

Διαχείριση ομβρίων

Τεχνική Επιτροπή ΕΔΕΥΑ

Κατεργιαννάκης Σ., ΔΕΥΑ Ηρακλείου

Μπίμης Χ., ΔΕΥΑ Λειβαδειάς

Μπώκου Δ., ΔΕΥΑ Μυτιλήνης

Παπασεραφείμ Β., ΔΕΥΑ Θήβας

Πελτέκης Κ., ΔΕΥΑ Κομοτηνής



Μάιος, 2010

Γενικά για τα όμβρια

Η διαχείριση ομβρίων στην Ελλάδα είναι ένα θέμα το οποίο αντιμετωπίζεται σαν δευτερεύουσας σημασίας, έναντι της διαχείρισης λυμάτων, της λειψυδρίας κ.λπ.. Παρ' όλα αυτά, ο σωστός **έλεγχος** και η **διαχείριση** ομβρίων υδάτων θα μπορούσε να συμβάλλει στη **λύση** και των προηγούμενων θεμάτων.



Ευρωπαϊκό πρόγραμμα διαχείρισης πλημμυρών

Η διαχείριση του κινδύνου από πλημμύρες αποσκοπεί στη μείωση της πιθανότητας πρόκλησης καταστροφών από πλημμύρες. Η εμπειρία έχει δείξει πως ο βέλτιστος τρόπος προσέγγισης οποιουδήποτε διαχειριστικού πλάνου πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- *Πρόληψη*
- *Προστασία*
- *Ενημέρωση - ευαισθητοποίηση κοινού*
- *Αντίδραση σε κατάσταση εκτάκτου ανάγκης*
- *Αποκατάσταση*



Ευρωπαϊκό πρόγραμμα διαχείρισης πλημμύρων

Η διαχείριση του κινδύνου από τις πλημμύρες αποτελεί ένα ανεξάρτητο κομμάτι, μέρος της ευρύτερης διαχείρισης των λεκανών απορροής, συνεπώς το νομικό πλαίσιο που καλύπτει τις πλημμύρες θα πρέπει να εφαρμόζεται σε συνδυασμό με την WFD.

Το JRC, της ΕΕ παρέχει πληροφορίες για την διαχείριση των πλημμυρών, μία database για τις ευρωπαϊκές χώρες, αντίστοιχους χάρτες (σε GIS), καθώς και οδηγίες για την ορθή διαχείριση του κινδύνου.

Περισσότερες πληροφορίες στις διευθύνσεις:

<http://floods.jrc.ec.europa.eu/flood-risk>

<http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/07/st03/st03618.en07.pdf>

Η διαχείριση ομβρίων στην ΕΕ

Σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες εφαρμόζονται τεχνικές ελέγχου στα σημεία συλλογής ομβρίων έναντι της εξόδου (ποτάμια, θάλασσα κ.ά.), με τις οποίες γίνεται επεξεργασία των ομβρίων, διότι:

