροχόπτωση (ύλη) που πέφτει ξανά στη θάλασσα. Δηλαδή, ενέργεια (ηλιακή ακτινοβολία και άδηλη θερμότητα) αλλά και ύλη (υδρατμοί και βροχή) περνούν τα όρια μεταξύ της υδρόσφαιρας και της ατμόσφαιρας.

Κλειστά συστήματα:

Το σύστημα Γη στο σύνολό του είναι ένα κλειστό σύστημα. Το όριο του συστήματος Γη είναι η εξωτερική στοιβάδα της ατμόσφαιρας. Κανενός είδους ανταλλαγή ύλης δεν συμβαίνει μεταξύ του συστήματος Γη και του υπόλοιπου σύμπαντος (εκτός από τις περιστασιακές πτώσεις μετεωριτών). Αντίθετα, ενέργεια υπό την μορφή της ηλιακής ακτινοβολίας, προερχόμενη από τον Ήλιο, περνάει την ατμόσφαιρα και φτάνει στην επιφάνεια της Γης. Η Γη αντίστροφα, εκπέμπει ακτινοβολία πίσω στο διάστημα, πέρα από τα όρια του συστήματος δηλαδή. Η Γη είναι ένα κλειστό σύστημα, που επιτρέπει την ανταλλαγή ενέργειας αλλά όχι ύλης πέρα από τα όριά του.

Υδρολογικός κύκλος ή κύκλος του νερού

Ο κύκλος του νερού αποτελεί μηχανισμό της φύσης και διακρίνεται σε επί μέρους φάσεις, που είναι οι εξής:

Εξάτμιση & διαπνοή: Συνιστά το πέρασμα του νερού από την υγρή στην αέρια κατάσταση. Συμβαίνει όταν το νερό στην επιφάνεια της γης θερμαίνεται και μετατρέπεται σε υδρατμούς. Στην διαδικασία αυτή συμμετέχουν οι ωκεανοί, οι λίμνες, τα ποτάμια και η υγρασία του εδάφους. Μία παρόμοια διαδικασία αλλά σε μικρότερες ποσοτικά διαστάσεις είναι και η διαπνοή η οποία πραγματοποιείται από τα φύλλα των φυτών. Μέσω της διαπνοής αποδίδεται νερό από τα φυτά, υπό μορφή υδρατμών, στην ατμόσφαιρα. Εκτιμάται ότι το 10% της υγρασίας της ατμόσφαιρας προέρχεται από τη διαπνοή.



Συμπύκνωση: Είναι η επιστροφή του νερού στην υγρή του κατάσταση. Η συμπύκνωση είναι το αντίθετο της εξάτμισης. Συμβαίνει όταν οι υδρατμοί στην ατμόσφαιρα ψύχονται και υγροποιούνται σχηματίζουν δηλαδή μικρά σταγονίδια τα οποία με τη σειρά τους δημιουργούν τα σύννεφα. Οι υδρατμοί λοιπόν συμπυκνώνονται και δημιουργούν σύννεφα.



Ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα: Από τα σύννεφα, το νερό πέφτει στην επιφάνεια της Γης (ωκεανούς και ξηρά) κατά κύριο λόγο σε υγρή μορφή (βροχή) και ενίοτε ως χιόνι, χαλάζι ή ομίχλη:



Το μεγαλύτερο μέρος της βροχής πέφτει απευθείας στους ωκεανούς.

- Ένα μέρος της βροχής δεν φτάνει ποτέ στο έδαφος ή στους ωκεανούς, είτε γιατί καθώς πέφτει εξατμίζεται είτε γιατί πέφτει πάνω σε επιφάνειες όπως π.χ. βλάστηση, κτήρια, δρόμοι και εξατμίζεται απευθείας από τις επιφάνειες αυτές.
- Ένα άλλο μικρό ποσοστό υγραίνει το έδαφος, απορροφάται από τις ρίζες των φυτών και επιστρέφει στον υδρολογικό κύκλο μέσω της διαπνοής.

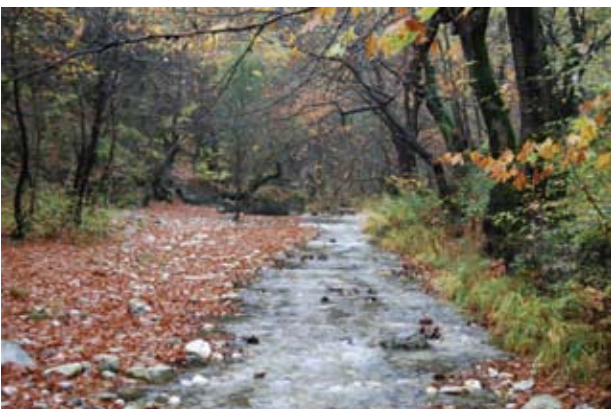
Κατείσδυση: Ένα μεγάλο σχετικά μέρος νερού από βροχές ή χιόνι εισέρχεται στο υπέδαφος, κινείται βαθύτερα στα ανοίγματα των πετρωμάτων και έτσι εμπλουτίζει τα υπόγεια υδροφόρα στρώματα. Στην επαφή του με τα πετρώματα αποκτά φυσικές και χημικές ιδιότητες.



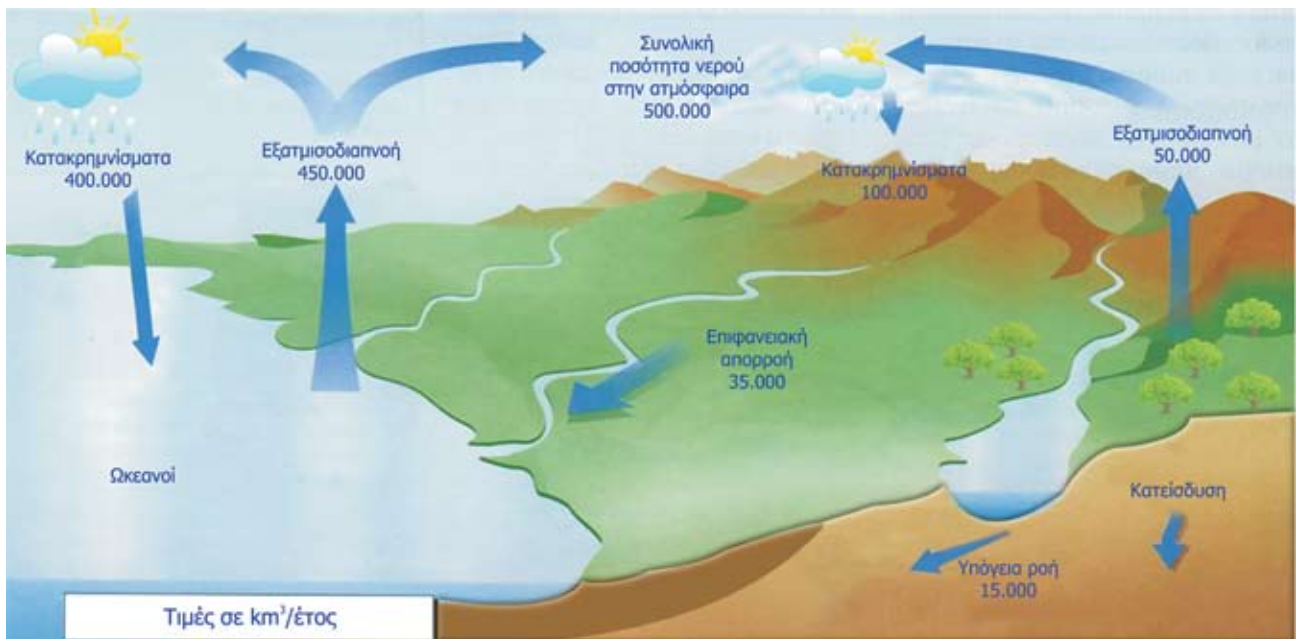


Ροές: Το νερό που έπεσε στη γη ρέει προς τη θάλασσα:

- Ένα μεγάλο μέρος ρέει στην επιφάνεια της λιθόσφαιρας (επιφανειακές απορροές) ως ποτάμια, χείμαρροι, ρέματα.
- Ένα άλλο μέρος ποσοτικά μικρότερο, παραμένει για κάποιο χρόνο στην επιφάνεια της λιθόσφαιρας σε στερεή μορφή (χιόνι, πάγος).
- Ένα άλλο μέρος, ποσοτικά ακόμη μικρότερο, παραμένει για κάποιο χρονικό διάστημα σε φυσικά υγροτοπικά συστήματα (λίμνες κ.α.) ή σε τεχνητούς ταμιευτήρες (φράγματα κ.ά.).
- Τέλος ένα σημαντικό μέρος που εισήλθε στο υπέδαφος (υπόγειες ροές) κινείται αργά με κατεύθυνση τη θάλασσα.



Ο κύκλος του νερού



Σχηματική παράσταση του παγκόσμιου ετήσιου κύκλου του νερού

Περίπου 500.000 km^3 νερού εισέρχονται στην ατμόσφαιρα ετησίως μέσω της εξάτμισης και της διαπνοής (90% προέρχεται από τους ωκεανούς και μόνο 10% από τις ηπείρους). Αυτή η ποσότητα νερού της ατμόσφαιρας επιστρέφει υπό μορφή κατακρημνησμάτων απευθείας στους ωκεανούς κατά 80% και στις ηπείρους κατά 20%. Στη συνέχεια και μέσω επιφανειακών (35.000 km^3) και υπόγειων (15.000 km^3) απορροών από τις ηπείρους, καταλήγουν ακόμη 45.000 km^3 στη θάλασσα.

Οι ωκεανοί περιέχουν το 97% της συνολικής ποσότητας νερού στη γη. Το νερό που είναι δεσμευμένο στους πάγους αποτελεί το 2% της συνολικής ποσότητας νερού. Τα υπόγεια νερά αποτελούν το 1% του συνολικού νερού της γης και αυτή η ποσότητα είναι

Το γλυκό νερό δεν αποτελεί παρά το 3% των 1360 εκατομμυρίων κυβικών χιλιομέτρων νερού που διαθέτει ο πλανήτης μας. Περίπου το 70% είναι εγκλωβισμένο στους πάγους των πόλων. Ένα μεγάλο μέρος αυτού που απομένει είναι αποθηκευμένο στο έδαφος και είναι απρόσιτο. Μόνο το 0,003% του επίγειου νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί. Πολύτιμο φυσικό και κοινωνικό αγαθό που απαιτεί αυστηρά μέτρα προστασίας.

Αλμυρό νερό
97%

Γλυκό νερό που
δεν μπορεί να
χρησιμοποιηθεί
2,997%

Γλυκό νερό
που μπορεί να
χρησιμοποιηθεί
0,003%

πολλές φορές μεγαλύτερη από την ποσότητα νερού που υπάρχει στις λίμνες και τα ποτάμια (μαζί αποτελούν το 0,009% της συνολικής ποσότητας) και τέλος στην ατμόσφαιρα υπάρχει το 0.001% του νερού της γης.

γνωρίζουμε ακόμη ότι:

Ο κύκλος του νερού ενεργοποιείται από την ηλιακή ενέργεια. Αυτή είναι απαραίτητη προκειμένου να εξατμιστεί το νερό και να ανυψωθεί από την επιφάνεια της γης στα σύννεφα. Η δύναμη της βαρύτητας στη συνέχεια οδηγεί τη βροχή στο έδαφος και στη θάλασσα.

Ο κύκλος του νερού επίσης αποτελεί την κύρια εξωτερική δύναμη η οποία διαβρώνει τα πετρώματα και μεταφέρει με επιφανειακές απορροές τα ιζήματα διαμορφώνοντας τη μορφολογία της επιφάνειας της γης.

Ο χρόνος πραγματοποίησης ενός υδρολογικού κύκλου δεν είναι πάντα ο ίδιος. Μπορεί να συντομευθεί ή να διαφοροποιηθεί σε κάποια του στάδια. Για παράδειγμα:

- κατά τη διάρκεια ξηρασίας φαίνεται να έχει διακοπεί ή επιβραδύνεται ενώ αντίθετα φαίνεται να είναι συνεχής ή επιταχύνεται κατά τη διάρκεια πλημμύρας
- η ένταση και η συχνότητά του εξαρτώνται από τη γεωγραφική θέση και το κλίμα μιας περιοχής καθώς η λειτουργία του κύκλου είναι αποτέλεσμα της ηλιακής ακτινοβολίας η οποία μεταβάλλεται με το γεωγραφικό πλάτος και την εποχή του έτους
- όταν η βροχή πέσει κατευθείαν πάνω στη θάλασσα ή σε λίμνες φαίνεται να είναι συνεχής.

Γαλάζιος Πλανήτης;

Το γλυκό νερό είναι άνισα κατανεμημένο στη γή. Εννέα χώρες δέχονται το 60% των βροχών. Σε 80 χώρες υπάρχει έλλειψη, ενώ κάποιες βρίσκονται ακόμα σε κρίσιμη κατάσταση λόγω έλλειψης νερού.

Λεκάνη απορροής

Το μεγαλύτερο μέρος του νερού που πέφτει στη γη, αφού συγκεντρωθεί, σχηματίζει ρυάκια, χείμαρρους και ποταμούς που ρέουν μέσα σε λεκάνες και κοιλάδες. Κάθε χείμαρρος (με μπλε στο σχήμα που ακολουθεί) συγκεντρώνει όλα τα νερά μιας συγκεκριμένης περιοχής. Η περιοχή αυτή αποτελεί τη λεκάνη απορροής του συγκεκριμένου χείμαρρου. Έτσι κάθε χείμαρρος έχει μία και μοναδική λεκάνη απορροής. Τα όρια κάθε λεκάνης απορροής ορίζονται από μία νοητή γραμμή που ονομάζουμε υδροκρίτη. Αυτή η νοητή γραμμή (με κίτρινο στο σχήμα που ακολουθεί) ενώνει τα υψηλότερα σημεία μιας περιοχής και ορίζει προς ποια πλευρά θα κατευθυνθούν τα νερά της βροχής (γαλάζια βέλη) κατά τη διάρκεια μιας βροχόπτωσης.



Υπόμνημα:

----- υδροκρίτης ,

..... χείμαρρος ,

Τα βέλη δείχνουν την κατεύθυνση προς την οποία θα κινηθούν τα νερά.

Υδρογραφικό δίκτυο

Το σύνολο των χείμαρρων που αποστραγγίζουν μια περιοχή αποτελεί το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής. Όταν σ' ένα υδρογραφικό δίκτυο προστεθούν και άλλες λεκάνες απορροής που αποστραγγίζονται σ' αυτό, τότε έχουμε το υδρογραφικό σύστημα μιας μεγάλης περιοχής.

Συνήθως αναφερόμαστε σε ένα ποτάμι, ένα ρέμα ή μια λίμνη για να προσδιορίσουμε μία λεκάνη απορροής. Λέμε για παράδειγμα η λεκάνη απορροής του Αξιού ή η λεκάνη απορροής της λίμνης Κορώνειας. Για λόγους διαχείρισης, έρευνας και μελέτης μπορούμε να

προσδιορίζουμε και υπολεκάνες ως μέρη της κύριας λεκάνης, οι οποίες συνήθως στραγγίζουν σε κάποιον χείμαρρο ή μικρότερο ποτάμι. Στην λεκάνη απορροής του Αξιού για παράδειγμα, αναφέρονται οι υπολεκάνες Αγιάκ, Γυναικόκαστρου και Κοτζά Ντερέ που βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος.

Κάθε ποτάμι λοιπόν έχει τη δική του λεκάνη απορροής, το δικό του μήκος, τη δική του παροχή (ποσότητα νερού στο χρόνο) και ταχύτητα με την οποία κινείται το νερό στο ποτάμι.

Ο Αξιός για παράδειγμα πηγάζει από την ορεινή ζώνη μεταξύ Αλβανίας και ΠΓΔΜ, συγκεκριμένα από τα όρη Ρουντόσκα-Γιαμαβίστρα-Σουχαγκούρα και η λεκάνη απορροής του καλύπτει έκταση 22.250 km². Από την έκταση αυτή, μόνο τα 2.513km² βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος (1.636 km² αντιστοιχούν στο τελευταίο τμήμα πριν την εκβολή του στη θάλασσα και 901 km² στον παραπόταμο Σακουλέβα, ο οποίος βρίσκεται στην πεδιάδα της Φλώρινας και συμβάλλει με τον Αξιό στο έδαφος της ΠΓΔΜ). Η συνολική διαδρομή του Αξιού είναι 300 km από τα οποία 220 στην ΠΓΔΜ και 80 στην Ελλάδα. Εκβάλλει στον Θερμαϊκό κόλπο 20 km δυτικά της Θεσσαλονίκης.

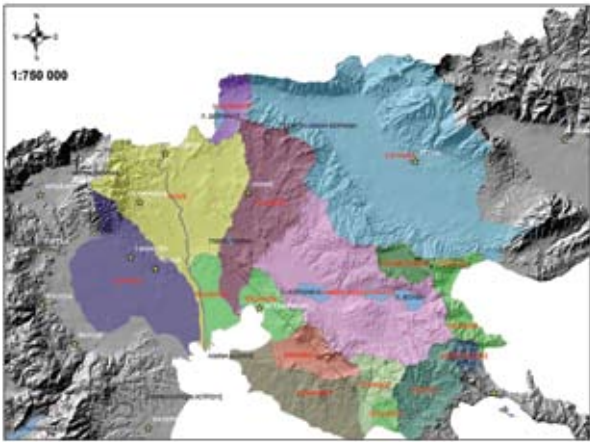
Οι ποσότητες του νερού κάθε ποταμού ή κάθε χείμαρρου εξαρτώνται από τις κλιματικές και τις γεωλογικές συνθήκες, από την τοπογραφία και την βλάστηση της λεκάνης απορροής του.



Υπόμνημα:

- Με κόκκινη γραμμή σημειώνεται η λεκάνη απορροής του ποταμού Αξιού.
- Με γαλάζιο ο Αξιός και οι παραπόταμοι του.
- Με κίτρινο τα σύνορα των κρατών.

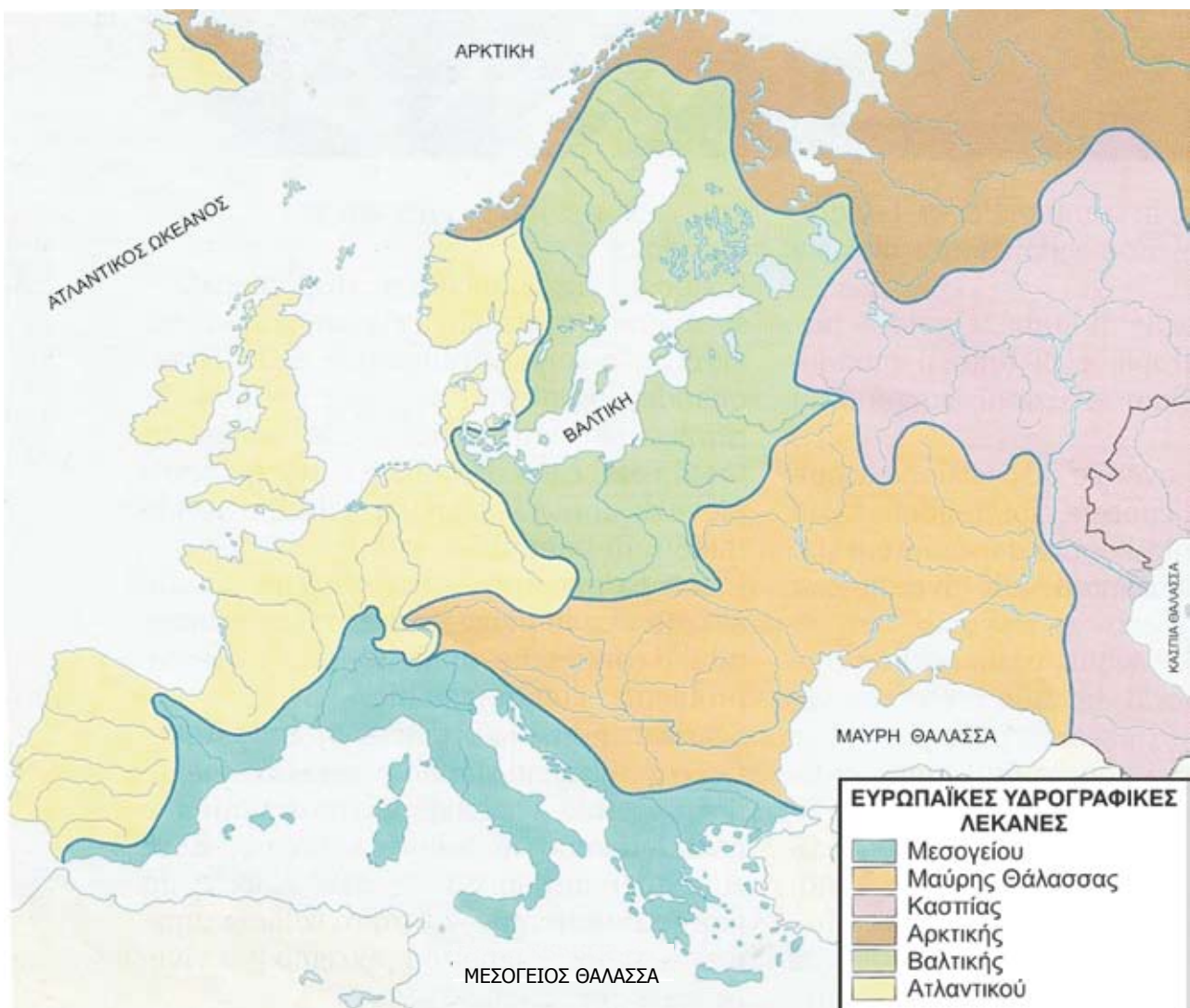
Από μία λοιπόν μικρή λεκάνη απορροής π.χ Αξιού, Λουδία οδηγούμαστε σε μεγαλύτερες λεκάνες και στη συνέχεια ακόμη μεγαλύτερες για να καταλήξουμε στις έξι μεγάλες Ευρωπαϊκές υδρογραφικές λεκάνες απορροής.



Λεκάνες απορροής υδατικού διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας



Μορφολογικός χάρτης στον οποίο φαίνονται οι λεκάνες απορροής



Υδροπηγή

Σπουδαίο φυσικό φαινόμενο, εξαιρετικά σημαντικό για τον άνθρωπο, είναι η παρουσία υδροπηγής σε μία περιοχή. Οι λόγοι που προκαλούν την έξοδο του νερού από το υπέδαφος στην επιφάνεια δεν είναι τυχαίοι αλλά συνδέονται με τη μορφολογία, την εσωτερική γεωλογική δομή, τις βροχοπτώσεις, τη βλάστηση, το υψόμετρο, τη λιθολογία κ.α. Κάθε πηγή έχει τη δική της θερμοκρασία νερού που εξαρτάται από το υψόμετρο, τη βλάστηση,



`` Μια πηγούλα ξεπηδάει από τη γη μέσα στο δάσος,
Αργά αλλά σταθερά το ρυάκι ξεμυτίζει από τα
χαμόκλαδα.

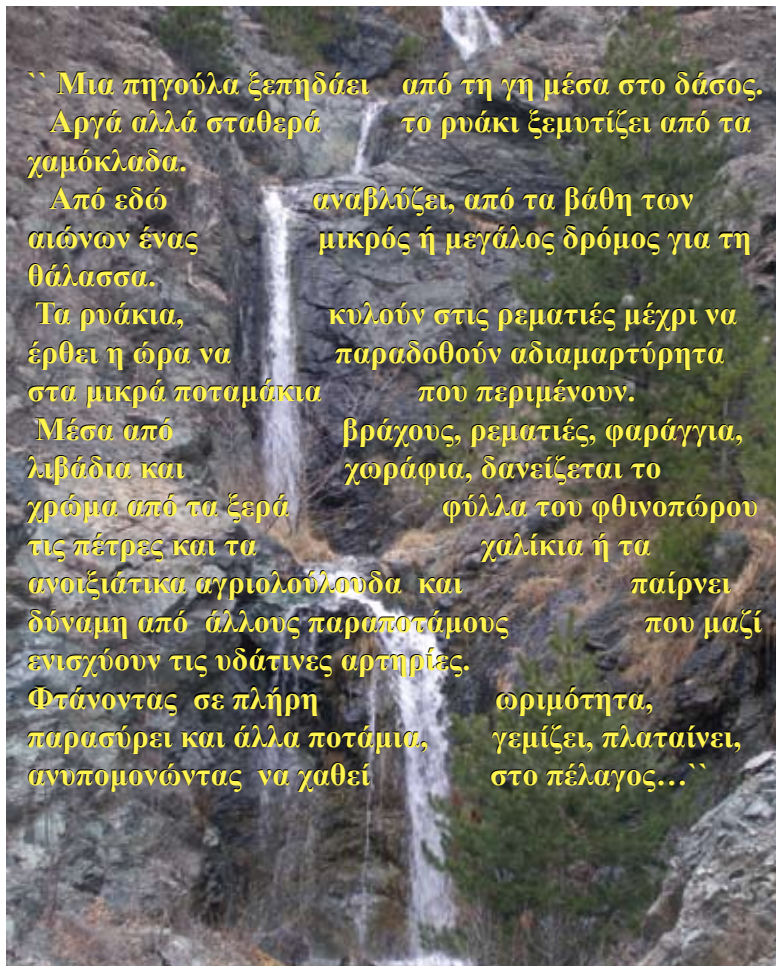
Από εδώ αναβλύζει, από τα βάθη των
αιώνων ένας μικρός ή μεγάλος δρόμος για τη
θάλασσα.

Τα ρυάκια, κυλούν στις ρεματιές μέχρι να
έρθει η ώρα να παραδοθούν αδιαμαρτύρητα
στα μικρά ποταμάκια που περιμένουν.

Μέσα από βράχους, ρεματιές, φαράγγια,
λιβάδια και χωράφια, δαναίζεται το
χρώμα από τα ξερά φύλλα του φθινοπώρου

τις πέτρες και τα χαλίκια ή τα
ανοιξιάτικα αγριολούλουδα και παίρνει
δύναμη από άλλους παραποτάμους που μαζί
ενισχύουν τις υδάτινες αρτηρίες.

Φτάνοντας σε πλήρη ωριμότητα,
παρασύρει και άλλα ποτάμια, γεμίζει, πλαταίνει,
ανυπομονώντας να χαθεί στο πέλαγος...``



τον προσανατολισμό, το μηχανισμό εξόδου του νερού στην επιφάνεια, τον τύπο των πετρωμάτων στα οποία κινείται, ενώ τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού της πηγής όπως και κάθε νερού στο υπέδαφος εξαρτώνται από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των πετρωμάτων με τα οποία το νερό ήταν σε επαφή κατά την παραμονή του στο υπέδαφος.

“Ανθρωπο-υδρολογικός” κύκλος του νερού

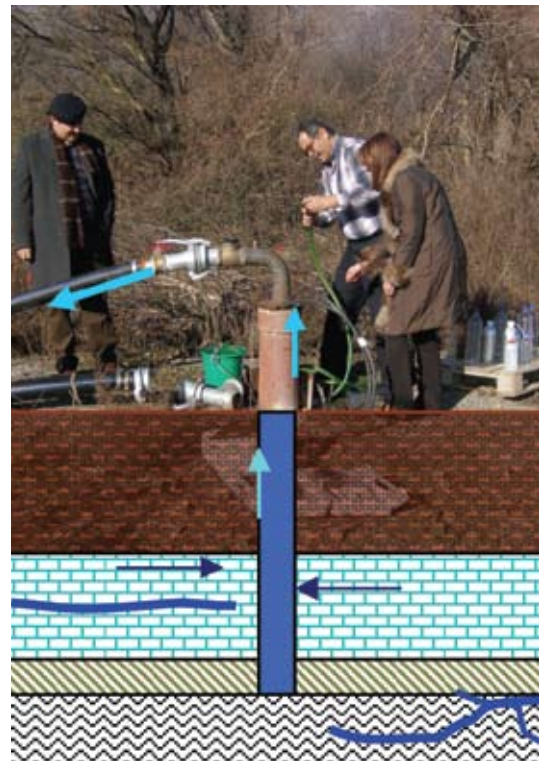
Το νερό δεν αποτελεί καρπό μιας συγκομιδής. Αξίζει όμως να παρατηρήσουμε ότι η ανανέωσή του σ’ ένα περιορισμένο χώρο – λεκάνη βρίσκεται σε συνάρτηση με:

- τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν κάθε χρόνο,
- με τη φυσική προσφορά και ζήτηση από τους χρήστες,
- την ευαισθησία των χρηστών
- τις ανθρώπινες παρεμβάσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του οι οποίες περιορίζουν ή και αποκλείουν δυνατότητες συγκεκριμένων χρήσεων.

Κατά τη διαδρομή του το νερό συγκεκριμένα στην ατμόσφαιρα –λιθόσφαιρα – υδρόσφαιρα δέχεται πολλές παρεμβάσεις. Όταν η ανθρώπινη παρέμβαση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού ξεπερνούν τη δυνατότητα αυτοκαθαρισμού του, τότε η ρύπανση αποτελεί μια δραματική πραγματικότητα.

Με όρους εκπαιδευτικούς – περιβαλλοντικούς (βιωσιμότητα – αειφορία φυσικών υδατικών συστημάτων) θεωρούμε πολύ στενή και σε αλληλεξάρτηση τη σχέση, καθαρό νερό – καθαρό περιβάλλον. Σε ένα υδατικό σύστημα το νερό είναι καθαρό όταν το περιβάλλον του συστήματος είναι καθαρό. Με την αντίληψη αυτή δεν περιοριζόμαστε απλά και μόνο να διατηρήσουμε την κατάλληλη ποιότητα του νερού για τους χρήστες, συγκεκριμένα να μην υποβαθμίσουμε τα φυσικοχημικά – χημικά χαρακτηριστικά του νερού, αλλά να προστατεύσουμε όλο το σύστημα.

Η σχέση του νερού με το περιβάλλον αποτυπώνεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 2000/60ΕΚ καθώς και στην εθνική νομοθεσία (ΠΔ51/2007). Βασικός στόχος της οδηγίας είναι η ολοκληρωμένη προστασία και διαχείριση επιφανειακών υπόγειων και παράκτιων νερών.

