

1. Εισαγωγή

Η ΛΕΙΨΥΑΡΙΑ των τελευταίων ετών και η κρίση των συστημάτων ύδρευσης επικέντρωσε το ενδιαφέρον των αρμοδίων φορέων στην εξασφάλιση υδατικών αποθεμάτων, με αποτέλεσμα την υποτίμηση της σημασίας της αντιπλημμυρικής προστασίας, ιδιαίτερα των αστικών κέντρων, αλλά και των εξωαστικών περιοχών.

ΣΤΗ ΧΩΡΑ μας αποτελεί γενική συνείδηση η απειλή των σεισμών. Παρά τις εντυπώσεις, οι πλημμύρες των τελευταίων 35 ετών στην Αθήνα έχουν προκαλέσει πολύ περισσότερα θύματα σε ανθρώπινες ζωές (σε συγκρίσεις σε ό,τι αφορά καταστροφή περιουσιών και υποδομών δεν είναι δυνατές λόγω απουσίας στατιστικών στοιχείων) από ό,τι οι σεισμοί το ίδιο διάστημα. Χαρακτηριστικά στις πλημμύρες:

- στις 5-6 Νοεμβρίου 1961 είχαμε πάνω από 40 νεκρούς,
- στις 2 Νοεμβρίου 1977 είχαμε 36 νεκρούς,
- στις 21-22 Οκτωβρίου είχαμε 9 νεκρούς.

ΚΙ ΟΜΩΣ, η κινητοποίηση της πολιτείας στο θέμα της αντιπλημμυρικής προστασίας εμφανώς είναι υποδεδεσμένη από ό,τι για τους σεισμούς. Να σημειωθεί ότι και σε διεθνή ακόμη κλίμακα τα επεισόδια πλημμύρας υπερακοντίζουν σε ανθρώπινα θύματα και υλικές ζημιές τους σεισμούς.

Οι περινές πλημμύρες στα νοτιοανατολικά προάστια της Αθήνας και μάλιστα με βροχοπτώσεις όχι ιδιαίτερα μεγάλης έντασης και οι τέρστιες υλικές ζημιές που προκάλεσαν έδειξαν καθαρά ότι η αντιπλημμυρική προστασία του λεκανοπεδίου της Αθήνας είναι σχεδόν ανύπαρκτη. Επιπλέον οι φετινές πρόσφατες πλημμύρες και οι μεγάλες καταστροφές που προκάλεσαν επαναφέρουν το πρόβλημα με σαφή και επιτακτικό τρόπο.

ΘΕΩΡΩΝΤΑΣ ότι η συμβολή μιας σε προβλήματα όπως αυτό της αντιπλημμυρικής θεράπησης αποτελεί κοινωνική ευθύνη, υπεράβουλε με αυτό το κείμενο ανάλογες και προτάσεις στο ΥΠΕΧΩΔΕ και είμαστε έτοιμοι να συμβάλουμε στην ορθολογιστική αντιμετώπιση του προβλήματος, σύμφωνα με τη σύγχρονη τεχνολογία και εμπειρία.

2. Το πρόβλημα της Αθήνας

ΟΠΩΣ έμπρακτα αποδείχθηκε, η μητροπολιτική περιοχή της Αθήνας παρουσιάζει υψηλότατο δείκτη διακινδύνευσης έναντι πλημμυρών. Η κατάσταση αυτή διαμορφώθηκε διαχρονικά με κύρια αίτια - χαρακτηριστικά τα εξής:

★ Η αστικοποίηση σε συνθήκες τοπικά πυκνής δόμησης και ο δραστηρικός περιορισμός των χώρων πρασίνου επέδρασε ιδιαίτερα αρνητικά στα χαρακτηριστικά μεγέθη των πλημμυρών. Ο χρόνος συρροής σε μια αστική λεκάνη είναι μικρότερος όταν αυτή είναι πυκνά δομημένη, οδηγώντας σε υψηλότερες αιχμές. Και ο μέσος συντελεστής απορροής παρουσιάζεται αυξημένος, με αποτέλεσμα οι αιχμές της πλημμύρας να είναι πολύ πιο έντονες, να είναι βροχής με δεδομένη περίοδο επαναφοράς. Έτσι, η αύξηση του

4 **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ**
του Πολυτεχνείου στο ΥΠΕΧΩΔΕ για την αποφυγή μιας μεγαλύτερης καταστροφής...