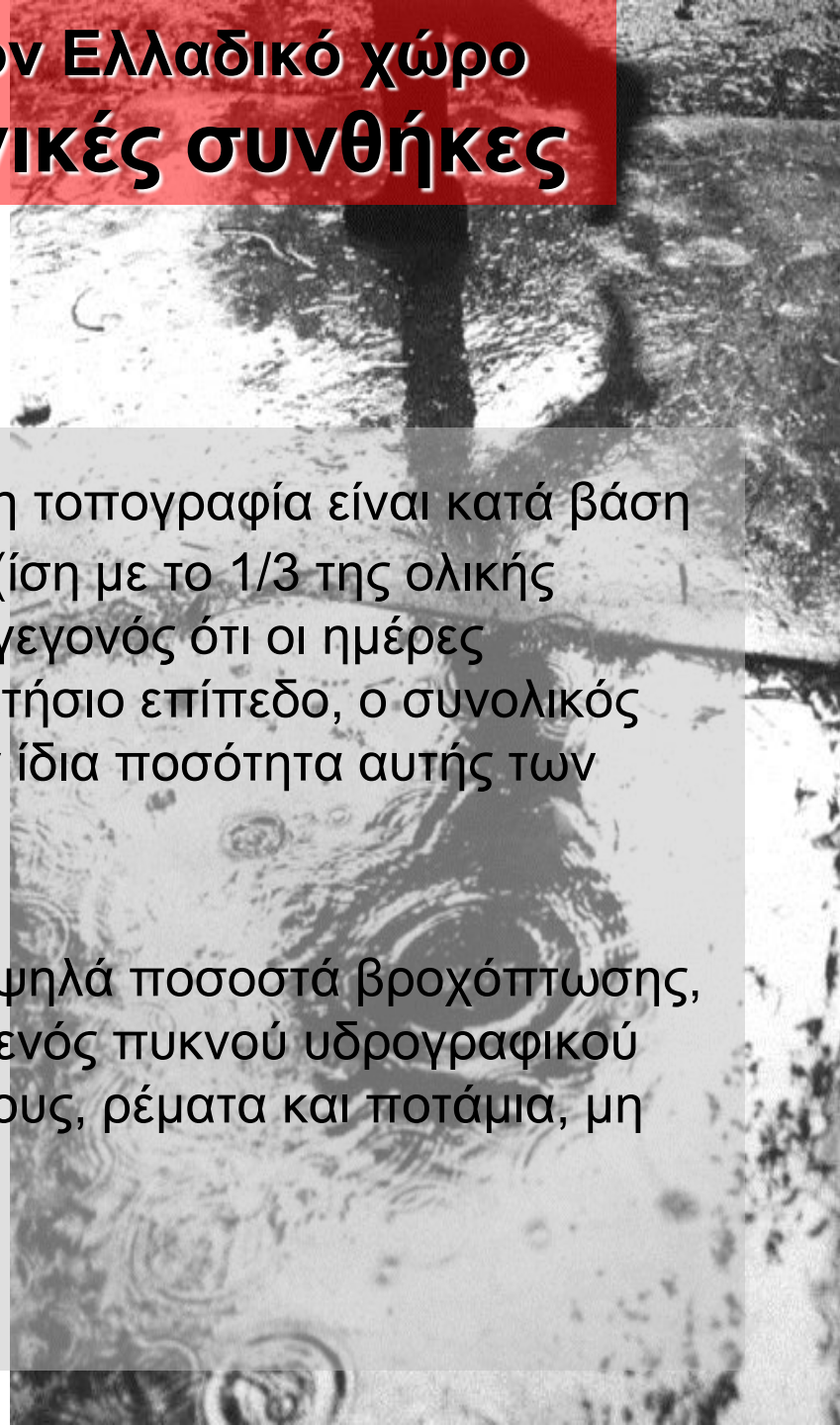
- είναι **φθηνότερες** από τις μεγάλες εγκαταστάσεις επεξεργασίας στην κατάληξη των αγωγών ομβρίων υδάτων.
- είναι πιο **συμβατές με τον φυσικό κύκλο του νερού**
- καταφέρνουν **μείωση της συνολικής απορροής** ομβρίων και συνεπώς επιτρέπουν τη δυνατότητα επέκτασης των πόλεων, χωρίς να είναι αναγκαία η κατασκευή έργων εκ νέου, αλλά απλά η επέκταση του υπάρχοντος δικτύου είναι αρκετή.

Διαχείριση ομβρίων υδάτων στον Ελλαδικό χώρο

► Γεωγραφία & Υδρολογικές συνθήκες

Η Ελλάδα είναι μία χώρα της οποίας η τοπογραφία είναι κατά βάση ορεινή, και έχει τεράστια ακτογραμμή(ίση με το 1/3 της ολικής ευρωπαϊκής ακτογραμμής). Παρά το γεγονός ότι οι ημέρες βροχόπτωσης είναι σχετικά λίγες σε ετήσιο επίπεδο, ο συνολικός μέσος όρος βροχόπτωσης αγγίζει την ίδια ποσότητα αυτής των χωρών της δυτικής Ευρώπης.

Η τοπογραφία σε συνδυασμό με τα υψηλά ποσοστά βροχόπτωσης, έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός πυκνού υδρογραφικού δικτύου αποτελούμενου από χείμαρρους, ρέματα και ποτάμια, μη μόνιμης ροής.