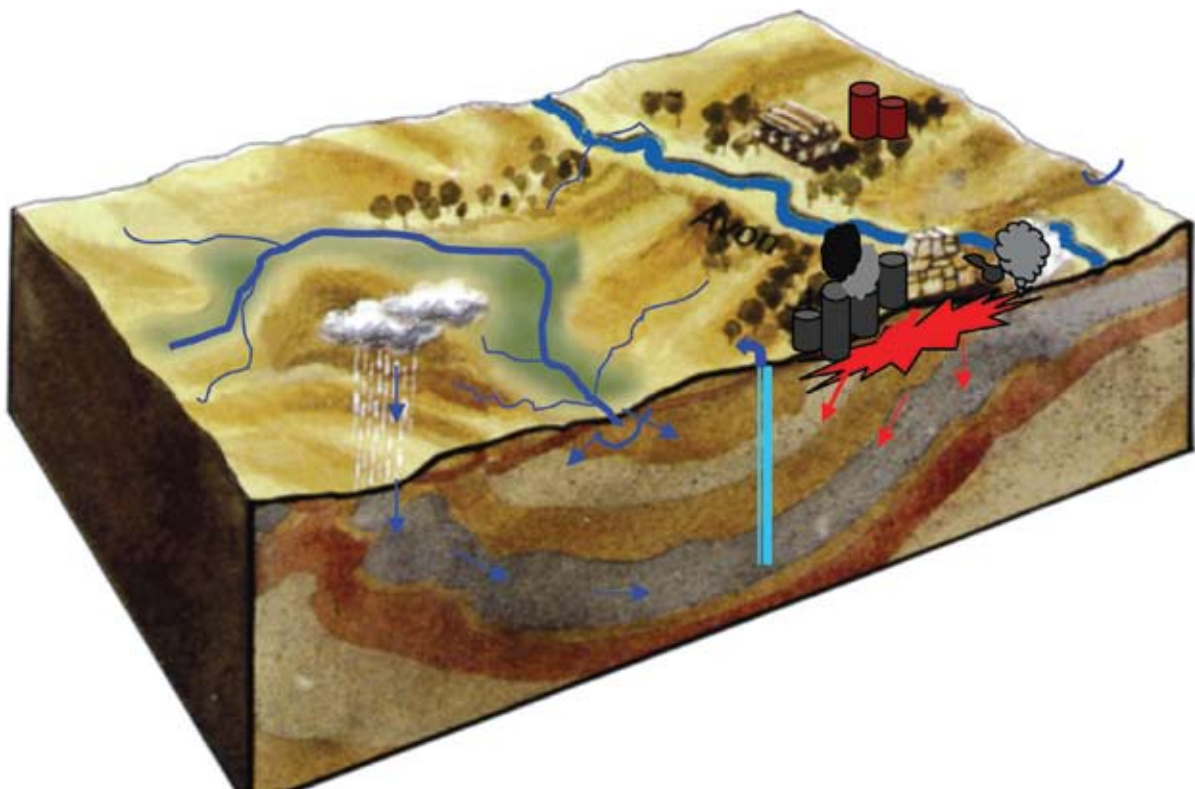


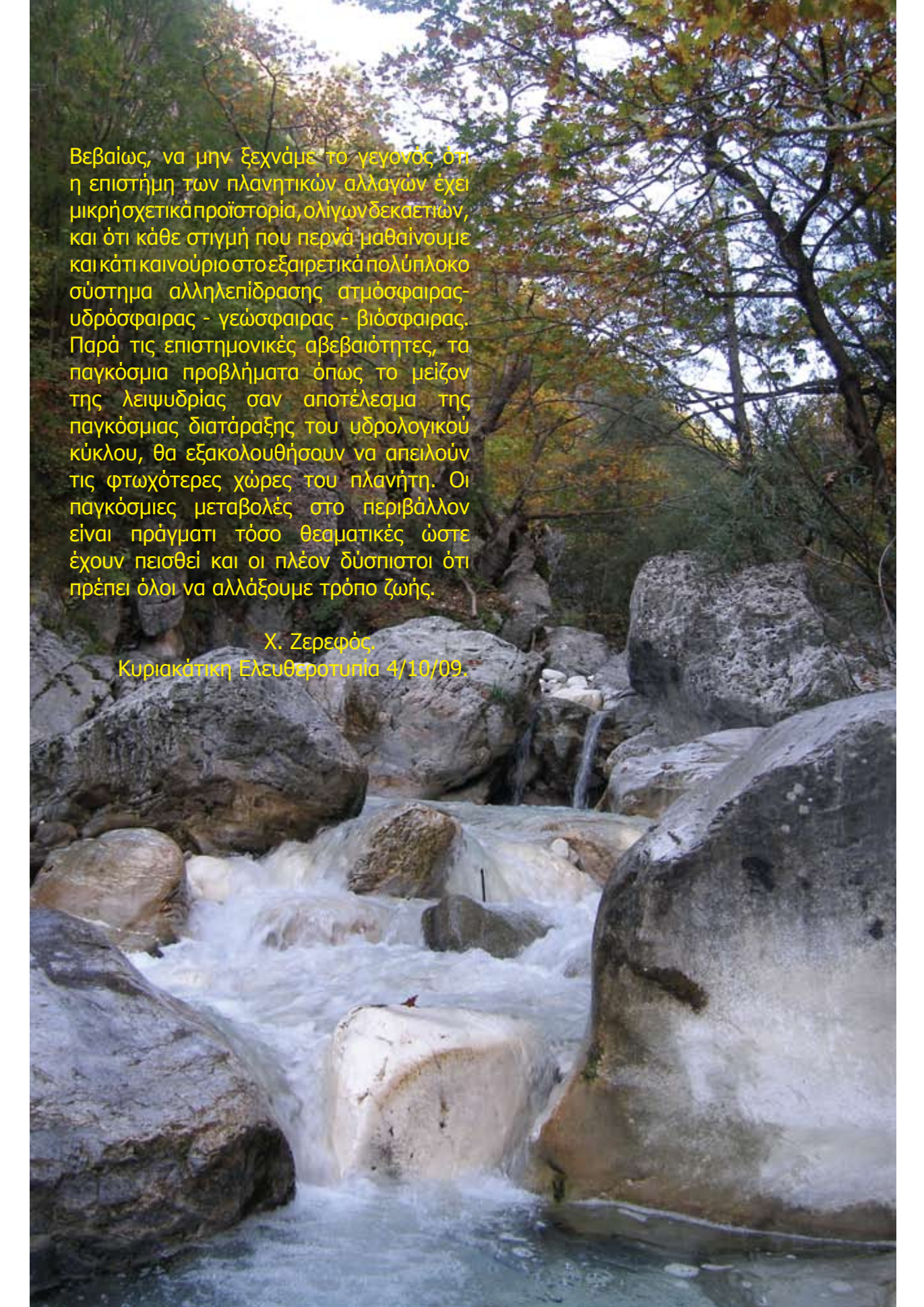
Η οδηγία συνίσταται:

- στην προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης του νερού, βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων
- στην αποτροπή περαιτέρω επιδείνωσης, την προστασία και βελτίωση της κατάστασης των υδατικών οικοσυστημάτων καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ό,τι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό
- στην προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών και σταδιακή εξάλειψή τους
- στη διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και αποτροπή περαιτέρω μόλυνσής τους
- στο μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες

Προκειμένου να εξυηρητηθούν οι παραπάνω στόχοι θα πρέπει:

- τα έργα αξιοποίησης υδατικών πόρων να τεκμηριώνονται ως προς τη σκοπιμότητα και αναγκαιότητά τους
- να σχεδιάζονται κατά τρόπο ώστε να αποτρέπουν την υποβάθμιση της υφιστάμενης κατάστασης του υδατικού πόρου και του περιβάλλοντός του
- να εκτιμώνται οι ενδεχόμενες περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- τα υφιστάμενα έργα να αξιολογούνται ως προς τις επιπτώσεις τους. Στα πλαίσια αυτά θα πρέπει να γίνεται επανεξέταση της σκοπιμότητας διατήρησής τους ή και να λαμβάνονται τα μέτρα για την αποκατάσταση καλής οικολογικής κατάστασης των υδατινών σωμάτων, που επηρεάζονται από αυτά.

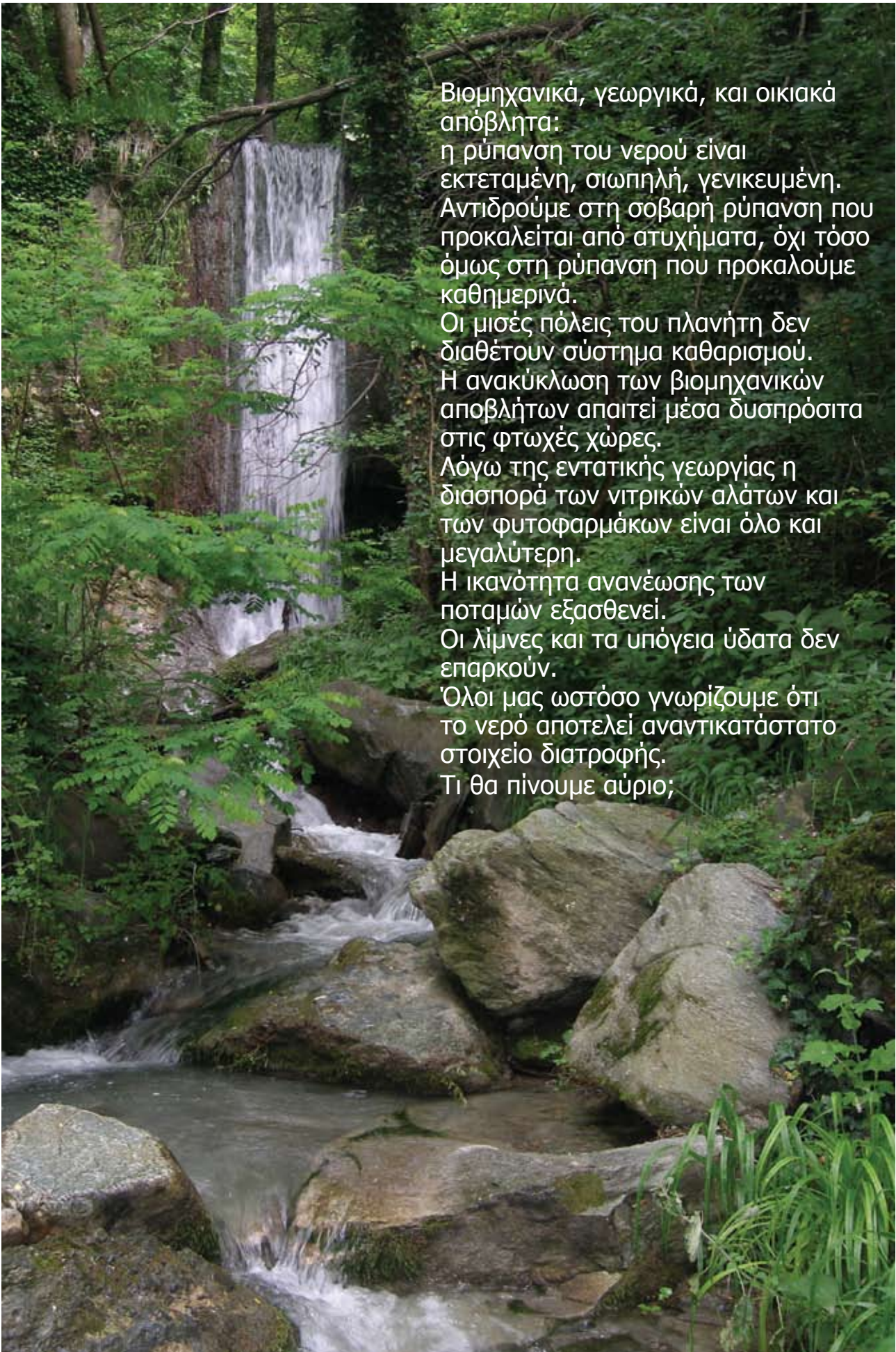




Βεβαίως, να μην ξεχνάμε το γεγονός ότι η επιστήμη των πλανητικών αλλαγών έχει μικρή σχετικά προϊστορία, ολίγων δεκαετιών, και ότι κάθε στιγμή που περνά μαθαίνουμε και κάτι καινούριο στο εξαιρετικά πολύπλοκο σύστημα αλληλεπίδρασης ατμόσφαιρας-υδρόσφαιρας - γεώσφαιρας - βιόσφαιρας. Παρά τις επιστημονικές αβεβαιότητες, τα παγκόσμια προβλήματα όπως το μείζον της λειψυδρίας σαν αποτέλεσμα της παγκόσμιας διατάραξης του υδρολογικού κύκλου, θα εξακολουθήσουν να απειλούν τις φτωχότερες χώρες του πλανήτη. Οι παγκόσμιες μεταβολές στο περιβάλλον είναι πράγματι τόσο θεαματικές ώστε έχουν πεισθεί και οι πλέον δύσπιστοι ότι πρέπει όλοι να αλλάξουμε τρόπο ζωής.

Χ. Ζερεφός.

Κυριακάτικη Ελευθεροτυπία 4/10/09.



Βιομηχανικά, γεωργικά, και οικιακά απόβλητα:

η ρύπανση του νερού είναι εκτεταμένη, σιωπηλή, γενικευμένη. Αντιδρούμε στη σοβαρή ρύπανση που προκαλείται από ατυχήματα, όχι τόσο όμως στη ρύπανση που προκαλούμε καθημερινά.

Οι μισές πόλεις του πλανήτη δεν διαθέτουν σύστημα καθαρισμού. Η ανακύκλωση των βιομηχανικών αποβλήτων απαιτεί μέσα δυσπρόσιτα στις φτωχές χώρες.

Λόγω της εντατικής γεωργίας η διασπορά των νιτρικών αλάτων και των φυτοφαρμάκων είναι όλο και μεγαλύτερη.

Η ικανότητα ανανέωσης των ποταμών εξασθενεί.

Οι λίμνες και τα υπόγεια ύδατα δεν επαρκούν.

Όλοι μας ωστόσο γνωρίζουμε ότι το νερό αποτελεί αναντικατάστατο στοιχείο διατροφής.

Τι θα πίνουμε αύριο;



Νερό & Υγεία

Το νερό "άριστος διαλύτης" κατά την διαδρομή του στο υπέδαφος ή κατά τη ροή του στην τοπογραφική επιφάνεια παραλαμβάνει διάφορα συστατικά τα οποία καθορίζουν την ποιότητα του. Για τα συστατικά αυτά έχουν θεσπιστεί με νόμο οριακές τιμές μέγιστης επιτρεπτής συγκέντρωσης που καθορίζουν την ποσιμότητα του. Η υπέρβαση των ορίων εγκυμονεί κινδύνους για την υγεία των καταναλωτών. Τα συστατικά αυτά ταξινομούνται σε Φυσικοχημικά - Χημικά, Βιολογικά, Ραδιενεργά.



Το νερό που έχουμε στη διάθεσή μας για τις διάφορες χρήσεις βρίσκεται σε μεγάλες ποσότητες στον πλανήτη μας. Ωστόσο, παρόλα τα μεγάλα υδατικά αποθέματα, είναι πολλοί οι παράγοντες που υπεισέρχονται, με αποτέλεσμα να διακυβεύεται η επάρκειά του για όλους. Ένας παράγοντας από αυτούς, είναι ασφαλώς η άνιση κατανομή των αποθεμάτων νερού στον πλανήτη. Ένας άλλος, κοινός για όλες της χώρες, είναι η ρύπανση. Ο παράγοντας αυτός, μειώνει τα πραγματικά διαθέσιμα υδατικά αποθέματα, καθώς διαφοροποιεί ή και αποκλείει χρήσεις του νερού.

Τη χώρα μας θα μπορούσαμε να την χαρακτηρίσουμε «πλούσια» σε ότι αφορά τα πραγματικά αποθέματα νερού που διαθέτει και συγχρόνως «σπάταλη» σε ότι αφορά τη διαχείριση.

Είναι εύκολο να διαπιστώσουμε ότι βρέχει πολύ στην Άρτα, τα Γιάννενα, την Κέρκυρα (900 χιλιοστά ετήσιας βροχόπτωσης) αλλά λιγότερο στην Αθήνα και σε νησιά του κεντρικού Αιγαίου (λιγότερο από 400 χιλιοστά ετήσιας βροχόπτωσης).

Οι μετεωρολόγοι σχηματικά λένε ότι η χώρα μας διαιρείται από μία νοητή γραμμή σε δύο τμήματα. Το ανατολικό τμήμα καλύπτει, την ανατολική ηπειρωτική Ελλάδα, τα νησιά του δυτικού Αιγαίου, την ανατολική Κρήτη και τα Δωδεκάνησα. Ο γεωγραφικός αυτός χώρος είναι φτωχός σε νερό. Σε πολλά νησιά μάλιστα το πρόβλημα είναι πολύ έντονο. Η Νίσυρος για παράδειγμα δεν έχει ούτε μία σταγόνα νερού και αναγκάζεται ο δήμος να αφαλατώνει νερό της θάλασσας αλλά και να μεταφέρει στο νησί νερό με μεγάλα υδροφόρα πλοία, προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες των κατοίκων. Το ίδιο συμβαίνει και σε πολλά άλλα νησιά της χώρας μας. Αντίθετα στο δυτικό τμήμα οι βροχοπτώσεις είναι συχνότερες και κατά κανόνα δεν παρατηρούνται φαινόμενα λειψυδρίας.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτών των ανισοτήτων που παρατηρούμε στο υδατικό ισοζύγιο και αφορά τις δύο μεγάλες γεωγραφικές ενότητες που αναφέραμε, είναι η εκτροπή του ποταμού Αχελώου.

Οι εμπνευστές της θεωρούν ότι με την εκτροπή θα αρδευτούν 3,8 εκατομμύρια στρέμματα γεωργικής γης, θα υδρευτούν οι πόλεις των Τρικάλων, της Λάρισας και του



Βόλου και θα αυξηθεί η ροή του νερού του ποταμού Πηνειού ο οποίος μετατρέπεται σε ξεροπόταμο για αρκετούς μήνες το χρόνο.

Κάθε υδατικός πόρος, επιφανειακός ή και υπόγειος αποτελεί ένα οικοσύστημα που



συντηρεί το φυτικό και ζωικό κόσμο απ' τον οποίο εξαρτιόμαστε όλοι.

Η διαχείριση που εφάρμοσε ο άνθρωπος στους υδατικούς πόρους τις τελευταίες δεκαετίες, ήταν στην κατεύθυνση της εξυπηρέτησης αποκλειστικά της οικονομικής ανάπτυξης. Δεν νοιάστηκε για την εξασφάλιση της υγείας και της διατήρησης των οικοσυστημάτων, κυρίως των ευαίσθητων υδροτοπικών συστημάτων όπως και των διαδρομών του νερού στο υπέδαφος ή στην επιφάνεια.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η λίμνη Κορώνεια. Έχασε σε σύντομους χρόνους τα νερά της και σήμερα πέρα από την έλλειψη νερού, τα αμμώδη, αργιλώδη ιζήματα της λίμνης είναι επιβαρυμένα με αστικά και βιομηχανικά λύματα καθώς και κατάλοιπα γεωργικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων.

Η ανεξέλεγκτη διάθεση στερεών ή άλλων μορφών βιομηχανικών αποβλήτων στο περιβάλλον, η ρύπανση του εδάφους με οικιακά απορρίμματα ή με τοξικές ουσίες μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων ή άλλων τοξικών ουσιών στα υπόγεια νερά. Κατά την κυκλοφορία του, το νερό στο υπέδαφος παρασύρει αυτές τις τοξικές ουσίες όταν τις συναντά, με αποτέλεσμα να έχουμε νερό με επιβάρυνση των ποιοτικών του χαρακτηριστικών.

Μία άλλη μορφή ρύπανσης των υπόγειων και επιφανειακών νερών είναι αυτή που προκύπτει από αγροτικές δραστηριότητες. Γεωργικά φάρμακα και λιπάσματα και κάθε άλλη ανεξέλεγκτη ανθρώπινη δραστηριότητα στη φύση ρυπαίνει άμεσα ή έμμεσα επιφανειακούς και υπόγειους υδροφορείς. Το πρόβλημα εδώ είναι τεράστιο καθώς ένας από τους πιο επιβλαβείς ρύπους για την υγεία του ανθρώπου είναι τα νιτρικά ιόντα. Αυτά προέρχονται

από την εφαρμογή περίσσειας αζωτούχων λιπασμάτων στις γεωργικές καλλιέργειες που μεταφέρονται εύκολα με τα νερά της βροχής στους υπόγειους υδροφορείς.

Τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα στη γεωργία για την προστασία των καλλιεργειών (εντομοκτόνα, ζιζανιοκτόνα), αποτελούν επίσης σημαντικό κίνδυνο ρύπανσης των υπόγειων και επιφανειακών νερών, καθώς περιλαμβάνουν πληθώρα τοξικών οργανικών ουσιών με πολλές και ποικίλες επιδράσεις στην ποιότητα των νερών.

Μία άλλη μορφή επιβάρυνσης των υπόγειων και επιφανειακών νερών είναι η μόλυνσή τους με παθογόνους μικροοργανισμούς. Η επιβάρυνση αυτή οφείλεται κατά κανόνα στα αστικά ή κτηνοτροφικά λύματα και σε διασταλλάζοντα από χωματερές. Να σημειώσουμε ότι κάθε λίτρο υγρών αποβλήτων ρυπαίνει περίπου οκτώ λίτρα καθαρού νερού. Αυτό δημιουργεί



κάθε χρόνο τεράστιες ποσότητες ρυπασμένου νερού με συνέπεια να έχουμε προβλήματα που σχετίζονται με τη δημόσια υγεία, βλάβες στα οικοσυστήματα και την βιοποικιλότητα και την κοινωνική – οικονομική ανάπτυξη,

Αποτέλεσμα της ρύπανσης είναι να μην μπορεί το νερό να χρησιμοποιηθεί ως πόσιμο ή στις περισσότερες περιπτώσεις, να χρειάζεται ειδική επεξεργασία κυρίως όταν προορίζεται για οικιακή χρήση.

Από μία άλλη οπτική γωνία η ρύπανση του υδάτινου συστήματος από παθογόνους μικροοργανισμούς, χημικές ουσίες ή ραδιενεργά απόβλητα μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία και να προκαλέσει σοβαρή θνησιμότητα και θνητότητα.

Η προστασία από υδατογενείς ασθένειες και τις επιπτώσεις τους, είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ποιότητα της ζωής ενός πληθυσμού. Συγχρόνως, η πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη δημόσια υγεία. Η έγκαιρη ανίχνευση και αντιμετώπιση των υδατογενών ασθενειών είναι απαραίτητη καθώς οι επιπτώσεις στη δημόσια υγεία και κατ' επέκταση στην οικονομία είναι τεράστιες.

Οι πιο σημαντικοί υδατογενείς παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στη δημόσια υγεία ταξινομούνται σε:

- Βιολογικούς (ιοί, βακτήρια, πρωτόζωα, φύκη)
- Χημικούς (βαρέα μέταλλα - ιχνοστοιχεία, φυτοφάρμακα, λιπάσματα)
- Ραδιενεργούς

Η υγεία μας από το νερό σε τελική ανάλυση εξαρτάται από την υγεία του νερού.

Είναι επίσης σημαντικό να κατανοήσουμε ότι:

- Οι ασθενείς μπορεί να μην γνωρίζουν για την έκθεσή τους σε υδατογενείς βιολογικούς, χημικούς ή ραδιενεργούς παράγοντες
- Πολλά από τα συμπτώματα των υδατογενών ασθενειών συχνά μοιάζουν με αυτά των συνηθισμένων λοιμώξεων
- Η έκθεση σε υδατογενείς τοξίνες είναι διαφορετική για διαφορετικές ομάδες πληθυσμού. Σε υγιή ομάδα μπορεί π.χ. να έχει ήπια συμπτώματα ενώ η ίδια έκθεση σε μια ευαίσθητη ομάδα πληθυσμού (έγκυες γυναίκες, νεογέννητα, ηλικιωμένοι) μπορεί να καταλήξει σε θνησιμότητα
- Πέρα από το πόσιμο νερό που μπορεί να δημιουργήσει υδατογενή ασθένεια, να μην ξεχνάμε ότι και το νερό αναψυχής – ψυχαγωγίας (νερά κολυμβητικών δεξαμενών, πάρκα νερού κ.τ.λ.) μπορεί να έχει παρόμοια αποτελέσματα
- Πολλά νερά αναφέρονται ως «ιαματικά» καθώς ασκούν ευεργετική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό μετά από εσωτερική ή εξωτερική χρήση

Σήμερα λοιπόν ο άνθρωπος προσπαθεί για την έγκαιρη και ακριβή διάγνωση των υδατογενών ασθενειών καθώς η προστασία της ποιότητας του νερού (η υγεία του νερού) και η ασφάλεια της δημόσιας υγείας (η υγεία μας από το νερό) είναι παράγοντες μιας δίκαιης και υγιούς κοινωνίας.

Σε ότι αφορά τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των επιφανειακών και υπόγειων νερών, παρατηρούμε ακόμη ότι:

Πολλές αυθαίρετες (χωρίς άδεια) γεωτρήσεις έχουν κατασκευασθεί σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας μας. Πραγματοποιούνται υπεραντλήσεις από τους υδροφορείς των υδρολογικών λεκανών και των παράκτιων υδροφορέων.

Η υπαλμύριση των νερών σε πολλές παράκτιες περιοχές είναι μία πραγματικότητα, η διακοπή της ελεύθερης ροής των υδροπηγών είναι γεγονός, καθώς και η υποβάθμιση της φύσης και των μηχανισμών της από ανθρώπινες παρεμβάσεις. Οι καταστάσεις αυτές σε πολλές περιπτώσεις είναι μη αναστρέψιμες.

Παρεμβάσεις λοιπόν από τον άνθρωπο στα φυσικά συστήματα, σημαίνει παρεμβάσεις άμεσες ή έμμεσες στα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά του κάθε υδάτινου συστήματος.

Η αποκατάσταση όμως αυτών των χαρακτηριστικών ενός υδατικού συστήματος, υπόγειου ή επιφανειακού, είναι εργασία πολύ δύσκολη, ακριβή, χρονοβόρα και με αποτελέσματα κατώτερα από αυτά που συνήθως αναμένουμε.

Ας μην ξεχνάμε ότι:

Δύο δισεκατομμύρια άνθρωποι στον πλανήτη μας δεν έχουν άμεση πρόσβαση σε πόσιμο νερό. Κάθε χρόνο περίπου 5 – 10 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν από προβλήματα υγείας που δημιουργεί η κακή ποιότητα του νερού ενώ 30 εκατομμύρια πεθαίνουν μονάχα από την έλλειψή του.



Η κρίση του πόσιμου νερού

Το νερό δεν είναι ένα αγαθό που αυξάνεται ανάλογα με τη ζήτηση, όπως άλλα αγαθά που μπορεί να παράγει ο άνθρωπος (για όσο ακόμη μπορεί να τα παράγει). Ήδη σήμερα, η έλλειψή του, δημιουργεί μεγάλα κοινωνικά προβλήματα και κοινωνικές αναστατώσεις.

Συνεχιζόμενη μείωση της ποσότητας από τη μια και υποβάθμιση της ποιότητας από την άλλη. Αύξηση του πληθυσμού, κλιματικές αλλαγές, επεμβάσεις στη φύση, εντατικοποίηση γεωργικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων.

Αναπτυξιακά μοντέλα αδιάφορα προς τη φύση και τους μηχανισμούς της. Αύξηση της ζήτησης του νερού και ταυτόχρονη ρύπανση και μείωση των υδάτινων πόρων... δεν είναι παρά τα σημάδια της κρίσης του νερού.

Συνήθως, όταν συζητάμε για το νερό, αναφερόμαστε στο 2,5% των υδατικών αποθεμάτων του πλανήτη δηλαδή στα επιφανειακά αποθέματα γλυκού νερού, στα υπόγεια νερά που είναι προσβάσιμα μέσω άντλησης και σε μέρος των νερών που βρίσκονται δεσμευμένα σε πάγους. Την ίδια προσοχή όμως οφείλουμε να δείξουμε και στο 97% που αντιπροσωπεύει τις θάλασσες και τους ωκεανούς.

Ωκεανοί, οι τεράστιες αυτές μάζες αλμυρού νερού, που μέχρι σήμερα δεν τις γνωρίζουμε καλά, υπάρχουν μόνο στη γη. Όπως μόνο στη γη υπάρχει ζωή. Ας μην μας διαφεύγει λοιπόν το γεγονός ότι οι τεράστιες αυτές μάζες αλμυρού νερού, ρυθμίζουν τις συνθήκες της ζωής στο χερσαίο τμήμα του πλανήτη μας. Πολλές κοινωνίες σήμερα το χρησιμοποιούν μετά από



επεξεργασία ως πόσιμο. Το κυριότερο είναι ότι συντηρεί και αναπαράγει αποθέματα τροφής για τον άνθρωπο. Πέρα από αυτά είναι πηγή έμπνευσης, δημιουργίας, αναψυχής, άθλησης, ψυχαγωγίας, πηγή ενέργειας, μεταφορών, εμπορίου και πρώτων υλών.

Είναι αναγκαίο για τη βιωσιμότητα των συστημάτων που συντηρούν τη ζωή στον πλανήτη μας, το τεράστιο αυτό υγρό οικοσύστημα, να το δούμε με εκπαιδευτικούς όρους, ως περιβάλλον/σύστημα που διακρίνεται από λεπτές ισορροπίες, σχέσεις και μηχανισμούς λειτουργίας. Το υγρό αυτό περιβάλλον συγκροτεί με το χερσαίο το ενιαίο γεωσύστημα δηλαδή τον πλανήτη μας ο οποίος και συντηρεί τη ζωή δεκάδες εκατομμύρια χρόνια.

Ας μην μας διαφεύγει ακόμη, ότι περίπου το 85% της ρύπανσης των ωκεανών προέρχεται από ανθρώπινες δραστηριότητες που συμβαίνουν στο χερσαίο τμήμα του πλανήτη μας. Έχει επίσης υπολογιστεί ότι το 90% των αποβλήτων παραμένει στα νερά των ακτών που είναι και το πιο ευαίσθητο και βιολογικά παραγωγικό περιβάλλον για τις θάλασσες και τους ωκεανούς.

Σήμερα με όρους εκπαιδευτικούς, στο πλαίσιο της εκπαίδευσης για την βιωσιμότητα ή για το περιβάλλον και την αειφορία, θα μπορούσαμε με απλά λόγια να ορίσουμε ως «ρύπανση» την τροποποίηση των φυσικών μηχανισμών και ιδιοτήτων του νερού, αέρα και εδάφους σε βαθμό τέτοιο που να εγκυμονούνται κίνδυνοι πραγματικοί ή και εν δυνάμει για την υγεία, την ασφάλεια και την ποιότητα της κοινωνικής μας ζωής, ή και τέτοιοι που απειλούν την ύπαρξη των φυτών και των ζώων ή που ζημιώνουν την άσκηση των εμπορικών, βιομηχανικών και άλλων οικονομικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων.



Το νερό ως στοιχείο διατροφής

Κατά τη διάρκεια του υδρολογικού κύκλου το νερό έρχεται σε επαφή με τα επιφανειακά ή και υπόγεια στρώματα της γης. Το νερό ως ισχυρά πολικός διαλύτης διαλύει κατά την επαφή του με τη γη τόσο ορισμένα συστατικά του εδάφους, όσο και διάφορες χημικές ενώσεις ανθρώπινης προέλευσης, καθώς επίσης μολύνεται με διάφορους μικροοργανισμούς. Όλα αυτά τα συστατικά εισέρχονται στον ανθρώπινο οργανισμό με την πόση του νερού, επηρεάζοντας την υγεία του ανθρώπου. Τα συστατικά που προσλαμβάνει ο άνθρωπος από το νερό ταξινομούνται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

- Στα χημικά συστατικά που έχουν θρεπτική αξία για τον άνθρωπο (φθόριο, ασβέστιο κ.α.)
- Στα χημικά συστατικά που δεν είναι απαραίτητα ή είναι επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία και
- Στους μικροοργανισμούς που είτε είναι παθογόνοι είτε δεν επηρεάζουν την υγεία του ανθρώπου.


Η υπέρβαση και στις τρεις περιπτώσεις ενός ορίου μέγιστης συγκέντρωσης, το οποίο ονομάζεται όριο ποσιμότητας και καθορίζεται με βιολογικά κριτήρια, συνεπάγεται δυσμενείς επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία. Για τον λόγο αυτό και προκειμένου η πολιτεία να διαφυλάξει την υγεία των πολιτών επιβάλλει δια νόμου (Υ2/2600/2001) τον ποιοτικό έλεγχο του πόσιμου νερού τόσο όσον αφορά το είδος και τη συχνότητα των παραμέτρων που πρέπει να ελέγχονται, όσο και τα όρια που πρέπει να πληρούν οι εξεταζόμενες παράμετροι, ώστε το νερό να χαρακτηρίζεται πόσιμο και να επιτρέπεται η διάθεσή του στο δίκτυο ύδρευσης.

Στην περίπτωση που κάποια παράμετρος, υπερβαίνει το όριο ποσιμότητας με ευθύνη του φορέα που συνήθως είναι η οικεία Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης, κατασκευάζεται μία εγκατάσταση επεξεργασίας του νερού, ώστε να μειωθεί η συγκέντρωση της παραμέτρου αυτής σε τιμές χαμηλότερες του ορίου ποσιμότητας.

Στην χώρα μας, σήμερα, οι κυριότερες επεξεργασίες που εφαρμόζονται αφορούν στην:

- Απολύμανση του νερού για την διασφάλιση της απουσίας παθογόνων μικροοργανισμών.
- Στην απομάκρυνση των αιωρούμενων σωματιδίων (θολότητα).
- Στην απομάκρυνση σιδήρου και μαγγανίου
- Στη βιολογική οξειδωση της αμμωνίας
- Στην απομάκρυνση αρσενικού
- Στην αφαλάτωση υφάλμυρου και θαλασσινού νερού.

