

Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων στο Αστικό Περιβάλλον – Πρακτικές, Τεχνολογίες και Τάσεις

Νάσια Κασσελά
GWP-Med

*Water plaza
Benthemplein Rotterdam*

Υδροδότηση, Αποχέτευση & Διαχείριση Ομβρίων

Υφιστάμενη κατάσταση



Τα συστήματα που αναπτύχθηκαν κατά τους περασμένους αιώνες είναι:

- Γραμμικά
 - **Ύδρευση** → Υδροληψία – Μεταφορά – (Επεξεργασία) – Αποθήκευση – Διανομή
 - **Αποχέτευση & Όμβρια** → Συλλογή – Απομάκρυνση (Επεξεργασία – Διάθεση στο περιβάλλον)
- Επικεντρωμένα σε μία ποιότητα νερού για όλες τις χρήσεις
- Επικεντρωμένα στη λογική της «κατανάλωσης» του νερού και όχι της χρήσης του

Το νερό κατά κανόνα δεν «καταναλώνεται» ούτε «ξοδεύεται» στο αστικό περιβάλλον – συνεχίζει να είναι διαθέσιμο, αλλάζει όμως η ποιότητά του.

Παγκόσμιες τάσεις

Δυσχεραίνουν την κατάσταση αλλά προσφέρουν και ευκαιρίες

- Πληθυσμιακές τάσεις & συγκεντρώσεις πληθυσμών
- Εντονότερα φαινόμενα βροχοπτώσεων & ξηρασίας που οδηγούν σε πλημμύρες & λειψυδρία

*Για την εξασφάλιση **υψηλού επιπέδου ζωής** οι πόλεις βρίσκονται σε αναζήτηση **στρατηγικών βιωσιμότητας**.*





Η Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων στο Αστικό Περιβάλλον (Integrated Urban Water Management – IUWM) προωθεί την από κοινού διαχείριση της ύδρευσης, της αποχέτευσης, των όμβριων υδάτων και των λυμάτων και τα εξετάζει υπό ένα ενιαίο πρίσμα μαζί με το σχεδιασμό των χρήσεων γης και την οικονομική ανάπτυξη.

Απαιτεί το συντονισμό της αστικής ανάπτυξης και της διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών ώστε να επιτευχθούν βιώσιμοι οικονομικοί, κοινωνικοί και περιβαλλοντικοί στόχοι.

Στόχοι της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης Υδατικών Πόρων στο Αστικό Περιβάλλον



Κοινοί με τους στόχους της διαχείρισης του κύκλου του νερού στις πόλεις (επιμέρους πτυχές):

- Εξασφάλιση πρόσβασης σε υποδομές & υπηρεσίες ύδρευσης & αποχέτευσης
- Διαχείριση όμβριων υδάτων, λυμάτων, ρύπανσης
- Έλεγχος μεταδοτικών ασθενειών & επιδημιών
- Ελάττωση (φυσικών) κινδύνων που σχετίζονται με το νερό (πλημμύρες, ξηρασία, κατολισθήσεις)

Συνοδεύεται από ένα **σύνολο αρχών** που υποστηρίζουν τη **βιώσιμη διαχείριση των πόρων** ανταποκρινόμενη καλύτερα και πιο συντονισμένα στις ανάγκες.