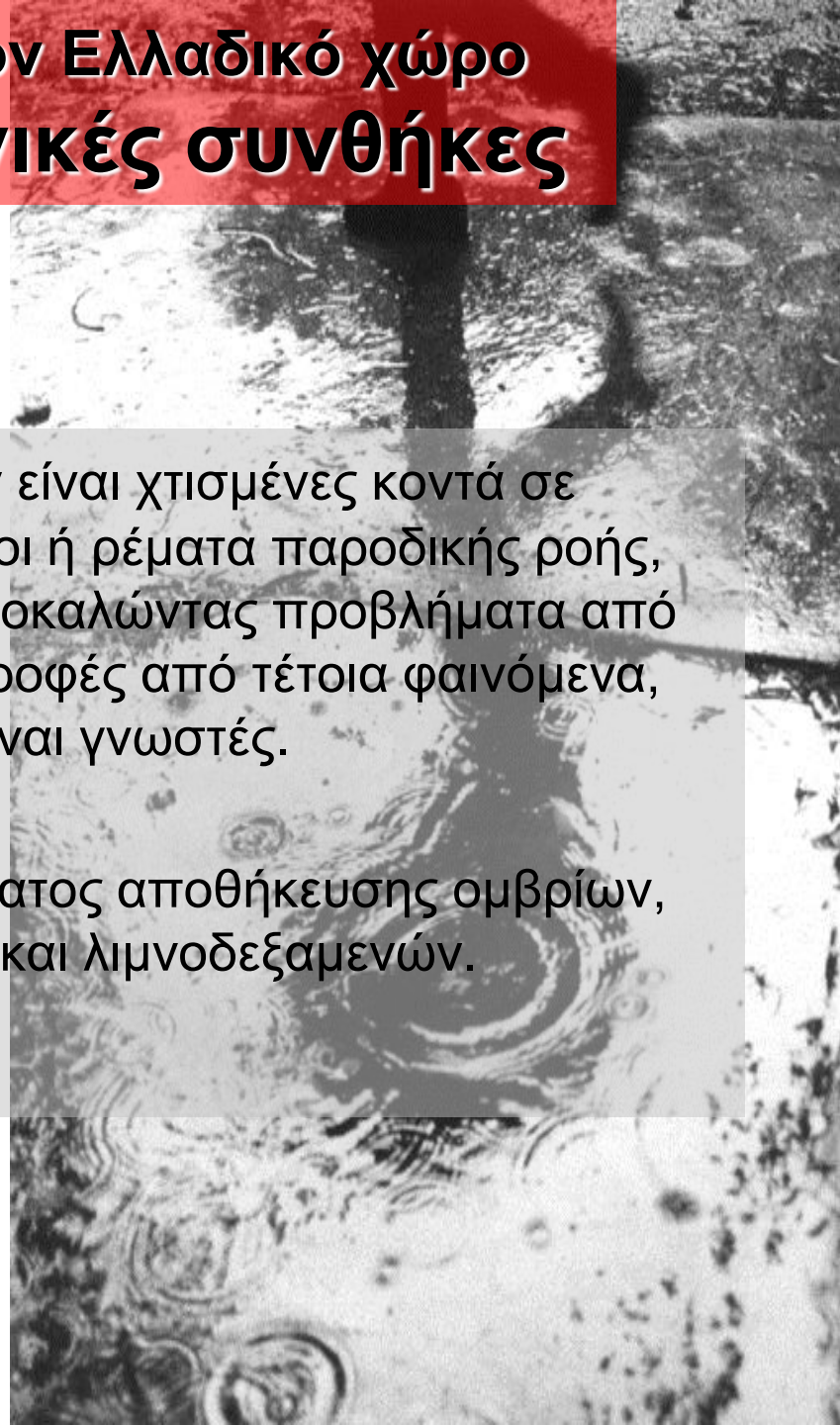


Διαχείριση ομβρίων υδάτων στον Ελλαδικό χώρο

► Γεωγραφία & Υδρολογικές συνθήκες

Η πλειοψηφία των ελληνικών πόλεων είναι χτισμένες κοντά σε ακτές, και σε όλες υπάρχουν χείμαρροι ή ρέματα παροδικής ροής, που περνούν μέσα από την πόλη, προκαλώντας προβλήματα από υπερχειλίσεις ποταμών και οι καταστροφές από τέτοια φαινόμενα, συνήθεις ακόμα και στις μέρες μας, είναι γνωστές.