Μήτρακας Μανασής
Επίκουρος καθηγητής Πολυτεχνικής Σχολής ΑΠΘ
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας

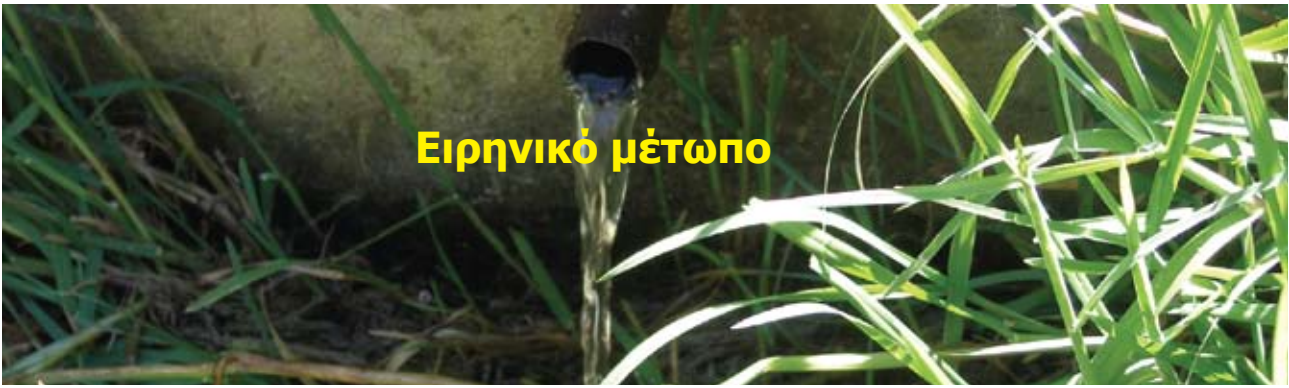
A large splash of water in the foreground, with a landscape in the background. The splash is white and dynamic, with many droplets and streams of water. The background shows a dry, sandy area with some green vegetation and a blue sky.

Από τις πηγές προς τις εκβολές, τα ποτάμια κατευθύνονται προς τη θάλασσα αγνοώντας τα σύνορα. Οι χώρες που διασχίζουν οφείλουν να συνεργάζονται προκειμένου να εξασφαλίσουν την ποσότητα και την ποιότητα του νερού, καθ' όλο το μήκος των ποταμών.

Ποτάμια, όπως ο Ρήνος, ο Έβρος, ο Δούναβης, ο Σενεγάλης αποτελούν συχνά φυσικό σύνορο μεταξύ δύο χωρών. Τα παραποτάμια κράτη είναι επομένως συνυπεύθυνα και οφείλουν να συναποφασίζουν για τις όποιες παρεμβάσεις υλοποιούν.

Ο πόλεμος του νερού

Ιδιώτες, αγρότες, κτηνοτρόφοι, βιομήχανοι, όλοι χρησιμοποιούν το νερό και όλοι το ρυπαίνουν. Όταν το νερό είναι λιγιστό η κατανομή του γίνεται πηγή εντάσεων μεταξύ των χρηστών.



Θα μπορούσατε να διανοηθείτε τα σενάρια:

- Οπλισμένοι στρατιώτες προστατεύουν ποτάμια, λίμνες, φράγματα, πηγές, αγωγούς νερού....
- Η πλατεία μας κατακλύσθηκε από τεράστιες ποσότητες νερών και φερτών υλικών, πλημμύρησαν κατοικίες, γκρεμίστηκαν γέφυρες και χάθηκαν δύο άνθρωποι.....
- Τεράστιες μηχανές αντλούν θαλασσινό νερό και το μετατρέπουν σε πόσιμο...

Ο πόλεμος του νερού έχει δύο μέτωπα: πόλεμος για την εξασφάλιση του νερού και πόλεμος για την προστασία μας από το νερό. Το πρώτο αναφέρεται στην εξασφάλιση νερού από τον άνθρωπο για την κάλυψη των αναγκών του που διαρκώς αυξάνονται, ενώ το δεύτερο αναφέρεται στην άμυνα του ανθρώπου για να προστατευτεί από την βίαιη ορμητικότητα του υγρού στοιχείου.

Ο πόλεμος που θα μας εξασφαλίσει τις αναγκαίες ποσότητες νερού έτσι ώστε να ικανοποιήσουμε τις ανάγκες μας, έχει με τη σειρά του και αυτός δύο μέτωπα: ένα ειρηνικό και ένα πολεμικό.

Πόλεμος για το νερό: το ειρηνικό μέτωπο

Το «ειρηνικό μέτωπο» επιστρατεύει την επιστημονική και την τεχνολογική έρευνα προκειμένου να βελτιώσουμε τα μέσα και τις μεθόδους σύλληψης, μεταφοράς, συγκέντρωσης, επεξεργασίας, προστασίας και διαχείρισης του νερού. Πρόκειται για μία συνεχή άσκηση της ανθρώπινης σκέψης η οποία προσπαθεί να μας εξασφαλίσει το ζητούμενο, καθόλου



απίθανο όμως να μην τα καταφέρει Το 1950 υπήρχαν στη γη περίπου 5.000 φράγματα (ψηλότερα των 15 μέτρων). Το 2000 υπήρχαν περισσότερα από 38.000 φράγματα (από αυτά, περισσότερα από 100 ήταν mega-φράγματα, ψηλότερα δηλαδή των 150 μέτρων) και διατηρούσαν αποθέματα νερού της τάξης των 6.000 km³, όγκος που αντιπροσωπεύει το 15% των ανανεώσιμων υδατικών αποθεμάτων του πλανήτη μας. Σήμερα, υπάρχουν 48.000 φράγματα σε όλο τον κόσμο και κατασκευάζονται άλλα 1.500. Η Κίνα, η Τουρκία, η Ιαπωνία



και το Ιράν κατέχουν το 67% των φραγμάτων. Η Παγκόσμια Επιτροπή Φραγμάτων θεωρεί ως «μεγάλο φράγμα» αυτό που έχει πάνω από 150 μέτρα ύψος.

Τα φράγματα συνοδεύουν συνήθως χιλιάδες χιλιόμετρα αγωγών μεταφοράς νερού σε πόλεις ή σε αγροτικές περιοχές. Πέρα από την ύδρευση και την άρδευση τα φράγματα παρέχουν νερό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας η οποία καλύπτει το 19% των παγκόσμιων αναγκών σε ρεύμα (2,2% της παγκόσμιας πρωτογενούς παραγωγής ενέργειας). Σημειώνουμε ότι 227 μεγάλα ποτάμια του πλανήτη μας έχουν επηρεαστεί από τα φράγματα με συνέπεια να έχουμε σημαντικές επιπτώσεις στα οικοσυστήματά τους.

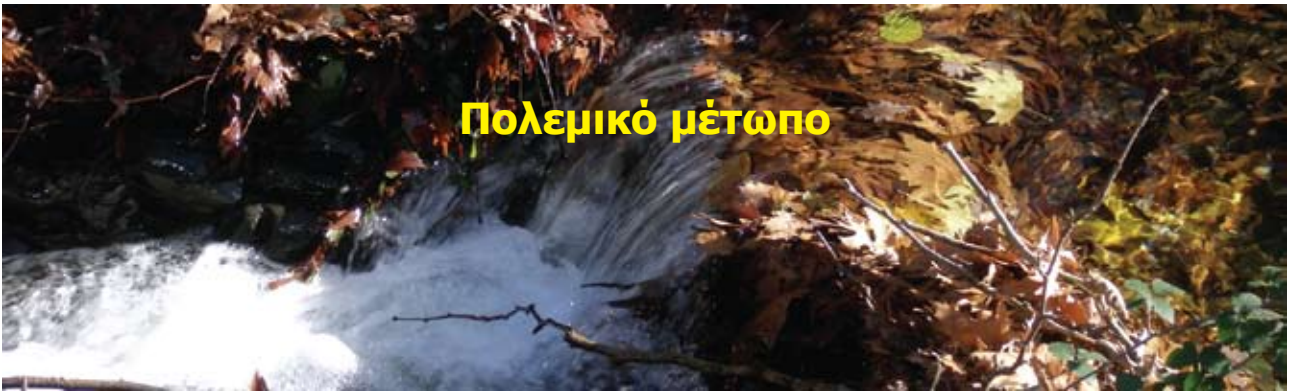
Τα έργα σύλληψης και μεταφοράς νερού έχουν υψηλό κόστος. Το κόστος αυτό γίνεται μεγαλύτερο από τη σπατάλη και τη ρύπανση που εμείς οι άνθρωποι με τις επιλογές και αποφάσεις μας δημιουργούμε.

Η άδικη κατανομή της σχέσης κόστους – οφέλους από τα φράγματα φέρνει στην επιφάνεια διάφορους προβληματισμούς όταν μάλιστα υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις.

- Ποια τα οφέλη και ποιο το κόστος για τον άνθρωπο και το περιβάλλον από την κατασκευή ενός φράγματος;
- Ποιοι θίγονται και ποιοι ωφελούνται;

- Με ποια αντίληψη θα διαχειρισθούμε τα παγκόσμια αποθέματα νερού;
- Το νερό είναι μόνο οικονομικό αγαθό;
- Το νερό είναι θεμελιώδες δικαίωμα όλων των πολιτών του πλανήτη μας;
- Πόσο νερό χρειάζεται ένας άνθρωπος;
- Υποστηρίζετε ότι το νερό είναι ένας περιορισμένος φυσικός πόρος και για αυτό το λόγο το ζήτημα της δίκαιης κατανομής και της πρόσβασης κάθε ανθρώπου σε καθαρό νερό είναι επιβεβλημένο;
- Εάν η κατασκευή ενός φράγματος καταστρέφει οικισμούς, πολιτισμούς, φυσικά συστήματα, βιοποικιλότητα κ.α. σε μία περιοχή, τι κάνουμε;
- Υπάρχουν όρια για το περιβάλλον, τη φύση και τους μηχανισμούς της ή όρια κοινωνικά που θα θέταμε ως ενεργοί πολίτες για την κατασκευή ενός φράγματος στην περιοχή μας;
- Τα φράγματα εκπληρώνουν το σκοπό για τον οποίο γίνονται;





Πόλεμος για το νερό: το πολεμικό μέτωπο

Υπάρχουν χώρες στον πλανήτη μας όπου το πρόβλημα του νερού είναι πολύ έντονο, σε σχέση με αυτό που έχουν άλλες. Το 1958 καταγράφηκαν επτά χώρες με υδατικό πρόβλημα, το 1995 ο αριθμός έφτασε τις είκοσι ενώ το 2025 προβλέπεται να φθάσει τις 30. Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Μετεωρολογίας μόνο το 35% των χωρών του πλανήτη μας έχει άφθονα υδατικά αποθέματα, ενώ το 51% έχει λίγα ή πολύ λίγα για να καλύψει τις ανάγκες των πολιτών.

Ας σταθούμε για λίγο στο εξής: Το νερό αναμφισβήτητα αποτελεί το σπουδαιότερο στοιχείο διατροφής. Είναι ωστόσο, ή πιο συγκεκριμένα το έκανε ο άνθρωπος, «επιχείρηση» προκειμένου να έχει οικονομικά οφέλη. Θεωρήσαμε με άλλα λόγια ως κοινωνία τα υδατικά αποθέματα πρώτη ύλη την οποία και μετατρέπουμε σε «πλούτο». Και επιμένουμε μέχρι και σήμερα για τον πλούτο ή την απόλαυση να υπερβαίνουμε τα όρια που μας θέτει η γη, πιο συγκεκριμένα το «γεωσύστημα».

Η ιδιωτικοποίηση του νερού, η μετατροπή του δηλαδή σε εμπόρευμα, υποστηρίζουν πολλοί ότι είναι αναγκαίο γεγονός καθώς σε περίοδο ανεπάρκειας μόνο η επιχειρηματική διαχείριση αποφεύγει τις σπατάλες και περιορίζει τις καταναλώσεις. Ειδικότερα, αναφέρεται συχνά και αιτιολογείται, ότι η κοινή αντίληψη για το δωρεάν ή το φθηνό νερό είναι αυτή που μας έχει οδηγήσει στην υποτίμηση της αξίας του. Συνέπεια αυτού είναι η σπατάλη στη χρήση του, η μη προστασία του και τελικά η ποσοτική και ποιοτική υποτίμησή του. Στη θεώρηση της διαχείρισης του νερού θα πρέπει να συνεκτιμάται αναφέρουν, το σύνολο των πιθανών χρήσεων πέρα από την καταναλωτική, έτσι ώστε όλες μαζί να προσδιορίζουν την πραγματική του αξία. Διαχωρίζουμε στην ουσία δύο επιμέρους αξίες. Η πρώτη αναφέρεται στην αξία σύλληψης ή αμετάκλητης απόσπασης των όγκων του νερού από το υπέδαφος, τα





ποτάμια, τις λίμνες με σκοπό την ικανοποίηση της ζήτησης για τις τρεις βασικές κατηγορίες χρήσης του (αστική, γεωργική, βιομηχανική).

Η δεύτερη αναφέρεται ως εγγενής αξία του νερού και αφορά την ίδια την ικανότητά του να συμβάλλει σε πολλά ζητήματα που έχουν τεράστια οικολογική και οικονομική σημασία όπως π.χ.

- η διατήρηση των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας
- η διατήρηση χώρων ιδιαίτερου φυσικού κάλλους για αναψυχή, ψυχαγωγία
- η αλληλοσυμπλήρωση περιοδικών ελλείψεων μεταξύ επιφανειακών και υπόγειων νερών
- η προστασία από τη διείσδυση θαλασσινού νερού
- η βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού

Εάν δούμε με κριτική ματιά τη διαχείριση του νερού που ασκούμε ως κοινωνία γίνεται σαφές ότι η δεύτερη, δηλαδή η εγγενής αξία, αγνοήθηκε κατά το παρελθόν και συνήθως αγνοείται έως και σήμερα ή θυσιάζεται στο βωμό της ικανοποίησης της ζήτησης ή του κέρδους.

Αντίθετα δεν πρέπει να μας διαφεύγει ότι το νερό αποτελεί την κρίσιμη παράμετρο στη νέα ολιστική θεώρηση της διαχείρισης των οικοσυστημάτων, ή με απλά λόγια την κρίσιμη εκείνη παράμετρο για την εφαρμογή των κανόνων και αρχών της βιώσιμης αειφόρου ανάπτυξης σε μία περιοχή.

Στην κατεύθυνση της θεώρησης ότι τα πάντα αποτελούν οικονομική αξία, βλέπουμε ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια την είσοδο μεγάλων εταιρειών και πολυεθνικών του νερού στη διαχείριση των υδάτινων πόρων σε φτωχές χώρες, που συνήθως αναφέρονται ως χώρες του τρίτου κόσμου. Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι στις χώρες αυτές, οι πλούσιες των πλουσίων καθημερινά γεμίζουν με καθαρό τρεχούμενο νερό, ενώ οι συνοικίες των φτωχών παραμένουν άνυδρες. Είναι η οικονομία, η αγορά, ο πλούτος θα μας απαντούσαν οι υποστηρικτές που βλέπουν το νερό ως οικονομική και μόνο αξία.

Το 1995, η Παγκόσμια Τράπεζα ανέφερε ξεκάθαρα ότι σε πολλά μέρη έγιναν κατά τον 20ο αιώνα πόλεμοι για το πετρέλαιο. Ο 21ος αιώνας θα είναι ο αιώνας των διενέξεων για το νερό. Για το νερό λένε λοιπόν οι κατασκευαστές σεναρίων, ότι είναι το πετρέλαιο του μέλλοντος με την έννοια ότι σύντομα θα αντιληφθούμε ότι είναι ακόμη πιο σπάνιο και πολύ κοντά στην εξάντληση. Ας μην μας διαφεύγει το γεγονός ότι ένα μεγάλο ποσοστό ανεφοδιασμού των πόλεων ή αγροτικών περιοχών σε νερό εξαρτάται ακριβώς από την ενέργεια που παράγει το πετρέλαιο.

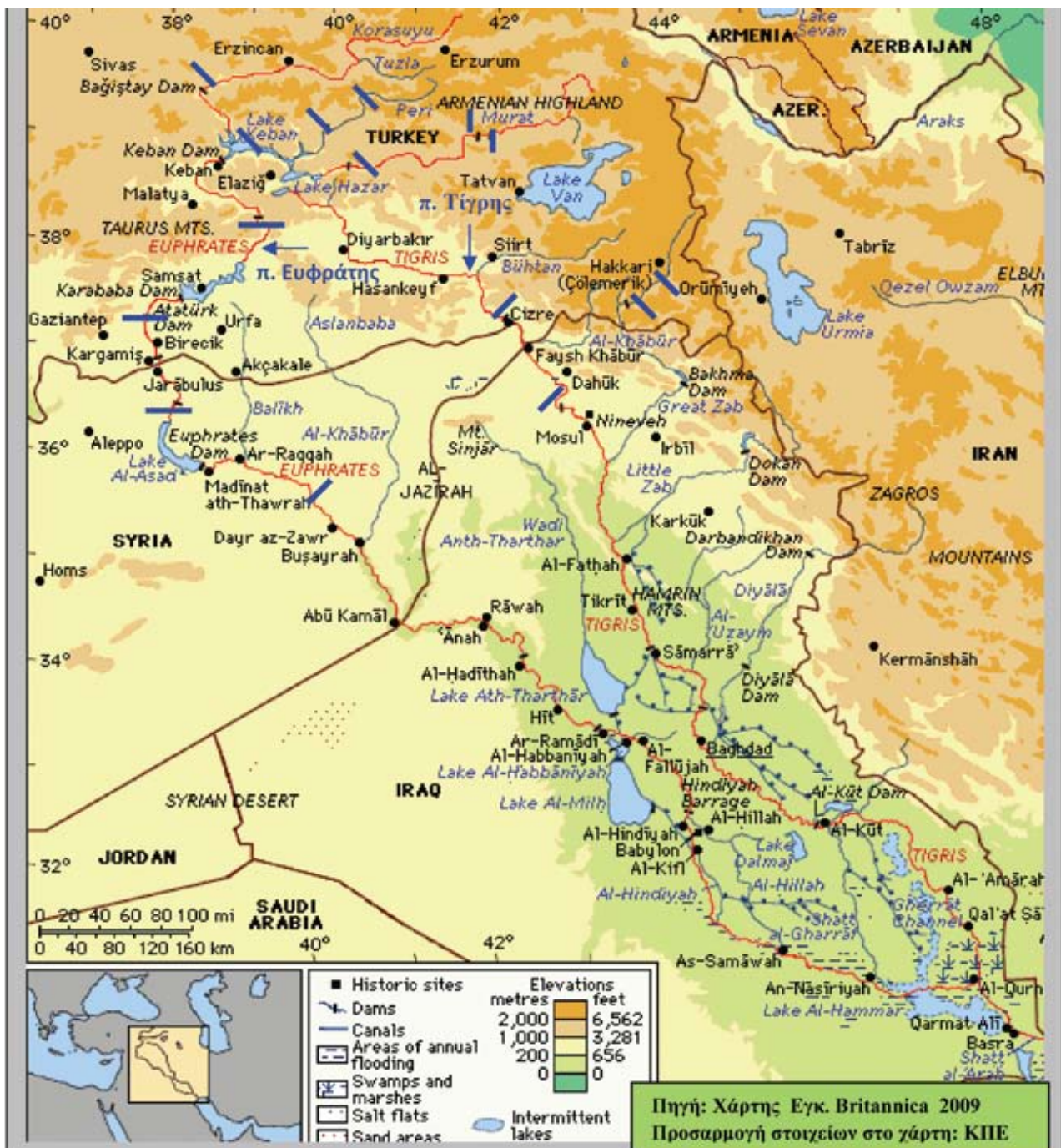
Σε 250 μεγάλες λεκάνες απορροής, το νερό αποτελεί αιτία διενέξεων μεταξύ



διαφορετικών χωρών. Στις μέρες μας, ζούμε πολλά τέτοια παραδείγματα. Ο Μπούτρος Γκάλι, πριν εκλεγεί γενικός γραμματέας των Ηνωμένων Εθνών, με την ιδιότητα του υπουργού εξωτερικών της Αιγύπτου, ανέφερε πολλές φορές ότι η ασφάλεια της Αιγύπτου είναι «στα χέρια οχτώ αφρικανικών χωρών της λεκάνης του Νείλου». Αυτό το παράδειγμα εύκολα γίνεται αντιληπτό όταν παρατηρήσουμε τα εξής:

Οι πηγές που τροφοδοτούν τον Νείλο βρίσκονται στην Αιθιοπία και έτσι ο γαλάζιος Νείλος ρέει στο Σουδάν πριν εισέλθει στην Αίγυπτο. Στον γαλάζιο Νείλο, κοντά στο Χαρτούμ, φθάνουν και τα νερά του λευκού Νείλου, που έχει τις πηγές του στη λίμνη Βικτώρια της Τανζανίας. Τα νερά του Νείλου, ρέουν σε μία απόσταση 6.671 km (το μεγαλύτερο σε μήκος ποτάμι στη γη) και η υδρογραφική του λεκάνη, εκτείνεται σε μία έκταση 2.867.000 km², προμηθεύοντας με νερό, εννέα χώρες της Αφρικής, με τελευταία στη σειρά την Αίγυπτο.

Τί θα συμβεί τώρα που τα αιτήματα των χωρών αυτών για προμήθεια νερού αυξάνονται,



ενώ αντίθετα οι ποσότητες νερού του Νείλου μειώνονται;

Πώς θα μπορούσε να λυθεί το πρόβλημα του Ισραήλ, της Ιορδανίας, της Παλαιστίνης και της Συρίας που εφοδιάζονται νερό από τα υδατικά αποθέματα της υδατικής λεκάνης του Ιορδάνη;

Τι θα συμβεί με τα αποθέματα νερού στη λεκάνη του Τίγρη και του Ευφράτη; Από τα νερά αυτά εξαρτάται, όχι μόνο η Συρία και το Ιράκ, ως παρόχθιες χώρες του μεγάλου αυτού υδατικού συστήματος των υδροπηγών των δύο ποταμών, αλλά και ολόκληρη η Μέση Ανατολή. Η Τουρκία, που ασκεί τη διαχείριση των νερών της λεκάνης του Τίγρη και Ευφράτη, κατασκευάζει 22 μεγάλα φράγματα, με μεγαλύτερο αυτό του Ιλισού.

Ένα μεγάλο τμήμα των έργων αυτών έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί παρά τις αντιδράσεις των γειτονικών χωρών, οι οποίες πολλές φορές ήρθαν σε σοβαρές διαμάχες με την Τουρκία για το νερό. Υπολογίζεται ότι 52 χωριά, 15 μικρές πόλεις και η μεσαιωνική

πόλη Χασανκιγέφ εξαφανίζονται. Παράλληλα, με την κατασκευή του «Ιλισού», ανατρέπεται η οικολογική ισορροπία μιας περιοχής με σπάνιο φυσικό κάλος ενώ η Συρία και το Ιράκ αποκόπτονται στην ουσία από της βασικές υδάτινες πηγές τους ή ελέγχονται άμεσα όλα τα αποθέματα νερού που έχουν στη διάθεσή τους.

Τί θα συμβεί με τις διενέξεις Ινδίας και Μπαγκλαντές για τα νερά του Γάγγη, ή ακόμη μεταξύ Βιρμανίας, Ταϊλάνδης, Καμπότζης, Λάος και Κίνας για τα νερά του ποταμού Μεγκόνγκ;

Υπενθυμίζουμε το εξής:

Ο ποταμός Αξιός πηγάζει από την ορεινή ζώνη μεταξύ Αλβανίας και ΠΓΔΜ. Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του είναι 22.250 km². Από την έκταση αυτή, 2.513 km² βρίσκονται σε ελληνικό έδαφος, 1.636 km² από τα οποία αντιστοιχούν στο τελευταίο τμήμα του ποταμού, πριν δηλαδή την εκβολή του στη θάλασσα και 901 km² αντιστοιχούν στην λεκάνη απορροής του Σακουλέβα, ο οποίος ρέει στην πεδιάδα της Φλώρινας και συμβάλλει με τον Αξιό, στο έδαφος της ΠΓΔΜ.

Σύμφωνα με το «Le grand livre de l'eau» (BRGM Parigi 1989) οι χώρες Μαρόκο, Αλγερία, Αίγυπτος, Αιθιοπία, Ιορδανία, Παλαιστίνη κ.α. δεν διαθέτουν επαρκή υδατικά αποθέματα για να καλύψουν τις ανάγκες τους, με συνέπεια να βρίσκονται σε διένεξη ή να έχουν εντάσεις για το θέμα του νερού με γειτονικές χώρες.

Σε άλλες χώρες όπως Σενεγάλη, Σουδάν, Γκάνα, Νιγηρία, Ουγκάντα, Ιράν, Αφγανιστάν, Ινδία, Κίνα, Βιρμανία, Καμπότζη, Ισραήλ, Τουρκία, Συρία κ.α. το πρόβλημα χαρακτηρίζεται ως «υδατική κρίση», είναι πολύ έντονο και φθάνει μέχρι και σε πολεμικές συρράξεις.

Θα υποστηρίξαμε λοιπόν ότι:

Γύρω από το νερό προετοιμάζονται ή και διεξάγονται τρία πολεμικά μέτωπα τα οποία και καθορίζουν το μέλλον σε πολλές περιοχές του πλανήτη μας.

- Το πρώτο αφορά τη διαχείριση κοινών υδάτινων πόρων (ποταμών, λιμνών ή κοινών διακρατικών υδροφόρων οριζόντων) μεταξύ γειτονικών κρατών.
- Το δεύτερο αφορά τις επιχειρήσεις νερού που οικειοποιούνται το πιο σημαντικό κοινό φυσικό τοπικό αγαθό μιας περιοχής για να βγάλουν κέρδη. Το μέτωπο αυτό μαίνεται στις μέρες μας και είναι κατά των πολιτών.
- Το τρίτο μέτωπο, κατά την εκτίμησή μας είναι και το πιο σημαντικό. Είναι αυτό που μαίνεται ανάμεσα στον άνθρωπο και τη φύση. Τη φύση που ονομάσαμε περιβάλλον. Αυτό το μέτωπο απομυζεί, ρυπαίνει ή μολύνει τα υδάτινα συστήματα του πλανήτη μας αντί να τα διαχειρίζεται με τρόπο που θα τα διασφαλίσει για την βιωσιμότητα του γεωσυστήματος και των μελλοντικών γενεών.

Οφείλουμε επίσης να υπογραμμίσουμε:

Την σκέψη και την πράξη της αειφορικής διαχείρισης των υδατικών πόρων μιας λεκάνης ή ενός ευρύτερου υδατικού συστήματος, μιας διοικητικής ή γεωγραφικής περιφέρειας ή και μιας χώρας δεν είναι δίκαιο να την μετράμε μόνο «κάθετα» και αναφορικά με την αλληλεγγύη



μεταξύ των σημερινών και των μελλοντικών γενεών. Επιθυμούμε σήμερα, στον ενεστώτα χρόνο, η αλληλεγγύη να εκδηλώνεται και «οριζόντια». Δηλαδή με τη δίκαιη κατανομή του νερού μεταξύ των τωρινών γενεών σε όλο τον πλανήτη.

Το νερό λοιπόν είναι ένα κοινό αγαθό που ικανοποιεί ζωτικές ανάγκες του ανθρώπου και είναι αναντικατάστατο. Το νερό αποτελεί κοινή κληρονομιά της ανθρωπότητας και θεμελιώδη πόρο για όλη τη βιόσφαιρα. Η προστασία του, η αειφόρος, συνετή και αλληλέγγυα διαχείρισή του είναι αναγκαίες προϋποθέσεις για τη διατήρηση της ζωής πάνω στον πλανήτη.

Και κάτι ακόμα:

Η ανεπάρκεια του φυσικού πόρου «νερό» είναι σχετική. Για τον «Αιθίοπα» που άφησε το χωριό του και μετανάστευσε στη Θεσσαλονίκη, το νερό φαίνεται να είναι ένα φθηνό αγαθό. Το να κάνει ο ίδιος μπάνιο κάθε βράδυ, άντε το πολύ να επιβαρύνει λίγο το μηνιαίο λογαριασμό που πληρώνει στην υπηρεσία ύδρευσης – αποχέτευσης. Για το μακρινό αδελφό του όμως που παρέμεινε και ζει στο χωριό, το νερό είναι ένα σπάνιο αγαθό. Το φέρνει το υδροφόρο φορτηγό κάποιες μέρες. Και βέβαια θα υπάρχει μια μεγάλη ανθρώπινη ουρά που το περιμένει.





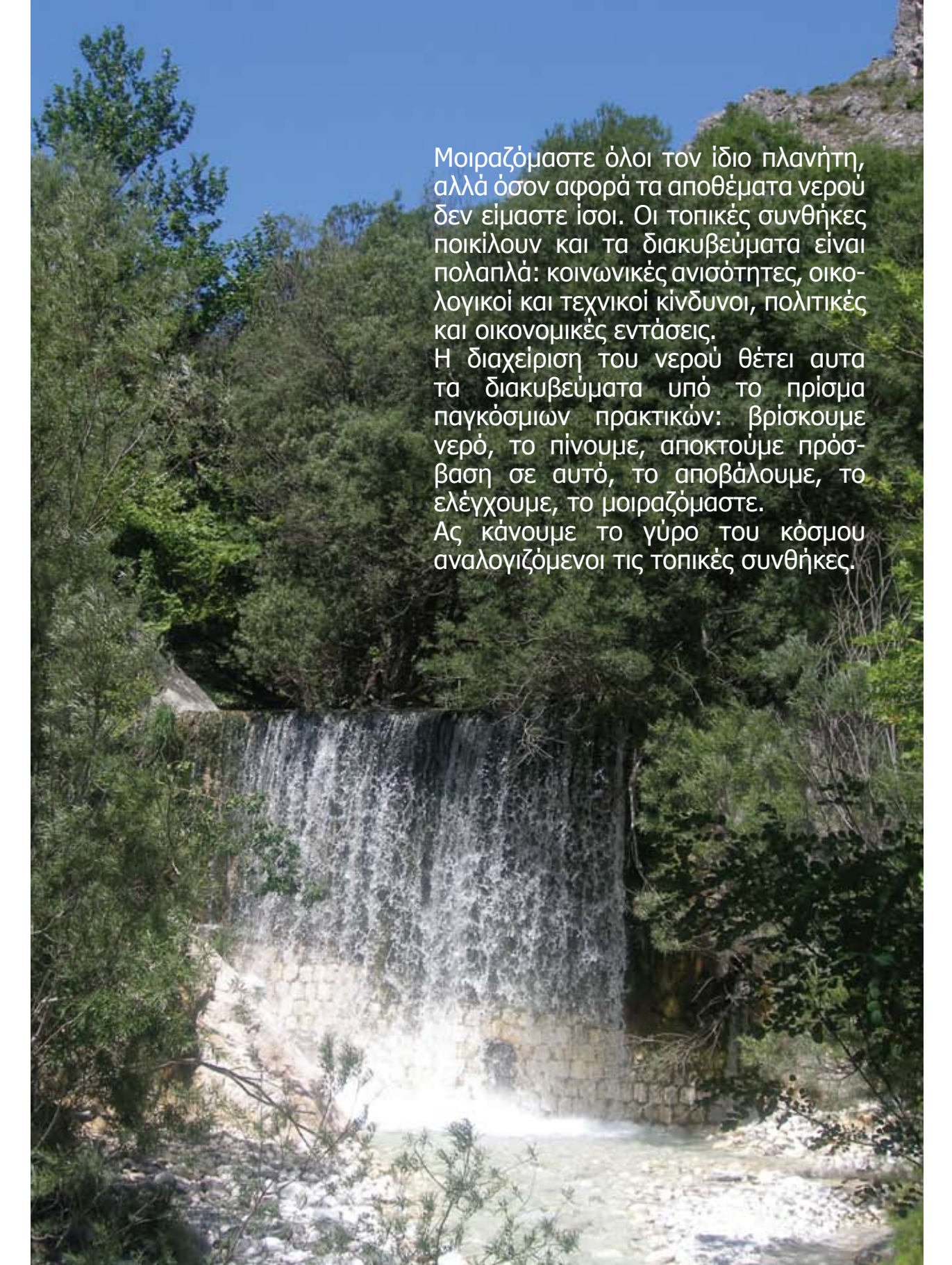
Η μάχη της άμυνας στην ορμή του νερού

Οι καταστροφές στη φύση οι οποίες προκαλούν το μεγαλύτερο αριθμό σε ανθρώπινες απώλειες, είναι οι πλημμύρες. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει σε όλες τις χώρες. Ωστόσο το 95% των απωλειών σε ανθρώπινες ζωές συμβαίνει στις «φτωχές» χώρες. Οι απώλειες αυτές, μπορεί να είναι άμεσες, δηλαδή εξ' αιτίας πνιγμών ή κατολισθήσεων, μπορεί όμως να είναι και έμμεσες λόγω επιδημιών που συνήθως ακολουθούν τέτοια φυσικά φαινόμενα.