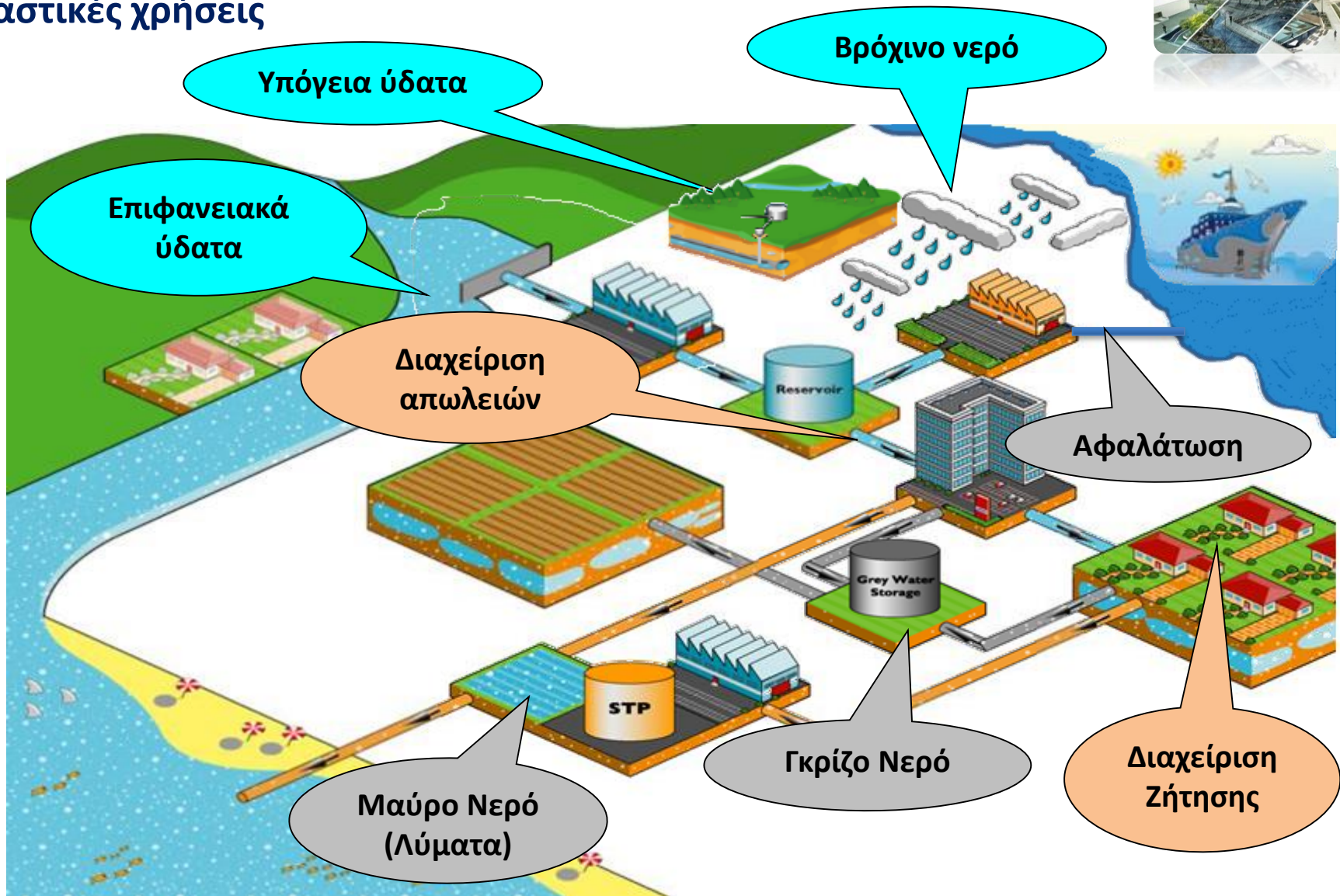
Αρχές



- **Εναλλακτικές πηγές** νερού («μη συμβατικοί υδατικοί» πόροι)
- Διαφοροποίηση **ποιότητας** ανάλογα με την τελική χρήση
- **Ενιαίος διαχειριστικός κύκλος** (υδροληψία, επεξεργασία, αποθήκευση, διανομή, ανακύκλωση, τελική διάθεση)
- **Προστασία**, διατήρηση του νερού & εκμετάλλευση στην πηγή του
- Λαμβάνει υπόψη όλους τους **χρήστες** (αστικούς & μη αστικούς χρήστες) που αξιοποιούν κοινές πηγές νερού
- Ευθυγράμμιση **επίσημων** θεσμών (οργανισμοί, νομοθεσία, πολιτικές) & **ανεπίσημων** πρακτικών (κανόνες & συμβάσεις) διαχείρισης νερού
- Αναγνώριση σχέσεων μεταξύ **υδατικών πόρων, χρήσεων γης, ενέργειας**
- Επιδιώξη **οικονομικής** αποδοτικότητας, **κοινωνικής** ισότητας, **περιβαλλοντικής** βιωσιμότητας
- Ενθάρρυνση **συμμετοχής** όλων των ενδιαφερομένων μερών
- Η διαχείριση της παροχής (υδροδότηση) και της ζήτησης αποτελούν συμπληρωματικά στοιχεία μιας **ενιαίας διαδικασίας**