Σήμερα η αντιμετώπιση του προβλήματος αποθήκευσης ομβρίων, γίνεται με την κατασκευή φραγμάτων και λιμνοδεξαμενών.



Διαχείριση ομβρίων υδάτων στον Ελλαδικό χώρο

► Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Με εξαίρεση κάποια ιστορικά κέντρα πόλεων, στην Ελλάδα τα αποχετευτικά δίκτυα είναι χωριστικά. Οι ρυθμοί αστικοποίησης ήταν πάντα γρηγορότεροι από τους ρυθμούς κατασκευής δικτύων αποχέτευσης και μόνο οι μεγάλες και αναπτυγμένες πόλεις είχαν την οικονομική δυνατότητα κατασκευής δικτύων αποχέτευσης-έργων υποδομής.

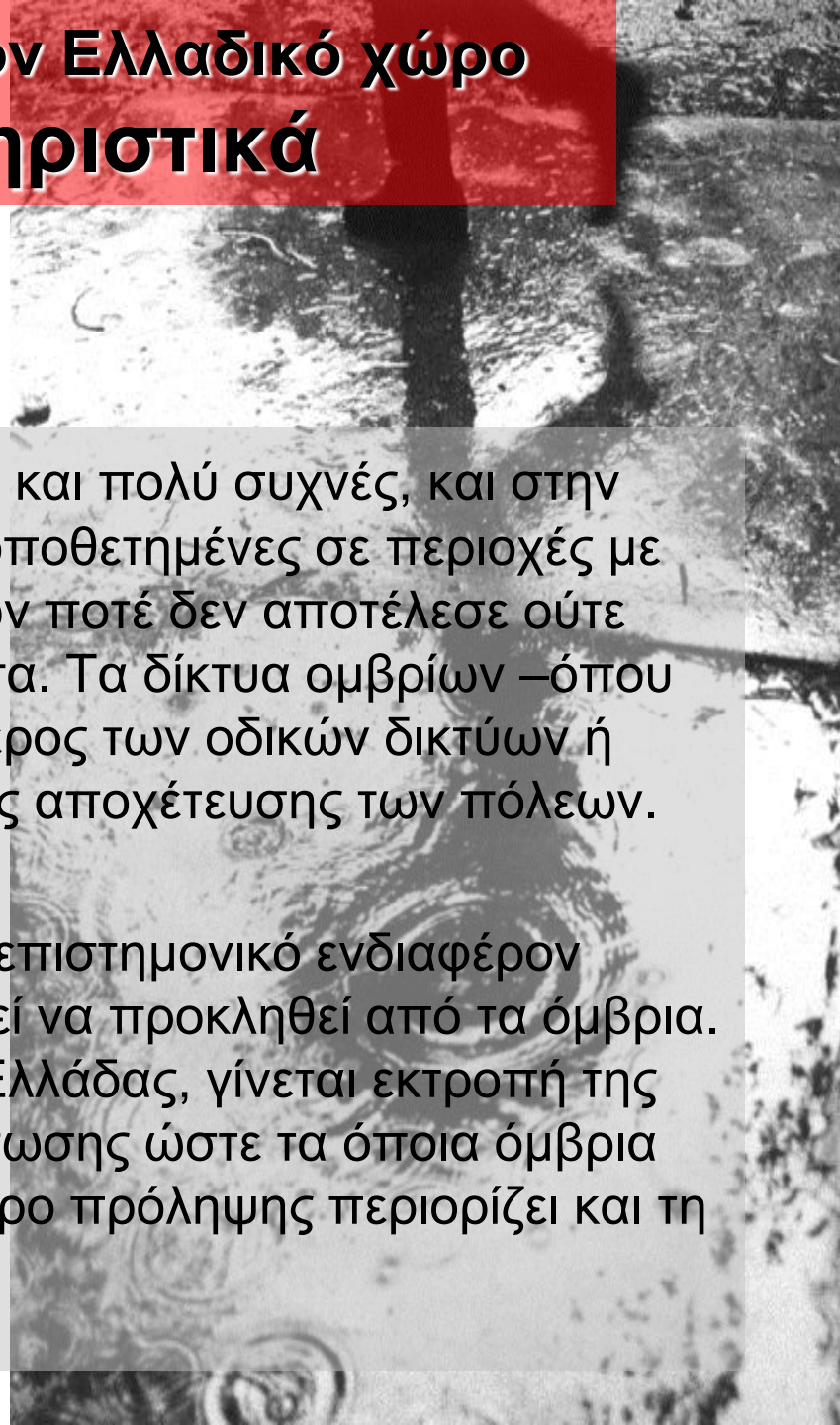
Η κατασκευή Μονάδων Επεξεργασίας Λυμάτων, ξεκίνησε στην Ελλάδα τη δεκαετία του '80. Η χρήση βόθρων είναι αρκετά συνήθης στη χώρα μας, αν και πλέον οι περισσότερες πόλεις έχουν πληθυσμό που ξεπερνά τους 2000 κατοίκους, και συνεπώς προτεραιότητά τους ήταν η κατασκευή αποχετευτικού δικτύου και ΜΕΛ (και όχι δικτύου ομβρίων) τα οποία έγιναν με συγχρηματοδότηση από την ΕΕ, σε συμμόρφωση με την ντιρεκτίβα της ΕΕ 91/271/EU (WFD).

