



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



Διαχείριση και Προσομοίωση Υδροδοτικών Συστημάτων

Ενότητα 1: Διαχείριση Υδροδοτικών Συστημάτων –
Εισαγωγή

Βασίλης Κανακούδης
Πολυτεχνική Σχολή
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

Σκοποί ενότητας

- Εισαγωγή στα Υδροδοτικά Συστήματα
- Κατανόηση της σύνδεσης της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων με την Διαχείριση Υδροδοτικών Συστημάτων
- Κατανόηση αναγκαιότητας διαχείρισης δικτύων ύδρευσης



Περιεχόμενα ενότητας

Περιγραφή υδροδοτικών συστημάτων.

Εισαγωγή σε θέματα διαχείρισης υδροδοτικών συστημάτων.

Παγκόσμια Προβλήματα.

Σύνδεση της Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων με την Διαχείριση των αστικών συστημάτων ύδρευσης.

Η σημασία του Μη Ανταποδοτικού Νερού.



Το νερό: η υφιστάμενη κατάσταση

- 1.400 εκατομμύρια κυβικά χιλιόμετρα νερού στη γη
- 70% της επιφάνειάς της γης καλύπτεται από νερό
- 97% του νερού βρίσκεται στις θάλασσες και είναι ακατάλληλο για άμεση χρήση λόγω της περιεκτικότητάς του σε αλάτι
- Από το 3% που απομένει, ένα μεγάλο ποσοστό βρίσκεται υπό τη μορφή πάγου στις πολικές περιοχές και στις κορυφές των βουνών
- Λιγότερο από το ένα τρίτο βρίσκεται σε υπόγειους υδροφορείς (που δεν είναι πάντα εκμεταλλεύσιμοι) και υπό τη μορφή επιφανειακών υδάτων σε λίμνες και ποτάμια



Το νερό σε ανεπάρκεια

- 232 εκατ. άνθρωποι από 26 χώρες του τρίτου κόσμου πλήττονται από λειψυδρία και αδυνατούν να καλύψουν βασικές καθημερινές ανάγκες σε νερό
- 17% του πληθυσμού της γης (1,1 δισ.) δεν έχει πρόσβαση σε νερό
- 42% του πληθυσμού της γης (2,6 δισ.) ζει σε ελλειείς συνθήκες υγιεινής
- Στην Αφρική και στην Ασία 18 χώρες βρίσκονται σε κατάσταση οριακή από άποψη υδατικών αποθεμάτων
- Το 2025 ο πληθυσμός της γης αναμένεται να είναι γύρω στα 10 δισ. και 1 στους 3 κατοίκους του πλανήτη (3,5 δισ. σε 52 χώρες) αναμένεται ότι είτε θα ζουν σε καθεστώς λειψυδρίας είτε θα κινδυνεύσουν άμεσα από αυτή

Πηγή: W.H.O. (www.who.int), www.un.org



Δίκτυα Ύδρευσης

- Σύστημα διανομής νερού: σωληνώσεις μεταφοράς, διανομής και εξυπηρέτησης, δεξαμενές εξισορρόπησης και συμπληρωματικές αντλίες
- Στόχος δικτύου ύδρευσης: να παρέχει πόσιμο νερό, με επαρκή πίεση και ποσότητα στους πελάτες - καταναλωτές