Οι πλημμύρες συμβαίνουν σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων, όταν δηλαδή η ποσότητες του νερού που καταλήγουν σε ένα ποτάμι, υπερβαίνουν τη φυσική δυνατότητα παροχής του. Αυτό γίνεται πιο έντονο και από άλλους παράγοντες όπως π.χ. όταν το υπέδαφος είναι κορεσμένο σε νερό, όταν η σύσταση των πετρωμάτων είναι τέτοια που δεν επιτρέπει την είσοδο μέρους του νερού της βροχής στο υπέδαφος με συνέπεια το νερό να ρέει μόνο επιφανειακά, όταν η μορφολογία είναι έντονη με συνέπεια να έχουμε ορμητικότητα στην κίνηση του νερού και σε ότι μεταφέρει κ.α.

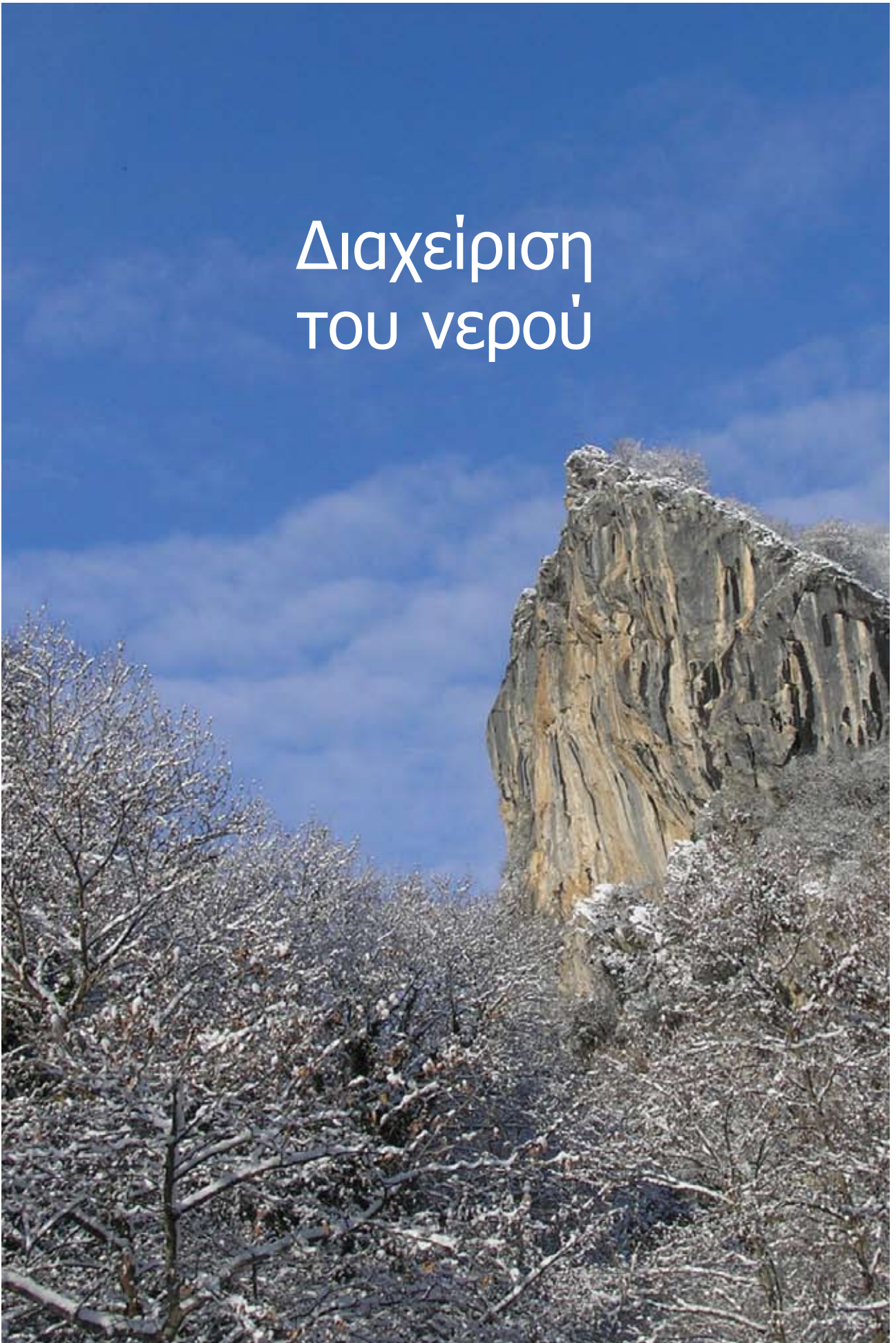
Το φαινόμενο αυτό βέβαια επιδεινώθηκε τις τελευταίες δεκαετίες λόγω ανθρώπινων παρεμβάσεων στους φυσικούς υδάτινους δρόμους. Οι διανοίξεις δρόμων που τέμνουν φυσικές ροές νερού, οι τσιμεντοποιήσεις φυσικών αγωγών νερού, οι κτιριακές εγκαταστάσεις σε ρέματα, η επιχωμάτωση ρεμάτων, οι απώλειες δασικών εκτάσεων κ.α. άλλαξαν την φυσική ροή του νερού με ότι αυτό συνεπάγεται για τον άνθρωπο και την κατοικία του

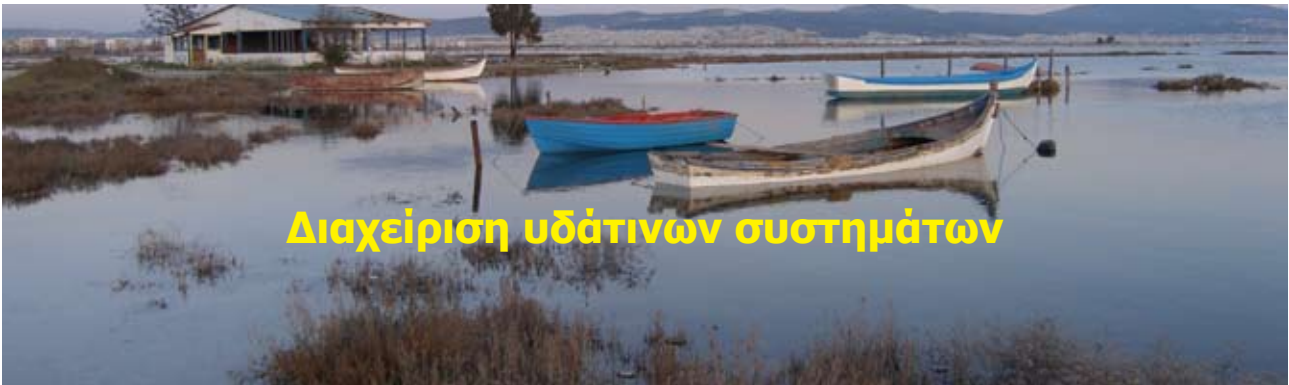




Μοιραζόμαστε όλοι τον ίδιο πλανήτη, αλλά όσον αφορά τα αποθέματα νερού δεν είμαστε ίσοι. Οι τοπικές συνθήκες ποικίλουν και τα διακυβεύματα είναι πολλαπλά: κοινωνικές ανισότητες, οικολογικοί και τεχνικοί κίνδυνοι, πολιτικές και οικονομικές εντάσεις. Η διαχείριση του νερού θέτει αυτά τα διακυβεύματα υπό το πρίσμα παγκόσμιων πρακτικών: βρίσκουμε νερό, το πίνουμε, αποκτούμε πρόσβαση σε αυτό, το αποβάλλουμε, το ελέγχουμε, το μοιραζόμαστε. Ας κάνουμε το γύρο του κόσμου αναλογιζόμενοι τις τοπικές συνθήκες.

Διαχείριση του νερού





Διαχείριση υδάτινων συστημάτων

Όλες οι βιολογικές δομές της χλωρίδας και της πανίδας στον πλανήτη μας επιβάλλουν την αδιάλειπτη εξασφάλιση γλυκού νερού σε κατάλληλη ποιότητα και ικανή ποσότητα. Με θαυμαστή πληρότητα ο Πλούταρχος πριν περίπου 23 αιώνες περιγράφει: «πολυτιμότερον γης ύδωρ». Ο Πίνδαρος επίσης υποστηρίζει: «Άριστον μεν ύδωρ». Με τρεις μόνο λέξεις τονίζεται η σημασία του νερού στη βιόσφαιρα.

Ο άνθρωπος αρχικά με την δύναμη της εμπειρίας του, και στη συνέχεια με την επιστήμη, γρήγορα κατανόησε και μελέτησε τον αέναο μηχανισμό της φύσης. Το μηχανισμό δηλαδή της φύσης που δημιουργεί το νερό, που τρέφει και συντηρεί τη ζωή για δεκάδες εκατομμύρια χρόνια στον όμορφο και μοναδικό πλανήτη που χαρακτηρίζουμε με εκπαιδευτικούς όρους ως «γεωσύστημα».

Ο αένας αυτός μηχανισμός που μας είναι γνωστός ως «κύκλος του νερού» ή «υδρολογικός κύκλος» αποτελεί σύνθετο επιστημονικό αντικείμενο. Η επιστήμη που το διαπραγματεύεται ονομάζεται υδρολογία.

Σύμφωνα με τον ορισμό που καθιερώθηκε από την UNESCO «υδρολογία είναι η επιστήμη που ασχολείται με όλο τον κλειστό κύκλο της περιπλάνησης των υδάτων στον





πλανήτη μας, τις φυσικές και χημικές ιδιότητές τους και τις αλληλεπιδράσεις τους με το φυσικό, βιολογικό και ανθρωπογενές περιβάλλον».

Ας δούμε με καθαρό μάτι μία συγκεκριμένη φάση του υδρολογικού κύκλου που ήταν πάντα ζωτικής σημασίας για τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Τη φάση εκείνη κατά την οποία το νερό από την ατμόσφαιρα φτάνει στο έδαφος με τη μορφή ατμοσφαιρικού κατακρημνίσματος, δηλαδή βροχής, χιονιού κ.ά. και στη συνέχεια μέχρι αυτή να καταλήξει επιφανειακά ή υπόγεια στους μεγάλους ή μικρούς, φυσικούς ή τεχνητούς ταμιευτήρες (θάλασσα, λίμνες κ.ά.).

Οδηγούμε δηλαδή τη σκέψη μας, να καταγράψει τη στιγμή που το νερό-βροχή φθάνει στην επιφάνεια και τις κινήσεις που στη συνέχεια ως υγρό στοιχείο θα πραγματοποιήσει, τους μηχανισμούς και τα φαινόμενα που θα δημιουργήσει, τις επιδράσεις που θα δεχθεί, τις έριδες ή φιλονικίες που θα προκαλέσει.

Οι ευεργετικές ή καταστρεπτικές συνέπειες της κρίσιμης αυτής φάσης του υδρολογικού κύκλου, ανάγκασαν τον άνθρωπο να αφιερώσει, από τα βάθη της ιστορίας του μέχρι σήμερα, το δεύτερο σε σπουδαιότητα μέρος της δημιουργικής του δουλειάς. Αν η πρώτη φροντίδα ήταν η κατοχύρωση μιας σίγουρης στέγης, η δεύτερη εξίσου απαραίτητη ήταν η εξασφάλιση πόσιμου ή και αρδευτικού νερού σε συνδυασμό με την προστασία του από τις πλημμύρες. Για να εξασφαλίσουμε σήμερα το απαραίτητο νερό για τις ανθρώπινες δραστηριότητες οφείλουμε μεθοδικά:



A) Να εκτιμούμε μετά από διεξοδική μελέτη και συζήτηση τα αποθέματα νερού που έχουμε στη διάθεσή μας. Να γνωρίζουμε δηλαδή τα αποθέματα νερού που διαθέτει ένας γεωγραφικός χώρος π.χ. μία λεκάνη απορροής τα οποία πρέπει να εκτιμώνται ποσοτικά πάντα σε συγκεκριμένο χρόνο π.χ. ένα υδρολογικό έτος.



Η αντίληψη της αφθονίας

Τις τελευταίες έξι περίπου δεκαετίες η αντίληψη περί αφθονίας του νερού ήταν διάχυτη. Ο υδατικός πόρος ήταν παρών, αρκεί βέβαια να ήταν διαθέσιμα τα σχετικά κονδύλια ώστε να αξιοποιηθεί. Νομαρχίες, γεωργικοί συνεταιρισμοί, υπηρεσίες ύδρευσης, τοπική αυτοδιοίκηση, φορείς του δημοσίου, ιδιωτικοί φορείς, διέθεταν μεγάλα ποσά για έργα σύλληψης νερού. Υποταγή της υδρόσφαιρας, της οικολογίας, της φύσης στην οικονομία.

Σήμερα που είναι εμφανής η ελάττωση των υπόγειων αποθεμάτων νερού και η ρύπανση «περιορίζει» ακόμη περισσότερο τα διαθέσιμα αποθέματα, διαπιστώνουμε ότι η ποσότητα και η ποιότητα των αποθεμάτων νερού θέτουν όρια στην ανάπτυξη. Ο ενθουσιασμός κόπασε και στο προσκήνιο βρίσκονται νέες προσεγγίσεις και στρατηγικές διαχείρισης των φυσικών πόρων.

Προβληματισμοί που αφορούν στην αιεφόρο διαχείριση του νερού διαμορφώνουν ένα νέο τοπίο για την ισορροπία στις σχέσεις ανθρώπου, φύσης, κοινωνίας.

B) Να μελετάμε, να σχεδιάζουμε και να εκτελούμε τα έργα αξιοποίησης των υδατικών πόρων σε μία συγκεκριμένη γεωγραφική ενότητα έχοντας πάντα σαν πυξίδα την αιεφορία της φύσης και των μηχανισμών της ή τη βιωσιμότητα του όλου συστήματος.

Γ) Να πραγματοποιούμε στη γεωγραφική ενότητα-λεκάνη, όπως και σε κάθε λεκάνη απορροής τη διαχείριση των υδατικών πόρων με βάση τους κανόνες και τις αρχές της αιεφορίας

Προσπαθούμε λοιπόν ως άνθρωποι ή ως κοινωνίες να εξασφαλίσουμε τις ανάγκες μας σε νερό και να προστατευθούμε από μολύνσεις ή και επιδημίες. Προσπαθούμε στην ουσία για ένα σύνολο έργων που εξασφαλίζουν τη σύλληψη και την ασφαλή μεταφορά του νερού στα σημεία κατανάλωσης για τις εξής χρήσεις:

α) ζωτικής σημασίας: να πιούμε, να πλύνουμε, να πλυθούμε

β) ανάγκες ή επιθυμίες: πολιτιστικές & αναπτυξιακές ανάγκες, δηλαδή καθαριότητα, ψυχαγωγία, αναψυχή, δημοτικές χρήσεις, παραγωγικές δραστηριότητες (βιομηχανική-βιοτεχνική χρήση, άρδευση) κ.ά. και

γ) προστασία: χρήση του νερού για πυροπροστασία

Σήμερα είναι γεγονός ότι μας κυριεύει η αγωνία για τη διατήρηση της ζωής. Μας κυριεύει η αγωνία για το μέλλον του πλανήτη μας. Ας μην μας διαφεύγει ωστόσο το γεγονός, ότι μέχρι πρότινος αλλά ως ένα βαθμό μέχρι και σήμερα, κυρίαρχη σκέψη για τον άνθρωπο είναι η οικονομική ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη εκείνη που θεωρεί τους φυσικούς πόρους αποκλειστικά ως οικονομική αξία.

Το περιβάλλον δεν θεωρήθηκε ποτέ από τον άνθρωπο ως «ποιοτική διάσταση» στην αναπτυξιακή διαδικασία που υιοθέτησε από την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης μέχρι και τις μέρες μας με αποτέλεσμα σήμερα να προσπαθούμε για τη βελτίωση της ποιότητας του νερού που έχει υποστεί ρύπανση και για τη διατήρηση των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας.

Η άνοδος της θερμοκρασίας αποσταθεροποιεί το κλίμα και διαταράσσει τον κύκλο του νερού, καθώς αυξάνει τις βροχοπτώσεις και επιταχύνει την εξάτμιση. Μοιραία τα ακραία καιρικά φαινόμενα πληθαίνουν, καθώς αυξάνεται η συχνότητα αλλά και η ένταση των βροχοπτώσεων. Η πιο καταστροφική συνέπεια των ενισχυμένων βροχοπτώσεων είναι οι πλημμύρες στις οποίες δευτερευόντως συμβάλλει και η αποψίλωση των δασών. Μόνο τον προηγούμενο χρόνο πενήντα χιλιάδες άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους στις πλημμύρες της Βενεζουέλας και οι υλικές ζημιές έφτασαν τα δέκα δισεκατομμύρια δολάρια. Συνολικά το 1999, οι φυσικές καταστροφές στοίχισαν τη ζωή σε 105.000 ανθρώπους και προκάλεσαν ζημιές ύψους 100 δισεκατομμυρίων δολαρίων.

Μ. Σιδερίδου, Ελληνικό Γραφείο της Greenpeace, τ.86, 11-11-2000





Όλα αυτά οδηγούν σήμερα σε ένα θα υποστηρίζαμε μονόδρομο. Αυτόν της διάδοσης και εφαρμογής των αρχών της βιώσιμης ανάπτυξης.

Ας μην μας διαφεύγει και κάτι ακόμη. Για όλες τις χρήσεις του νερού σήμερα απαιτούνται μεγάλα και δαπανηρά έργα. Η αντίληψη της αφθονίας και του φθηνού νερού μας έχει οδηγήσει στην υποτίμηση και αυτής της οικονομικής αξίας του, με συνέπεια τη σπατάλη στη χρήση του, τη μη προστασία του και τελικά την ποιοτική και ποσοτική υποβάθμισή του. Προκειμένου έτσι να ικανοποιήσουμε τις ανάγκες μας προσφεύγουμε σε νέα έργα. Πρακτικά σε ένα δρόμο που δεν έχει τέλος. Το νερό ως αξία οικονομική, πολιτισμική, περιβαλλοντική δεν αφορά μόνο τις υπηρεσίες υδάτων αλλά πρωτίστως όλους μας που είμαστε χρήστες. Καλείται λοιπόν το σχολείο να παίξει το δικό του ουσιαστικό ρόλο στη διαμόρφωση περιβαλλοντικής παιδείας.

Κάθε πολιτική-διοικητική αρχή, που έχει την ευθύνη της οικονομικής-πολιτισμικής ανάπτυξης μιας περιοχής οφείλει να αντιληφθεί ότι η διαχείριση των τοπικών υδατικών συστημάτων ή του συνολικού υδρογραφικού συστήματος αποτελεί μέρος της συνολικής οικονομικής –πολιτισμικής διαχείρισης.

Τι ορίζουμε λοιπόν ως «αιεφόρο διαχείριση του νερού»;

Σύμφωνα με την Επιτροπή Προβλημάτων Ύδατος της Οικονομικής Επιτροπής του ΟΗΕ για την Ευρώπη με τον όρο αυτό νοείται:

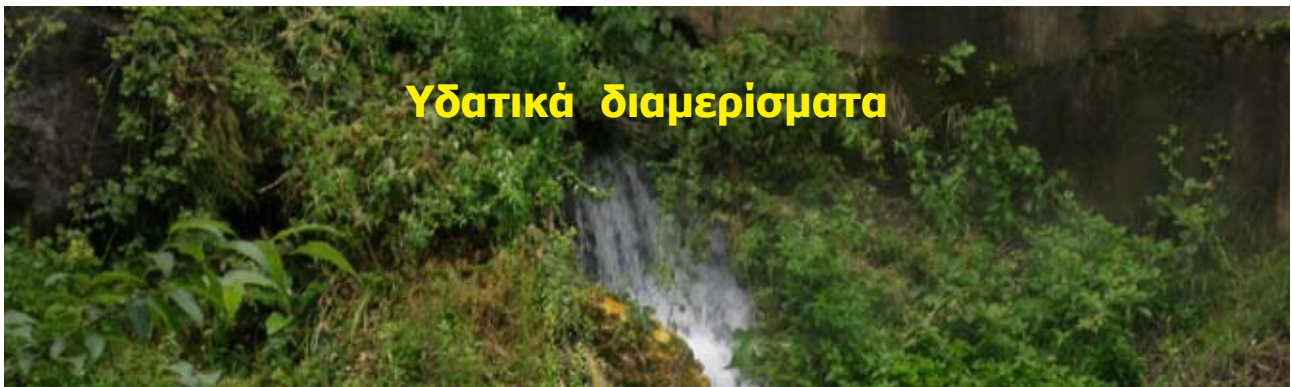
«... το σύνολο των μέσων και των μέτρων (θεσμικών, τεχνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών) που στοχεύουν στην ικανοποίηση των σημερινών αναγκών σε νερό (ποσοτικά και ποιοτικά), τη μέριμνα διατήρησής τους για την ικανοποίηση των αναγκών των μελλοντικών γενεών, την προστασία του περιβάλλοντος και την ισορροπία των υδατικών και γενικότερα των φυσικών οικοσυστημάτων.»

Η διαχείριση των υδατικών πόρων θα μπορούσε επίσης να συνοψισθεί σύμφωνα με τον καθηγητή υδρολογίας του ΕΜΠ, Θ. Ξανθόπουλο, ως ένα:

«...δυναμικό σύστημα δράσεων πέντε επιπέδων (θεσμικό, τεχνολογικό, οικονομικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό) μέσω του οποίου επιδιώκεται, η κάλυψη των αναγκών μας σε νερό, με το βέλτιστο αναπτυξιακό - οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό αποτέλεσμα».

Να τονίσουμε τέλος ότι στη διεθνή πρακτική, η διαχείριση των υδατικών πόρων αντιμετωπίζεται λιγότερο ή περισσότερο ανάλογα με την παράδοση, την παιδεία και τον πολιτισμό που διακρίνει την τοπική κοινωνία, το επιστημονικό, τεχνολογικό επίπεδο κάθε χώρας ή και περιοχής.





Υδατικά διαμερίσματα

Υδατικά διαμερίσματα: Τι είναι; Πώς καθορίζονται;

Ο νόμος για τη διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας μας (Ν. 1739/77) ορίζει γεωγραφικές ενότητες που ονομάζονται «υδατικά διαμερίσματα». Τα υδατικά αυτά διαμερίσματα ορίζονται από υδροκρίτες, δε συμπίπτουν με την περιφερειακή διαίρεση της χώρας και αποτελούν το χώρο εφαρμογής των κανόνων που υπαγορεύει ο νόμος για τη διαχείριση των υδατικών πόρων της χώρας μας. Σε κάθε διοικητική περιφέρεια λειτουργεί υπηρεσία που ονομάζεται «Διεύθυνση Υδάτων».

Έτσι έχουμε:

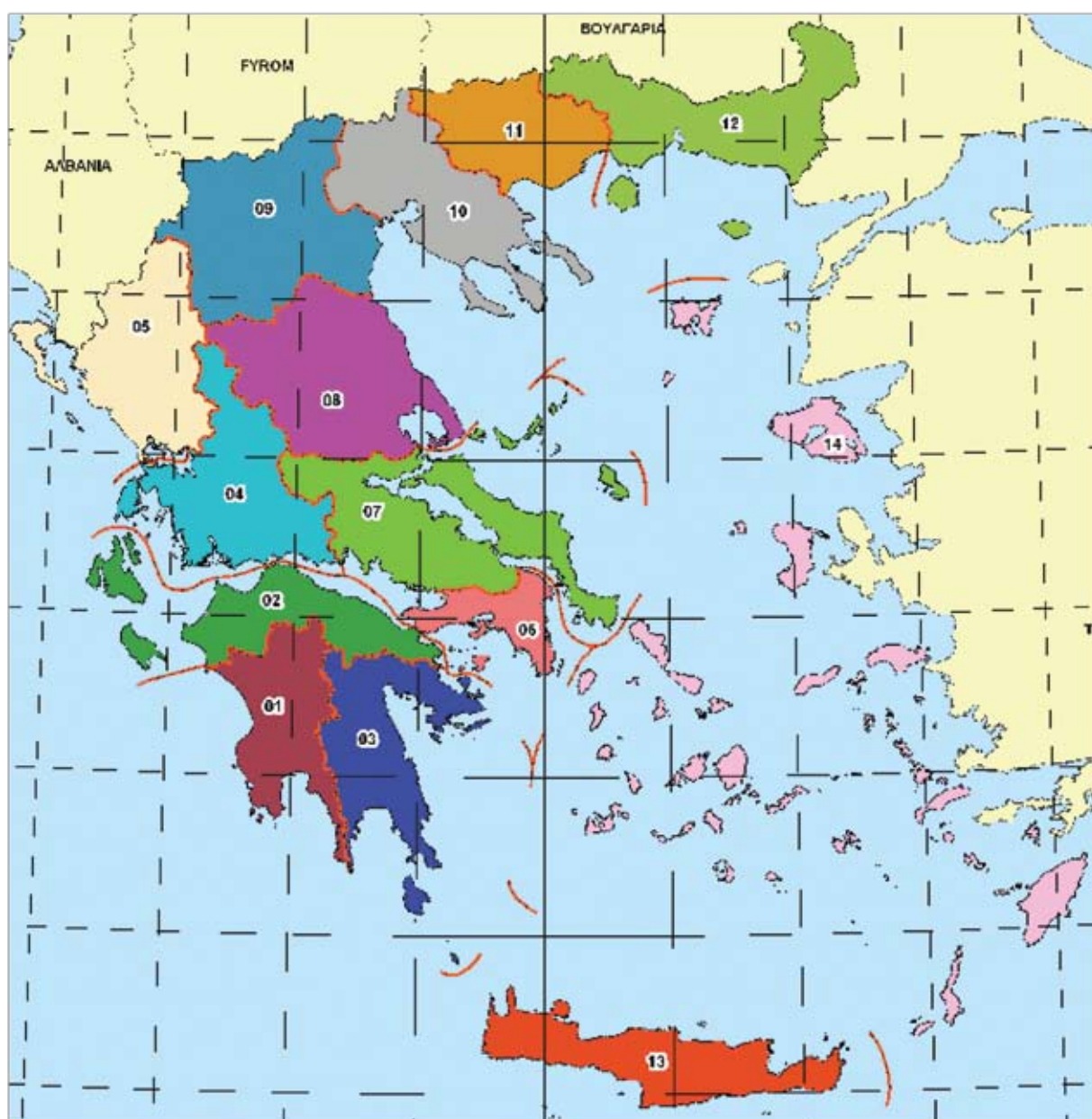
α) υδατικά διαμερίσματα

β) διευθύνσεις υδάτων σε κάθε περιφερειακή διεύθυνση της χώρας

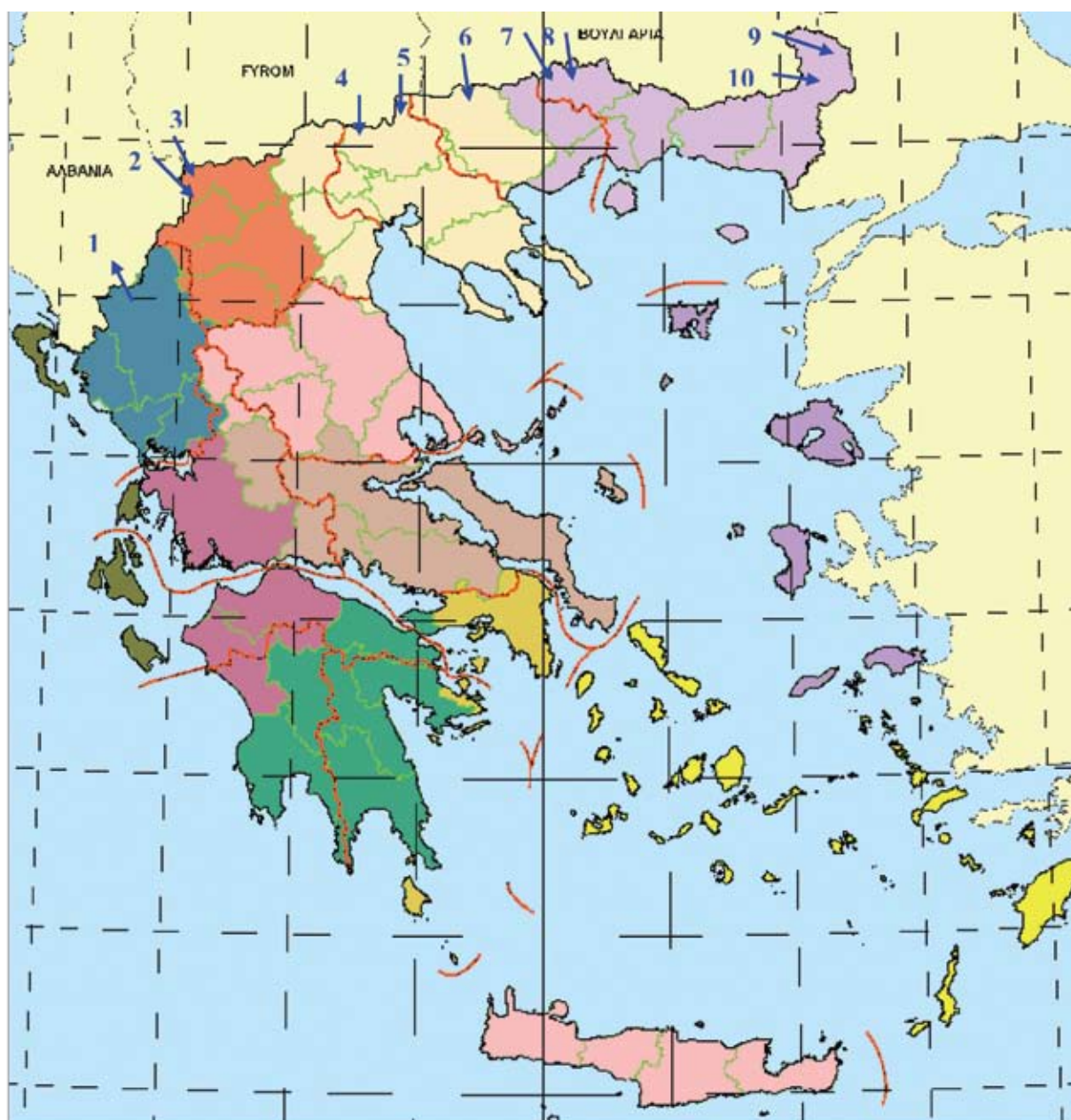
Η χωρική αρμοδιότητα τμημάτων διαχείρισης υδατικών πόρων και η απεικόνισή τους σε χάρτη έχει ως εξής:





ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ	ΧΩΡΙΚΗ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ
ΑΝΑΤ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	11
ΘΡΑΚΗΣ	12
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	10
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ	09
ΗΠΕΙΡΟΥ	το ηπειρωτικό μέρος το 05
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ	08
ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ	Ιόνια νησιά
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	το ηπειρωτικό μέρος των 02 και 04
ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ	07
ΑΤΤΙΚΗΣ	06
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ	01 και 03
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	τα αντίστοιχα νησιά του 14
ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ	τα αντίστοιχα νησιά του 14
ΚΡΗΤΗΣ	13




Χάρτης 1: Υδατικά διαμερίσματα στον Ελληνικό γεωγραφικό χώρο.
 Όρια υδατικών διαμερισμάτων. (10) Υδατικό διαμέρισμα Κεντρ. Μακεδονίας

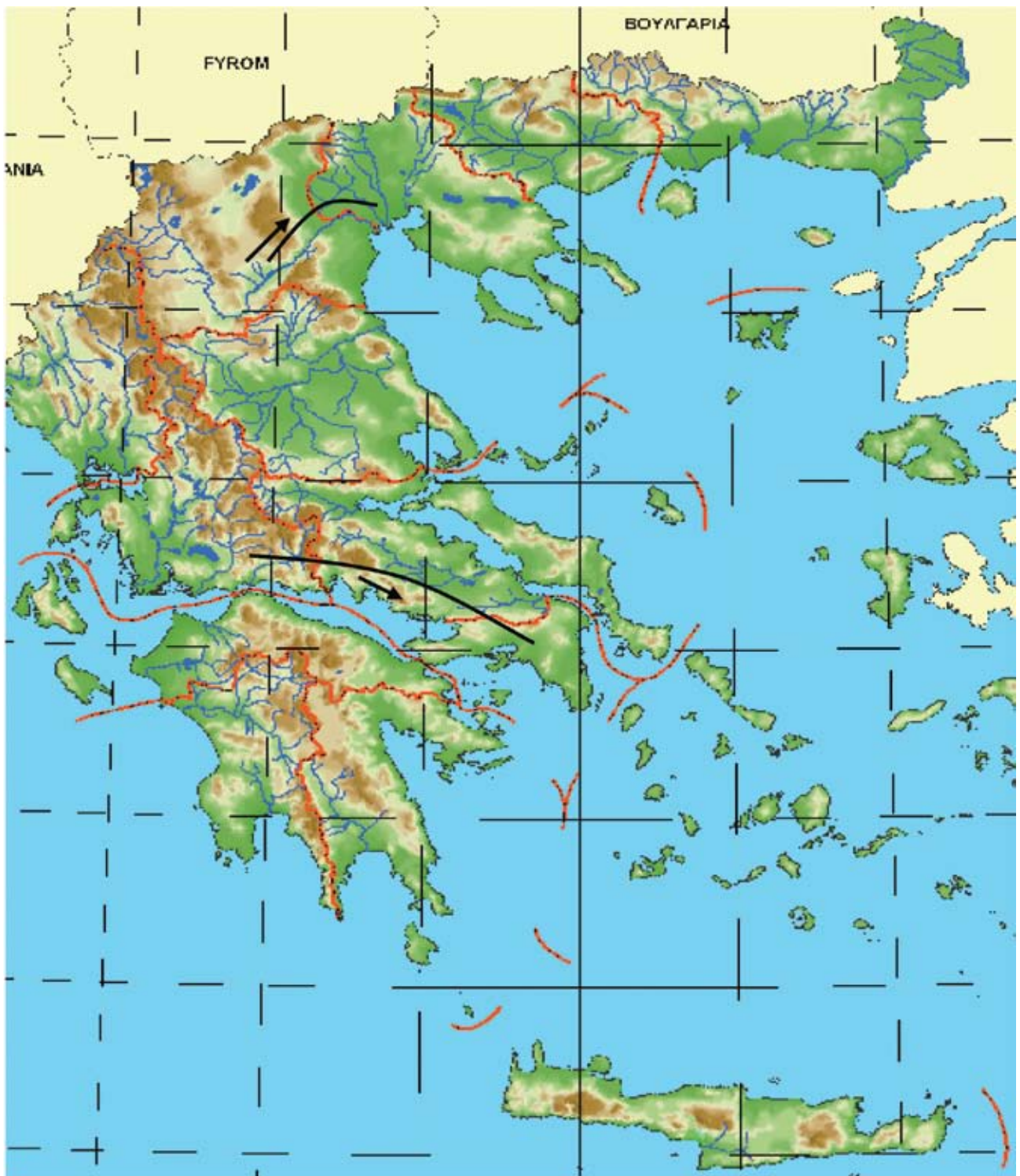


Χάρτης 2: Υδατικά διαμερίσματα και όρια νομών.

