



Τμήμα Μηχανικών Ορυκτών Πόρων
Πολυτεχνική Σχολή
Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας



Τμήμα Περιβάλλοντος

Σχολή Τεχνολογίας
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας



Ο ρόλος της προστασίας των υπογείων πηγών νερού στη διαχείριση των υδάτινων πόρων

*Δρ Δ. Κασιτεροπούλου
Επίκουρη Καθηγήτρια*

Ημερίδα: **Ορυκτοί πόροι και περιβάλλον**

Το νερό

Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή του ανθρώπου, των ζώων και των φυτών, καθώς και για την οικονομία. Η προστασία και η διαχείρισή του υπερβαίνουν τα εθνικά σύνορα. Η οδηγία-πλαίσιο της ΕΕ για τα ύδατα θεσπίζει πλαίσιο προστασίας και αποκατάστασης καθαρού νερού στην ΕΕ και διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη βιώσιμη χρήση του. Συμπληρώνεται από ειδικότερη νομοθεσία, όπως η οδηγία για το πόσιμο νερό ή για τα ύδατα κολύμβησης, η οδηγία για τις πλημμύρες και η οδηγία-πλαίσιο για τη θαλάσσια στρατηγική, καθώς και από διεθνείς συμφωνίες.

Προβλήματα με το νερό

1. Ποσότητες ομβρίων υδάτων χάνονται σε:

- Πλημμύρες και δεν συγκρατούνται
- Ή Πέφτουν σε απομακρυσμένα μέρη που είναι αδύνατη η συλλογή τους,
- Ή Χρειάζονται τη συντήρηση άλλων ειδών και οικοσυστημάτων (κύκλος νερού)

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

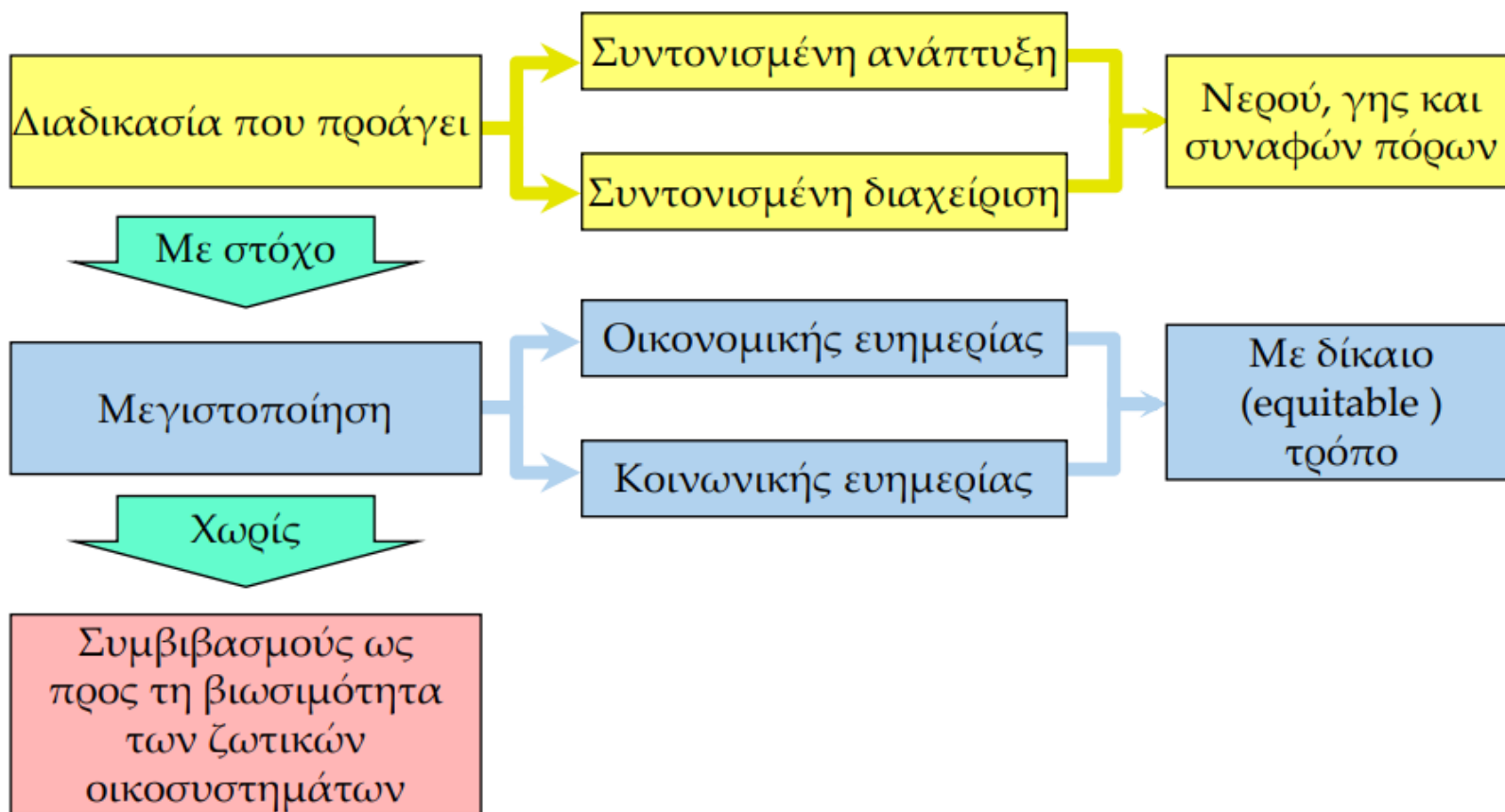
3. Η ρύπανση μειώνει τα αποθέματα νερού που μπορούν να χρησιμοποιηθούν (πχ η συνεχής ρύπανση των εδαφών από αστικά, περιαστικά, και βιομηχανικά απόβλητα, λόγω έλλειψης οργανωμένων χώρων απόθεσης και λόγω της άγνοιας των συνεπειών, οδήγησε την ρύπανση των υδροφόρων στην υπέρβαση των ορίων ποσιμότητας ή καταλληλότητας των αποθεμάτων νερού.)