Δεν υφίσταται ενιαίο μοντέλο ούτε συγκεκριμένη μέθοδος κατάλληλη για εφαρμογή σε όλες τις καταστάσεις – ο κατάλληλος συνδυασμός των προσεγγίσεων αντανακλά τις **τοπικές κοινωνικο-πολιτισμικές και οικονομικές συνθήκες**.

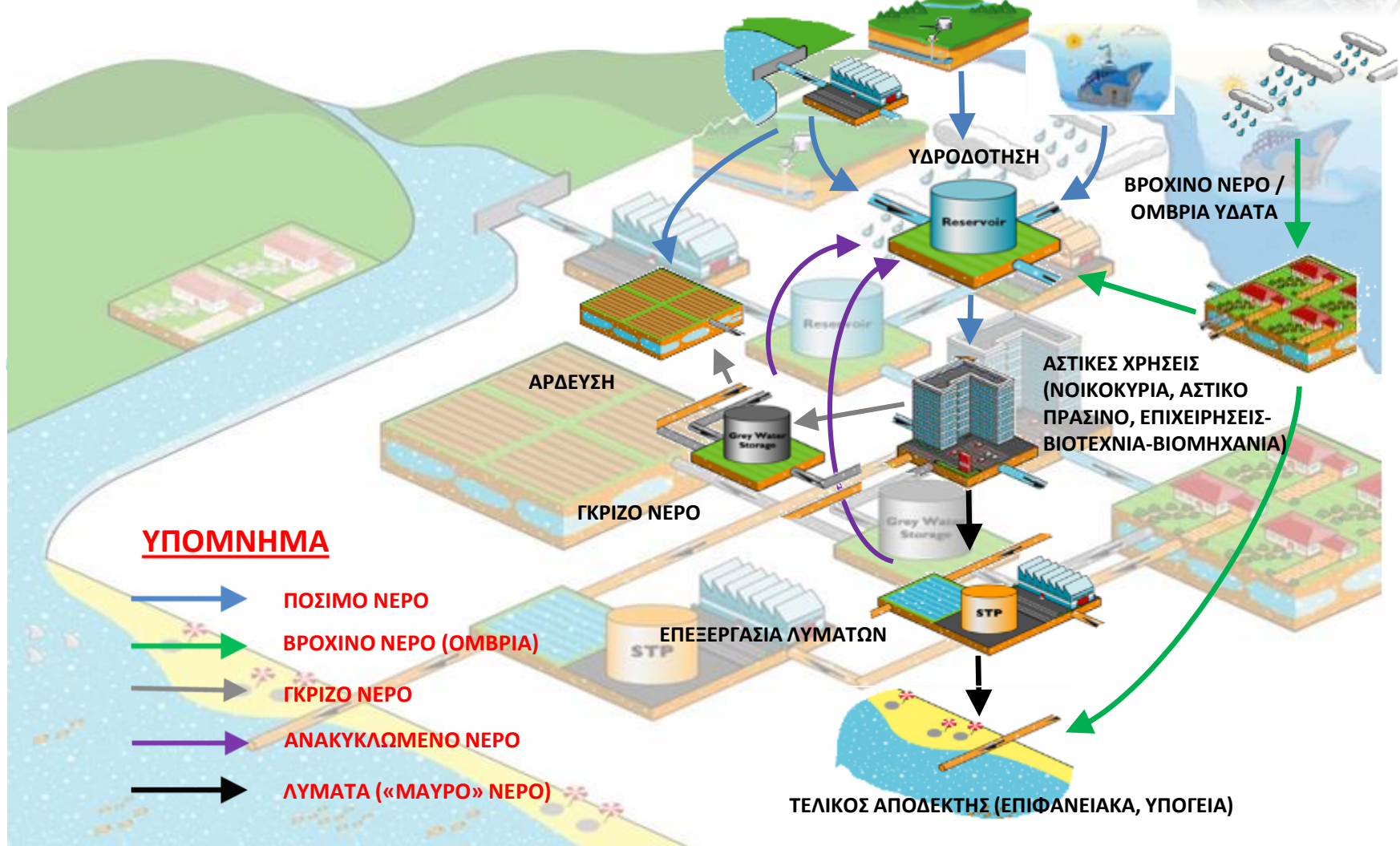
Συστημική προσέγγιση τον Κύκλο του Νερού με έμφαση στις αστικές χρήσεις