 Υδατικά διαμερίσματα  Όρια νομών

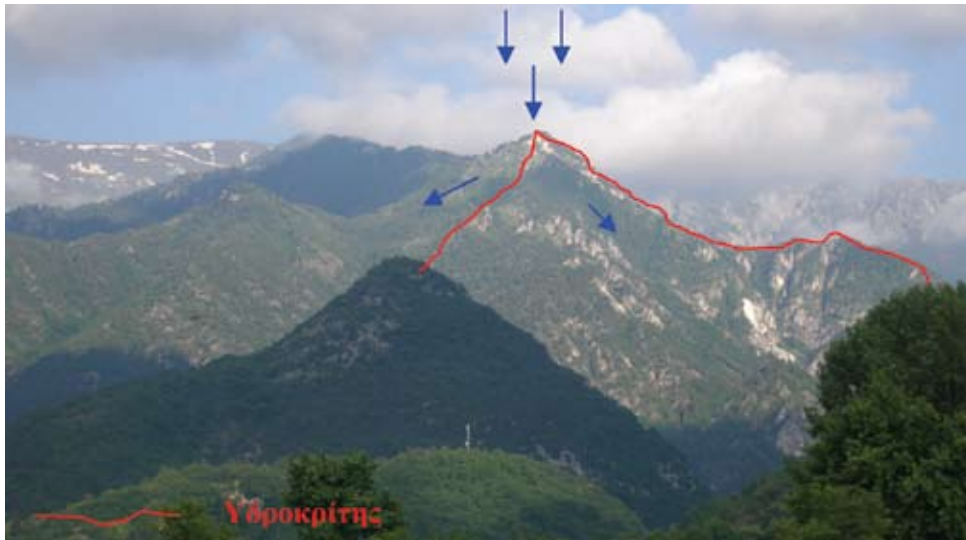
 Νερά από και προς γειτονικές χώρες

1. Αώος 2. Μικρή Πρέσπα 3. Μεγάλη Πρέσπα 4. Αξιός 5. Λοϊράνη
 6. Στρυμόνας 7. Νέστος 8. Αγγίτης 9. Έβρος 10. Άρδας



Χάρτης 3:

- Όρια υδατικών διαμερισμάτων
- ποτάμια
- λίμνες
- μεταφορά νερού από διαφορετικά υδατικά διαμερίσματα



Λεκάνη απορροής, υδρογραφικό δίκτυο, υδρογραφικό σύστημα:

Το μεγαλύτερο μέρος του νερού που πέφτει στη γη από βροχές και χιόνι, αφού συγκεντρωθεί, σχηματίζει ρυάκια, χειμάρρους και ποταμούς που ρέουν μέσα σε λεκάνες και κοιλάδες. Κάθε χειμάρρος αποστραγγίζει (συγκεντρώνει όλα τα νερά) μιας μοναδικής και συγκεκριμένης περιοχής – λεκάνης, της οποίας τα νερά συγκεντρώνονται στα χαμηλότερα σημεία της. Η περιοχή αυτή αποτελεί τη λεκάνη απορροής του χειμάρρου. Έτσι κάθε χειμάρρος έχει μία και μοναδική λεκάνη απορροής (υδρολογική λεκάνη). Τα όρια κάθε μιας λεκάνης ορίζονται από την υδροκριτική γραμμή ή υδροκρίτη. Αυτή είναι μια νοητή γραμμή, η οποία ενώνει τα υψηλότερα σημεία των βουνών των λόφων των υψωμάτων μιας περιοχής και ορίζει προς πια πλευρά αυτών των υψωμάτων θα κατευθυνθούν τα νερά της βροχής κατά τη διάρκεια μιας βροχόπτωσης. Το σύνολο των χειμάρρων που αποστραγγίζουν μια περιοχή αποτελεί το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής. Όταν σ' αυτό το δίκτυο προστεθούν και οι λεκάνες απορροής που αποστραγγίζονται από αυτό, τότε έχουμε το υδρογραφικό σύστημα μιας μεγάλης περιοχής.





Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας

Υδατικό διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας. Γεωγραφικά, γεωμορφολογικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά

Το υδατικό διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας έχει έκταση 10.390 km² και αποτελεί τμήμα της περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας. Γεωγραφικά περιλαμβάνει ολόκληρο το νομό Χαλκιδικής (100,0%), μεγάλα τμήματα των νομών Θεσσαλονίκης (92,7%), Κιλκίς (96,1%), Ημαθίας (25,7%) και Πέλλας (33,1%) και μικρό τμήμα του νομού Σερρών (0,8%). Γεωμορφολογικά αποτελείται από εκτεταμένες πεδιάδες οι σημαντικότερες των οποίων είναι αυτή της Θεσσαλονίκης, των Γιαννιτσών, του Λαγκαδά και της Χαλκιδικής. Βουνά με χαμηλό υψόμετρο συναντούμε στην περιφερειακή του ζώνη ενώ ορεινοί όγκοι με υψόμετρο πάνω από 2.000 m είναι το όρος Άθως (2033m) και το όρος Κερκίνη (2.031m). Στον γεωγραφικό αυτό χώρο συναντούμε διαφορετικούς γεωλογικούς σχηματισμούς με πετρώματα γρανίτη, ασβεστόλιθων, οφιόλιθων, σχιστόλιθων κλπ.

Το διαμέρισμα χαρακτηρίζεται από ποικιλία κλιμάτων. Συναντούμε π.χ. κλίμα μεσογειακό στη περιοχή της Χαλκιδικής, θαλάσσιο σε παράκτιες περιοχές, ηπειρωτικό στο εσωτερικό και ορεινό στις περιοχές με μεγάλο υψόμετρο.

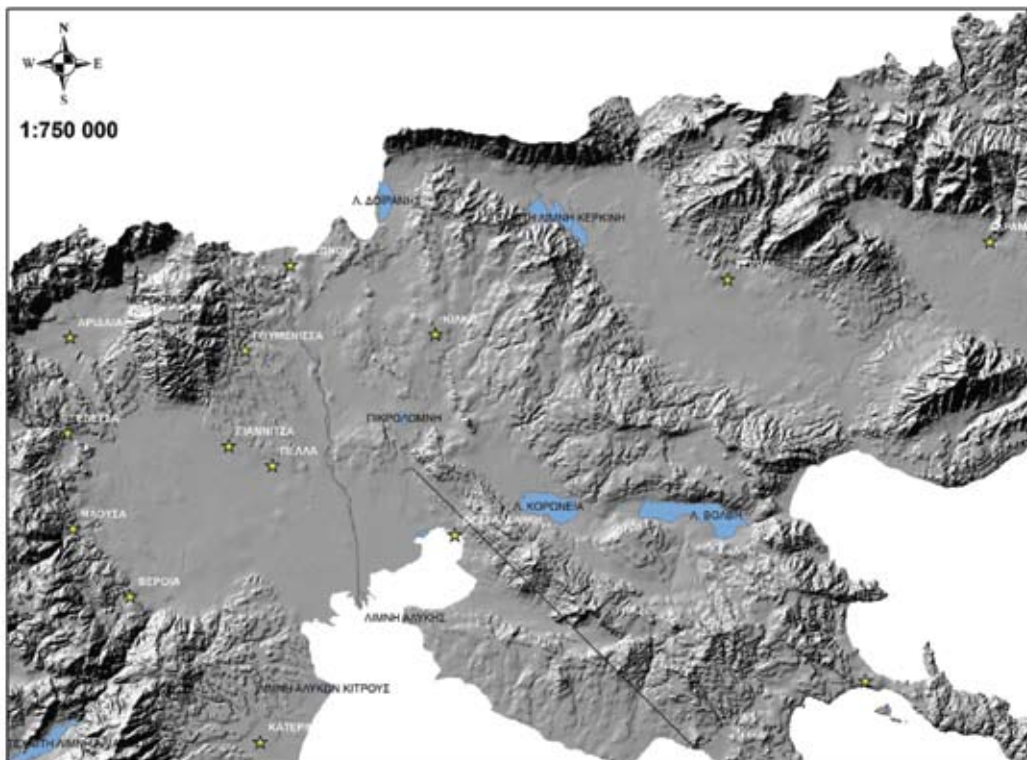
Το ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 400mm μέχρι 1.000mm και στα ορεινά ξεπερνά τα 1.000mm.

Πίνακας Ι. Ετήσια μετεωρολογικά στοιχεία

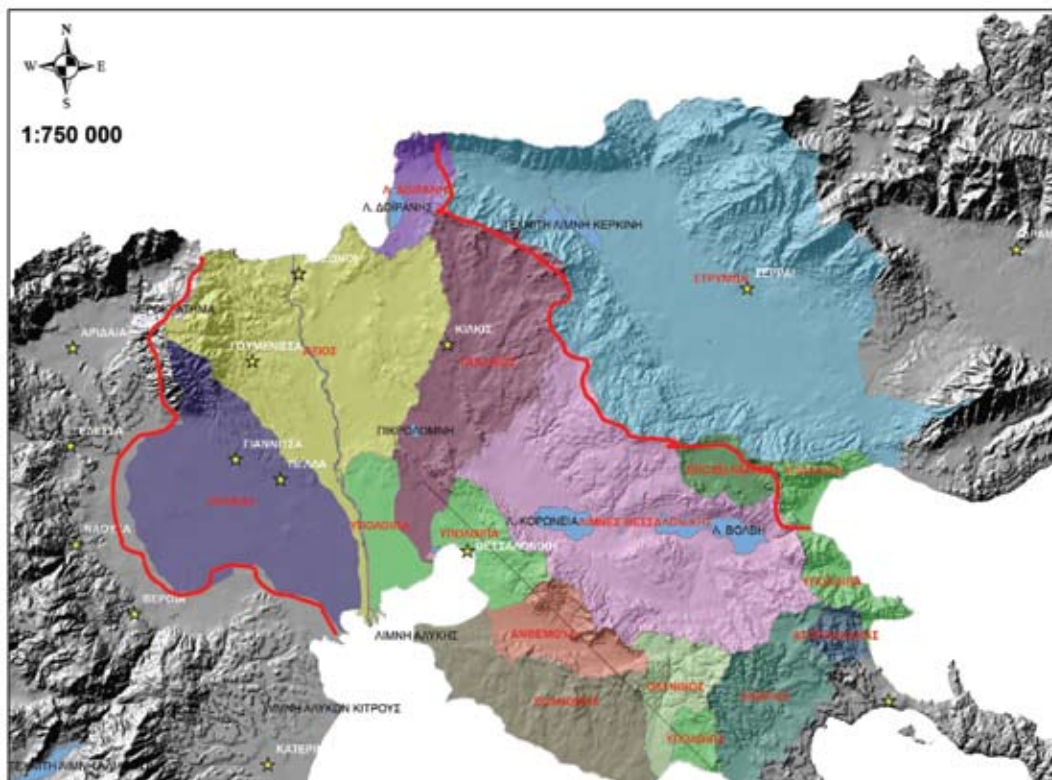
Μετεωρολογικές μεταβλητές	Θεσσαλονίκη (1)	Θέρμη-Σέδες (2)	Πολύγυρος (3)
Θερμοκρασία (°C)	15.7	16.1	14.3
Ελάχιστη θερμοκρασία	- 14.0	- 12.8	- 9.8
Μέγιστη θερμοκρασία	42.0	43.2	36.2
Βροχόπτωση (mm)	448.7	446.5	402.4
Ημέρες με βροχή	108.9	109.3	43.0
Ημέρες με χιόνι	6.6	7.7	8.6
Ημέρες με χαλάζι	0.4	0.7	0.5
Ημέρες με ομίχλη	21.9	33.1	30.2

Λεδομένα της ΕΜΥ. (1) για χρονική περίοδο 1959-1997, (2) 1955-1972, (3) 1979-1992.

Γενικότερα το υδατικό διαμέρισμα είναι πλούσιο σε φυσικούς πόρους, έχει εύφορη γη, αξιοποιήσιμα δάση, αξιόλογους ορυκτούς και μεταλλευτικούς πόρους και σημαντικούς υδατικούς πόρους. Η Κεντρική Μακεδονία διαθέτει το υψηλότερο ποσοστό γεωργικής γης και αρδευόμενων εκτάσεων στο σύνολο της χώρας.



Μορφολογικό ανάγλυφο Κεντρικής Μακεδονίας



Κύριες υδρολογικές λεκάνες και όρια υδατικού διαμερισματος Κεντρικής Μακεδονίας,

Ως κύριες υδρολογικές λεκάνες του διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας χαρακτηρίζονται οι παρακάτω:

- Λιμνών Θεσσαλονίκης (2.161 km²)
- Αξιού (1.636 km²)
- Λουδία (1.251 km²)
- Γαλλικού (1.055 km²)

Υπάρχουν και άλλες υδρολογικές λεκάνες με έκταση μικρότερη των 600 τετραγωνικών χιλιομέτρων όπως αυτές των ποταμών Χαβρία, Ανθεμούντα, Ολύνθου και της λίμνης Δοϊράνης.



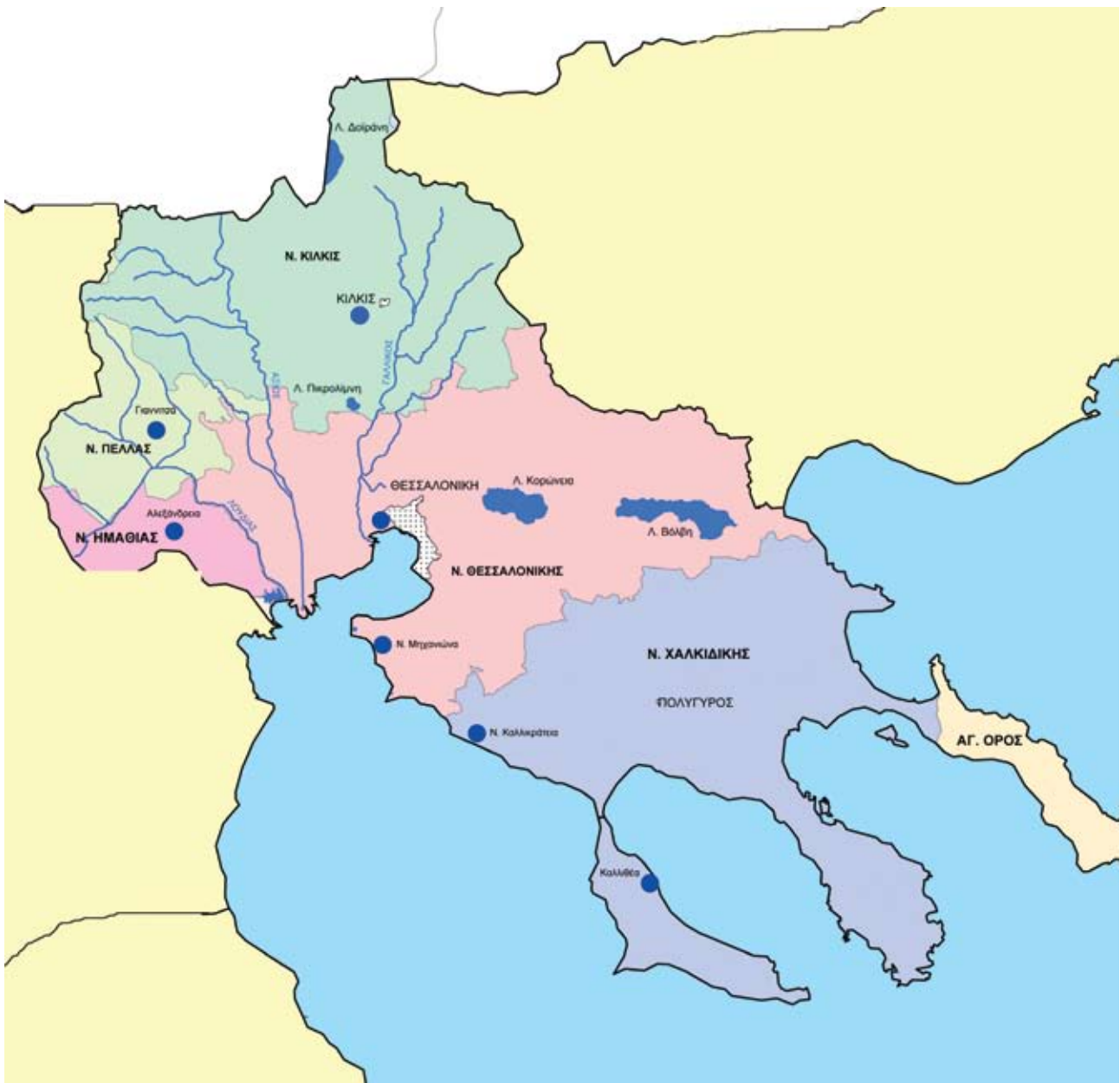
Γεωμορφολογικός χάρτης υδατικού διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας

Λεκάνη Λιμνών Θεσσαλονίκης: Το σύστημα λιμνών Θεσσαλονίκης περιλαμβάνει τις φυσικές λίμνες Βόλβη, Λαγκαδά ή Κορώνεια και Μαυρόβου. Τα αποθέματα της λίμνης Λαγκαδά είναι σχεδόν μηδενικά αποτελώντας έτσι ένα από τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα του υδατικού διαμερίσματος.

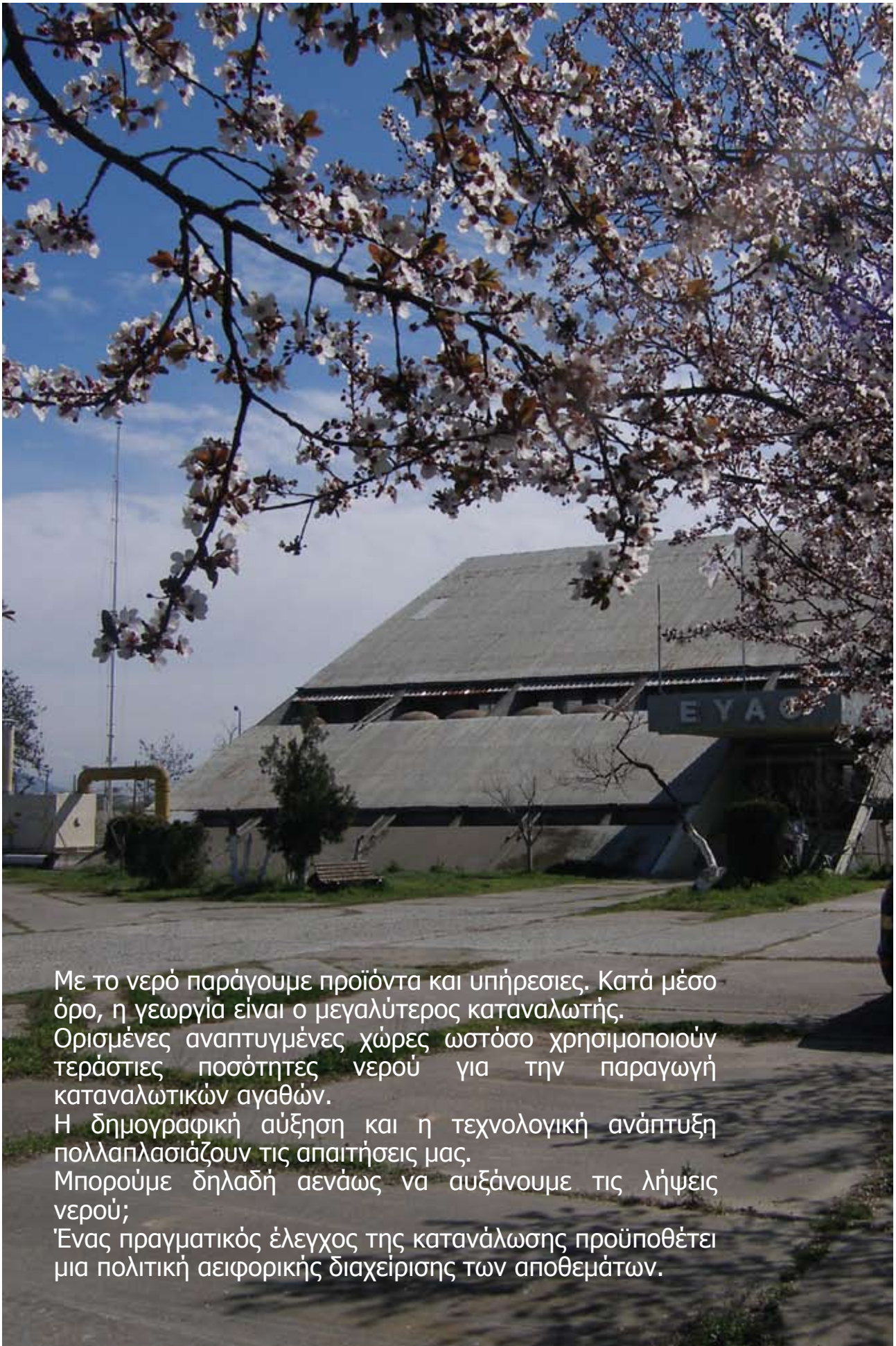
Λεκάνη Αξιού: Η συνολική έκταση της λεκάνης απορροής του ποταμού Αξιού είναι 22.250 km². Ο ποταμός Αξιός πηγάζει από την ορεινή ζώνη μεταξύ Αλβανίας και ΠΓΔΜ και οι ποσότητες νερού που εισέρχονται στο ελληνικό έδαφος εξαρτώνται από τη διαχειριστική πολιτική της ΠΓΔΜ. Η παροχή του νερού σύμφωνα με τα στοιχεία της δεκαετίας 1985 – 1995 εκτιμάται σε 90 κυβικά μέτρα το δευτερόλεπτο (m³/sec). Η ελάχιστη συμφωνημένη μέση παροχή του Αξιού στα σύνορα, τον μήνα Ιούλιο, ανέρχεται σε 29,5 m³ /sec.

Λεκάνη Λουδία: Ο Λουδίας βρίσκεται μεταξύ των ποταμών Αλιάκμονα και Αξιού. Συγκεντρώνει τα νερά της λεκάνης απορροής του που έχει έκταση 1.251 km². Σύμφωνα με διάφορες μετρήσεις η απορροή προς τη θάλασσα εκτιμάται σε περίπου 10 m³/sec από τα οποία τα 3 περίπου αποτελούν την απορροή της λεκάνης, ενώ τα υπόλοιπα 7 είναι πλεονάζοντα αρδευτικά νερά, που εκτρέπονται από τον Αλιάκμονα και τον Αξιό.

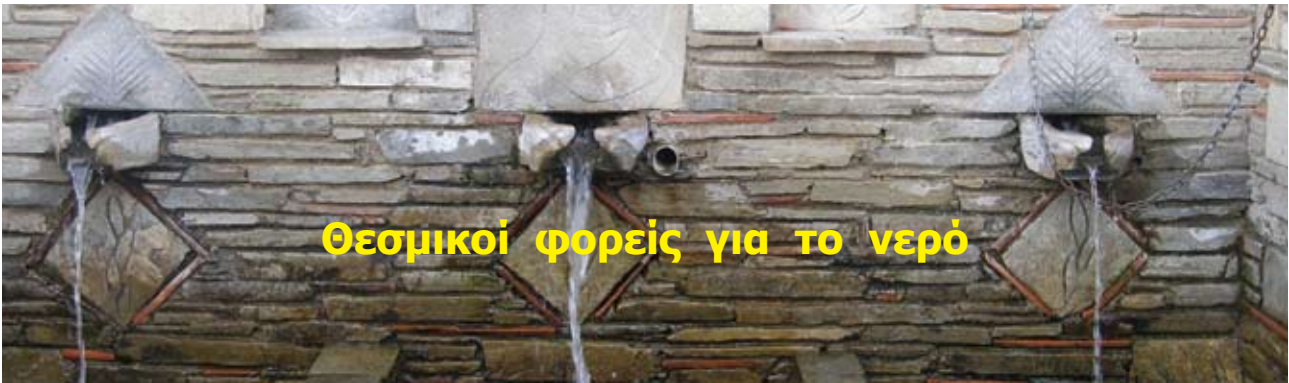
Λεκάνη Γαλλικού: Ο ποταμός Γαλλικός με λεκάνη απορροής 1.055 km² πηγάζει από τα όρη Μαυροβούνιο και Κρούσια και αφού διασχίσει το ανατολικό τμήμα της πεδιάδας Θεσσαλονίκης εκβάλλει δυτικά της πόλης.



Υδατικό Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας



Με το νερό παράγουμε προϊόντα και υπηρεσίες. Κατά μέσο όρο, η γεωργία είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής. Ορισμένες αναπτυγμένες χώρες ωστόσο χρησιμοποιούν τεράστιες ποσότητες νερού για την παραγωγή καταναλωτικών αγαθών. Η δημογραφική αύξηση και η τεχνολογική ανάπτυξη πολλαπλασιάζουν τις απαιτήσεις μας. Μπορούμε δηλαδή αενάως να αυξάνουμε τις λήψεις νερού; Ένας πραγματικός έλεγχος της κατανάλωσης προϋποθέτει μια πολιτική αειφορικής διαχείρισης των αποθεμάτων.



Την ευθύνη διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας μας ασκεί η κεντρική υπηρεσία υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικών Αλλαγών. Το εν λόγω υπουργείο δημιούργησε σε κάθε περιφέρεια της χώρας μας διευθύνσεις υδάτων με βασικές αρμοδιότητες την προστασία και διαχείριση των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων της Ελληνικής επικράτειας.

Η προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τα νερά έγινε με την έκδοση του νόμου 3199 (ΦΕΚ 280 Α/9-12-2003) και του προεδρικού διατάγματος 51 (ΦΕΚ 54 Α/8-3-2007).

Με το νέο θεσμικό πλαίσιο, επιδιώκεται η αειφορική διαχείριση των υδάτων και η αντιμετώπιση των προβλημάτων της ανεπάρκειας νερού και της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Επίσης αντιμετωπίζεται και η πολυδιάσπαση των αρμοδιοτήτων εποπτείας χρήσεων νερού σε διάφορες υπηρεσίες.



Διεύθυνση Υδάτων Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας:

Η σύσταση της Διεύθυνσης Υδάτων Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας έγινε με την Κοινή Υπουργική Απόφαση (ΚΥΑ) 47630 (ΦΕΚ 1688 Β/1-12-2005). Η διεύθυνση άρχισε να λειτουργεί με έδρα τη Θεσσαλονίκη τον Ιανουάριο του 2006. Η Διεύθυνση Υδάτων είναι υπεύθυνη για τις λεκάνες απορροής που εκτείνονται στα διοικητικά όρια της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και, με βάση το νέο θεσμικό πλαίσιο, οι βασικές της αρμοδιότητες είναι οι παρακάτω:

1. Παίρνει τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη της υποβάθμισης των υδάτων, την αναβάθμιση και αποκατάσταση των υδατικών συστημάτων, τη μείωση της ρύπανσης και την προώθηση της βιώσιμης χρήσης του νερού.

2. Εκπονεί και εφαρμόζει προγράμματα προστασίας και σχέδια διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμού και λαμβάνει μέτρα κατά της ρύπανσης των υδάτων από μεμονωμένους ρύπους ή ομάδες ρύπων που αποτελούν σημαντικό κίνδυνο για το υδάτινο περιβάλλον.

3. Εκδίδει τις άδειες για χρήση νερού ή εκτέλεση έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων (γεωτρήσεις, λιμνοδεξαμενές, φράγματα κ.α.).

4. Συλλέγει και επεξεργάζεται στοιχεία για την ποσοτική, χημική και οικολογική κατάσταση των υδατικών συστημάτων. Καταρτίζει μητρώο προστατευόμενων περιοχών. Ελέγχει τις εκπομπές ρύπων στα ύδατα (επιφανειακά, υπόγεια, παράκτια).

5. Μεριμνά για την ουσιαστική συμμετοχή του κοινού στη διαμόρφωση των σχεδίων διαχείρισης.