Τι είναι διαχείριση υδατικών πόρων; (I)

- Η διαχείριση των υδατικών πόρων, έχει την ευθύνη της εφαρμογής των σχεδίων με διοικητικά μέτρα και κανονισμούς καθώς και με τον συντονισμό της κατασκευής των υδραυλικών έργων. Όσο η πίεση για απαιτήσεις μεγαλώνει, τόσο η χρήση του νερού δημιουργεί περιβαλλοντικά και άλλα προβλήματα.
- Στην περίπτωση αυτή, η διαχείριση των υδατικών πόρων αποκτά ουσιαστικό περιεχόμενο.

Τι είναι ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων;

Global Water Partnership (2000) & Loucks et al. (2005)



Τι είναι βιώσιμη (αιιφορική) ανάπτυξη (sustainable development);

Η έννοια της αιιφόρου ανάπτυξης αναφέρεται σε ένα **πρότυπο ανάπτυξης** το οποίο δεν υπονομεύει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες.

Αποσκοπεί στο να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης των ατόμων διαφυλάσσοντας παράλληλα το περιβάλλον τους σε βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και, κυρίως, σε μακροπρόθεσμη βάση.

Η **αιιφόρος ανάπτυξη** έχει τριπλό στόχο: μια οικονομική ανάπτυξη αποτελεσματική, κοινωνικά δίκαιη και περιβαλλοντικά βιώσιμη.

***Η εφαρμογή των σχεδίων διαχείρισης των υδατικών πόρων,
συνδέεται με την ανάγκη επίλυσης των ακόλουθων προβλημάτων της
Ελληνικής επικράτειας:***