Απαιτείται συνολική αντι

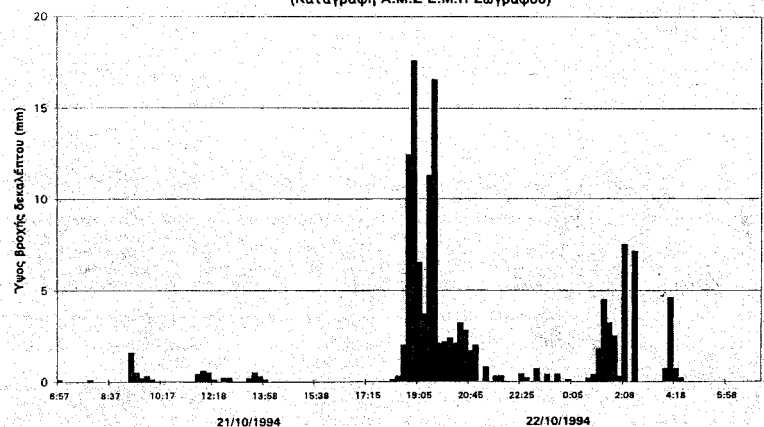
Η ΑΘΗΝΑ ΠΝΙΓΕΤΑΙ ΔΙΟΤΙ τα αντιπλημμυρικά έργα δεν αποτέλεσαν ποτέ προτεραιότητα, ενώ τα ρήγματα, τα ποτάμια και τα ρυάκια μαζώθηκαν και οικοπεδοποιήθηκαν.

ΑΥΤΑ ΑΝΑΦΕΡΕΙ ΜΕ ΔΥΟ ΛΟΓΙΑ ως βασική αιτία του κακού που συμβαίνει κάθε τόσο στην πρωτεύουσα μόλις βρέχει μια σημαντική μελέτη (τίτλος: «Το αντιπλημμυρικό έργο της Αθήνας, στρατηγική αντιμετώπισης»), την οποία κατάρτισε το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και έδωσε τη Δευτέρα στον υπουργό ΥΠΕΧΩΔΕ Κώστα Λαλιώτη. Στη μελέτη:

• Αναφέρεται χαρακτηριστικά ότι «εάν δεν παρέμβαινε, λόγω απουσίας τριτετοντος δικτύου, η επιφανειακή αναστολή σημαντικού μέρους του όγκου απορροής στους δρόμους της πόλης, η φόρτιση των καλυμμένων συλλεκτικών θα υπερέβαινε τις δυνατότητές τους, με αποτέλεσμα τον καταστροφών και των θυμάτων»!

ΕΤΣΙ ΠΝΙΓΕΤΑΙ Η

ΣΧΗΜΑ 1: Βροχογράφημα επεισοδίου 21-22.10.94 (Καταγραφή Α.Μ.Σ.Ε.Μ.Π. Ζωγράφου)



γνωστό ότι η συντήρηση και ο καθαρισμός, ακόμη και των λίγων συγκριτικά φρεσίων που υπάρχουν, αποτελεί άλυτο πρόβλημα μέχρι σήμερα. Θεωρητικά είναι υπερβολικά να καθαρίζεται με φρεάτια που διαρκώς γεμίζουν με φερά από την κατασκευή οικοδομών, σκουπίδια, φύλλα, σακούλες κ.λπ. που με τη σειρά τους και οι υπηρεσίες καθαριότητας του δήμου του λεκανοπεδίου έμπρακτα αποδεικνύονται ανεπαρκείς να ελέγχουν.