Συστημικές ροές στον Κύκλο του Νερού με έμφαση στις αστικές & περιαστικές χρήσεις & στην επαναχρησιμοποίηση (ανακύκλωση)

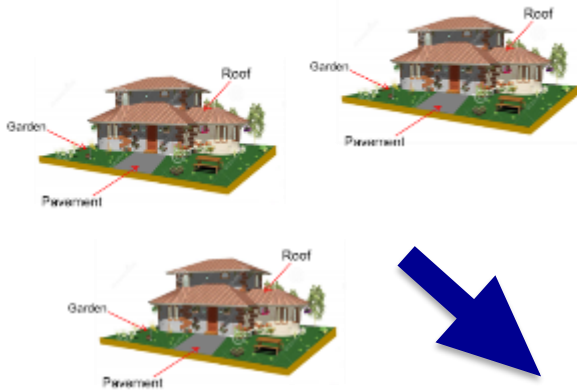


ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ & ΥΠΟΓΕΙΑ ΥΔΑΤΑ, ΑΦΑΛΑΤΩΣΗ

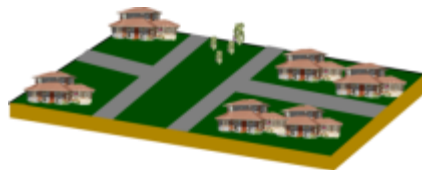


Δυνατότητες εφαρμογής

Επίπεδα εφαρμογής

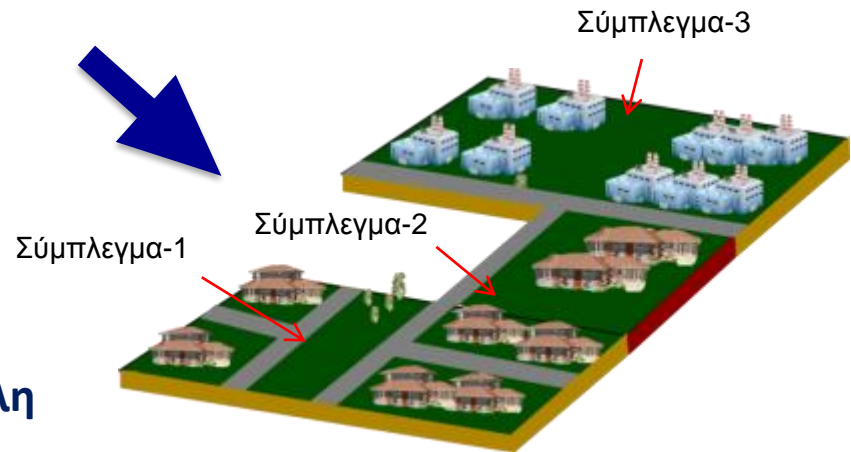


**Κατοικία
(Νοικοκυριό)**



**Σύμπλεγμα
κατοικιών
(Γειτονιά)**

Πόλη



Δυνατότητες εφαρμογής – Επιλογή τεχνολογιών

Η εργαλειοθήκη του *Global Water Partnership*



HomeScreen

Global Water Partnership

Integrated Urban Water Management Toolkit

- IUWM Diagnostic
- Water Balance Model
- Technology Selection
- Institutional Mapping
- Stakeholder Engagement
- IUWM Training Module