Διαχείριση Υδατικών Πόρων

- Η Διαχείριση των Υδατικών Πόρων συνδέεται άρρηκτα με την Διαχείριση των Δικτύων Ύδρευσης ειδικά σε περιοχές με πρόβλημα επάρκειας ποσότητας και όχι τόσο ποιότητας νερού (Νότια vs. Βόρεια Ευρώπη, Νησιωτικές vs. Ηπειρωτικές περιοχές)
- Σε κάθε αστικό δίκτυο ύδρευσης υπάρχουν **δύο κύριοι χρήστες**: α) οι διαφόρων τύπων καταναλωτές και β) το ίδιο το δίκτυο (απώλειες νερού)
- Η ορθολογική διαχείριση των αστικών δικτύων οδηγεί στην εξοικονόμηση νερού που αποτελεί έμμεση διαχείριση της ζήτησης νερού και υποβοηθά την ορθολογική Διαχείριση Υδατικών Πόρων
- Η εξέλιξη της Διαχείρισης Δικτύων συνδέεται με την εξέλιξη της Διαχείρισης Υδατικών Πόρων. Οι κυριότερες προσεγγίσεις είναι:
 - Η Βιώσιμη (sustainable) Ανάπτυξη: αποσκοπεί στη διατήρηση κόστους ίσης ευκαιρίας μεταξύ γενεών \Rightarrow διατήρηση επιπέδου ζωής
 - Η Αξιοβίωτη (worth-living) Ανάπτυξη: αποσκοπεί στην μείωση του κόστους ίσης ευκαιρίας επόμενων γενεών \Rightarrow βελτίωση επιπέδου ζωής



Η πρόκληση της ποσότητας νερού που “χάνεται άδικα”

- Η πρόκληση αυτή επιτυγχάνεται μέσω:
 - Της μείωσης των απωλειών νερού λόγω θραύσεων και διαρροών στα δίκτυα (το μεγαλύτερο πρόβλημα οφείλεται στις διαρροές)
 - Της απόκτησης υδατικής συνείδησης από τον καταναλωτή με στόχο την εξοικονόμηση νερού χωρίς την υποβάθμιση του επιπέδου ζωής του
- Έμμεσα η πρόκληση αυτή ενισχύεται και από την υποχρέωση όλων των Κρατών Μελών της ΕΕ βάσει της Οδηγίας Πλαίσιο για τα Νερά WFD 2000/60/EC: έως το 2010 πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική για την πλήρη ανάκτηση του κόστους υπηρεσιών νερού (περιλαμβάνονται: Άμεσο Κόστος + Περιβαλλοντικό Κόστος + Κόστος Υδατικού Πόρου)



Τα κύρια σημεία της Οδηγίας-Πλασίο για τα νερά WFD 2000/60/ΕΚ

- “Το νερό θεωρείται μη εμπορικό προϊόν και αποτελεί κληρονομιά που πρέπει να προστατεύεται και να τυγχάνει κατάλληλης μεταχείρισης”
- Πρωταρχικός στόχος είναι η βελτίωση των υδατικών πόρων, ενώ ο έλεγχος της ποσότητας αποτελεί επικουρικό στοιχείο της διαχείρισης. Συνεπώς προβλέπει τη θέσπιση ποσοτικών μέτρων τα οποία θα διασφαλίσουν την καλή ποιότητα των υδατικών πόρων
- Εκτιμώνται οι ανανεώσιμοι φυσικοί πόροι και επιβάλλεται μακροχρόνιος σχεδιασμός έργων προστασίας τους



WFD 2000/60/ΕΚ

- Υπάρχουν 2 τύποι περιβαλλοντικής υποβάθμισης αναφορικά με τους υδάτινους πόρους στην Ευρώπη:
 - Ποιότητα Νερού: στις Βόρειες περιοχές οι υδάτινοι πόροι αντιμετωπίζουν προβλήματα ποιότητας νερού λόγω της βαριάς και ευρέως διαδεδομένης βιομηχανοποίησης
 - Ποσότητα Νερού: στις Νότιες περιοχές οι υδάτινοι πόροι αντιμετωπίζουν υπερεκμετάλλευση στα όρια της εξάντλησης λόγω των κλιματικών συνθηκών και της έλλειψης έργων αποθήκευσης νερού (φράγματα, λίμνες, τεχνητά μέσα πλήρωσης των υπόγειων υδροφορέων)



Γιατί να ασχοληθώ?