★ Η επέκταση της πόλης προς τις παρυφές των βουνών που την περιβάλλουν, χωρίς την ύπαρξη στοιχειώδους προγραμματισμού, δεν επέτρεπε τη διαχείριση των περιαστικών υδατορευμάτων.

★ Τα κριτήρια σχεδιασμού των αντιπλημμυρικών έργων χρειάζονται εκσυγχρονισμό σύμφωνα με τα σημερινά πορίσματα της Υδρολογίας. Οι εμπειρικές μέθοδοι (Giandotti, μέθοδοι Q = c.i.A. κ.λπ.) με βάση τις οποίες έχουν διαστασολογηθεί τα περισσότερα από τα υφιστάμενα αντιπλημμυρικά έργα της Αθήνας πρέπει να αντικατασταθούν από μεθόδους σύμφωνες με τις τελευταίες επιστημονικές εξελίξεις. Επανεθεώρηση απαιτείται επίσης στις παραδοχές διαστημάτων επαναφοράς σχεδιασμού των έργων.

ποσοστού του όγκου του νερού της βροχής που απορρέει είναι πολύ μεγάλο.

★ Στη διάρκεια των δεκαετιών που προηγήθηκαν, το υδρογραφικό δίκτυο της πρωτεύουσας ψαλιδίστηκε με την κατάργηση πολλών ρευμάτων της φυσικής λεκάνης. Στη θέση τους κατασκευάστηκαν οικικοί άξονες και κτίσματα.

★ Οι κοίτες των ρευμάτων που διαμορφώθηκαν ιστορικά με χαρακτήρα εξωαστικής λεκάνης

Αν μέχρι σήμερα δεν έχουν υπάρξει τέρστιες υλικές καταστροφές και μεγάλος αριθμός ανθρώπινων θυμάτων, οφείλεται κυρίως στην επιφανειακή απορροή και ανακουφιστική κατακράτηση σημαντικού όγκου των ομβρίων υδάτων κατά μήκος των δρόμων, έτσι ώστε να μην καταλήγουν ή να καθυστερούν να φτάσουν στις ανεπαρκείς κοίτες των υδατορευμάτων.

Η ΠΟΛΙΤΙΚΗ κάλυψης των ρευμάτων έρχεται σε αντίθεση και με

στρατηγική και γι' αυτό ούτε προοπτική να συνεργαστούν μεταξύ τους. Δεν έχουν διατεθεί τα απαραίτητα κονδύλια για την ολοκλήρωση του πρωτεύοντος δικτύου ομβρίων της Αθήνας και πολύ περισσότερο για την κατασκευή τριτετοντος δικτύου, που είναι ουσιαστικά ανύπαρκτο.

★ Δεν μπορεί ασφαλώς να υποτιμηθεί από τη γενικότερη άποψη ποιότητας ζωής στην πόλη και το γεγονός ότι από την απουσία τριτετοντος δικτύου η κίνηση οχημάτων και προπαντός πεζών, ύστερα από συνηθισμένη βροχόπτωση, είναι προβληματική προσφέροντας εικόνες πράγματι τριτοκοσμικές.

ΛΕΙΟΠΡΟΕΚΤΟ ιστορικά είναι το γεγονός ότι το παλιό κέντρο της πόλης, που είχε εξοπλιστεί από τον προηγούμενο αιώνα με παντορροϊκό σύστημα, παρουσιάζει μικρότερα προβλήματα από προάστια που αναπτύχθηκαν τις τελευταίες δεκαετίες. Ο Χολαργός και η Αγία Παρασκευή πάσχουν περισσότερο από ό,τι οι περιοχές της Πλάκας και του Ψυρρή.

★ Και αν ακόμη υποθεθεί ότι όλο το λεκανοπέδιο διαθέτει δίκτυο με επαρκεία παραγωγικότητας, παραμένει το πρόβλημα της συντήρησης και της παρακολούθησής του εν λειτουργία. Είναι

★ Πιο πολλά τα θύματα από τις πλημμύρες παρά από τους σεισμούς!