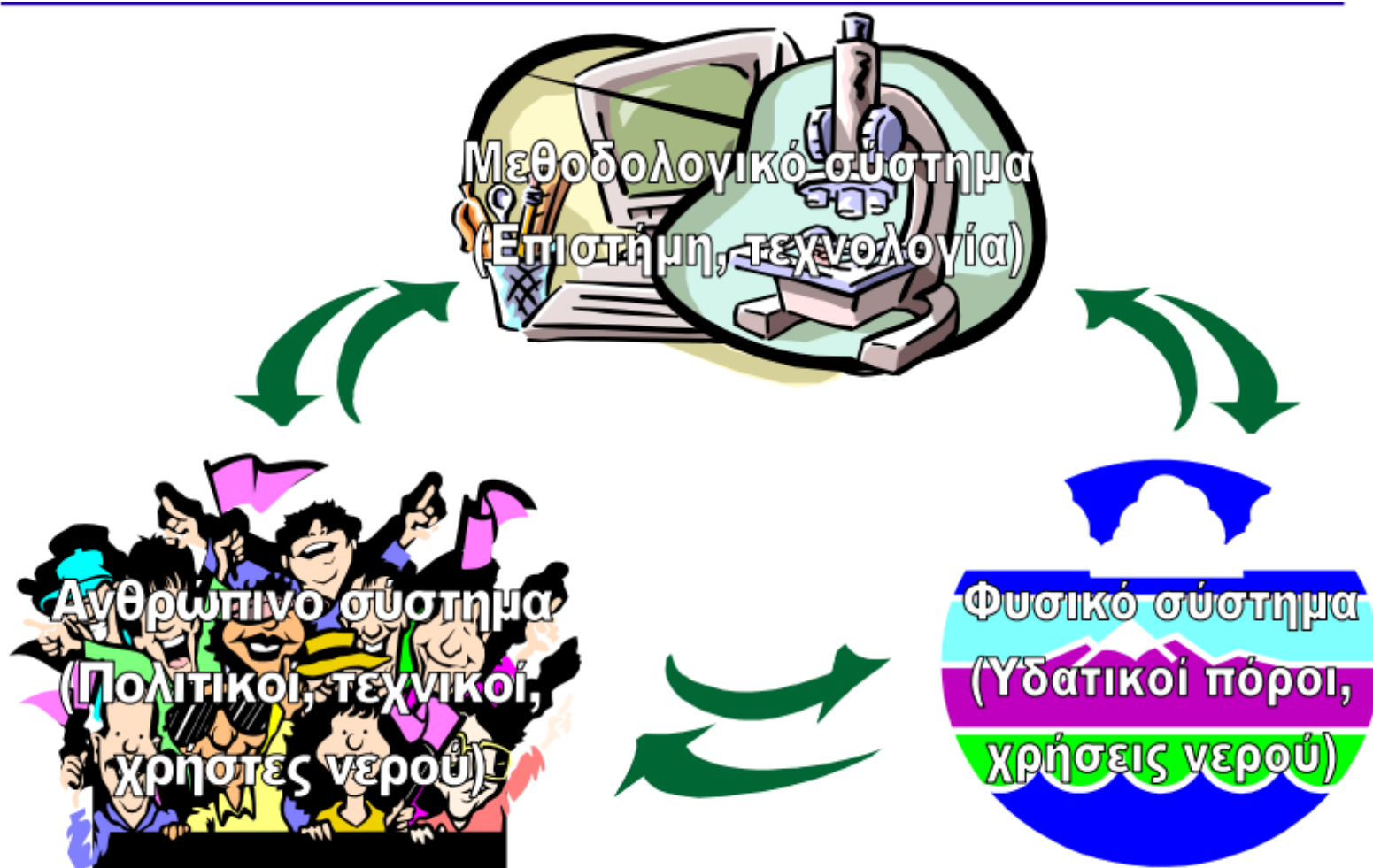
- Τα συγκρουόμενα συμφέροντα των χρήσεων του νερού.
- Τη μείωση του υδατικού δυναμικού λόγω της φθίνουσας πορείας των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων.
- Την έλλειψη, σε πολλές περιοχές, συγχρόνων αρδευτικών δικτύων και έργων ομαδικής εκμετάλλευσης.
- Τη σπατάλη νερού από υδροβόρες μεθόδους άρδευσης και τα δίκτυα μεταφοράς ή διανομής των γεωτρήσεων (έως και 50%).
- Την αύξηση της ρύπανσης των επιφανειακών και υπόγειων νερών από κάθε μορφή παραγωγής αποβλήτων.

- Την μείωση της παροχής των πηγαίων νερών, που αποτελεί άμεσο κίνδυνο αφανισμού για βιότοπους και οικοσυστήματα.
- Τον κίνδυνο τοπικής εξάντλησης των αποθεμάτων υπογείου νερού, λόγω των εντατικών αντλήσεων από τις γεωτρήσεις.
- Την υποβάθμιση της ποιότητας των υδροφόρων (υφαλμύρωση) λόγω των υπερ-αντλήσεων και διείσδυση της θάλασσας.
- Τις μεγάλες υπόγειες διαφυγές νερού.