Μη ανταποδοτικό νερό σε όγκο

| | | Ανεπτυγμένες χώρες | Ευρασία | Αναπτυσσόμενες χώρες | ΣΥΝΟΛΑ | |
|---|--|-----------------------|-------------|-------------------------|---------------|-------------|
| Πληθυσμός σε εκατομμύρια (2002) | | 744,8 | 178,0 | 837,2 | 1.760 | |
| Εισερχόμενος Όγκος Νερού (SIV) Λίτρα/κάτοικο/ημέρα | | 300 | 500 | 250 | 296,5 | |
| Εκτίμηση NRW | NRW ως % του SIV | 15 | 30 | 35 | 25,6 | |
| | Φυσικές απώλειες | 80 | 70 | 60 | 67 | |
| | | Εμπορικές απώλειες | 20 | 30 | 40 | 33 |
| | Ποσότητα νερού (δισ m ³ /έτος) | Φυσικές απώλειες | 9,8 | 6,8 | 16,1 | 32,7 |
| | | Εμπορικές απώλειες | 2,4 | 2,9 | 10,6 | 15,9 |
| | | Συνολικό NRW | 12,2 | 9,7 | 26,7 | 48,6 |

Όγκος Μη Ανταποδοτικού Νερού (δισ.m³/έτος)

90 εκ. άνθρωποι θα αποκτούσαν πρόσβαση χωρίς αύξηση ζήτησης ή εκμετάλλευση νέων υδατικών πόρων

Πηγή: Kingdom et al., 2006

Γιατί να ασχοληθώ?

Αξία Μη ανταποδοτικού νερού

| | Μέση χρέωση (US\$/ m ³) | Κόστος φυσικών απωλειών | Απώλεια εσόδων λόγω εμπορικών απωλειών | Συνολικό κόστος NRW |
|----------------------|--|-----------------------------------|---|------------------------|
| | | Εκτιμώμενο κόστος (US\$ δις/έτος) | | |
| Ανεπτυγμένες χώρες | 1,00 | 2,9 | 2,4 | 5,3 |
| Ευρασία | 0,50 | 2,0 | 1,5 | 3,5 |
| Αναπτυσσόμενες χώρες | 0,25 | 3,2 | 2,6 | 5,8 |
| | ΣΥΝΟΛΑ | 8,1 | 6,5 | 14,6 |

Αξία Μη Ανταποδοτικού Νερού (δισ.US\$/έτος)

η απώλεια εσόδων είναι ίση με το 25% των επενδύσεων σε υδραυλικά έργα



Μη Ανταποδοτικό Νερό = χαμένο νερό+χρήμα+ενέργεια

- ✓ Υπάρχει ένας υδατικός πόρος προς αξιοποίηση που ανέρχεται στο 25,6% του εισερχόμενου νερού στα δίκτυα ύδρευσης
- ✓ Αν μειωθεί το Μη Ανταποδοτικό Νερό στις παγκοσμίως αποδεκτές τιμές (5-10%), τότε με την ποσότητα νερού που λαμβάνουμε σήμερα θα μπορεί να υδροδοτηθεί επιπλέον 21-27,7% πληθυσμού!
- ✓ Water Footprint (Υδατικό Αποτύπωμα)
- ✓ Ενέργεια – Carbon Footprint (Ανθρακικό Αποτύπωμα):
 - Μείωση των απωλειών νερού κατά 30% θα έχει ως αποτέλεσμα μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά 20-30%