ήδη σήμερα θα ήταν ανεπαρκείς λόγω της αυξημένης απορροής, τα αίτια της οποίας έχουν αναφερθεί παραπάνω. Το πρόβλημα επιτείνεται λόγω της διεύθεσης και της μείωσης της διατομής φυσικών υδατορευμάτων, κατά την οριζόντια και την κατακόρυφη διάστασή τους. Είναι προφανές ότι η προκαλούμενη μείωση της παραγωγικότητας των ρευμάτων να είναι πολύ πιο έντονη, να είναι ταυτόχρονη αύξηση της απορροής συνιστά σοβαρότατο κίνδυνο.

τις σύγχρονες τάσεις πολεοδομικής ανάπτυξης, σύμφωνα με τις οποίες πρέπει να επιδιώκεται όχι το μπάζωμα και η κάλυψη, αλλά η ανάδειξη υδατορευμάτων που λειτουργούν ως αντιπλημμυρικά έργα αλλά και ως τόποι κοινωνικής δραστηριότητας.

★ Το δίκτυο ομβρίων της πρωτεύουσας δεν αποτέλεσε ποτέ προτεραιότητα, ενώ τα επιμέρους τμήματα του κατασκευάστηκαν έπειτα από να εξυπηρετούν τοπικές ανάγκες χωρίς συνολική

Η κλιμακωτή 5-10-50 για τριτετοντο, δευτεροντος και πρωτετοντος δικτύου αντίστοιχα αποτελεί χονδροειδή αναχρονισμό, έμπρακτα ανεπαρκή, αφού σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις στα επίπεδα διακινδύνευσης κατά περίπτωση πρέπει να υπολογίζονται ανάλογα και με τη σημασία του έργου, έπειτα από λεπτομερείς αναλύσεις της σχέσης κόστους - ζημίας. Και στην περίπτωση όμως, ακόμη επανοπολογισμού των αντιπλημμυρικών έργων, με σύγχρονα κριτήρια σχεδιασμού, παραμένει σοβαρότατο το κενό από την έλλειψη μέτρησης πραγματικών παροχών σε κάποια σημεία των διευθετημένων ρευμάτων και συλλεκτηρίων.

ΕΠΙΧΗΜΑΙΝΕΤΑΙ ότι μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί κομιά μέτρηση παροχής κατά μήκος του Κηφισού και όλοι οι υπολογισμοί για τη διεύθεσή και κάλυψη του ποταμού αυτού, που τελικά επιλέχθηκε να αποτελεί τον κύριο κορμό του συστήματος συλ-

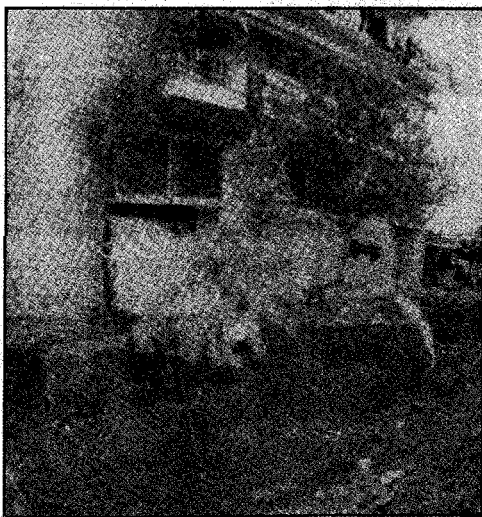
πλημμυρική στρατηγική

● Προτείνεται η εφαρμογή μιας συγκεκριμένης «συνολικής αντιπλημμυρικής στρατηγικής» με 4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ.

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ: Διευκρινίζεται με αφορμή τις τελευταίες ζημιές ότι οι βροχές που έπεσαν στις 21-22 Οκτωβρίου (με αποτέλεσμα τις πλημμύρες και το θάνατο 9 ατόμων) ήταν από τις πιο ισχυρές που έπεσαν ποτέ στο Λεκανοπέδιο σε τόσο σύντομο χρονικό διάστημα.