Η Διεύθυνση Υδάτων αποτελείται από το Τμήμα παρακολούθησης και ελέγχου της ποιότητας και της ποσότητας των Υδάτων, το Τμήμα προστασίας και αναβάθμισης των υδατικών πόρων και το Τμήμα διοικητικής υποστήριξης, αδειοδότησης, οργάνωσης και επικοινωνίας.

Θ. Μουχτάρης & Σ. Μιχαηλίδης,
Γεωλόγοι Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, Διεύθυνση Υδάτων





Η Εταιρεία Ύδρευσης & Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης, (Ε.Υ.Α.Θ. Α.Ε.) είναι υπεύθυνη για την υδροδότηση του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης τη συγκέντρωση και μεταφορά των αστικών λυμάτων στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

Οι υδρευτικές ανάγκες της πόλης της Θεσσαλονίκης, δηλαδή οι ποσότητες του νερού που ημερησίως έχουν ανάγκη οι κάτοικοι της πόλης σήμερα είναι 275.000 κυβικά μέτρα. Η ΕΥΑΘ ΑΕ (Εταιρεία Ύδρευσης Αποχέτευσης Θεσσαλονίκης) για να καλύψει τις ανάγκες αυτές παίρνει νερό από:

- τις πηγές Αραβησσού
- τον ποταμό Αλιάκμονα (μέσω διυλιστηρίου)
- γεωτρήσεις που κατασκεύασε στην πεδιάδα της Θεσσαλονίκης

1. Πηγές Αραβησσού

Οι φυσικές αναβλύσεις νερού, γνωστές σε όλους μας ως «πηγές Αραβησσού» είναι το αποτέλεσμα των βροχοπτώσεων και χιονοπτώσεων που συμβαίνουν στο Όρος Πάϊκο. Τα νερά από βροχές και χιόνια κατεισδύουν (εισέρχονται) στο εσωτερικό του όρους Πάϊκο πληρώνοντας τα κενά που υπάρχουν στα ανθρακικά πετρώματα. Αυτό το μεγάλο και σημαντικό υδατικό σύστημα έχει το δικό του φυσικό μηχανισμό (κύκλο) που είναι:

- α. σύννεφα,
- β. κατακρημνίσεις (βροχή ή χιόνια),
- γ. κατείσδυση νερού στο υπέδαφος,
- δ. κυκλοφορία του νερού στο εσωτερικό του όρους και απόκτηση φυσικών και χημικών ιδιοτήτων,
- ε. φυσικές αναβλύσεις (πηγές) νερού.

Το συνολικό αυτό υδατικό σύστημα είναι αποτέλεσμα των κλιματικών, γεωλογικών, πετρογραφικών, μορφολογικών χημικών, οικολογικών, βιολογικών, γεωχημικών, υδρολογικών κ.α. συνθηκών που υπάρχουν στην περιοχή. Περιβαλλοντικά θα λέγαμε ότι είναι μία λεπτή ισορροπία που χαρακτηρίζει όλες τις παραπάνω συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Το συνολικό αυτό φυσικό υδάτινο σύστημα εκφορτίζεται στην επιφάνεια προσφέροντας στον άνθρωπο και το περιβάλλον μεγάλες ποσότητες νερού. Το νερό αυτό των πηγών Αραβησσού διακρίνεται για τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά, δηλαδή έχει εκείνα τα φυσικοχημικά και χημικά χαρακτηριστικά που το καθιστούν «άριστο» νερό ποσιμότητας στις σημερινές περιβαλλοντικές - κοινωνικές συνθήκες. Το όλο υδάτινο σύστημα των πηγών Αραβησσού δεν είναι τίποτε άλλο παρά ένας αένας φυσικός μηχανισμός - κύκλος που βρίσκεται σε λειτουργία εκατοντάδες χιλιάδες χρόνια. Οι κανόνες αειφόρου διαχείρισης όλου του υδάτινου

συστήματος καθώς και του περιβάλλοντος του υδάτινου συστήματος αποτελούν όχι απλά αναγκαιότητα για την ύδρευση της πόλης μας αλλά κανόνα επιβίωσης.



Όρος Πάικο, το υδατικό σύστημα του οποίου δημιουργεί τις πηγές Αραβησσού

Επεξεργασία του νερού

Σήμερα είναι πολύ δύσκολο από υπόγειους υδροφόρους ορίζοντες να καλυφθούν οι ανάγκες σε νερό μιας πόλης ενός και πλέον εκατομμυρίου κατοίκων όπως είναι η Θεσσαλονίκη.

Μονόδρομος στην περίπτωση αυτή αποτελεί η λήψη νερού από ειδικά προς τούτο κατασκευασμένους επιφανειακούς ταμιευτήρες νερού. Η συγκέντρωση όμως του νερού σε μια ανοιχτή δεξαμενή το καθιστά περισσότερο ευάλωτο σε χημική και μικροβιολογική υποβάθμιση, η οποία με τη σειρά της καθιστά αναγκαία την κατάλληλη επεξεργασία του για τη διασφάλιση της υγείας των καταναλωτών. Έτσι το νερό για παράδειγμα από τον ταμιευτήρα του Αλιάκμονα, που χρησιμοποιείται σήμερα για την κάλυψη του 50% περίπου της κατανάλωσης νερού στη Θεσσαλονίκη, υφίσταται (με συντομία) την ακόλουθη επεξεργασία με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας του: προ-οζόνωση για την καταστροφή - απομάκρυνση των μικρο-φυκών, αρχική διόρθωση της τιμής του pH, κροκίδωση, καθίζηση, διήθηση με φίλτρα άμμου, προσρόφηση σε φίλτρα ενεργού άνθρακα, τελική οζόνωση και τελική διόρθωση της τιμής του pH.

Επίσης, το νερό υφίσταται συμπληρωματική απολύμανση με χλωρίωση μέσα στο δίκτυο διανομής του, οπότε σε συνδυασμό με τους τακτικούς ελέγχους ποιότητας που λαμβάνουν χώρα, εκτιμάται ότι τελικά παραδίνεται στον καταναλωτή ασφαλές και υγιεινό.

Μήτρακας Μανασής
Επίκουρος καθηγητής Πολυτεχνικής Σχολής ΑΠΘ
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας

Ύδρευση της Θεσσαλονίκης κατά το παρελθόν

- Με πηγάδια μικρού βάθους υδρεύονταν οι πρώτοι κάτοικοι. Άφθονο νερό, πλούσια βλάστηση και αναφορά για 3060 πηγάδια έχουμε από τον περιηγητή Εβλιά -Τσελεμπί που επισκέφθηκε τη Θεσσαλονίκη το 1623.

- Ύδρευση της Θεσσαλονίκης από τις πηγές Χορτιάτη. Πάνω από τον οικισμό Χορτιάτη και σε υψόμετρο 600 μέχρι 900μ. οι φυσικές αναβλύσεις νερού έδωσαν τη δυνατότητα στους Ρωμαίους να κατασκευάσουν το υδραγωγείο πιθανότατα στις αρχές του 4ου μ.Χ. αιώνα όταν διοικητής της πόλης ήταν ο Γαλέριος. Το νερό των πηγών έρεε 1500 περίπου χρόνια και δεν άλλαξε ποτέ τη διαδρομή του προς την πόλη μας καθώς την υδροδοτούσε μέχρι το 1975.

- Ύδρευση από τις πηγές του Ρεντζικίου. Οι πηγές βρίσκονται πάνω από τον οικισμό Ρεντζίκι σε υψόμετρο 350 μ εκεί που είναι η εκκλησία της Αγίας Τριάδας. Η σύλληψη του νερού γινόταν με στοές υδρομάστευσης οι οποίες ανακατασκευάστηκαν το 1918. Το υδραγωγείο ξεκινούσε από το χώρο των πηγών και από το δρόμο με μικρές παρακάμψεις έμπαινε στη πόλη από τη Ληταία πύλη (Yeni Delik = νέα τρύπα. Πιθανή ετοιμολογική συγγένεια με την ονομασία Yeni Su = νέο ύδωρ)

- Ύδρευση από τις πηγές του Λεμπέτ (Σταυρούπολη). Οι πηγές Λεμπέτ τοποθετούνται στο 6ο χιλιόμετρο του δρόμου Θεσσαλονίκης – Λαγκαδά και σε υψόμετρο 55μ. Υδροδοτούσαν το δυτικό τομέα της πόλης. Το κανάλι του υδραγωγείου κτισμένο με άργιλο και χωρίς κτιστό πυθμένα διαστάσεων 35X50 εκατοστά καλυμμένο με πέτρινες πλάκες, ξεκινούσε από τις πηγές, έφθανε στο στρατόπεδο του Παύλου Μελά και κατέληγε στη δεξαμενή της μονής των δώδεκα Αποστόλων.

Η πόλη λοιπόν μέσα στα τείχη της υδροδοτούνταν από τα τρία υδραγωγεία του Χορτιάτη, του Ρεντζικίου και του Λεμπέτ. Παράλληλα οι κάτοικοι της Θεσσαλονίκης υδρεύονταν από ιδιωτικά πηγάδια δηλαδή από υπόγειο τοπικό νερό. Η διαχείριση όλων των πηγών μετά την απελευθέρωση (1912) πέρασε στο Δήμο Θεσσαλονίκης και έτσι άρχισαν τα έργα συντήρησης των υδραγωγείων.

(στοιχεία από το βιβλίο "Η ιστορία της ύδρευσης της Θεσσαλονίκης"
του Γιάννη Ταμιωλάκη, Θεσσαλονίκη 1985)



Οι παροχές του νερού που παίρνουμε με τα έργα υδροληψίας από τις πηγές Αραβησσού και το οποίο χρησιμοποιούμε για να καλύψουμε τις ανάγκες μας στη Θεσσαλονίκη κυμαίνονται από 70. 000 – 130.000 κυβικά μέτρα την ημέρα. Η διακύμανση αυτή εξαρτάται από τις χιονοπτώσεις και τις βροχοπτώσεις κάθε έτους.

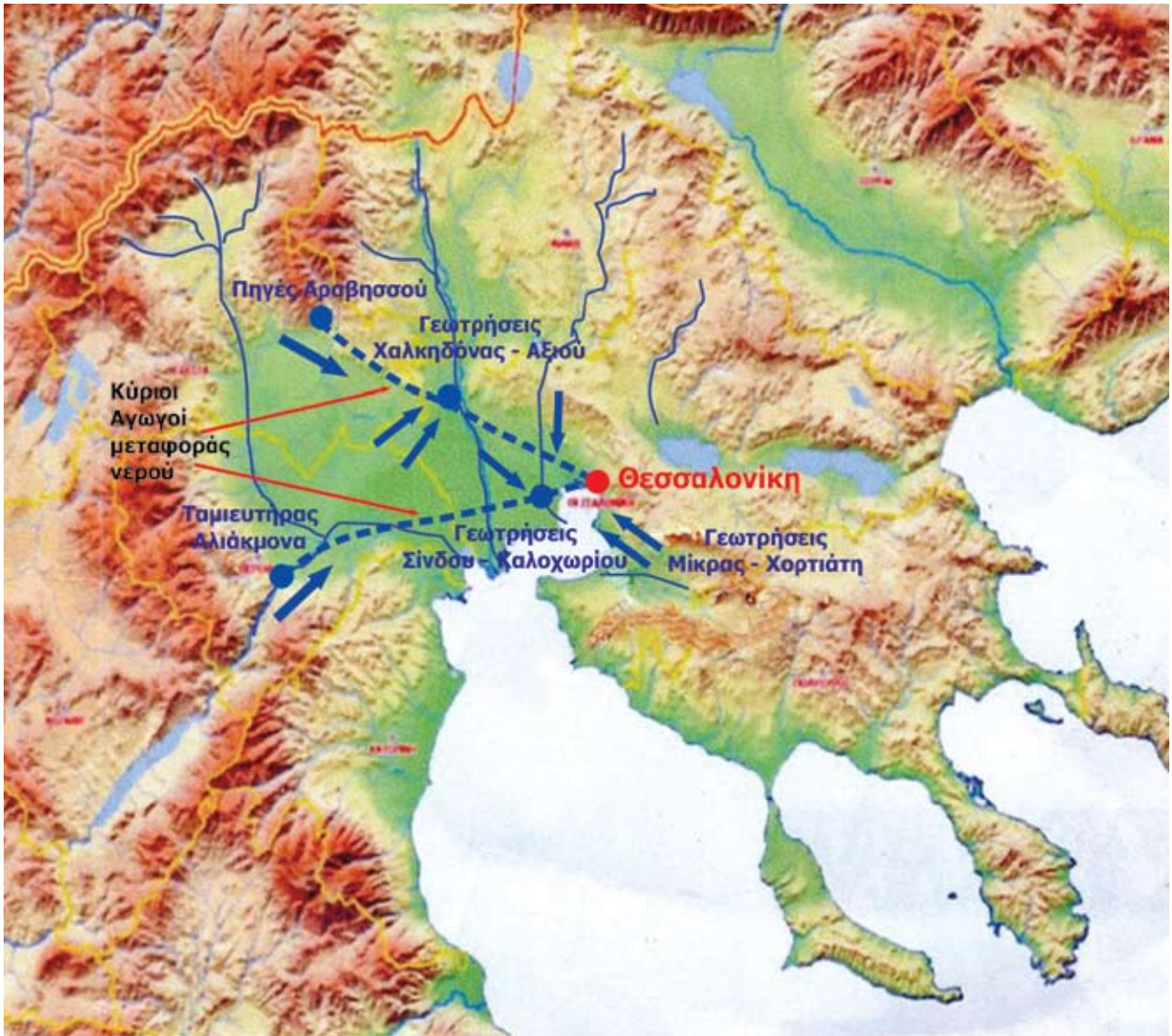


2. Το νερό του ποταμού Αλιάκμονα

Η λήψη νερού από τον ποταμό Αλιάκμονα ξεκινά από τη θέση Βαρβάρες, 40 περίπου χιλιόμετρα πριν από τις εκβολές του ποταμού στη θάλασσα.

Αρχικά, μία ποσότητα νερού από τον ποταμό Αλιάκμονα συγκεντρώνεται σε τεχνητό ταμιευτήρα. Στη συνέχεια με διώρυγα το νερό μεταφέρεται με ελεύθερη ροή μέχρι τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού (δυλιστήριο). Στις εγκαταστάσεις του δυλιστηρίου ακολουθείται μία εξελιγμένη διαδικασία καθαρισμού μέσα από κλίνες καθίζησης, άμμου, φίλτρα άνθρακα, οζόνωση, χλωρίωση κ.α. που εξασφαλίζει την υψηλή του ποιότητα.

Το καθαρό πόσιμο νερό καταλήγει σε μία δεξαμενή χωρητικότητας 75.000 κυβικών μέτρων και διανέμεται μέσω αγωγών, μήκους 36 χιλιομέτρων, στις υφιστάμενες δεξαμενές ύδρευσης, Διαβατών, Ευόσμου, Πολίχνης, Νεάπολης, Βλατάδων, Τούμπας και Καλαμαριάς καθώς και στη ΒΙΠΕΘ.



Τροφοδοσία νερού ύδρευσης της Θεσσαλονίκης



Ο ταμιευτήρας Αλιάκμονα από τον οποίο ξεκινάει η τροφοδοσία του νερού της Θεσσαλονίκης.

3. Γεωτρήσεις άντλησης νερού από την πεδιάδα της Θεσσαλονίκης

α. από την περιοχή της Σίνδου.

Η περιοχή της Σίνδου διαθέτει μεγάλες ποσότητες νερού. Στο υπέδαφος της περιοχής σχηματίζεται εκτεταμένος υπόγειος υδροφόρας από τον οποίο με 26 υδρογεωτρήσεις αντλούμε καθημερινά 35.000 κυβικά μέτρα νερού. Το νερό αυτό μέσω του υδραγωγείου Σίνδου φθάνει στο αντλιοστάσιο Καλοχωρίου, αφού προηγουμένως περάσει από τη δεξαμενή καθίζησης. Σήμερα, λόγω της λειτουργίας του διυλιστηρίου, οι γεωτρήσεις δεν λειτουργούν αλλά συντηρούνται συστηματικά και βρίσκονται σε ετοιμότητα για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών

β. από την περιοχή του Αξιού.

Στην ευρύτερη περιοχή του Αξιού και συγκεκριμένα στις περιοχές Γέφυρα, Νέα Χαλκηδόνα, Ελεούσα και Αγίο Αθανάσιο το σύστημα ύδρευσης της Θεσσαλονίκης διαθέτει 46 υδρογεωτρήσεις εκμετάλλευσης. Η συνολική λαμβανόμενη ποσότητα του νερού από την περιοχή φθάνει τα 70.000 κυβικά μέτρα ημερησίως.

γ. από την ανατολική περιοχή της Θεσσαλονίκης (περιοχές Μίκρας και Χορτιάτη)

Στην πεδινή περιοχή ανατολικά της Θεσσαλονίκης υπάρχουν 10 υδρογεωτρήσεις, οι οποίες αποδίδουν συνολικά 4.500 κυβικά μέτρα νερού την ημέρα. Η παροχή αυτή χρησιμοποιείται για την ενίσχυση του δικτύου των αντίστοιχων περιοχών. Οι υδρογεωτρήσεις αυτές δεν λειτουργούν σήμερα, βρίσκονται ωστόσο πάντα σε ετοιμότητα.

4. Εξωτερικά υδραγωγεία για την ύδρευση της Θεσσαλονίκης

Η ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης υδροδοτείται σήμερα από τα υδραγωγεία Αραβησσού – Αξιού και το διυλιστήριο. Τα υδραγωγεία Νάρρες, Σίνδου και Καλοχωρίου είναι σε ετοιμότητα.

Σύντομη περιγραφή των υδραγωγείων:

Υδραγωγείο Αραβησσού: έχει μήκος 56 χλμ περίπου και μεταφέρει με βαρύτητα νερό από το υδατικό σύστημα του όρους Πάικο στη Θεσσαλονίκη. Η σύλληψη του νερού γίνεται με δύο τρόπους α) από φυσική ροή με δύο φρεάτια και β) με άντληση μέσω έντεκα (11) γεωτρήσεων.

Όταν το φυσικό υδατικό σύστημα του όρους Πάικο τροφοδοτεί με μεγάλες παροχές το τεχνητό σύστημα συλλογής νερού, η άντληση διακόπτεται (όπως συνέβη αρκετές φορές τα τελευταία 8 χρόνια) και η τροφοδοσία γίνεται αποκλειστικά με φυσική ροή από τα υδρομαστευτικά έργα προς τη κεντρική δεξαμενή υδατοσυλλογής.

Η κατασκευή του υδραγωγείου Αραβησσού ολοκληρώθηκε το έτος 1978 και έκτοτε λειτουργεί για την υδροδότηση της Θεσσαλονίκης και της ΒΙ.ΠΕ.Θ. Ο αγωγός μεταφοράς του νερού (υδρο-αγωγός) είναι κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα (τσιμέντο) και ένα μικρό μέρος από χαλυβδοσωλήνα. Το νερό του υδραγωγείου Αραβησσού καταλήγει στο κεντρικό αντλιοστάσιο Δενδροποτάμου.

Στο υδραγωγείο Αραβησσού καταλήγει και το νερό των υδρογεωτρήσεων της περιοχής Νέας Χαλκηδόνας μέσω αγωγών συνδέσεως.

Υδραγωγείο Αξιού: Άρχισε να λειτουργεί το 1976 και μπορεί να συνδεθεί, υπό συνθήκες με το υδραγωγείο της Αραβησσού. Ο αγωγός μεταφοράς του νερού είναι κατασκευασμένος από αμιαντοτσιμεντοσωλήνες διαμέτρου 80 εκ. και έχει μήκος 14,7 χιλιόμετρα. Το υδραγωγείο του Αξιού συγκεντρώνει το νερό που αντλείται από τις υδρογεωτρήσεις Αξιού, Ελεούσας, Θεσσαλονίκης.



Νάρρες. Τοποθεσία σύλληψης νερού

Υδραγωγείο Νάρρες: Το εξωτερικό υδραγωγείο Νάρρες άρχισε τη λειτουργία του το έτος 1968. Η υδροληψία πραγματοποιείται στην κοίτη του Γαλλικού ποταμού. Το υδραγωγείο έχει μήκος 11 χιλιόμετρα και αποτελείται από χαλύβδινο αγωγό. Τρία φρεάτια και έξι γεωτρήσεις με οριζόντιους ακτινωτούς φιλτροσωλήνες αποτελούν τα έργα υδρομάστευσης κατά μήκος του ποταμού Γαλλικού πριν τον οικισμό Φιλαδέλφεια.

Το υδραγωγείο Νάρρες λειτουργεί με βαρύτητα δηλαδή με ελεύθερη ροή και χωρίς μηχανισμούς υποστήριξης προκειμένου το νερό να φθάσει στη δεξαμενή Διαβατών. Κατά το παρελθόν από τις Νάρρες υδροδοτούνταν τμήμα της δυτικής Θεσσαλονίκης και οι εγκαταστάσεις της ΕΚΟ. Σήμερα το υδραγωγείο Νάρρες δεν χρησιμοποιείται και είναι σε αναμονή.

Υδραγωγείο Σίνδου: Το υδραγωγείο συγκεντρώνει νερό από το υπέδαφος της περιοχής Σίνδου (υδροφορέας Σίνδου) και η σύλληψη του νερού πραγματοποιείται με υδρογεωτρήσεις. Το υδραγωγείο αποτελείται από χαλύβδινο αγωγό και η κίνηση του νερού πραγματοποιείται με βαρύτητα. Το νερό δια μέσου αγωγού οδηγείται στη δεξαμενή καθίζησης και καταλήγει στο αντλιοστάσιο Καλοχωρίου. Στη συνέχεια έχει τη δυνατότητα με ώθηση να ενισχύσει τη δεξαμενή Διαβατών ή το αντλιοστάσιο Δενδροποτάμου. Σήμερα βρίσκεται σε ετοιμότητα και λειτουργεί σε περιπτώσεις μικρής παροχής της Αραβησσού, κυρίως τους θερινούς μήνες.

Υδραγωγείο Καλοχωρίου: Το υδραγωγείο Καλοχωρίου συγκεντρώνει τα νερά της περιοχής Καλοχωρίου (υδροφορέας Καλοχωρίου). Αποτελείται από κτιστό αγωγό μήκους 1000 μέτρων. Το νερό του υδραγωγείου Καλοχωρίου καταλήγει στο αντλιοστάσιο από το οποίο με ώθηση μπορεί να ενισχύσει τη δεξαμενή Διαβατών ή το αντλιοστάσιο του Δενδροποτάμου.

Σήμερα τα έργα δεν χρησιμοποιούνται και βρίσκονται σε ετοιμότητα εκτός από δύο υδρογεωτρήσεις που παραχωρήθηκαν για την ενίσχυση του δικτύου του δημοτικού διαμερίσματος Καλοχωρίου.



Μουσείο Ύδρευσης Θεσσαλονίκης

5. Αντλιοστάσια και δεξαμενές

1. Αντλιοστάσιο Δενδροποτάμου.

Το νερό από το αντλιοστάσιο Δενδροποτάμου με χαλύβδινο αγωγό υδροδοτεί το κέντρο της Θεσσαλονίκης. Πιο συγκεκριμένα μέσω του αντλιοστασίου Ευαγγελίστριας, το νερό ωθείται στη δεξαμενή Αγίου Παύλου για την υδροδότηση του κέντρου της πόλεως και στη δεξαμενή 40 Εκκλησιών για την υδροδότηση περιοχών στις 40 Εκκλησιές και την Τριανδρία.

		- Τούμπα
	➤ Κασσάνδρου	- Βλατάδων
Δενδροπόταμος	➤ Καλλιθέας	
	➤ Ευαγγελίστριας	
	➤ Νεάπολη	
Καλλιθέα	➤ Καυκάσου	
	➤ Συκιές	



Αντλιοστάσιο Κασσάνδρου

Το αντλιοστάσιο Δενδροποτάμου, μέσω χαλύβδινου αγωγού υδροδοτεί επίσης ολόκληρη την Ανατολική Θεσσαλονίκη, καθώς και τμήμα των δυτικών περιοχών ως εξής:



Αντλιοστάσιο Δενδροποτάμου

α) ανατολικές περιοχές Θεσσαλονίκης:

Μέσω του αγωγού τροφοδοτείται το αντλιοστάσιο Κασσάνδρου. Στη συνέχεια μέσω δύο ωθητικών χαλύβδινων αγωγών το νερό προωθείται στη δεξαμενή της Τούμπας. Από τη δεξαμενή της Τούμπας, μέσω αντλιοστασίου και ωθητικού αγωγού, το νερό ωθείται στη δεξαμενή Πυλαίας από την οποία υδροδοτείται απ'ευθείας η ζώνη Καλαμαριάς που έχει αυξημένο υψόμετρο και με ώθηση η ευρύτερη περιοχή Πανοράματος. Η ζώνη της Καλαμαριάς με χαμηλό υψόμετρο υδροδοτείται από τη δεξαμενή Καλαμαριάς η οποία τροφοδοτείται με βαρύτητα από τη δεξαμενή της Τούμπας μέσω χαλύβδινου αγωγού.

β) Δυτικές περιοχές

Το αντλιοστάσιο Δενδροποτάμου, μέσω αγωγού τροφοδοτεί τη δεξαμενή Καλλιθέας. Από αυτή μέσω αντλιοστασίου, υδροδοτούνται οι δεξαμενές Καυκάσου, Νεαπόλεως και Συκεών. Από τη δεξαμενή Συκεών, μέσω αντλιοστασίου ώθησης, τροφοδοτείται η δεξαμενή Επταπυργίου, από την οποία υδροδοτείται η περιοχή Αγίου Παύλου. Από την ίδια δεξαμενή σήμερα και διαμέσου αντλιοστασίου ώθησης ενισχύεται και η περιοχή Μετεώρων.

Αντλιοστάσιο Διαβατών: Το αντλιοστάσιο Διαβατών, μέσω του χαλύβδινου αγωγού Διαβατών, Ευόσμου τροφοδοτεί τη δεξαμενή για την υδροδότηση περιοχών του Ευόσμου που έχουν χαμηλό υψόμετρο. Από τη δεξαμενή του Ευόσμου με δύο αντλίες τροφοδοτείται το αντλιοστάσιο «ΑΔ8» και μέσω αυτού η δεξαμενή Μετεώρων.

Αντλιοστάσιο Σίνδου (ποταμού Αλιάκμονα): Το αντλιοστάσιο Σίνδου προωθεί το νερό του ποταμού Αλιάκμονα στο διυλιστήριο για επεξεργασία. Στη συνέχεια το επεξεργασμένο νερό μεταφέρεται με βαρύτητα στην ΒΙ.ΠΕ.Θ και τα αντλιοστάσια Διαβατών και Ιωνίας.



Μηχανολογικές εγκαταστάσεις διανομής νερού

Εμφιαλωμένα νερά

Η κατανάλωση εμφιαλωμένων νερών συνήθως είναι συνειδητή επιλογή των καταναλωτών, οι οποίοι είτε έχουν συγκεκριμένες απαιτήσεις ποιότητας ή δεν έχουν εύκολη πρόσβαση σε νερό ανθρώπινης κατανάλωσης που είναι καθόλα ασφαλές για τη χρήση του.

Οι κατηγορίες των εμφιαλωμένων νερών που κυκλοφορούν νόμιμα στις χώρες της Ε.Ε. είναι η εξής:

A. Επιτραπέζιο νερό

Είναι κοινό πόσιμο νερό (νερό ανθρώπινης κατανάλωσης), που προσφέρεται συσκευασμένο σε φιάλες στο εμπόριο αεροστεγώς και προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση.

B. Φυσικό μεταλλικό νερό


Είναι το νερό που έχει υποχρεωτικά υπόγεια προέλευση, σταθερή σύσταση, δεν υπόκειται σε καμία διαδικασία απολύμανσης και διαφέρει από το κοινό πόσιμο νερό όσον αφορά την περιεκτικότητά του σε διάφορα ιχνοστοιχεία ή άλλα συστατικά.

Γ. Νερό πηγής

Έχει υπόγεια προέλευση, εμφιαλώνεται επί τόπου στην πηγή υδροληψίας (πηγή ή γεώτρηση), δεν υπόκειται σε καμία διαδικασία απολύμανσης και οι φυσικοχημικές του παράμετροι είναι σύμφωνες με την ισχύουσα Νομοθεσία του πόσιμου νερού (νερού ανθρώπινης κατανάλωσης)

Ο καταναλωτής πρέπει να γνωρίζει ότι στην πλειονότητά τους τα εμφιαλωμένα νερά, όλων των κατηγοριών, που κυκλοφορούν στο εμπόριο πληρούν όλες τις απαιτούμενες προϋποθέσεις ώστε να χαρακτηρίζονται ως «ασφαλή προϊόντα».

Αργυρώ Κουφογιαννάκη
Χημικός. Προϊσταμένη εργαστηρίου
Διεύθυνση Περιβάλλοντος Γενικού Χημείου του Κράτους



Η ενασχόληση με τα προβλήματα που θα προκληθούν στους υδατικούς πόρους από την κλιματική αλλαγή είναι αξιόπαινη, αλλά δεν μπορεί να αποτελέσει άλλοθι για όσα δεν έχουν γίνει στο παρελθόν και όσα δεν γίνονται στο παρόν, ενώ στο μέλλον θα είναι αδύνατη η θεραπεία των βλαβών που θα έχουν συσσωρευτεί στα υδροφόρα συστήματα, στις πηγές, στις λίμνες και στα υδρορρεύματα, καθώς η εκλογίκευση των χρήσεων θα είναι, πλέον, αδύνατη.

Γεώργιος Καλλέργης
Ομότιμος καθ. Υδρογεωλογίας
Πανεπιστημίου Πατρών

Μέρος Β΄

Η διδακτική μας

«ποτέ μην περάσεις με τα πόδια σου το νάμα τ'ομορφόρρο των ανέων ποταμών, προτού με το βλέμμα γυρισμένο κατά τα ωραία νάματα προσευχηθείς και πλύνεις τα χέρια σου με το πολυλαχτάριστο τ'άσπρο νερό. Όποιος περάσει ποτάμι με τη συνείδησή του ακάθαρτη και με τα χέρια του άνιφτα, προκαλεί την αγανάκτηση των θεών και αυτοί θα του δώσουν συμφορές κατόπιν» (Ησ. Έργα 737-741)



Προβληματισμοί

Για την υλοποίηση ενός προγράμματος σχετικού με τον άνθρωπο, την αειφορία και τους υδατικούς πόρους χρειάζεται να θεμελιώσουμε με σαφήνεια τη διδακτική μας σκέψη.

Από την εμπειρία μας θεωρούμε αναγκαίο να μάθουν οι μαθητές να θέτουν κεντρικά ερωτήματα τα οποία προσεγγίζουν τις σχέσεις εξάρτησης και διαπλοκής των δύο μεγάλων εξουσιών. Της πολιτικής και της οικονομικής. Οφείλουμε να ανοίξουμε δρόμους που οδηγούν στην καλλιέργεια της αειφορικής σκέψης σε κάθε πράξη της καθημερινής μας ζωής. Χρειάζεται να βοηθήσουμε τους μαθητές μας στην άσκηση κριτικής απέναντι στις πυραμίδες της δύναμης των τεχνοκρατών, των χρηματιστών, των γραφειοκρατών. Απέναντι σε κάθε μεγάλη ή μικρή πολυεθνική εταιρεία που διαχειρίζεται το σπουδαιότερο στοιχείο διατροφής του ανθρώπου για να βγάλει κέρδη. Απέναντι στην παγκόσμια βιομηχανία νόμων και διαπλοκών που μεγάλωσε τα τελευταία δέκα περίπου χρόνια και συνεχίζει να αμβλύνει το χάσμα ανάμεσα στους φτωχούς και τους πλούσιους, στους εκπροσώπους και τους εκπροσωπούμενους, στο εφικτό και την προσδοκία.