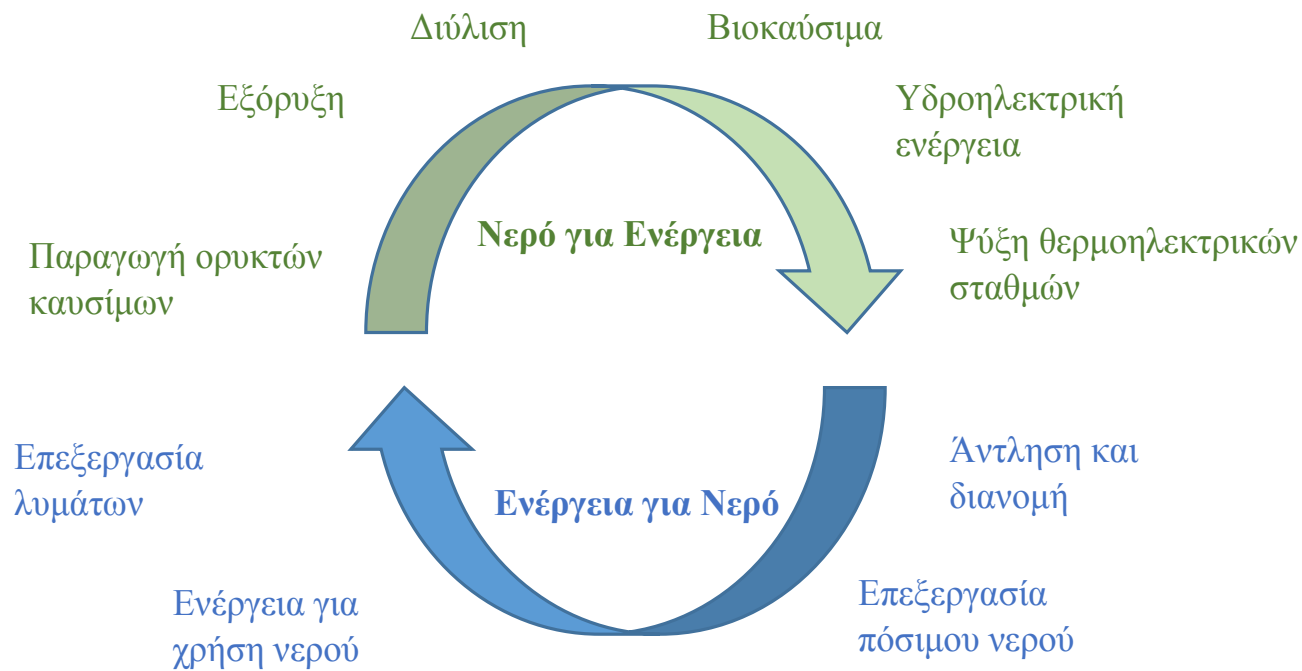


Σχέση Νερού – Ενέργειας (Water – Energy Nexus)

- Το νερό χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας και τροφίμων
- Η ενέργεια και τα υλικά χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία νερού
- Η ενέργεια, τα τρόφιμα και η βιομηχανική παραγωγή είναι σημαντικοί παράγοντες ρύπανσης νερού και υπερ-εκμετάλλευσης των υπόγειων υδατικών πόρων (EEA, 2012)
- Η παραγωγή ενέργειας επηρεάζει την ποιότητα του νερού.
- Για την επεξεργασία των λυμάτων χρησιμοποιείται ενέργεια ώστε να μειωθεί η ρύπανση.
- Το νερό χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας (υδροηλεκτρικοί σταθμοί) και η ενέργεια για την παραγωγή καθαρού νερού (μονάδες αφαλάτωσης)



Σχέση Νερού - Ενέργειας



Νερό και Ενέργεια στην αλυσίδα παροχής πόσιμου νερού

- Ενέργεια χρησιμοποιείται σε όλη την αλυσίδα παροχής νερού αστικής χρήσης:
 - άντληση,
 - επεξεργασία,
 - παροχή μέσω δικτύου υπό πίεση,
 - επεξεργασία λυμάτων.
- Στην φάση της μεταφοράς νερού ενέργεια καταναλώνεται αλλά και χάνεται με τις διαρροές νερού στα δίκτυα.



Βιβλιογραφία

- Kingdom, B., Liemberger, R. & Marin, P. (2006). *The Challenge of Reducing Non-Revenue Water (NRW) in Developing Countries. How the Private Sector can Help: A Look at Performance-Based Service Contracting*. Water Supply and Sanitation Board Discussion Paper Series, Paper No.8., Washington, DC, USA: The World Bank
- http://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/en/
- www.un.org



Τέλος Ενότητας

Διαχείριση Υδροδοτικών Συστημάτων -
Εισαγωγή

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0**.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βασίλης Κανακούδης 2015. Βασίλης Κανακούδης. «Διαχείριση και Προσομοίωση Υδροδοτικών Συστημάτων. Διαχείριση Υδροδοτικών Συστημάτων - Εισαγωγή». Έκδοση: 1.0. Βόλος 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <http://eclass.uth.gr/eclass/courses/MHXC131/>.



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