Η ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ ΑΠΟ ΤΟΥΣ καθηγητές του ΕΜΠ Θεμ. Ξανθόπουλο, Δ. Χριστούλα και Μ. Μιμίκου και τους λέκτορες Μανώλη Αφτιά και Δ. Κουτσογιάννη και πρώτο σιδημόσιον σήμερα στο «Π» (με δικές μας επιστημονικές) ως ένα κείμενο, αν όχι σωτηρίας της Αθήνας, τουλάχιστον προσπάθειας ώστε να μην πνίγεται κάθε τόσο. Τώρα, το ΥΠΕΧΩΔΕ έχει το λόγο...

ΑΘΗΝΑ!



Το ιστορικό κέντρο με αποχετευτικό σύστημα του περασμένου αιώνα είχε πιο λίγα προβλήματα σε σύγκριση με τις συνοικίες που κατοικήθηκαν τις τελευταίες δεκαετίες.

λογής των ομβρίων στο λεκανοπέδιο, βασίστηκε αποκλειστικά σε θεωρητικές παραδόξεις.

★ Σε αντίθεση με όλες τις άλλες πρωτεύουσες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Αθήνα δεν διαθέτει πειραματική λεκάνη παρακολούθησης της σχέσης βροχής - απορροής σε αστικό περιβάλλον, ώστε να προκύψουν μετρήσιμα πραγματικών μεγεθών απορροής και να ρυθμιστούν μοντέλα χρήσιμα για το σχεδιασμό έργων. Είναι χαρακτηριστικό ότι μόλις λίγες μέρες πριν από τα τελευταία γεγονότα πλημμύρας εγκρίθηκε από την ΕΥΔΑΠ η δαπάνη 14.000.000 δρχ., για την ανάληψη από τον ΥΠΥΘΕ του ΕΜΠ ερευνητικού προγράμματος εξοπλισμού μικρής πειραματικής αστικής λεκάνης στην περιοχή της Αργυρούπολης. Επιπλέον δεν έχει εγκατασταθεί όπως θα έπρεπε, με την απαιτούμενη πυκνότητα, δικτυο βροχομετρίας, που είναι απαραίτητο, καθώς η χωρική κατανομή των βροχών σε μια αστική λεκάνη σημαντικής έκτασης δεν είναι ομοιομόρφη.

▲ Σε σημειωθεί εξάλλου ότι η ΕΜΥ διαθέτει από ετών μετεωρολογικό ραντάρ στον Υμητό,

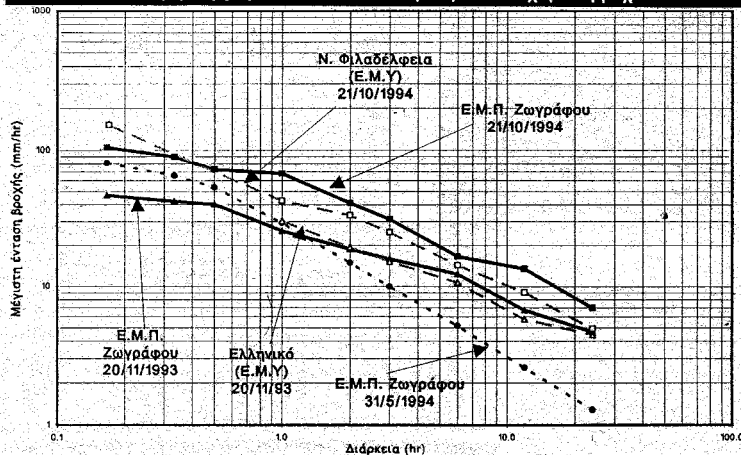
που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί (η σχετική εμπειρία υφίσταται ήδη στο ΕΜΠ) και για τη μέτρηση της χωρικής κατανομής των καταγίδων πάνω από τη μητροπολιτική περιοχή, και όμως παραμένει ανεργό και αναξιόποιον.