Με σεβασμό στις αντίθετες απόψεις, υποστηρίζουμε ότι η εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία δεν έχει τα αμιγή χαρακτηριστικά του επιστημονικού λόγου μέσω του οποίου διδάσκουμε τις έννοιες της οικολογίας, της φυσικής, της χημείας της βιολογίας. Στην εκπαίδευση για το περιβάλλον και την αειφορία και συγκεκριμένα στο αντικείμενο «άνθρωπος, νερό, αειφορία» διδακτικά αξιοποιούμε τον καθημερινό λόγο, την εμπειρία των μαθητών – πολιτών. Επιχειρούμε να κατανοήσει ο μαθητής/τρια, όλα όσα συμβαίνουν γύρω του και έχουν σχέση με τη χρήση, διαχείριση, προστασία των υδάτινων πόρων.

Στο πλαίσιο του προβληματισμού μας κάνουμε αποφασιστικό βήμα από τη λογική



στην κριτική σκέψη. Όχι βέβαια για να απορρίψουμε τον «λόγο» αλλά για να θέσουμε στο τραπέζι τα κίνητρα, τα οποία βρίσκονται πίσω από το λόγο που αρθρώνεται από κάθε μορφή εξουσίας που έχει σχέση με τη διαχείριση, χρήση, προστασία του πολύτιμου αυτού φυσικού πόρου που συντηρεί τη ζωή στον πλανήτη μας.

Προσπαθούμε δια μέσου του προγράμματος στην ουσία να διεκδικήσουμε με τους μαθητές την ταυτότητα του «βιώσιμου» ή «αισιφόρου». Στην ουσία να εγκολπώσουμε στο έργο μας, την «υδρογνώσια» και να αναδείξουμε στην καθημερινή μας ζωή τα ζητήματα της διαχείρισης, χρήσης, προστασίας του νερού που αναφύονται και απασχολούν όλους μας.

Αναζητούμε και ερμηνεύουμε μεθοδικά και συστηματικά το ρόλο που έχει το νερό στην τοπική μας κοινωνία. Αναζητούμε και τη δική μας σχέση με το νερό, τη δική μας ευαισθησία καθώς και την ευαισθησία των συμπολιτών μας με αυτό.

Χαρτογραφούμε όλα εκείνα τα νομικά ή φυσικά πρόσωπα τους θεσμούς δημόσιου και ιδιωτικού χαρακτήρα τα οποία έχουν αναδυθεί ως βάσεις «εγγύησης», «νομιμότητας», και «αξιών» για κάθε ζήτημα που αφορά στη διαχείριση των υδάτινων συστημάτων, κατά συνέπεια της ίδιας της ζωής μας.

Εξοικειώνουμε όσο μπορούμε, όσο γίνεται μέσω κατάλληλων παιδαγωγικών μεθόδων το μαθητή/τρια να έχει ανάγκη τον άλλο στο πεδίο της καθημερινής ζωής και μαθησιακής πράξης.

Προσπαθούμε οι μαθητές/τριες που υλοποιούν το πρόγραμμα «αισιφορική διαχείριση του νερού» να μην είναι απλοί παθητικοί δέκτες γνώσεων και μεθόδων. Αντίθετα να συμμετέχουν όλοι στη συζήτηση, στις αντιπαραθέσεις, να επιχειρηματολογούν και να επιμένουν στους στόχους τους ανεξάρτητα από τις δυσκολίες και τα εμπόδια.



Σκέψεις

1. Η αισιφορία - βιωσιμότητα ως έννοια είναι στον ίδιο χρόνο παλιά και νέα. Παλιά γιατί είναι παρούσα στην ιστορία της ανθρωπότητας από τις αρχές της και νέα γιατί επηρέασε σε μεγάλο βαθμό πολιτισμούς και κοινωνίες σε χρόνους σχετικά πρόσφατους

Η διεθνής Διακυβερνητική Διάσκεψη της Θεσσαλονίκης που επαναπροσδιόρισε και διακήρυξε την Π.Ε. ως «εκπαίδευση για το περιβάλλον και τη βιωσιμότητα» ήταν απόρροια κυρίως του ελλείμματος που είχε η ίδια στο πεδίο του κοινωνικά κριτικού της χαρακτήρα.

Κατά την εκτίμησή μας το περιεχόμενο των λέξεων αειφορία - βιωσιμότητα που έχουμε εισαγάγει στην εκπαιδευτική μας διαδικασία έχει νόημα όταν ενσωματώνουμε κοινωνιολογικές αναφορές ή αυτή την ίδια την κοινωνική πραγματικότητα. Αυτό καθώς η περιβαλλοντική κρίση δεν είναι μια αυτόνομη ή επί μέρους κρίση. Είναι κρίση κοινωνική, κρίση του δικαίου, κρίση της ηθικής. Κρίση των επιλογών και αποφάσεων του ίδιου του ανθρώπου. Ο τρόπος λοιπόν με τον οποίο θα ερμηνεύσουμε και θα παραθέσουμε της έννοιες «περιβάλλον» και «βιωσιμότητα ή αειφορία» έτσι ώστε να έχουν συνάφεια, διαμορφώνει και τη βασική δομή της «εκπαίδευσης για το περιβάλλον και τη βιωσιμότητα»

Στη γλώσσα μας η «βιωσιμότητα» ερμηνεύεται ως η πιθανότητα ή και δυνατότητα κάποιου να επιβιώσει. Στην αρχαία ελληνική γλώσσα «βιώσιμος» ήταν ο χρόνος που είχε κάποιος για να ζήσει. Εάν μεταφέρουμε το περιεχόμενο της έννοιας αυτής στη σημερινή σύγχρονη κοινωνική πραγματικότητα κατανοούμε ότι ο όρος βιωσιμότητα δεν συνδέεται μόνο με βιολογικά όντα και φυσικά συστήματα, αλλά κυρίως, με κοινωνικές οντότητες ή πιο συγκεκριμένα με κοινωνικά συστήματα.

Σύμφωνα με την αναφερόμενη εγκύκλιο του ΥΠΕΠΘ (106553/Γ7 απο 13/10/06) το περιβάλλον χαρακτηρίζεται ως το συνολικό πλαίσιο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Και η εγκύκλιος συνεχίζει. Πρόκληση (στο εκπαιδευτικό μας πεδίο) κατά την εκτίμησή μας είναι, όχι απλά και μόνο η Π.Ε. να υλοποιείται υπό το πρίσμα της αειφορίας, αλλά να οικοδομηθεί στέρεα και μεθοδικά σε κάθε Κ.Π.Ε. η εκπαίδευση για την αειφορία – βιωσιμότητα.

Εάν λοιπόν α) παραθέσουμε την έννοια «βιωσιμότητα» σ' αυτήν του «περιβάλλοντος» και σκεφθούμε τη σύζευξή τους προκειμένου να διαμορφώσουμε τα δομικά στοιχεία μιας διδακτικής β) εάν προσεγγίσουμε την έννοια «περιβάλλον» ως «πολύπλοκο οικο-κοινωνικό σύστημα που οργανώνεται από βιοφυσικές και κοινωνικές διεργασίες» όπως μας λέει ο ΑΙ. Morin, ή ως «το σύνολο των συνθηκών και των παραγόντων μέσα στο οποίο δημιουργείται, υπάρχει και αναπτύσσεται κάποιος» όπως αναφέρει το λεξικό της Νεοελληνικής του Α.Π.Θ.



ή ως την «προβολή ενός λαού επάνω στην ύλη» του Οδ. Ελύτη, τότε η προσέγγιση αυτή μας οδηγεί σε κάθε μας πρόγραμμα εκπαίδευσης για το περιβάλλον και τη βιωσιμότητα ή εκπαίδευσης για την αειφορία να πραγματευτούμε άρρηκτα τα φυσικά συστήματα (φύση, μηχανισμούς κ.λ.π.) με όλες εκείνες τις ανθρώπινες κοινωνικές δράσεις που παράγουν τα υλικά αγαθά και τις αξίες.



2. Η εκπαίδευση για την αειφορία έχει ως συντελεστές τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές που συνεργάζονται στο πλαίσιο, διδάσκω – μαθαίνω. Το περιβάλλον (ή ένα γεγονός, ένα φαινόμενο) είναι το διδακτικό – μαθησιακό αντικείμενο και κεντρικό μας πρόσωπο το ανθρώπινο υποκείμενο που μαθαίνει και μορφώνεται.

Ο προβληματισμός που αναδύεται είναι: πώς ένα πρόγραμμα θα εμπεριέχει τα γνωστά και περισσότερο διαδεδομένα (όπως συνήθως ονομάζονται), αξιώματα - αρχές της αειφορίας - βιωσιμότητας;

Στην κατεύθυνση αυτή προσπαθούμε το πρόγραμμα να εμπεριέχει στο περιεχόμενό του και να αναδεικνύει σε όλη του την εξέλιξη τα γνωστά όπως αναφέρονται αξιώματα, κανόνες ή αρχές όπως:

- Ολιστικότητα: να γίνεται κατανοητό και να καλλιεργείται συγχρόνως ότι στα οικοσυστήματα και στις ανθρώπινες δραστηριότητες ενεργούμε στο πλαίσιο μιας σειράς σχέσεων. Μία υδατική λεκάνη συγκεντρώνει νερά, ανθρώπους, φυτά, ζώα, κ.τλ. που προσπαθούν να επιβιώσουν με σχέσεις αλληλεξάρτησης, αλληλεπίδρασης.

- Πρόβλεψη: Η ανάγκη πρόβλεψης για «το πόσο και το τι νερό θα έχουμε» η περιγραφή, τι, και πόσο νερό έχουμε σήμερα, και η έρευνα, τι νερό είχαμε στο παρελθόν, να ενσωματώνεται με διάφορους τρόπους στις διαδικασίες του προγράμματος.

- Προσαρμοστικότητα: Η προσαρμογή σε αλλαγές που αφορούν τη βιωσιμότητα σε κάθε κοινωνική, οικονομική και οικολογική διάσταση να είναι χαρακτηριστικό στη φιλοσοφία του προγράμματος.

- Διατήρηση της βιολογικής και πολιτισμικής διαφορετικότητας. Όλες οι ενέργειες μεταβολών θα πρέπει να αποσκοπούν στην προστασία της οργανωμένης δομής των λειτουργιών και της διαφορετικότητας του φυσικού «γεωσυστήματος» από το οποίο εξαρτώνται και όλα τα εν ζωή είδη. Αυτό σημαίνει σε επίπεδο ενός ευρύτερου περιβαλλοντικού συστήματος:

- να διατηρηθεί το φυσικό (ζωτικό) υπόστρωμα (κλίμα, αέρας, νερό - υδατικές ροές, ικανότητα των οικοσυστημάτων να αυτοαναπτύσσονται, αναζωογόνηση εδάφους κ.λ.π.)

- να διατηρηθεί η βιολογική διαφορετικότητα

- οι χρήσεις των υδάτινων πόρων να γίνονται μέσα στα όρια της ανανεωσιμότητας.

Στο πλαίσιο αυτό και μέσα στη γενικότερη καλλιέργεια των αρχών ή κανόνων της αειφορίας-βιωσιμότητας ο προβληματισμός μας που αφορά την περιβαλλοντική αγωγή μετατοπίζεται προς την κριτική σκέψη γύρω από τις ανθρώπινες κοινωνικές δράσεις και την κριτική στάση απέναντι στον τρόπο οργάνωσης, διεύθυνσης και διοίκησης των λεκανών απορροής καθώς και των ανθρώπινων κοινωνιών που κατοικούν σ'αυτές.

Έχοντας λοιπόν ως αντικείμενο της Π.Ε. (το περιβάλλον ως συνολικό πλαίσιο των ανθρώπινων δραστηριοτήτων εγκ. 106553/Γ7 13/10/06) όλα τα ανθρώπινα επιτεύγματα και τις επινοήσεις που ενσωματώθηκαν στον κύκλο της ζωής, μετασχημάτισαν και συνεχίζουν να μετασχηματίζουν τον κόσμο μας, η εκπαίδευση για την αειφορία είναι αναγκαιότητα στην εκπαιδευτική μας πραγματικότητα και πρόκληση ως διαδικασία εκπαίδευσης.

Στο σημείο αυτό οφείλουμε να παρατηρήσουμε ότι οι προηγμένες κυρίως κοινωνίες προωθούν την αειφορία ως ιδέα - πλαίσιο των μελλοντικών αναπτυξιακών τους σχεδίων. Αυτό φανερώνει ότι η αειφορία ή βιωσιμότητα, αποτελεί μία κοινωνικοπολιτική αξία, όπως η δικαιοσύνη, η δημοκρατία, η ισονομία, η ελευθερία, η ανεξαρτησία. Στην κατεύθυνση αυτή αποτελεί μαζί με τις άλλες αξίες μία συνεχή διεκδίκηση και των πολιτών. Για να μπορέσουμε να διεκδικήσουμε την αειφορία μέσα από τον δικό μας διδακτικό σχεδιασμό και την εκπαίδευση που υπηρετούμε γενικότερα, είναι αναγκαίο να επεξεργαστούμε και να αποκωδικοποιήσουμε τα όποια κυοφορούμενα «αιφόρα» ή βιώσιμα αναπτυξιακά σχέδια και να αναπτύξουμε τον προβληματισμό σχετικά με τα ερωτήματα: στο όνομα ποιας ανθρώπινης ανάγκης οργανώνονται; ποιος ή ποιοι αποφασίζουν; ποιοι είναι οι σχεδιαστές; ποια η αντίληψη για τη σχέση της κοινωνίας με τη φύση; η πολιτισμική φυσιογνωμία σήμερα της κοινωνίας μας, στηρίζει πραγματικά την αειφορική διαχείριση του νερού;



Προσδιορίζοντας τα ανθρώπινα έργα και τις ανθρώπινες κοινωνικές δράσεις ως αντικείμενο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης υπό το πρίσμα της αειφορίας, στην ουσία οδηγούμαστε να διερευνήσουμε τις ανθρώπινες προθέσεις, τις επιδιώξεις, τα κίνητρα και τα συμφέροντα που βρίσκονται στη βάση τους ή υποκρύπτονται κάτω και από τον ίδιο τον όρο αειφορία, όταν εκφέρονται από νομικά ή επιχειρηματικά πρόσωπα. Με τον τρόπο αυτό προσεγγίζουμε επίσης τις συνέπειες όχι μόνο πάνω στη φύση, αλλά τις συνέπειες και στον άνθρωπο και στις ανθρώπινες διαπροσωπικές και κοινωνικές σχέσεις.

Ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που αφορά τη διαχείριση του νερού σε ένα τοπικό περιβάλλον αποκτά νόημα και κοινωνικοπολιτική διάσταση.



Οι παιδαγωγικοί μας στόχοι συνοψίζονται γύρω από τη διαμόρφωση του ελεύθερου και αυτοσυνείδητου ανθρώπου ο οποίος μπορεί να συνεργάζεται με τον "άλλο" προκειμένου να εντάσσουν τα ανθρώπινα έργα σε ένα πλαίσιο σκοπών που θα εμπεριέχουν και θα ερμηνεύουν τα αξιώματα της αειφορίας για τους υδάτινους πόρους. Κυρίως διερευνώνται συνεργατικά - διαλογικά νέα πλαίσια σκοπών και επιδιώξεων ικανά να ενεργοποιούν νέα, διαφορετικά ανθρώπινα έργα.

3. Ποιες γνώσεις χρειάζεται να έχει ο εκπαιδευτικός που θα εμπλακεί με την εκπαίδευση για την αειφορία:

Κατά την εκτίμησή μας οι γνώσεις που χρειάζεται να έχει ο/η εκπαιδευτικός που θα εμπλακεί με ένα πρόγραμμα Π.Ε. υπό το πρίσμα της αειφορίας ή ακόμη σε δραστηριότητες περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης ή ενημέρωσης ή συνειδητοποίησης δεν αφορούν στο πεδίο των φυσικών επιστημών ή στο πεδίο της σύγχρονης τεχνολογίας. Δεν χρειάζεται οι εκπαιδευτικοί να είναι ειδικευμένοι στην οικολογία, τις περιβαλλοντικές επιστήμες, την Κλιματολογία, τη Γεωπονία, τη Γεωλογία, τη Βιολογία.

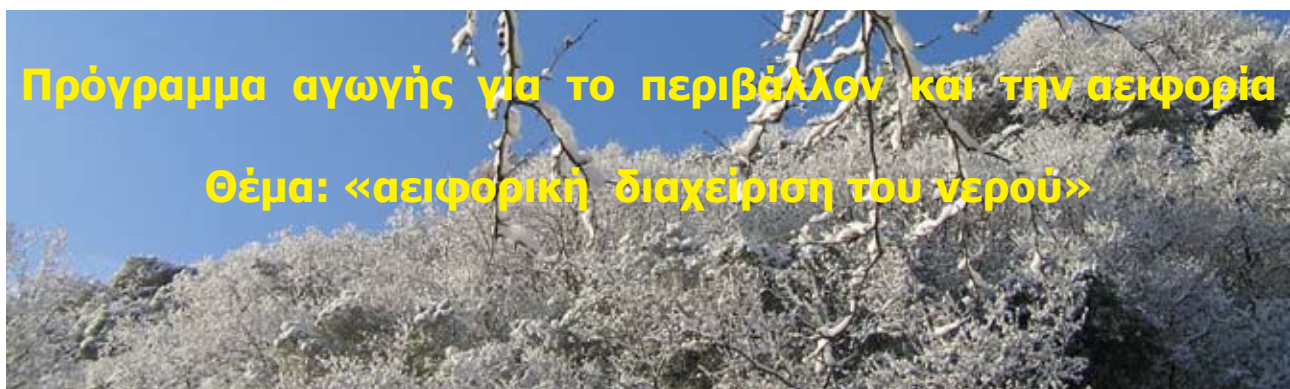
Εκείνο που χρειάζεται είναι να κατέχει παιδαγωγικά εργαλεία που προάγουν μια άλλου τύπου σκέψη, την «κριτική σκέψη».

Ο κριτικός τρόπος σκέψης βέβαια δεν είναι ένας καθορισμένος ή συγκεκριμένος τρόπος σκέψης και ακόμη δεν μας παραπέμπει σε «τεχνικές σκέψης» οι οποίες προορίζονται για την επίλυση προβλημάτων. Κάθε κοινωνική δομή, σύστημα γνώσης, θεσμικά όργανα, αποφάσεις οργάνων κ.τλ. προσεγγίζονται κριτικά καθώς αναπαράγονται. Στο πλαίσιο των προγραμμάτων πολλές φορές μπορεί και να επικριθούν από τα μέλη μιας ομάδας που υλοποιεί πρόγραμμα αγωγής για την αειφορία. Δηλαδή γιατί η Θεσσαλονίκη υδρεύεται από τον Αλιάκμονα και όχι από τον Όλυμπο ή τα ποτάμια της λεκάνης της Αλμωπίας που ρέουν από τις ανατολικές πλαγιές του όρους Καϊμακτσαλάν με κατεύθυνση προς τις χαμηλότερες πεδινές περιοχές της Αριδαίας;

Για να συγκροτήσουμε και να υλοποιήσουμε ένα πρόγραμμα με μαθητές δεν χρειαζόμαστε, κατά τη γνώμη μας, τα έτοιμα πορίσματα των επιστημονικών κλάδων. Αυτά έτσι και αλλιώς έχουν δημιουργήσει ένα γιγαντιαίο σώμα γνώσεων - πληροφοριών, συνεχώς διογκούμενων (κοινωνία της γνώσης), που θα ήταν τουλάχιστον αστείο να σκεφτόμαστε πως θα μπορούσαμε και εμείς, μέσα από τη δική μας εκπαιδευτική πράξη, να το αποκτήσουμε. Άλλωστε οι βασικές επιστημονικές έννοιες - γνώσεις είναι θέμα του σχολείου, τις διδασκόμαστε δηλαδή όλοι στο σχολείο.

Ο γρίφος του μέλλοντος

Μια παγκόσμια αειφόρος διαχείριση του νερού απαιτεί βαθιές αλλαγές: να προστατεύσουμε το νερό και να το μοιραστούμε, πρέπει να το εξοικονομήσουμε, να το αξιολογήσουμε, να καινοτομήσουμε, να προβλέψουμε, να φανταστούμε μορφές εκμετάλλευσης περισσότερο υπεύθυνες, με δύο λόγια να μάθουμε να ζούμε αρμονικά μαζί του. Ο γρίφος του μέλλοντος παρουσιάζει κάποιες πιθανές λύσεις. Καθε μια ανταποκρίνεται σε μία συγκεκριμένη κατάσταση. Όλες αναδεικνύουν την αλληλεξάρτηση των κοινωνικών, οικονομικών και πολιτικών επιλογών.



Κατά την εκτίμησή μας έχουμε προβληματιστεί από τη μία ελάχιστα για το «ποιες» από όλες τις γνωστές διδακτικές προσεγγίσεις θα μπορούσαν να ικανοποιήσουν το στόχο της αειφορίας ή βιωσιμότητας εφόσον την ορίσουμε με κοινωνικούς, πολυπολιτισμικούς, πολιτικούς όρους όπως: κοινωνική αλληλεγγύη, συνύπαρξη ομάδων, λαών, εθνών, αλληλοσεβασμός και αλληλοκατανόηση πολιτισμικών ιδιαιτεροτήτων, ποιότητα δημοκρατικών θεσμών, εφαρμογή κανόνων δικαίου κ.λ.π. Από την άλλη εκτιμούμε ότι υπάρχει γενικότερα ένα παιδαγωγικό - διδακτικό τοπίο ασαφές και δυσκολευόμαστε να οδηγήσουμε μπροστά την παιδαγωγική πράξη. Πολλοί ισχυρίζονται ότι διδάσκουν «διεπιστημονικά». Επιδιώκουν να εξοικειώσουν τους μαθητές με τη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας και να τους εφοδιάσουν με τις απαραίτητες - κατά την κρίση τους - επιστημονικές πληροφορίες. Άλλοι ισχυρίζονται ότι διδάσκουν «βιωματικά» και επιδιώκουν ελεύθερες δραστηριότητες αισθησιο-συναισθηματικού χαρακτήρα στο ύπαιθρο σε υγροτοπικά συστήματα. Άλλοι πάλι οργανώνουν το πρόγραμμά τους με αφετηρία ένα θέμα, δηλαδή διαθεματικά.

Μέσα στις διάφορες δυσκολίες που αφορά την εκπαίδευση για την αειφορία - βιωσιμότητα, προβάλλει και το παρελθόν του όρου βιωσιμότητα. Ο όρος αυτός έχει συνδεθεί με την επιχειρηματικότητα και χρησιμοποιείται ως τεχνοκρατικό πρόταγμα που αφορά την οικονομική μεγέθυνση.

Σε αυτό το τοπίο η συνολική διδακτική μας προσπάθεια για τα προγράμματα σχετικά με το νερό και την κοινωνία διαμορφώνεται ως εξής:

Κάθε πρόγραμμα οφείλει:

- Να έχει κεντρικό παιδαγωγικό στόχο (αειφορία/βιωσιμότητα, ενεργός πολίτης)
- Να στηρίζεται σε παιδαγωγικές αρχές (εγγύτητα στη ζωή, αυτενέργεια, εποπτεία)
- Οι αρχές να λειτουργούν ως κορμός του παιδαγωγικού εγχειρήματος
- Ο στόχος να οικοδομείται σταδιακά στο χρόνο

Τόσο ο διδακτικός σχεδιασμός όσο και η διδακτική μεθοδολογία εντάσσεται στην «κοινωνικά κριτικού τύπου εκπαίδευση» και υλοποιείται στα προγράμματα του κέντρου με περιεχόμενο την εκπαίδευση για τη βιωσιμότητα.

Το πρόγραμμα εξελίσσεται δια μέσου τεσσάρων φάσεων.



Το πρόγραμμα «αιεφορική διαχείριση του νερού» σε τέσσερις φάσεις

Πρώτη Φάση: Εμείς και το νερό.

α) Σκεφτείτε δραστηριότητες της καθημερινής σας ζωής που προϋποθέτουν τη χρήση νερού. Μοιραστείτε τις σκέψεις σας με τους συμμαθητές και τις συμμαθήτριάς σας, σε μικρές ομάδες 5 – 7 ατόμων.

Δημιουργήστε πάνω στο χαρτόνι εργασίας το σκαρίφημα του εσωτερικού της κατοικίας σας (ή του σχολείου σας) και απεικονίστε τα χαρακτηριστικότερα στιγμιότυπα της καθημερινής ζωής που σας συνδέουν με το νερό.

Συμπληρώστε το σκαρίφημα με στιγμιότυπα της καθημερινής ζωής όλων των μελών της οικογένειάς σας (ή φίλων σας, συμμαθητών σας) που κάνουν χρήση νερού μέσα και έξω από την κατοικία σας ή το σχολείο σας.

β) Οργανώστε μια μικρή ερευνά στο σπίτι σας. Σε ποιες οικιακές συσκευές χρησιμοποιούμε νερό;

Δείτε τα χαρτόνια εργασίας που δημιουργήσατε και κάντε μικρές ή μεγάλες αλλαγές και προσθήκες. Ονομάστε το χαρτόνι σας «εμείς και το νερό» και προετοιμαστείτε να το παρουσιάσετε στους συμμαθητές/τριές σας.

Αν έχετε διάθεση και χρόνο ασχοληθείτε και με το θέμα: «ένα εικοσιτετράωρο στο σπίτι χωρίς νερό».

Μη διστάσετε να επινοήσετε και να παρουσιάσετε και ένα δρώμενο με τον ίδιο τίτλο.



Δεύτερη Φάση: Το νερό στην πόλη μας.



α) Σχεδιάστε το σκαρίφημα της περιοχής σας. Τα κτίρια (σπιτιών, καταστημάτων, δημοσίων υπηρεσιών, νοσοκομείων, σχολείων, αστυνομικών τμημάτων κ.α.), τις επιφάνειες κυκλοφορίας (δρόμους και πεζοδρόμια), τους ελεύθερους χώρους (πλατείες και πάρκα) και τέλος τα δίκτυα υποδομής (Ε.Υ.Α.Θ., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε.).

Μην ξεχάσετε να συνδέσετε όλα τα παραπάνω δομικά στοιχεία με τις λειτουργίες της Θεσσαλονίκης: την οικιστική, την οικονομική, τη διοικητική, την ασφάλεια και πρόνοια, την περίθαλψη, την εκπαίδευση, τη διασκέδαση και την αναψυχή, κ.α.

β) Φτιάξτε δικά σας σκίτσα, για να δείξετε «από πού» και «πώς» φτάνει το νερό στη Θεσσαλονίκη «ποιες λειτουργίες της υποστηρίζει», «ποια τεχνολογική υποδομή και ανθρώπινη εργασία προϋποθέτει» (έργα και υπηρεσίες).

γ) Περπατήστε στην πόλη, στη γειτονιά σας, και συγκεντρώστε μαρτυρίες που σχετίζονται με το θέμα του νερού. Φωτογραφίστε δρόμους και μέσα μεταφοράς, βρύσες, συντριβάνια, καταστήματα, πλατείες και ελεύθερους χώρους. Μιλήστε με κατοίκους ή επαγγελματίες για την επάρκεια νερού την ποιότητα και το κόστος.

δ) Ενσωματώστε τις μαρτυρίες σας σε πολεοδομικό χάρτη της Θεσσαλονίκης. Στο χαρτόνι σας θέλουμε να δούμε «τι» σκέφτονται οι πολίτες για το νερό. Γνωρίζουν από πού τροφοδοτείται η πόλη μας με νερό;

Ως ομάδα συζητήστε το θέμα: α) το νερό ως πηγή ζωής.



Τρίτη Φάση: Οι Θεσμικοί Συνομιλητές της Υδατικής Πολιτικής.

Δημιουργήστε το χάρτη των θεσμικών οργάνων που ρυθμίζουν την υδατική πολιτική στη χώρα μας, για παράδειγμα: Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικών Αλλαγών, Υπουργείο Ανάπτυξης.

Θα μπορούσατε να ξεκινήσετε από τα αρμόδια όργανα της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας ή από τα αντίστοιχα της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Θεσσαλονίκης.

Οργανώστε επισκέψεις για να μάθετε «πώς» αποφασίζουν, «ποια σχέδια» καταστρώνουν, με «ποια» στρατηγική σκοπεύουν να αντιμετωπίσουν ζητήματα

1. περιβαλλοντικά (ρύπανση του νερού, μείωση των αποθεμάτων, κλιματικές αλλαγές)

2. κοινωνικά (τιμολόγια νερού),

3. υγείας (υδατογενείς ασθένειες κ.α.)

Ονομάστε το χαρτόνι σας «ο χάρτης των θεσμών». Στο χαρτόνι σας, θα θέλαμε να δούμε την πορεία ενός πολίτη, προκειμένου να εντοπίσει τους αρμοδίους και να βρει απαντήσεις για ένα συγκεκριμένο πρόβλημα νερού, από την πόλη του μέχρι τα ευρωπαϊκά όργανα.



Τέταρτη Φάση: Κριτική και Αυτοκριτική προσέγγιση, οι «Άλλοι».

α) Κρίνετε τα θεσμικά όργανα ως προς το «πώς» αποφασίζουν και διαχειρίζονται το ζήτημα των υδατικών πόρων.

β) Συζητήστε για τις πραγματικές ανάγκες και τον άνθρωπο καταναλωτή νερού.

γ) Σκεφτείτε αν το ζήτημα του νερού είναι ζήτημα που αφορά την επιστήμη, την ερευνά και την τεχνολογία ή αν είναι ζήτημα που αφορά την ποιότητα και τη λειτουργία των δημοκρατικών θεσμών.

δ) Σκεφτείτε, αν πρόκειται για ένα ζήτημα που θα το λύσουν οι μεγάλες και πλούσιες χώρες, οι πλούσιοι άνθρωποι, κάθε κράτος μόνο του, συνασπισμοί κρατών, όλα τα προηγούμενα ή κάτι έξω και πάνω απ' όλα τα προηγούμενα.

Ονομάστε το χαρτόνι σας «εμείς και οι άλλοι».

Από εσάς περιμένουμε να ακούσουμε και στο χαρτόνι σας να δούμε την κριτική σας απέναντι στα θεσμικά όργανα (τοπικά, εθνικά, ευρωπαϊκά και παγκόσμια) αναφορικά με το ζήτημα του νερού.

Την αυτοκριτική σας, αναφορικά με τα πρότυπα και τις αξίες σας.

Τον προβληματισμό σας, αναφορικά με τις κοινωνικό-πολιτικές και πολιτισμικές αιτίες που γέννησαν το ζήτημα της «υδατικής κρίσης».

Τις σκέψεις σας, αναφορικά με το «πώς» χρειάζεται να δράσετε ως πρόσωπα και πολίτες.

Βγείτε ακόμα μια φορά από το σχολείο. Ανοιχτείτε στο «πεδίο». Εκεί, όπου οι συμπολίτες σας αντιμετωπίζουν πολλά περισσότερα προβλήματα από αυτά που εσείς εντοπίσατε. Εκεί, όπου όλοι μας κάνουμε επιλογές από συνήθεια, από κούραση, από άγνοια. Πείτε τους «τι κάνατε, τι μάθατε, τι νιώσατε».

Στείλτε μηνύματα.

Αξιοποιήστε όλα τα κρυφά σας ταλέντα, το λόγο, τα σκίτσα και τη ζωγραφική, τη μουσική, τα τραγούδια.