Διαχείριση ομβρίων υδάτων στον Ελλαδικό χώρο

► Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Σε μία χώρα όπου οι βροχές δεν είναι και πολύ συχνές, και στην οποία οι περισσότερες πόλεις είναι τοποθετημένες σε περιοχές με σημαντική κλίση, η διαχείριση ομβρίων ποτέ δεν αποτέλεσε ούτε κοινωνική ούτε πολιτική προτεραιότητα. Τα δίκτυα ομβρίων –όπου αυτά υπάρχουν- έχουν φτιαχτεί ως μέρος των οδικών δικτύων ή μικρής κλίμακας συνοδευτικά έργα της αποχέτευσης των πόλεων.

Από τις αρχές του '90 έχει εκφραστεί επιστημονικό ενδιαφέρον αναφορικά με τη ρύπανση που μπορεί να προκληθεί από τα όμβρια. Στην Αθήνα και σε άλλες πόλεις της Ελλάδας, γίνεται εκτροπή της ροής σε περιόδους χαμηλής βροχόπτωσης ώστε τα όποια όμβρια να καταλήγουν στη ΜΕΛ. Αυτό το μέτρο πρόληψης περιορίζει και τη ρύπανση από παράνομες συνδέσεις.



Διαχείριση ομβρίων υδάτων στον Ελλαδικό χώρο

► Αστικοποίηση & αστικά όμβρια