PCOGS
DR. KIRAN C. PATEL COLLEGE OF
GLOBAL SUSTAINABILITY

Συγγενείς προσεγγίσεις & παγκόσμιες τάσεις



- Αειφορική διαχείριση ομβρίων
Sustainable Drainage Systems (SuDS)
- Σχεδιασμός με ευαισθησία στο στοιχείο του νερού
Water Sensitive Design (Water Wise Design)
- Υποδομές που αξιοποιούν το βρόχινο νερό & ενισχύουν το αστικό πράσινο
Green-Blue Infrastructure
- Ανθεκτικότητα των πόλεων
Resilient cities
- Πράσινες Υποδομές
Green Infrastructure
- Λύσεις βασισμένες ή εμπνεόμενες από τη φύση
Nature-based Solutions (NbS)





ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Τεχνολογίες που επιδιώκουν:

- *Εξασφάλιση πρόσθετου νερού & επαναχρησιμοποίηση νερού*
- *Αποτροπή πλημμυρών & αξιοποίηση πλημμυρικού νερού ως πόρου*
- *«Πάντρεμα» υποδομών & πολεοδομικών-αρχιτεκτονικών τάσεων*

Σε επίπεδο πόλης ή γειτονιάς

Συλλογή νερού προς αξιοποίηση

- Πλατεία Νερού (Water plaza)
- Εγκατάσταση υπόγειων δεξαμενών (με διαπερατή επιφάνεια ή χωρίς)



Gemeente Rotterdam



Hoopkeermacht van Schieland en de Krimpenerwaard

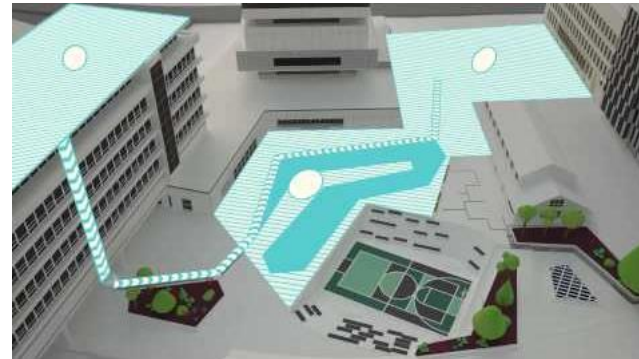
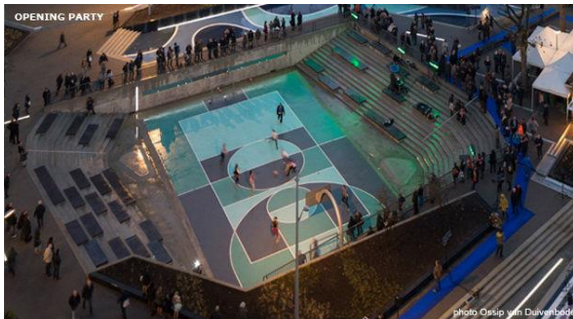


ROTTERDAM CLIMATE INITIATIVE
Climate Proof

DE URBANISTEN

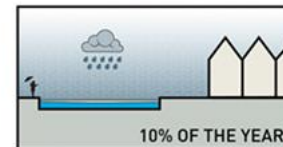
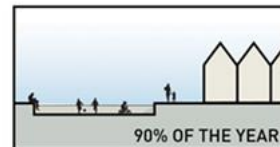


Ministerie van Infrastructuur en Milieu



<https://youtu.be/kujf4BTL3pE>

Bentheplein Water plaza –
Ρόττερνταμ, Ολλανδία

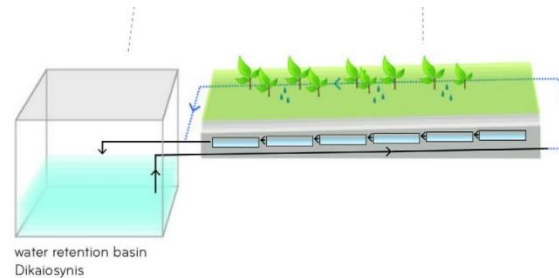


Σε επίπεδο πόλης ή γειτονιάς

Συλλογή νερού προς αξιοποίηση



- Πλατεία Νερού (Water plaza)
- Εγκατάσταση υπόγειων δεξαμενών (με διαπερατή επιφάνεια ή χωρίς)



Rethink Athens, Πεζοδρόμηση της Πανεπιστημίου, Αθήνα



Σε επίπεδο πόλης ή γειτονιάς

Στοιχεία νερού στην πόλη – Αντιπλημμυρικές εφαρμογές που αυξάνουν το πράσινο & συντελούν στον εμπλουτισμό του υδροφόρου