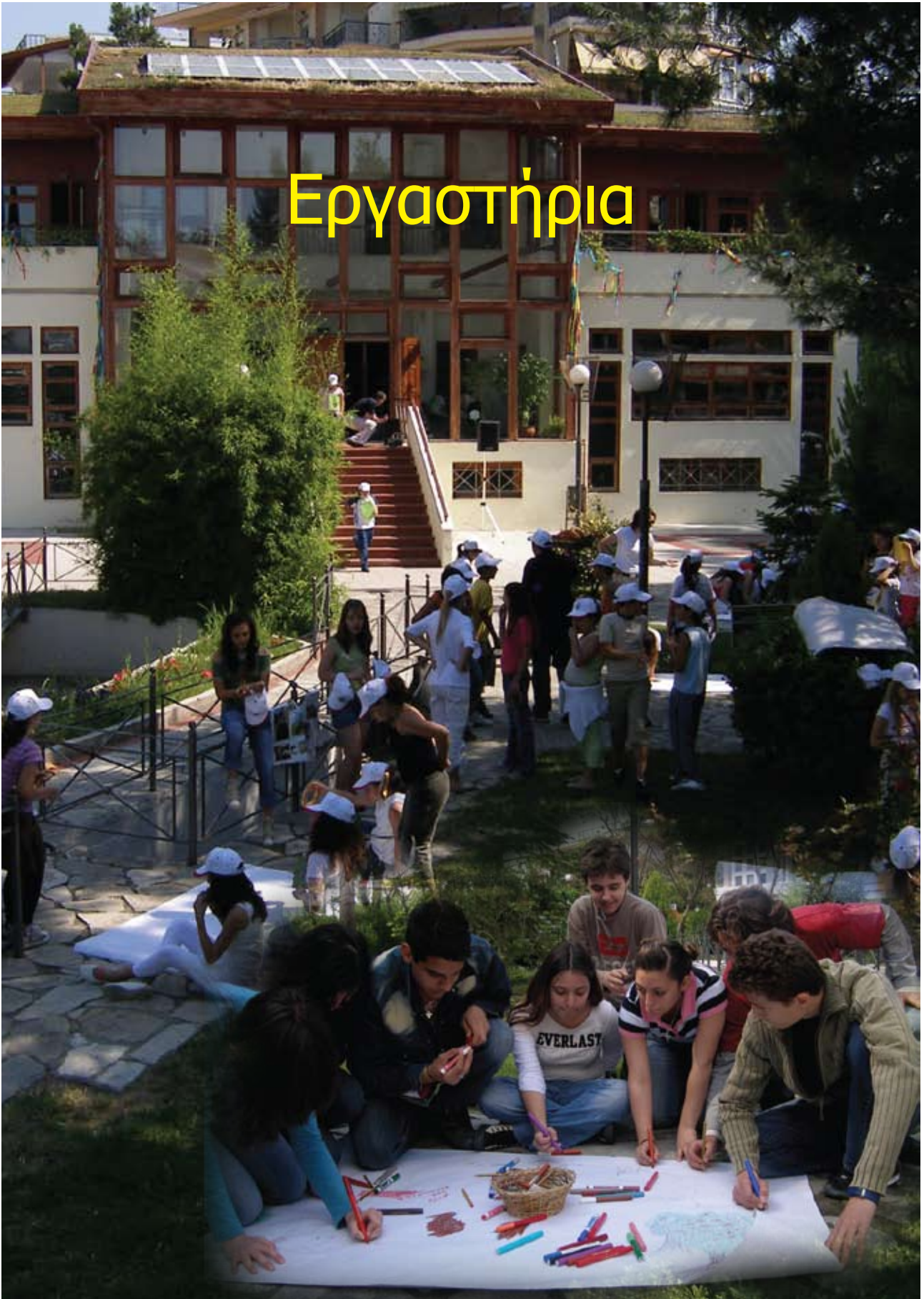
Κυρίως, όμως, πείτε τους για τον τρόπο με τον οποίο συνεργαστήκατε, για τον ελεύθερο και ειλικρινή διάλογο, για την ανιδιοτελή διαβούλευση.

Ζητήστε τη συνεργασία όλων αυτών, οι οποίοι δεν έχουν χάσει τις ελπίδες τους για μια καλύτερη σχέση των ανθρώπινων κοινωνιών με τη φύση και των ανθρώπων μεταξύ τους.



Μέρος Γ'

Εργαστήρια





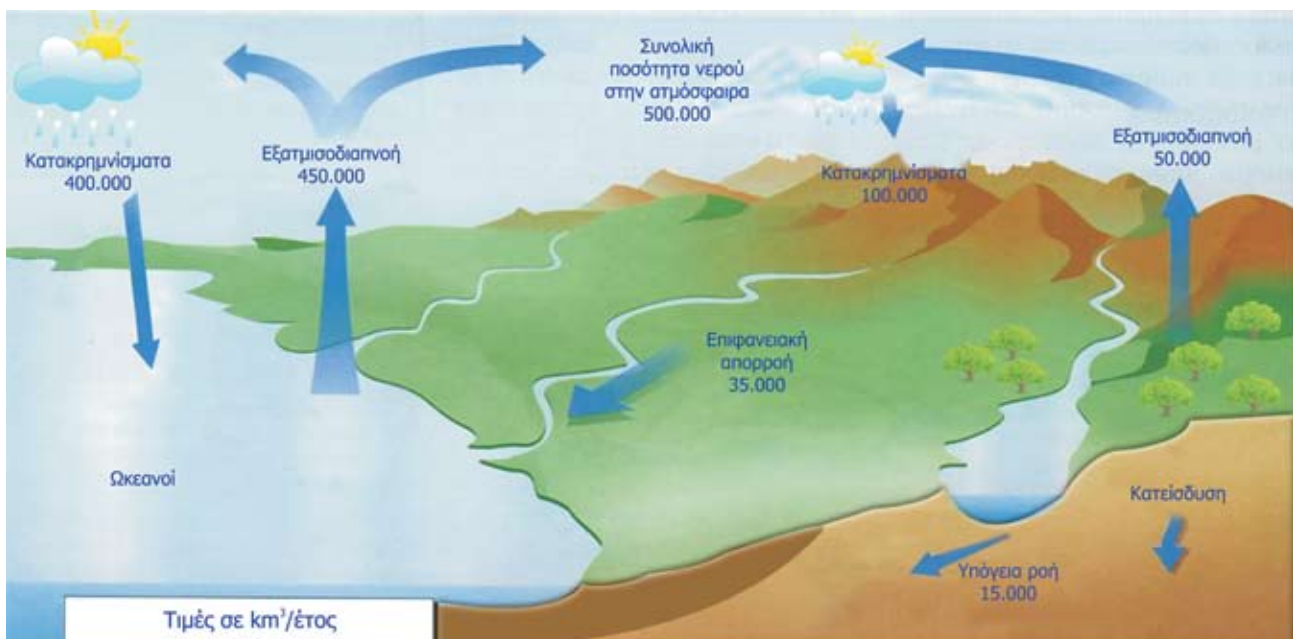
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 1.

Ονομασία ομάδας : Μέλη: 1..... 2.....
 3..... 4..... 5..... 6.....

Το νερό καθώς λένε δεν αποτελεί καρπό μιας συγκομιδής αλλά ανανεώνεται. Η φύση, με ένα σύνολο πολύπλοκων αέναων μηχανισμών δημιουργεί αυτό που εμείς οι άνθρωποι ονομάσαμε «υδρολογικό κύκλο» ή «κύκλο του νερού». Έτσι έχουμε νερό για να καλύψουμε τις ανάγκες μας και βέβαια να διατηρείται η ζωή στον πλανήτη μας.

Μελετήστε την παρακάτω σχηματική παράσταση του υδρολογικού κύκλου και σημειώστε:

1. Σε ποια στάδια του υδρολογικού κύκλου κατά την εκτίμησή σας παρεμβαίνει ο άνθρωπος.
2. Σημειώστε επίσης τι είδους παρεμβάσεις εντοπίζετε στα συγκεκριμένα στάδια.
3. Συζητήστε ως ομάδα τις παρατηρήσεις σας και βγάλτε τα συμπεράσματά σας
4. Παρουσιάστε στην ολομέλεια τα συμπεράσματά σας με τη βοήθεια εποπτικών μέσων.





Απαντήσεις

1

2

3



Η σκέψη μου για τον κύκλο του νερού

.....



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 2.

Όνομασία ομάδας : Μέλη: 1..... 2.....
3..... 4..... 5..... 6.....

Παραθέτουμε τέσσερα ερωτήματα για τα αποθέματα νερού και σας προτείνουμε:

- α. Να τα διαβάσει ο καθένας ξεχωριστά και να σημειώσει τις απαντήσεις στο προσωπικό του φυλλάδιο εργασίας.
- β. Να εκφράσει κάθε μέλος την άποψή του στην ομάδα και να σημειωθούν στον πίνακα Ι (ναι, όχι) όλες οι απαντήσεις των μελών της ομάδας.
- γ. Τα μέλη της ομάδας μετά από συζήτηση να τεκμηριώσουν τις απαντήσεις τους. Κάθε ομάδα να βγάλει τα συμπεράσματά της και να παρουσιάσει στην ολομέλεια.

Ερωτήματα:

Τα αποθέματα νερού στην Κεντρική Μακεδονία εξαρτώνται από:

1. Τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν κάθε χρόνο;
2. Τη φυσική προσφορά και ζήτηση από τους χρήστες νερού;
3. Την ευαισθησία και παιδεία των χρηστών του συγκεκριμένου γεωγραφικού χώρου;
4. Τις ανθρώπινες παρεμβάσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του;

Αρχικές απαντήσεις (μονολεκτικά με ναι ή όχι).

Πίνακας Ι

α/α	όνομα μέλους ομάδας	1η ερώτηση	2η ερώτηση	3η ερώτηση	4η ερώτηση	σύνολο	
						ναι	όχι
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

Τεκμηρίωση απαντήσεων

1

.....

.....

.....

.....

.....

2

.....

.....

.....

.....

.....

3

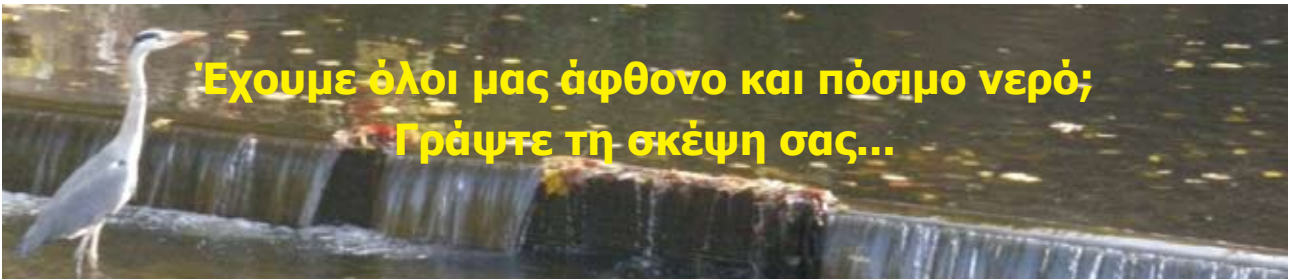
.....

.....

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

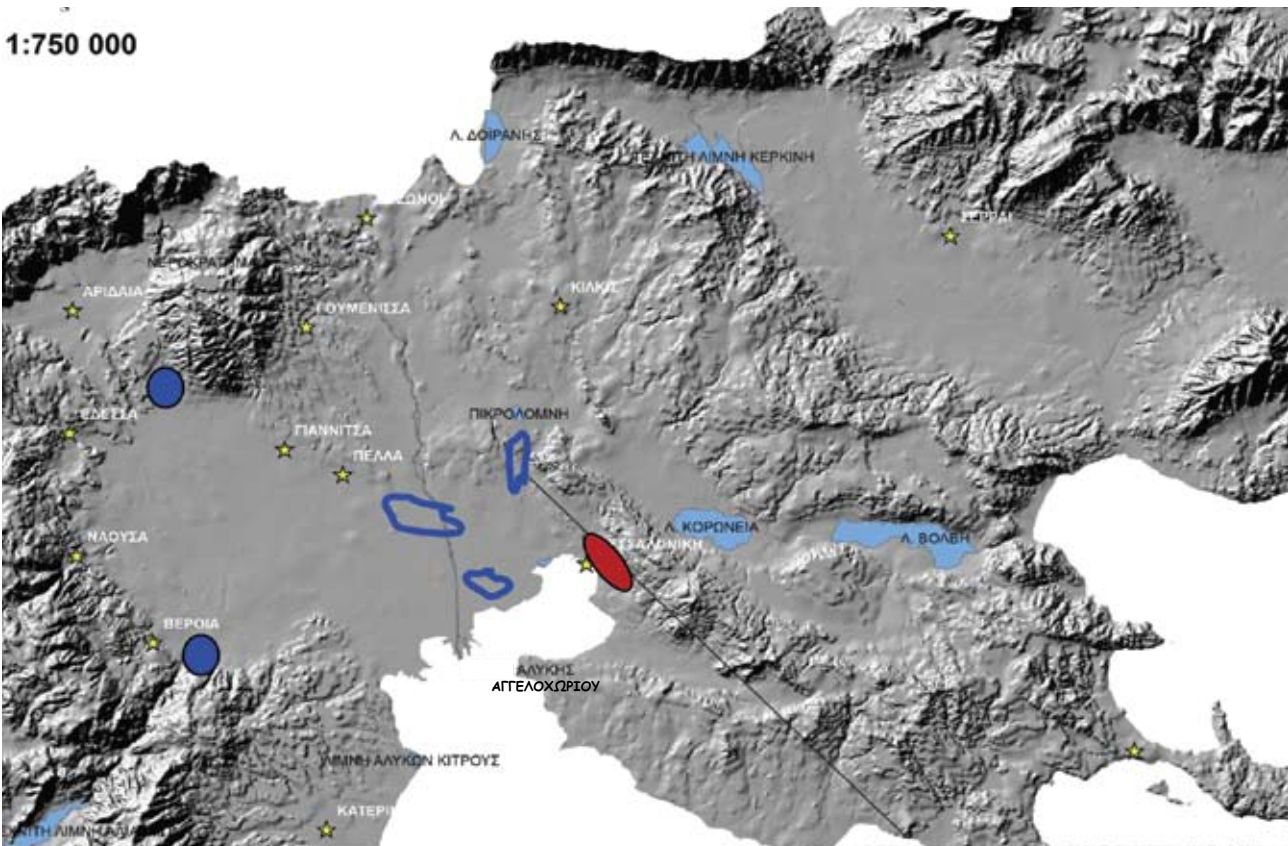


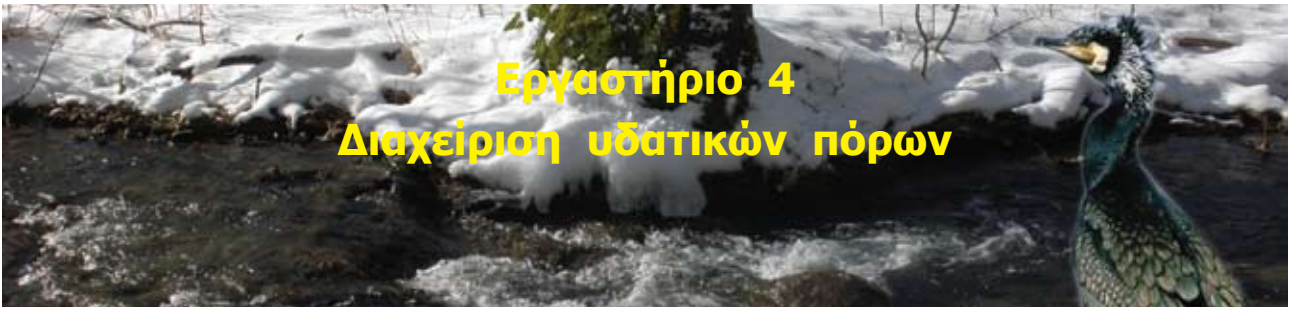
Εργαστήριο 3 Από την πηγή στην πόλη

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 3.

Όνομασία ομάδας : Μέλη: 1..... 2.....
3..... 4..... 5..... 6.....

Στο χάρτη (υδατικό διαμέρισμα Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας) σημειώνονται οι περιοχές στις οποίες συλλαμβάνεται το νερό από πηγές, φρεάτια, γεωτρήσεις ή συλλέγεται από τον Αλιάκμονα. Στη συνέχεια με αγωγούς (υδραγωγεία) μεταφέρεται και συγκεντρώνεται σε μεγάλες υδατο – δεξαμενές στην περιφέρεια της Θεσσαλονίκης για να επεξεργαστεί και να ελεγχθεί. Με ένα άλλο πυκνό υδραυλικό δίκτυο αγωγών και δεξαμενών θα φθάσει τελικά στο σπίτι μας ή σε άλλους χώρους που το έχουν ανάγκη.





ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 4.

Όνομασία ομάδας : Μέλη: 1..... 2.....
3..... 4..... 5..... 6.....

Συζητείστε στην ομάδα και με απόφασή σας δημιουργείτε ένα θεσμικό φορέα π.χ. μία εταιρεία ιδιωτική ή κρατική ή του Δήμου ή όποια άλλη σκεφθείτε.

Προκειμένου να διαχειριστείτε το νερό στην περιοχή σας είναι αναγκαίο να ενημερώσετε εμάς τους πολίτες για τα σχέδια και τις αποφάσεις σας. Με ποιο τρόπο, και σε ποιο βαθμό θα συμβάλλει η τεχνολογία; πως θα συμβάλλει η οικονομία έτσι ώστε η διαχείριση που θα ασκείται να είναι κοινωνικά δίκαιη και να έχουμε μηδενικές ή ελάχιστες παρεμβάσεις στο περιβάλλον;

Το εργαστήριο να εξελιχθεί στις εξής φάσεις:

A φάση:

Ως διαχείριση του νερού (των υδάτινων πόρων) οι ειδικοί εννοούν:

α. ένα δυναμικό σύστημα δράσεων πέντε επιπέδων (θεσμικό, τεχνολογικό, οικονομικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό) μέσω του οποίου επιδιώκεται, η κάλυψη των αναγκών μας σε νερό, με το βέλτιστο αναπτυξιακό, οικονομικό κοινωνικό και περιβαλλοντικό αποτέλεσμα.

β. Σύμφωνα με την Επιτροπή Προβλημάτων Ύδατος της Οικονομικής Επιτροπής του ΟΗΕ για την Ευρώπη με τον όρο αυτό νοείται:

«... το σύνολο των μέσων και των μέτρων (θεσμικών, τεχνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών) που στοχεύουν στην ικανοποίηση των σημερινών αναγκών σε νερό (ποσοτικά και ποιοτικά), τη μέριμνα διατήρησής τους για την ικανοποίηση των αναγκών των μελλοντικών γενεών, την προστασία του περιβάλλοντος και την ισορροπία των υδατικών και γενικότερα των φυσικών οικοσυστημάτων.»

γ. δώστε το δικό σας ορισμό (τι ονομάζουμε διαχείριση νερού):

.....
.....
.....

B φάση: ατομικά για κάθε μέλος

γεωγραφικός χώρος: ευρύτερη περιοχή Θεσσαλονίκης.

1 Σκέψη, προβληματισμοί και η απόφασή μου για τη δημιουργία φορέα διαχείρισης (εκμετάλλευσης) υδάτινων πόρων στην περιοχή μου.

Πρόταση:.....

2. Πως συμβάλλει η τεχνολογία;

.....
.....
.....
.....

3. Ποια είναι η σκέψη σου για τον οικονομικό σχεδιασμό;

.....
.....
.....
.....

4. Πώς το σύστημά σου θα είναι δίκαιο για όλους τους πολίτες;

.....
.....
.....
.....

5. Στα σχέδιά σου συμπεριλαμβάνεται η διατήρηση φύσης;

.....
.....

Γ φάση: Εργασία στην ομάδα

- Το κάθε μέλος να εκφράσει στην ομάδα τις απόψεις του.
- Εάν υπάρχουν διαφορετικές απόψεις να καταγραφούν.

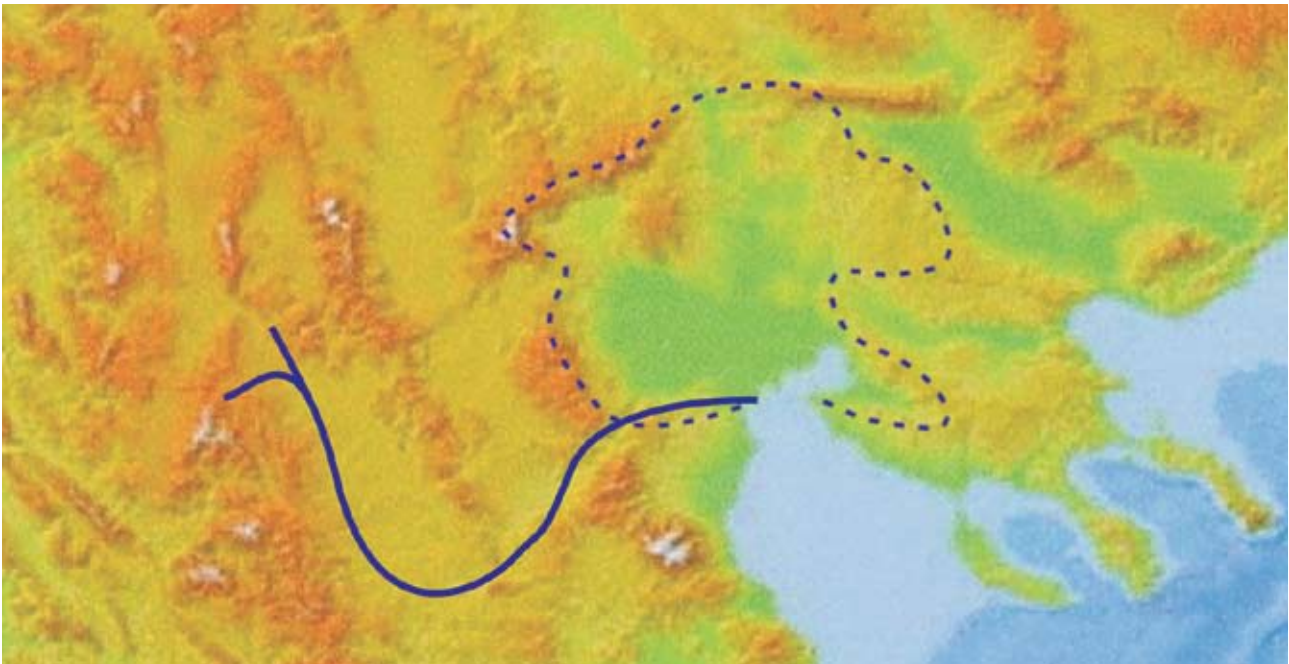
Τα μέλη της ομάδας εργασίας:

Καθορίζουν το σχέδιο διαχείρισης του νερού στην περιοχή.

Οργανώστε αρχικά το φορέα σας (διοίκηση, διάφορες υπηρεσίες, προγραμματισμός έλεγχος, κανονισμός λειτουργίας, κανόνες διαχείρισης, απαγορεύσεις, πρόστιμα κ.α.), και στη συνέχεια να μας παρουσιάσετε το σχέδιο διαχείρισης νερού της περιοχής.

Παρουσίαση της εργασίας στην ολομέλεια - Συζήτηση - Συμπεράσματα





ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 5.

Όνομασία ομάδας : Μέλη: 1..... 2.....
3..... 4..... 5..... 6.....

Συνεργαστείτε στην ομάδα για να μας λύσετε τις εξής απορίες:

1. Πού βρίσκονται στο χάρτη οι πηγές Αραβησσού και η Θεσσαλονίκη;
2. Τοποθετείστε στο χάρτη την τεχνητή δεξαμενή νερού του Αλιάκμονα. Σημειώστε και τις πόλεις Γρεβενά, Καστοριά Κοζάνη και Βέροια. Σχεδιάστε όσο μπορείτε στο χάρτη τη διαδρομή του Αλιάκμονα. Από τις πηγές του που αναβλύζουν βορειοδυτικά της Καστοριάς μέχρι τις εκβολές του στη θάλασσα βόρεια της Κατερίνης και νοτιοδυτικά της Θεσσαλονίκης.
3. Σκεφθείτε και γράψτε τις προτάσεις σας τις οποίες θα ανακοινώσετε προς όλους τους κατοίκους της Θεσσαλονίκης και όλων των άλλων συνανθρώπων μας που έχουν άμεση σχέση με το ποτάμι έτσι ώστε αυτό το υπέροχο υγροτοπικό σύστημα να διατηρείται στο χρόνο και να διατηρεί τη ζωή στον τόπο μας

Προτάσεις:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

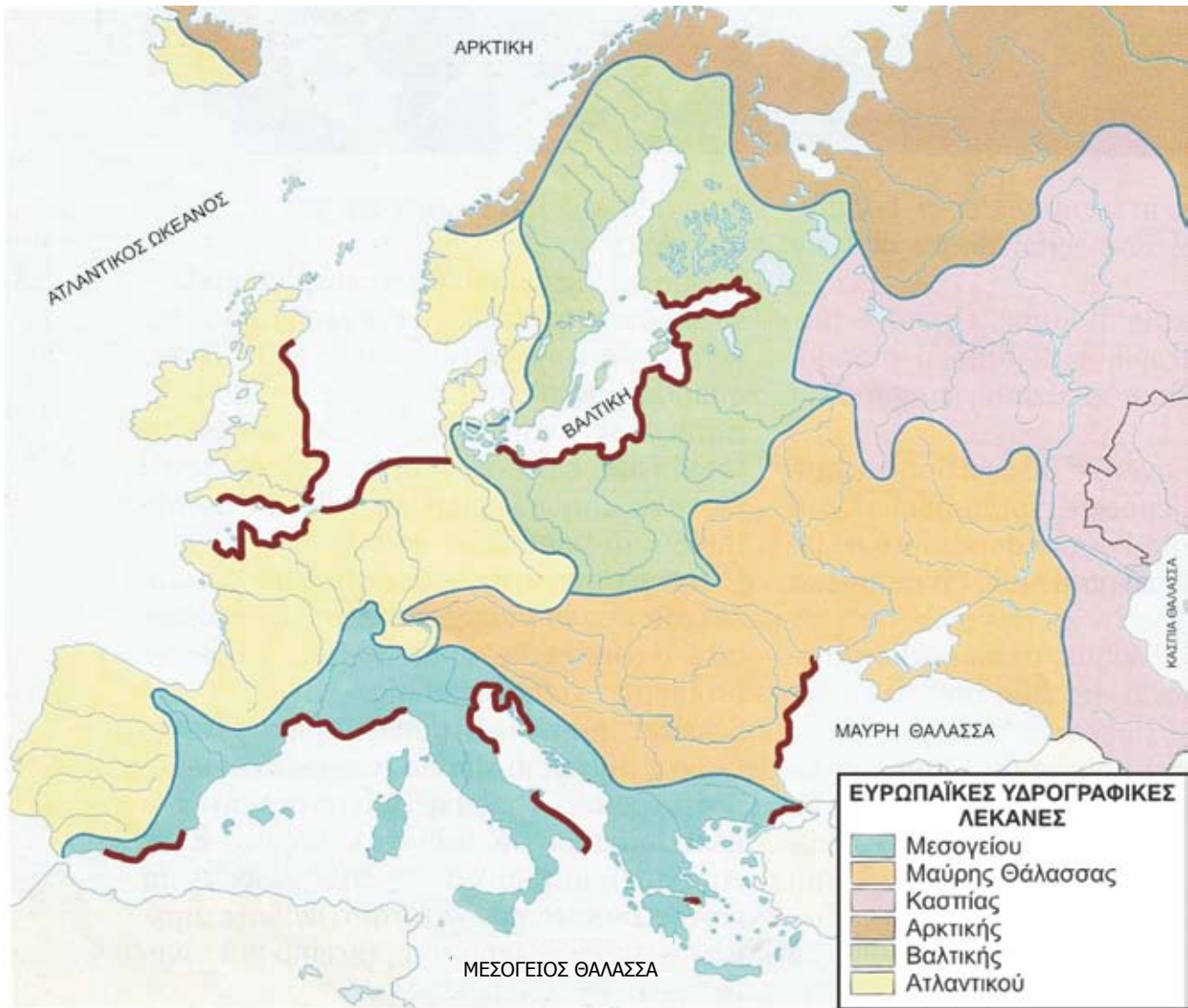


ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 6. Το νερό στον κόσμο

Όνομασία ομάδας : Μέλη: 1..... 2.....
3..... 4..... 5..... 6.....

Δείτε τις παραπάνω εικόνες, γράψτε τις σκέψεις και τα συναισθήματα που δημιουργούνται στην ομάδα σας

.....
.....
.....
.....
.....
.....



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 7. Νερό και ρύπανση

Όνομασία ομάδας : Μέλη: 1..... 2.....
 3..... 4..... 5..... 6.....

Έξι μεγάλες υδατικές λεκάνες στην Ευρώπη και πολλά ποτάμια αποτελούν στοιχεία του υδρογραφικού συστήματος της ηπείρου μας. Στις περιοχές με βιολετί χρώμα η θάλασσα είναι έντονα ρυπασμένα.

Πού οφείλεται κατά τη γνώμη σας η ρύπανση. Αιτιολογείστε την απάντησή σας.

Σκεφθείτε ακόμη το εξής: Η ρύπανση μεταφέρεται;

Βιβλιογραφία

Αγγελίδης Ζ. (1991): Φυσικοί πόροι και περιβαλλοντική αγωγή. Πανελλήνιο Συνέδριο Ένωσης Ελλήνων Φυσικών, Καρπενήσι 1991.

Αγγελίδης Ζ.: Η συμβολή και ο ρόλος της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης στη διαχείριση και προστασία των υδατικών πόρων. Συνέδριο για την επιμόρφωση υπευθύνων Περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. ΥΠΕΠΘ, Αθήνα 24 - 27 Φεβρουαρίου 1992.

Αγγελίδης Ζ. (1993): Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Art of Text, Θεσσαλονίκη

Αγγελίδης Ζ., Σχίζα Κ.: Περιβαλλοντική εκπαίδευση και βιώσιμη ανάπτυξη με όρους κοινωνικούς και εκπαιδευτικούς. Διεθνές συνέδριο για την περιβαλλοντική εκπαίδευση Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Λάρισα 2000.

Αθανασίου Χρ. (2008): Ενέργεια από τη φύση στην κοινωνία. Έκδοση ΚΠΕ Ελευθερίου Κορδελιού. Θεσσαλονίκη 2008.

Καλλέργης Γ. (1996): Εφαρμοσμένη Υδρογεωλογία. Τόμος Β', Αθήνα 1996.

Α.Π.Θ. Τμήμα Γεωλογίας (2010) Νερό: Πηγή ζωής. Επιμέλεια: Κ. Βουδούρης. University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (2009): Διεύθυνση Υδάτων. Υδατικό Διαμέρισμα 10. Υδατικοί πόροι. Εθνικό πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας Υδατικών πόρων.

Εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη από την θεωρία στην πράξη, ΚΠΕ Αρχανών, Επιμέλεια: Μ. Φλογαίτη και Γ. Λιαράκου, Αρχάνες 2009.

«Νερό για όλους» Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών & Βιομηχανίας της Γαλλίας. Κείμενο έκθεσης που παρουσιάστηκε στο Μέγαρο Μουσικής Αθηνών, 21 Οκτωβρίου - 30 Δεκεμβρίου 2009.

Νούτσος Χ. (1990): Ιστορία της εκπαίδευσης και Ιδεολογία. Ο πολίτης. Αθήνα.

Σούλιος Γ. (2004): Υδρογεωλογία. Τόμος Γ'. Αποθέματα και διαχείριση νερού. Εκδ. Κυριακίδη. Θεσσαλονίκη.

Σχίζα Κ. (2008): Συστημική σκέψη και Περιβαλλοντική εκπαίδευση. Εκδ. Χ. Ε. Δαρδανός. Αθήνα.

Ταμιωλάκης Γιάννης (1985). Η Ιστορία της Ύδρευσης της Θεσσαλονίκης. University Studio Press, Θεσσαλονίκη. (Ανατύπωση 2001).

Castany G. (1967). Etude des eaux souterraines de partie , Hydrogeologie. Paris.

Checkland, P., Tsouvalis C. (1997). Reflecting on SSM: Link between Root Definition and Conceptual Models.

Desio A. (1984). Geologia applicata alla Ingeneria. Hoepli, Milano.

Habermas J. (1990). Κείμενο Γνωσιοθεωρίας και Κοινωνικής κριτικής. Πλέθρον, Αθήνα.

Sterling S. (2002). Sustainable Education. Schumacher briefings No. 6. Bristol 2002 WSSD. Johannesburg Declaration.

Toffler, A. (1983). Les Cartes du Futur, Paris.



ISBN 978-960-99174-1-4



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό κοινωνικό ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΘΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΕΣΠΑ
2007-2013
Πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