*Στη λειτουργία της διαχείρισης των υδατικών πόρων
εμπεριέχονται τα εξής:*

- Εκτίμηση των διαθέσιμων υδατικών πόρων
- Εκτίμηση των αναγκών σε νερό (ποιότητα και ποσότητα)
- Πρόβλεψη της εξέλιξης των αναγκών σε νερό
- Τεχνοοικονομική και περιβαλλοντική διερεύνηση έργων και μέτρων για την αύξηση των διαθέσιμων πόρων και παράλληλα την μείωση της ζήτησης
- Βέλτιστη επιλογή μέτρων και έργων
- Χρονοδιάγραμμα εφαρμογής των μέτρων κατασκευής των έργων

Επίπεδα πολυπλοκότητας στη διαχείριση υδατικών πόρων



Χρήσεις νερού

❖ Καταναλωτικές

Χρησιμοποιούν συγκεκριμένη ποσότητα νερού, που ένα μόνο μέρος της επιστρέφει άμεσα ή έμμεσα στο υδατικό σύστημα, με διαφοροποιημένη την ποιοτική του κατάσταση

- Άρδευση
- Ύδρευση
- Κτηνοτροφία
- Βιομηχανία
- Ψύξη (βιομηχανικών συγκροτημάτων, ΑΗΣ)

Χρήσεις νερού

❖ Μη καταναλωτικές

Χρησιμοποιούν το νερό χωρίς να μεταβάλλονται (ουσιωδώς) τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά του και χωρίς να απομακρύνεται από το φυσικό υδατικό σύστημα

- Παραγωγή Υ/Η ενέργειας
- Περιβαλλοντική διατήρηση
- Αναψυχή
- Ναυσιπλοΐα
- Ιχθυοκαλλιέργεια

Η οδηγία για την προστασία των υπόγειων υδάτων από τη ρύπανση και την υποβάθμιση καθορίζει ειδικά κριτήρια για την αξιολόγηση της καλής χημικής κατάστασης, την αναγνώριση σημαντικών και διαρκών ανοδικών τάσεων και τον καθορισμό σημείων έναρξης αναστροφής των εν λόγω τάσεων. Όλες οι οριακές αξίες για τους ρύπους καθορίζονται από τα κράτη μέλη (με εξαίρεση τα νιτρικά και τα φυτοφάρμακα, τα όρια των οποίων έχουν ήδη καθοριστεί από ειδική νομοθεσία της ΕΕ).

Ο ρόλος της προστασίας των υπογείων πηγών νερού στη διαχείριση των υδάτινων πόρων

Η αναθεωρημένη οδηγία για το πόσιμο νερό του 2020 ορίζει τα βασικά πρότυπα ποιότητας για το νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση. Απαιτεί από τα κράτη μέλη:

Να παρακολουθούν τακτικά την ποιότητά του με τη χρήση της μεθόδου των «σημείων δειγματοληψίας». Τα κράτη μέλη μπορούν να περιλαμβάνουν πρόσθετες απαιτήσεις ειδικά για την επικράτειά τους, αλλά μόνο στην περίπτωση που αυτό οδηγεί στη θέσπιση αυστηρότερων προτύπων. Η οδηγία απαιτεί επίσης την τακτική ενημέρωση των καταναλωτών. Επιπλέον, ανά τριετία πρέπει να υποβάλλεται έκθεση στην Επιτροπή σχετικά με την ποιότητα του πόσιμου νερού.

Ο ρόλος της προστασίας των υπογείων πηγών νερού στη διαχείριση των υδάτινων πόρων

Η αναθεωρημένη οδηγία προτάθηκε από την Επιτροπή την 1η Φεβρουαρίου 2018 ως απάντηση στην Ευρωπαϊκή Πρωτοβουλία Πολιτών «Right2Water» (Δικαίωμα στο νερό) και αντικαθιστά την προηγούμενη οδηγία του 1998. Η αναθεωρημένη οδηγία επικαιροποίησε τα υφιστάμενα πρότυπα ασφαλείας και βελτίωσε την πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό σύμφωνα με τις τελευταίες συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας. Επιπλέον, αυξάνει τη διαφάνεια για τους καταναλωτές όσον αφορά την ποιότητα και την παροχή πόσιμου νερού, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στη μείωση του αριθμού των πλαστικών φιαλών μέσω της αύξησης της εμπιστοσύνης στο νερό της βρύσης. Μια εκτίμηση της ασφάλειας των υδάτων βάσει ανάλυσης κινδύνου σε επίπεδο ΕΕ θα συμβάλει στον εντοπισμό και την αντιμετώπιση πιθανών κινδύνων για τους υδάτινους πόρους ήδη σε επίπεδο διανομής.