★ Τέλος, σημαντικό πρόβλημα αποτελεί και η διοικητική σύγχυση που επικρατεί στον τομέα της αντιπλημμυρικής προστασίας, καθώς είναι συγχρόνως υπεύθυνοι γ' αυτόν η ΕΥΔΑΠ, το ΥΠΕΧΩΔΕ και οι δημοτικές αρχές, χωρίς πάντοτε σαφή διαχωρισμό αρμοδιοτήτων.

Συμπερασματικά, η έντονη αστικοποίηση, η κατάργηση σημαντικού μέρους του φυσικού υδρογραφικού δικτύου και ο περιορισμός της δυναμικότητας των φυσικών ρευμάτων που έμειναν, με την κάλυψη και τον εγκιβωτισμό τους, εκ του ασφαλούς δημιούργησαν διαχρονικά τις προϋποθέσεις έκθεσης της πόλης σε υψηλή διακινδύνευση έναντι των πλημμυρών, ακόμη και ύστερα από συνήδη επεισόδια βροχής.

ΕΑΝ ΔΕΝ παρενέβαινε, λόγω απουσίας τριτογενούς δικτύου, η

ΣΧΗΜΑ 2: Σύγκριση μεγίστων εκτάσεων πρόσφατων ισχυρών βροχοπτώσεων



επιφανειακή ανάσχεση σημαντικού μέρους του όγκου απορροής στους δρόμους της πόλης, η φόρτιση των καλυμμένων συλλεκτών θα υπερέβαινε τις δυνατότητές τους, με π ο λ λ α π λ α σ σ ι α σ μ ό των καταστροφών και των θυμάτων...

3. Τα πρόσφατα γεγονότα πλημμύρας

Η ΞΙΣΥΡΗ βροχοπτώση που προκάλεσε την πλημύρα στην Αθήνα στις 21-22 Οκτωβρίου 1994 έχει καταγραφεί σε διάφορους βροχογραφικούς σταθμούς της περιοχής. Στο ΣΧΗΜΑ 1 δίνουμε την καταγραφή που έγινε στον Αυτόματο Μετεωρολογικό Σταθμό του ΕΜΠ / ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ στο Ζωγράφου, ο οποίος δίνει μετρήσεις ανά δεκάλεπτο.

● Το μέγιστο ύψος βροχής που καταγράφηκε σε διάστημα 10 λεπτών είναι 17,5 mm και σε διάστημα μιας ώρας είναι 67,7 mm.

● Τα αντίστοιχα μεγέθη στο σταθμό της ΕΜΥ στη Νέα Φιλαδέλφεια (που βρίσκεται πιο κοντά στην περιοχή που πλήγη περισσότερο από την πλημύρα) είναι 26,0 mm για δεκάλεπτη διάρκεια και 42,7 mm για οριακή διάρκεια.

▲ Αναμφίβολα πρόκειται για ένα εξαιρετικά ισχυρό υδρομετεωρολογικό φαινόμενο, τόσο σε γεωγραφική έκταση όσο και σε ένταση.

ΣΥΓΚΡΙΝΟΝΤΑΣ με το αντίστοιχο περσινό επεισόδιο στις 20.11.1993 (καταγράφος του Αυτόματου Μετεωρολογικού Σταθμού του ΕΜΠ και του σταθμού της ΕΜΥ στο Ελληνικό) που προκάλεσε τις μεγάλες καταστροφές στα νότια προάστια της Αθήνας βλέπουμε πως έχει υπερέδισι π λ α σ ι α έν τ α σ η. Είναι επίσης πολύ μεγαλύτερο σε ένταση από το επεισόδιο της 31.5.1994.