- Εκμετάλλευση υψομετρικής διαφοράς για διαφορετικές χρήσεις
- Κήποι βροχής (Rain Gardens)
- Αύξηση διαπερατών επιφανειών (συνδυασμός με υπόγεια δεξαμενή ή χωρίς)



Arkadien Winnenden Family & Earth Friendly Eco Village – Στουτγκάρδη, Γερμανία



Rakos Patak: ecological water corridor – Βουδαπέστη, Ουγγαρία

Σε επίπεδο πόλης ή γειτονιάς

Στοιχεία νερού στην πόλη – Αντιπλημμυρικές εφαρμογές που αυξάνουν το πράσινο & συντελούν στον εμπλουτισμό του υδροφόρου



- Εκμετάλλευση υψομετρικής διαφοράς για διαφορετικές χρήσεις
- Κήποι βροχής (Rain Gardens)
- Αύξηση διαπερατών επιφανειών (συνδυασμός με υπόγεια δεξαμενή ή χωρίς)



Wadi Al Azaiba: a blue line of the urban fabric
– Μουσκάτ, Ομάν



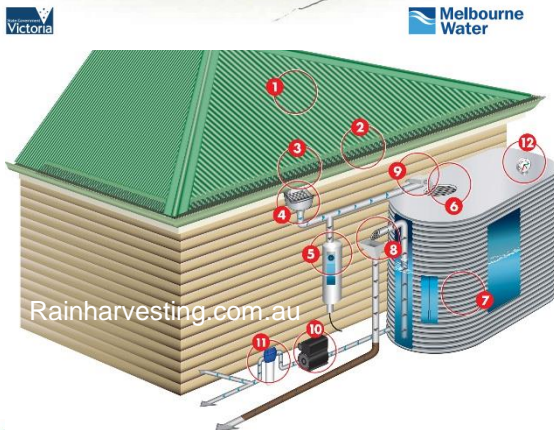
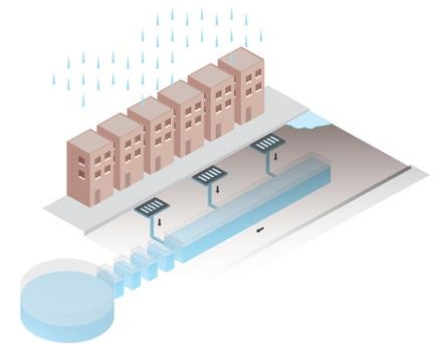
Κήπος βροχής – Μελβούρνη,
Αυστραλία

Σε επίπεδο κτηρίου ή συγκροτήματος

Αντιπλημμυρικές εφαρμογές που αξιοποιούν το νερό ως πόρο, αυξάνουν το πράσινο & συντελούν στον εμπλουτισμό του υδροφόρου



- Συλλογή βρόχινου νερού ή απορροής ομβρίων υδάτων
- Κήποι βροχής / Βαρέλια βροχής (Rain barrels)
- Πράσινες στέγες (Green roofs) & Κάθετοι κήποι (Green walls / Vertical gardens)
- Αύξηση διαπερατών επιφανειών



Συλλογή νερού από την οροφή

- Στεγανοποίηση/Βελτίωση απορροής στέγης/ταράτσας

Άμεση χρήση ή αποθήκευση για αξιοποίηση σε δευτερεύουσες χρήσεις

- Κήπος βροχής
- Δεξαμενές μικρού ή μεσαίου μεγέθους (υπόγειες-υπέργειες, βαρέλι βροχής, βροχοσυλλέκτης)

Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδατικών Πόρων στο Αστικό Περιβάλλον

Πρακτικές, Τεχνολογίες και Τάσεις / 17



Σε επίπεδο κτηρίου ή συγκροτήματος

Αντιπλημμυρικές εφαρμογές που αξιοποιούν το νερό ως πόρο, αυξάνουν το πράσινο & συντελούν στον εμπλουτισμό του υδροφόρου