Προστασία υπόγειων πηγών νερού

Βήμα 1: Τοποθεσία/ Θέση της πηγής νερού

Μην κατασκευάζετε το πηγάδι κοντά σε πιθανές πηγές μόλυνσης, ακολουθήστε τους κανόνες ελάχιστης απόστασης, αντίστοιχα.

Βήμα 2: Προστασία φρεατίων

Τα φρεάτια μπορούν να προστατευθούν με την κατασκευή κιβωτίου και ενός επαρκούς συστήματος αποστράγγισης. Τα πηγάδια χρειάζονται σωστή στεγανοποίηση. Χρειάζεται κατάλληλη προστασία από την εισαγωγή ρύπων στο φρεάτιο από την περιοχή του σημείου πρόσβασης και η τοποθέτηση αδιαπέραστης επένδυσης που διασφαλίζει ότι δεν εισέρχεται νερό κοντά στην επιφάνεια του πηγαδιού.

Προστασία υπόγειων πηγών νερού

Βήμα 3: Περίφραξη

Σε μια περιφραγμένη, εσωτερική ζώνη προστασίας (με ακτίνα 10 – 20 m), περιορίζονται όλες οι δραστηριότητες που ενέχουν κίνδυνο μόλυνσης (π.χ. γεωργία, βοσκή, ψήσιμο, εφαρμογή φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων, κατασκευή αποχωρητηρίων, χρήση χημικών κ.λπ.).

Θα πρέπει να δημιουργηθεί μια εκτεταμένη ζώνη προστασίας (τουλάχιστον 100 μέτρα σε ακτίνα) για να αυξηθεί η προστασία.

Προστασία υπόγειων πηγών νερού

Βήμα 4: Ρύθμιση κανόνων για όλα τα μέλη της Κοινότητας

Οποιοδήποτε σχέδιο προστασίας επηρεάζει την συμπεριφορά των μελών της κοινότητας, τη στάση τους απέναντι στο σχέδιο Νόμου και τις γνώσεις τους. Εκτός από την εγκατάσταση κατασκευαστικών μέτρων, θα πρέπει να τεθούν απλοί κανόνες και να κοινοποιηθούν από έναν τοπικό επιστάτη.

Τέτοιοι κανόνες μπορεί να περιλαμβάνουν:

1. Μην αφοδεύετε κοντά στο πηγάδι,
2. Μην αφήνετε τα ζώα σας να βόσκουν κοντά στο πηγάδι,
3. Μην πετάτε σκουπίδια στο πηγάδι κ.λπ.

Προστασία υπόγειων πηγών νερού

Βήμα 5: Διαχείριση Λειτουργίας και Συντήρησης

Μόνο η επαρκής λειτουργία από τους χρήστες νερού και η συχνή συντήρηση από έναν τοπικό επιστάτη μπορεί να εξασφαλίσει μια ασφαλή μακροπρόθεσμη χρήση του σημείου νερού. Οι δραστηριότητες λειτουργίας και συντήρησης οργανώνονται καλύτερα μέσω ενός τοπικού σχεδίου διαχείρισης.

Η αρμοδιότητα ενός επιστάτη περιλαμβάνει:

- Επιθεώρηση, καθαρισμό και επισκευή εγκαταστάσεων φρεατίων (π.χ. ρωγμές στην ποδιά, εξαρτήματα που παρουσιάζουν διαρροή κ.λπ.)
- Δραστηριότητες παρακολούθησης στη γύρω περιοχή
- Διατήρηση της ζώνης προστασίας/επισκευή του φράχτη
- Έλεγχος για τη σωστή λειτουργία από τους χρήστες και παροχή εκπαίδευσης υγείας.
- Έλεγχος εάν οι χρήστες τηρούν τους βασικούς κανόνες

Προστασία υπόγειων πηγών νερού

Βήμα 6: Σφράγιση εγκαταλελειμμένων - αχρησιμοποίητων φρεατίων

Εγκαταλελειμμένα πηγάδια:

Μπορεί να επιτρέψουν την επιφανειακή απορροή να εισέλθει απευθείας σε έναν υδροφόρο ορίζοντα, μολύνοντας τον υδροφόρο ορίζοντα και τα φρεάτια.

Μπορεί να αποτελούν απειλή για τη φυσική ασφάλεια, καθώς συχνά δεν είναι επισημασμένα ή καλυμμένα και μπορεί να αποτελέσουν κίνδυνο για ανθρώπους ή ζώα που μπορεί να πέσουν μέσα τους.