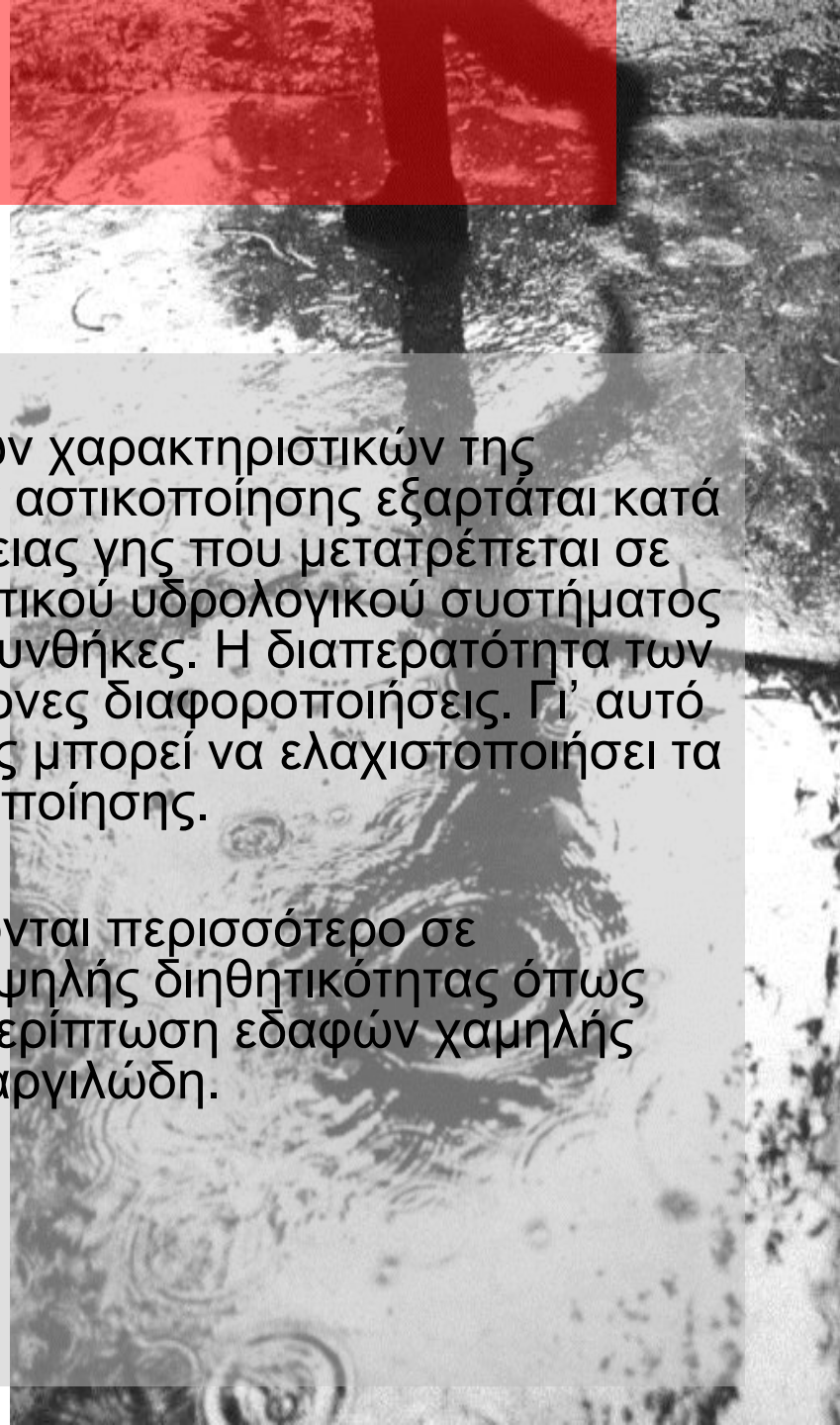
Ήταν μόλις μετά το 1990 όταν εκφράστηκε ενδιαφέρον ώστε να διαφυλαχθούν οι χείμαρροι ακάλυπτοι, και το αστικό υδρογραφικό δίκτυο τράβηξε περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Σύμφωνα με το άρθρο 24 του ελληνικού Συντάγματος, τα οικοσυστήματα, κατηγορία στην οποία ανήκουν τα ρέματα και οι χείμαρροι, είναι προστατευόμενες περιοχές, και θα πρέπει να διατηρείται η φυσική τους κατάσταση.

Σήμερα υπάρχει κεντρικός αστικός σχεδιασμός, και η αστικοποίηση νέων περιοχών γίνεται με οργανωμένο τρόπο, παρ' όλα αυτά οι ήδη υπάρχουσες (νόμιμες ή αυθαίρετες) κατασκευές που έγιναν πριν την εφαρμογή αυτού του κεντρικού σχεδιασμού, εξακολουθούν να αποτελούν πληγή του συστήματος, και να προκαλούν προβλήματα. Οι περιοχές που βρίσκονται εντός σχεδίου πόλεως, είναι πολύ δύσκολο –έως αδύνατο- να υποστούν αναδιαμόρφωση, λόγω της μεγάλης πυκνότητας κατασκευής.