- Συλλογή βρόχινου νερού ή απορροής ομβρίων υδάτων
- Κήποι βροχής / Βαρέλια βροχής (Rain barrels)
- Πράσινες στέγες (Green roofs) & Κάθετοι κήποι (Green walls / Vertical gardens)
- Αύξηση διαπερατών επιφανειών



Διαπερατές επιφάνειες



Αξιοποίηση βρόχινου νερού
& αύξηση πρασίνου

Άλλες Εφαρμογές & Πρακτικές

Εξασφάλιση υδατικών πόρων για δευτερεύουσες χρήσεις μέσω επαναχρησιμοποίησης



Σε επίπεδο πόλης ή γειτονιάς

- Ανακύκλωση & επαναχρησιμοποίηση λυμάτων

Σε επίπεδο κτηρίου ή συγκροτήματος

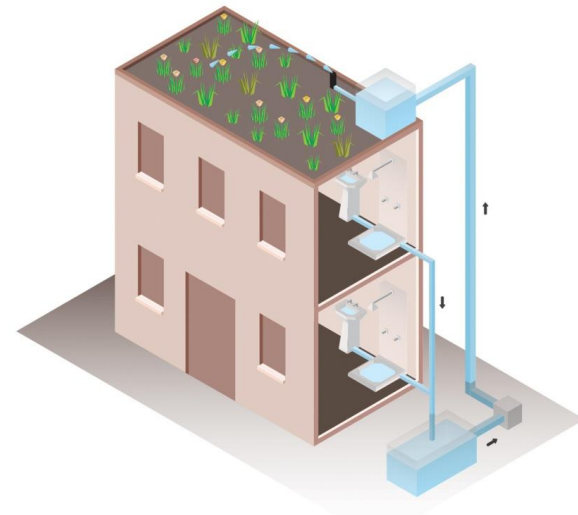
- Ανακύκλωση γκρίζου (ημιακάθαρτου) νερού (greywater recycling & reuse)

Κατάλληλο για:

- Κατοικίες – Γραφεία
- Βιοτεχνίες – Βιομηχανίες

Δευτερεύουσες χρήσεις όπως:

- Τουαλέτες
- Πότισμα, πλύσιμο (αυτοκίνητο, βεράντες, μπαλκόνια...)
- Άλλες χρήσεις βάσει της φύσης της εργασίας

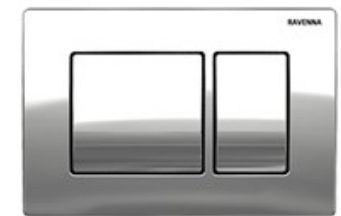


Άλλες Εφαρμογές & Πρακτικές

Τεχνικές παρεμβάσεις εξοικονόμησης νερού



- Έλεγχος διαρροών
 - Στεγανοποιήσεις & επιδιορθώσεις δεξαμενών (αποκαταστάσεις, μεμβράνες)
 - Επισκευές σωληνώσεων (συντήρηση, αντικατάσταση δικτύων)
- Αποδοτικότερος εξοπλισμός
 - Βρύσες / Συσκευές υψηλής αποδοτικότητας ως προς την κατανάλωση νερού
 - Διακόπτες παροχής νερού με φωτοκύτταρο / Συστήματα αυτόματης διακοπής
 - Καζανάκια ελεγχόμενης ή διπλής ροής



Άλλες Εφαρμογές & Πρακτικές

Διαχείριση της ζήτησης



Καταναλωτές – πολίτες

- Εκστρατεία ενημέρωσης & ευασθητοποίησης
- Αναλυτικές μετρήσεις (έξυπνοι μετρητές)
- Σταδιακά αυξανόμενες χρεώσεις
- Προώθηση τεχνολογιών εξοικονόμησης
- Προώθηση επαναχρησιμοποίησης νερού (θεσμικό πλαίσιο, καλά παραδείγματα, διευκολύνσεις, π.χ. επιδοτήσεις)