Βιβλιογραφία

- Global Water Partnership, Integrated water resources management, Tac Background, Paper No. 4. Stockholm, Sweden, 2000.
- Grigg, N. S., Water Resources Management, McGraw-Hill, New York, 1996.
- Loucks, D.P., E. van Beek, J.R. Stedinger, J.P.M. Dijkman, Water Resources Systems Planning and Management, An Introduction to Methods, Models and Applications, Studies and Reports in Hydrology, UNESCO Publishing, 680 pages, Paris, 2005.
- Mays, L. W., and Y. -K. Tung, Hydrosystems Engineering and Management, McGraw -Hill, New York, 1992.
- Κουτσογιάννης, Δ., και Θ. Ξανθόπουλος, Τεχνική Υδρολογία, Έκδοση 2, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 1997.
- Κουτσογιάννης, Δ., Α. Ανδρεαδάκης, Α. Μαυροδήμου κ.ά. , Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, Υποστήριξη της κατάρτισης Εθνικού Προγράμματος Διαχείρισης και Προστασίας των Υδατικών Πόρων, 748 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος
- DE LA CRUZ, N; MACPHERSON, J.; WILLIAMSON, K. (2010): Water Wells that Last for Generations. Edmonton: Alberta Agriculture and Rural Development. URL: [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/wwg404](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/wwg404)

Βιβλιογραφία

- COLLINS, S. (2000): Hand-dug Shallow Wells. St. Gallen: Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and Management (SKAT).
URL:<http://www.skat.ch/publications/prarticle.2005-09-29.5069774463/prarticle.2006-11-02.8410562785/skatpublication.2005-10-31.1053710342/file>
- CONSERVATION ONTARIO (2009): Wellhead Protection Areas. Newmarket: Conservation Ontario. URL:
http://www.conservationontario.ca/source_protection/files/ODWSP%202009%20Finals/ODWSP_FAQS_wellhead_EN_2009_02_27_WEB.pdf
- <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/>
- FREEZE, R.A.; ATWATER, J.; LIEBSCHER, H. (N.Y.): Water Stewardship. Ground Water Resources of British Columbia. Victoria: The Province of British Columbia. URL:
http://www.env.gov.bc.ca/wsd/plan_protect_sustain/groundwater/gwbc/C05_contamination.html
- MANCE, E. (n.y.): A Landowner's Guide to Water Well Management. Ottawa: Agriculture and Agri-Food Canada. URL:
<http://www.swa.ca/Publications/Documents/ALandownersGuidetoWaterWell%20Management.pdf>.
- MEULI, C.; WEHRLE, K. (2001): Spring Catchment. St. Gallen: Swiss Centre for Development Cooperation in Technology and Management (SKAT). URL:
<http://www.skat.ch/publications/prarticle.2005-09-29.5069774463/prarticle.2006-11-02.8410562785/skatpublication.2005-10-27.4727403982/file>

Βιβλιογραφία

- NABUUR (n.y.): Protected dug well in Uganda. Amersfoort: Nabuur. URL: <http://www.nabuur.com/en/village/nakyerongosa/project/task/integrated-community-managed-water-hygiene-and-sanitation-improvement>
- OXFAM (n.y.): Spring Protection. Technical Brief. Oxford: Oxfam International. URL: http://www.oxfam.org.uk/resources/downloads/emerg_manuals/draft_oxfam_tech_brief_springprotect.pdf
- SMET, J. (Editor); WIJK, C. van (Editor) (2002): Small Community Water Supplies: Technology, People and Partnership: Spring Water Tapping - Chapter 8. The Hague: International Water and Sanitation Centre (IRC). URL: <http://www.irc.nl/page/1917>
- UNEP (2010): Clearing the Waters. A Focus on Water Quality Solutions. Oakland: United Nations Environment Programme (UNEP). URL: http://www.unep.org/PDF/Clearing_the_Waters.pdf
- WAL, A. van der (2010): Understanding Groundwater & Wells in Manual Drilling. Instruction Handbook for Manual Drilling Teams on Hydro-geology for Well Drilling, Well Installation and Well Development. Papendrecht: PRACTICA Foundation. URL: <http://www.unicef.org/wash/files/04.pdf>
- WSP (n.y.): Latrines Comic. Washington D.C.: Water and Sanitation Program (WSP). URL: <http://www.wsp.org/userfiles/image/june2007.jpg>

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!

dkasiter@uth.gr