4. Στρατηγική

ΕΣΤΩ και υπό τις συνθήκες αυτές, αλλά ακριβώς εξαιτίας και της υψηλής διακινδύνευσης που διαπιστώνεται, η ανάγκη διατύπωσης συνολικής αντιπλημμυρικής στρατηγικής για το λεκανοπέδιο της Αθήνας παρουσιάζεται εύλογα επιτακτική. Η στρατηγική αυτή οφείλει να εξασφαλίζει:

- τη συνολική κάλυψη της περιοχής του λεκανοπεδίου,
- τον εντοπισμό και την απογραφή των προβλημάτων απορροής,
- τη συνεργασία με το γενικότερο

ΜΟΝΟ ΣΤΟ «Π»

πολεοδομικό σχεδιασμό, ώστε να επιτυγχάνεται η ανάδειξη των φυσικών ρευμάτων, όπου υπάρχει ακόμη τέτοια δυνατότητα, με παράλληλη πολεοδομική αξιοποίηση συνδυασμένων έργων ανάσχεσης,

● τη στήριξη των έργων και ενεργειών αποκατάστασης των ζημιών σε αξιόπιστες μετρήσεις έντασης

αντιμετώπιση της αντιπλημμυρικής προστασίας του λεκανοπεδίου Αθήνας.

Πρόγραμμα 1

● Εγκατάσταση αυτοματοποιημένου δικτύου παρακολούθησης των παραμέτρων βροχής - απορροής στο λεκανοπέδιο, κατάλληλα σχεδιασμένου για την αντιπλημμυρική προστασία.

● Ανάπτυξη λογισμικού συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων.

● Δημιουργία πειραματικών λεκανοπέδων.

● Προσομοίωση του μετασχηματισμού της βροχής σε πλημμυρική απόρροη και εξαγωγή συμπερασμάτων.

Πρόγραμμα 2

● Εντοπιστική ανάλυση πλημμυρών και περιβαλλουσών τους για κλι-

★ Ευτυχώς που συγκρατούνται κάποια νερά στους δρόμους, διαφορετικά...

βροχής και παροχής, κατανεμημένες σε δίκτυο,

● τη χρησιμοποίηση σύγχρονων υπολογιστικών εργαλείων προσομοίωσης της πλημμυρικής απορροής,

έτσι ώστε στη βάση των παραπάνω να είναι δυνατή η υλοποίηση και σύνθεσης:

● χάρτη με ζώνες πλημμυρικής επικινδυνότητας για διάφορες συχνότητες και διάρκειες έντονων βροχοπτώσεων,

● σχεδιασμού συλλεκτῆρων και έργων ανάσχεσης,

● συνολικού προγράμματος ιεράρχησης έργων,

● παρακολούθησης και πρόβλεψης των επεισοδίων βροχής σε πραγματικό χρόνο,

● προεδοκίησης έναντι κινδύνου πλημμύρας και κατάρτισης σχεδίων έκτακτης ανάγκης.

5. Προτάσεις

Η ΠΑΡΑΠΑΝΩ στρατηγική εξειδικεύεται στις ακόλουθες τέσσερις προτάσεις εφαρμογής ειδικών προγραμμάτων για τη συνολική

μακομένη συχνότητα εμφάνισης.

● Κατάρτιση χάρτη με ζώνες επικινδυνότητας έναντι πλημμυρών.

● Χάραξη καμπυλών ίσου κινδύνου.

● Καταγραφή των προβληματικών περιοχών και της παθολογίας του υφισταμένου συστήματος απορροής ομβρίων.

Πρόγραμμα 3

● Με βάση τα συμπεράσματα της προηγούμενης έρευνας, γενική ιεράρχηση μελετών και έργων.

● Σύνθεση και υποβολή προτάσεων συγκεκριμένων έργων ανάσχεσης και παρέμβασης σε κρίσιμα σημεία του υφισταμένου συστήματος.

Πρόγραμμα 4

● Ανάπτυξη συστήματος πρόβλεψης και παρακολούθησης ισχυρών καταγίδων και πλημμυρών στο λεκανοπέδιο σε πραγματικό χρόνο, με χρήση μετεωρολογικών τανδάρ και δικτύου επίγειων σταθμών.

● Ανάπτυξη συστήματος προειδοποίησης έναντι πλημμυρικού κινδύνου και κατάρτιση σχεδίων έκτακτης ανάγκης.