Διαχείριση πλημμυρών

Η έκταση του φαινομένου αλλαγής των χαρακτηριστικών της πλημμύρας λόγω του φαινομένου της αστικοποίησης εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την φύση της επιφάνειας γης που μετατρέπεται σε αστική γη, από τον σχεδιασμό του αστικού υδρολογικού συστήματος αποχέτευσης και από τις κλιματικές συνθήκες. Η διαπερατότητα των αστικών επιφανειών παρουσιάζει έντονες διαφοροποιήσεις. Γι' αυτό ένας προσεκτικός αστικός σχεδιασμός μπορεί να ελαχιστοποιήσει τα υδρολογικά αποτελέσματα της αστικοποίησης.

Οι πλημμυρικές συνθήκες επιδεινώνονται περισσότερο σε περίπτωση αστικοποίησης εδαφών υψηλής διηθητικότητας όπως είναι τα αμμώδη εδάφη, παρά στην περίπτωση εδαφών χαμηλής διηθητικής ικανότητας όπως είναι τα αργιλώδη.



Επιπτώσεις πλημμυρών

Συνέπεια της αστικής απορροής αποτελεί η συσσώρευση αστικών ρυπαντών λόγω της αδιαπερατότητας των αστικών περιοχών. Το είδος των ρυπαντών αυτών είναι σε πολλές περιπτώσεις παρόμοιο ή και μεγαλύτερο από τα απόβλητα του αποχετευτικού δικτύου.

Οι σημαντικότεροι από τους ρυπαντές αυτούς προέρχονται κυρίως από τους δρόμους (έλαια και λιπαντικά αυτοκινήτων), από υδροροές, από στέγες και χώρους στάθμευσης. Ακόμα τα καυσαέρια των αυτοκινήτων λόγω αστικής κίνησης στους δρόμους παράγουν μόλυβδο, χλωριούχα και νιτρικά και αυξημένο COD. Σκουπίδια, λιπάσματα, μπάζα, κολοβακτηρίδια καθώς και αιωρούμενα στερεά προστίθενται στο ολικό οργανικό περιεχόμενο, επιβαρύνοντας έτσι την απορροή.

Η μετατροπή των αγροτικών εκτάσεων σε αστικές έχει ακόμα ως αποτέλεσμα την απομάκρυνση της αυτοφυούς βλάστησης και διαφόρων άλλων καλλιεργειών και τη γενικότερη υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος, με τις αντίστοιχες συνέπειες.

Διαχείριση ομβρίων υδάτων στον Ελλαδικό χώρο

► Προσδιορισμός προτεραιοτήτων

- ✓ **Σχεδιασμός – Προγραμματισμός** . Για την υλοποίηση των στόχων οι μελέτες είναι το εργαλείο το οποίο στοιχίζει σχετικά λίγο, μπορεί όμως να συμβάλλει σημαντικά στην αποφυγή μελλοντικών προβλημάτων.
- ✓ **Ζώνες Υψηλού Κινδύνου**. Μετά το λεπτομερή υπολογισμό των γραμμών πλημμυρίδας, θα πρέπει να προσδιοριστούν ζώνες Υψηλού Κινδύνου, και οι ιδιοκτήτες των γύρω οικοπέδων θα πρέπει να έχουν την ανάλογη ενημέρωση, ώστε να λάβουν τα κατάλληλα μέτρα παθητικής προστασίας.
- ✓ **Αποκατάσταση** μπαζωμένων ποταμοχειμάρων και ανακατασκευή (ή κατασκευή) μικρών γεφυριών.
- ✓ **Καθορισμός γενικών κανόνων σχεδιασμού για κάθε τύπου υδατορέματος**. Οι μελέτες μικρών υδατορεμάτων που δεν διασχίζουν ευαίσθητες περιοχές μπορούν να πραγματοποιηθούν γρήγορα. Περισσότερος χρόνος απαιτείται για τη μελέτη των μεγάλων υδατορεμάτων.
- ✓ **Επανελέγχος των παλιών σχεδιασμών** (όπου αυτοί υπάρχουν), και αναπροσαρμογή τους βάσει αυτών των κανόνων
- ✓ **Συντονισμός των έργων** και των χρονοδιαγραμμάτων τους βάσει των κριτηρίων (με σειρά προτεραιότητας): ευαίσθητη/μη ευαίσθητη περιοχή, διαθεσιμότητα γης απαραίτητης για τις κατασκευές και την αποκατάσταση των υδατορεμάτων, και διαθεσιμότητα οικονομικών πόρων.