Χρήστες υψηλής κατανάλωσης

- Προώθηση επαναχρησιμοποίησης νερού σε φορείς υψηλής κατανάλωσης εντός πόλεως (βιοτεχνίες, κομμωτήρια, πλυντήρια, γυμναστήρια, γήπεδα, ξενοδοχεία, κ.ά.) και εκτός πόλεως (βιομηχανία, αγροτική παραγωγή)
- Χρήση αποδοτικότερων συστημάτων στις αντίστοιχες επιχειρήσεις
 - Τεχνολογίες ανά κλάδο (αποδοτικότητα επί της παραγωγικής διαδικασίας)
 - «Οριζόντιες» τεχνολογίες (για παράδειγμα συστήματα εξοικονόμησης σε τουαλέτες και κοινές (οικο)συσκευές)

Σας ευχαριστώ



Water plaza
Benthemplein Rotterdam

<http://www.digitalsocialstrategy.org/bac/tag/rotterdam>

Η διαχείριση των υδάτων στις πόλεις είναι στα πρόθυρα μιας επανάστασης, αποκρινόμενη στην ραγδαία κλιμάκωση της ζήτησης νερού και στην ανάγκη για αστικά υδατικά συστήματα πιο ανθεκτικά στην **κλιματική αλλαγή**.

Ο αυξανόμενος **ανταγωνισμός** μεταξύ των χρήσεων, οι συγκρούσεις, η **λειψυδρία**, τα απόβλητα και η **υποβάθμιση** των υδατικών πόρων καθιστούν επιτακτική την αναθεώρηση των συμβατικών προσεγγίσεων – τη μεταπήδηση από μια προσέγγιση που επιδιώκει τη μεμονωμένη διαχείριση πτυχών του **αστικού κύκλου του νερού** σε μια **ολοκληρωμένη προσέγγιση υποστηριζόμενη από όλους τους φορείς**.

Ελεύθερη απόδοση από τον Πρόλογο του Mohamed Ait Kadi, Chair, GWP Technical Committee, στην Τεχνική Δημοσίευση του GWP για την ΟΔΥΠ στο Αστικό Περιβάλλον (TEC Background Papers, No.16)

Βιβλιογραφία – Πηγές

- ❖ Global Water Partnership Technical Committee (TEC), 2012. Integrated Urban Water Management, TEC Background Papers, No.16
- ❖ Global Water Partnership and Dr. Kiran C. Patel College of Global Sustainability, 2014. Catalogue of Technologies for Integrated Urban Water Management
- ❖ Global Water Partnership – Mediterranean, 2017. Technical Guide on Technologies for Non Conventional Water Resources Management (<https://www.gwp.org/en/NCWR/Resources/water-saving-tools/technical-guide>)
- ❖ IUWM – an idea whose time has come, 2016. Powerpoint presentation by Kala Vairavamoorthy, IUWM Training, Abidjan, Côte D'Ivoire
- ❖ Integrated Urban Water Management Technology Selection Tool, 2016. Powerpoint presentation by Dr. Seneshaw Tsegaye, IUWM Training, Abidjan, Côte D'Ivoire
- ❖ https://www.gwp.org/en/learn/iwrm-toolbox/About_IWRM_ToolBox/
- ❖ <http://www.urbanisten.nl/wp/?portfolio=waterplein-benthemplein>
- ❖ <http://www.digitalsocialstrategy.org/bac/tag/rotterdam>
- ❖ <https://youtu.be/kujf4BTL3pE>
- ❖ <http://www.rethinkathenscompetition.org/competition.php#Proposal2>
http://www.rethinkathenscompetition.org/uploads/proposal_entries/pdf_results_2/AB30273512/Rethink%20Athens2-AB30273512-11.pdf
- ❖ <https://inhabitat.com/arkadien-winnenden-is-a-family-earth-friendly-eco-village-near-stuttgart-germany/>
- ❖ <http://www.studio-urvois.com/portfolio-item/rakos-patac-an-eco-water-corridor-for-european/>
- ❖ <http://www.landezine.com/index.php/2014/07/wadi-al-azeiba-by-atelier-jacqueline-osty-associates/>
- ❖ <http://yarraandbay.vic.gov.au/report-card/report-card-2015/yarra>
- ❖ <https://www.melbournewater.com.au/planning-and-building/stormwater-management/options-treating-stormwater/raingardens>
- ❖ <https://rainharvesting.com.au/knowledge-center/how-to-create-a-complete-system/>