Μοντέλα επίλυσης απορροής ομβρίων ως εργαλεία λήψης αποφάσεων (*DAYWATER*)

Με πρωτοβουλία και χρηματοδότηση της ΕΕ διενεργήθηκε το πρόγραμμα DAYWATER, με σκοπό την πρόταση, δοκιμή και καθιέρωση ενός διαχειριστικού εργαλείου για τη διαχείριση των ομβρίων. Σκοπός του προγράμματος ήταν η δημιουργία εργαλείου ικανού να ποσοτικοποιήσει και να προσδιορίσει την ποιότητα των αστικών ομβρίων υδάτων.

Το μοντέλο λαμβάνει υπ' όψιν του τη γεωμορφολογία της κάθε περιοχής, τον πληθυσμό, τα ακραία φαινόμενα βροχόπτωσης, οικονομικά στοιχεία κ.λπ.. Εφαρμόστηκε ήδη πιλοτικά σε κάποιες περιοχές (στη Γερμανία), ενώ αξιολογήθηκε από πανεπιστημιακά ιδρύματα ανά την Ευρώπη. Προκύπτει πως το εργαλείο ακόμα δεν είναι ικανό να παρέχει από μόνο του τις απαραίτητες πληροφορίες διαχειρίσεις, και χρίζει βελτίωσης. Αποτελεί όμως μία φιλόδοξη κίνηση προς την βελτιστοποίηση της διαχείρισης, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δώσει μια γενική εικόνα της κατάστασης

Όμβρια & *Best Management Practices – BMP*

Προτεινόμενες βιώσιμες σύγχρονες μέθοδοι (BMP)

- **ΔΙΑΠΕΡΑΤΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ**
- **GRASSED FILTER STRIPS – ΕΛΗ**
(http://www.stormwatercenter.net/Assorted%20Fact%20Sheets/Tool6_Stormwater_Practices/Filtering%20Practice/Grassed%20Filter%20Strip.htm)
- **ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ**
(http://www.stormwatercenter.net/Manual_Builder/Performance%20Criteria/Filtering%20Systems.htm)
- **ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ & ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΛΕΚΑΝΕΣ**

Λόγοι που εμποδίζουν την εφαρμογή των BMP

- **ΕΛΛΕΙΨΗ ΓΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**
- **ΚΟΣΤΟΣ**
- **ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ**

Αιτήματα – Προτάσεις

1. Η νέα Διοικητική μεταρρύθμιση «**Πρόγραμμα Καλλικράτης**» για να έχει καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει να λάβει υπόψη του στο συνολικό επανασχεδιασμό των αρμοδιοτήτων των φορέων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και αυτές τις αρμοδιότητες τις σχετικές με τα όμβρια.
2. Στα χρηματοδοτούμενα προγράμματα για την εκτέλεση έργων, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και το ποσό της χρηματοδότησης για τη θωράκιση των πόλεων από τα όμβρια.
3. Οι μελέτες αντιπλημμυρικής προστασίας να λαμβάνουν υπόψη και τις κλιματικές αλλαγές του πλανήτη μας, γιατί υπάρχει αλλαγή των δεδομένων σχεδιασμού για τα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας.

Αναφορές

1. *Επίδραση της Αστικοποίησης στα Χαρακτηριστικά της Πλημμύρας.* Ρ. Μαραγκουδάκη, Γ. Τσακίρης
2. *Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks*
3. *Urban Storm Water Management in Greece: Technical, institutional and decisional aspects.* Eleni Chouli, Cereve Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, 2004
4. *DayWater Project, Report 'Review of decision support tools in USWM', 2004.*
5. *DayWater Project, Report and Examples for use of the SFM tool, 2005.*
6. <http://floods.jrc.ec.europa.eu/flood-risk>
7. <http://register.consilium.europa.eu/pdf/en/07/st03/st03618.en07.pdf>
8. <http://www.stormwatercenter.net>

Ευχαριστώ πολύ!!

