

Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝ. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΚΑΙ Η ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΕΜΒΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ (ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΤΑΦΡΟΣ)

Λ. ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ¹

ΣΥΝΟΨΗ

Οι δυσμενείς συνέπειες έντονων καιρικών φαινομένων στην περιοχή της Ανατολικής Θεσσαλονίκης, ανάγκασε τον άνθρωπο να επέμβει σ' αυτή, με αποτέλεσμα την αλλαγή της μορφολογίας της περιοχής και την προστασία της, από έντονες πλημμύρες. Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η περιφερειακή τάφρος της Θεσσαλονίκης μήκους 8.5Km που μπόρεσε να συγκεντρώσει τα ύδατα μιας λεκάνης απορροής 45.7Km². Τη λεκάνη αυτή διέρρεαν και κατέληγαν στο κόλπο της Θεσσαλονίκης επτά χείμαρροι: Πανεπιστημίου, Εκθεσης, Λύτρα, Κωνσταντινίδη, Κυβερνείου, Πυλαίας και Αλατίνη, με γενική κατεύθυνση από Ανατολάς προς Δυσμάς. Σε έντονες βροχοπτώσεις οι χείμαρροι αυτοί στο κάτω ρου τους εκχείλιζαν και πλημμύριζαν με ανυπολόγιστες ζημιές στις περιοχές της πόλης. Οι έντονες επεμβάσεις του ανθρώπου στις φυσικές διεργασίες του περιβάλλοντος μπορεί να έχουν θετικές ή αρνητικές επιπτώσεις. Στην παρούσα περίπτωση οι θετικές επιπτώσεις ήταν κατά πολύ περισσότερες από τις αρνητικές, σε δύο κυρίως τομείς: α) Απάλλαξαν την περιοχή της ανατολικής Θεσσαλονίκης από τις πλημμύρες β) Άλλαξαν τη μορφολογία της πόλης με την επιχωμάτωση των ρευμάτων που διέρρεαν αυτή, με αποτέλεσμα την κατασκευή νέου οδικού δικτύου της πόλης απαλλαγμένο από γέφυρες.

ABSTRACT

The frequent flooding episodes at the eastern part of Thessaloniki town, made the town planners to study and apply protective measures and works for antiflooding control. These works changed to some extent the geomorphology of the area, but also succeeded in their role to prevent flooding episodes and thus have contributed to the development of the town.

One of the major human works was the construction of the peripheral drainage channel, 8.5 km long, capable of draining a basin of 45.7 km² of the neighboring of the town hill terrain. Seven torrents drained this basin in the past and discharged into the gulf of Thessaloniki: Panepistimiou (University), Ekthesi (Int. Fair), Lytra, Konstantinidou, Alatini, Kyvernio (Governor's) and Pylaia.

During the flooding episodes the torrents channels within the town were not capable of transferring the entire flows quickly into the gulf. The water overflowed the channels and spread all over the eastern part of the town, caused serious damages of properties and threatened the life of the inhabitants.

The peripheral drainage channel was constructed so as to cut through the channels of the seven torrents at the upper edges of the town, and ruin parallel to the costal line. The water thus flow and discharge outside the town, at the area of Mikra, minimizing the effects of flooding episodes. The former area of the eastern part of Thessaloniki was then expanded and developed. The torrent channels were covered and turned into roads, parks and other facilities, while new roads parallel to the coastal line were opened to make this area the most modernized part of Thessaloniki.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Πλημμύρες, τάφρος, περιβάλλον, Θεσσαλονίκη, ανθρώπινη επέμβαση.

KEYWORDS: Floods, ditch, environment, Thessaloniki, human impact.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πολλά αναφέρονται τελευταίως τόσο από τα τηλεοπτικά μέσα ενημέρωσης, όσο και από τον τύπο, για τη μεταβολή του κλίματος προς το θερμότερο και τις συνέπειες που θα προκύψουν από τη μεταβολή αυτή.

Αφορμή κατα τη γνώμη μας, έδωσαν ορισμένες έντονες καιρικές μεταβολές, όπως παρατεταμένες ανομβρίες, αύξηση της θερμοκρασίας, κατακλυσμιαίες βροχοπτώσεις τελευταία κ.τ.λ.. Αν ανατρέξουμε στο πρόσφατο παρελθόν θα διαπιστώσουμε ότι, έντονα καιρικά φαινόμενα συνέβαιναν συχνά. Αναφέρουμε στον αιώνα που πέρασε δύο

1:Ομ. Καθηγητής. Τομέας Φυσικής & Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ..

περιόδους ξηρασίας (1903 - 1914 & 1924 - 1931) που διήρκεσαν 12 και 8 χρόνια αντίστοιχα (Α. Λέτσας, 1952). Για τη Θεσσαλονίκη αναφέρουμε τη ραγδαιότητα της βροχής όπου στις 7 Μαΐου 1918 το ύψος της βροχής ανήλθε στα 90mm σε 24 ώρες και στις 3 Νοεμβρίου 1937 σε μία ώρα το ύψος έφθασε τα 68mm. Οι ΜΠΑΛΑΦΟΥΤΗΣ κ.α. (1992) αναφέρουν ότι στις 24 Νοεμβρίου 1985 το ύψος της βροχής έφθασε τα 98mm σε 24 ώρες. Με το θέμα των ισχυρών βροχοπτώσεων στη περιοχή της Θεσ/νίκης ασχολήθηκαν πολλοί ερευνητές κυρίως απο τον Τομέα Μετεωρολογίας Κλιματολογίας τα τελευταία τριαντα χρόνια (Αρσένη - Παπαδημητρίου, Μαχαίρας κ.α., Μπαλαφούτης κ.α.). Με βάση τα βροχομετρικά αυτά στοιχεία θα ανφερθούμε στις πλημμύρες που έπλητταν τη Θεσσαλονίκη πριν από την κατασκευή της περιφερειακής τάφρου και την επέμβαση του ανθρώπου στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που δημιουργούσαν οι πλημμύρες, και στη μεταβολή του περιβάλλοντος και στην αλλαγή της μορφολογίας της περιοχής.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Στη παρούσα εργασία περιγράφεται η μορφολογία της Θεσσαλονίκης πριν από το 1954 και συγκεκριμένα πριν από την κατασκευή της περιφερειακής τάφρου.

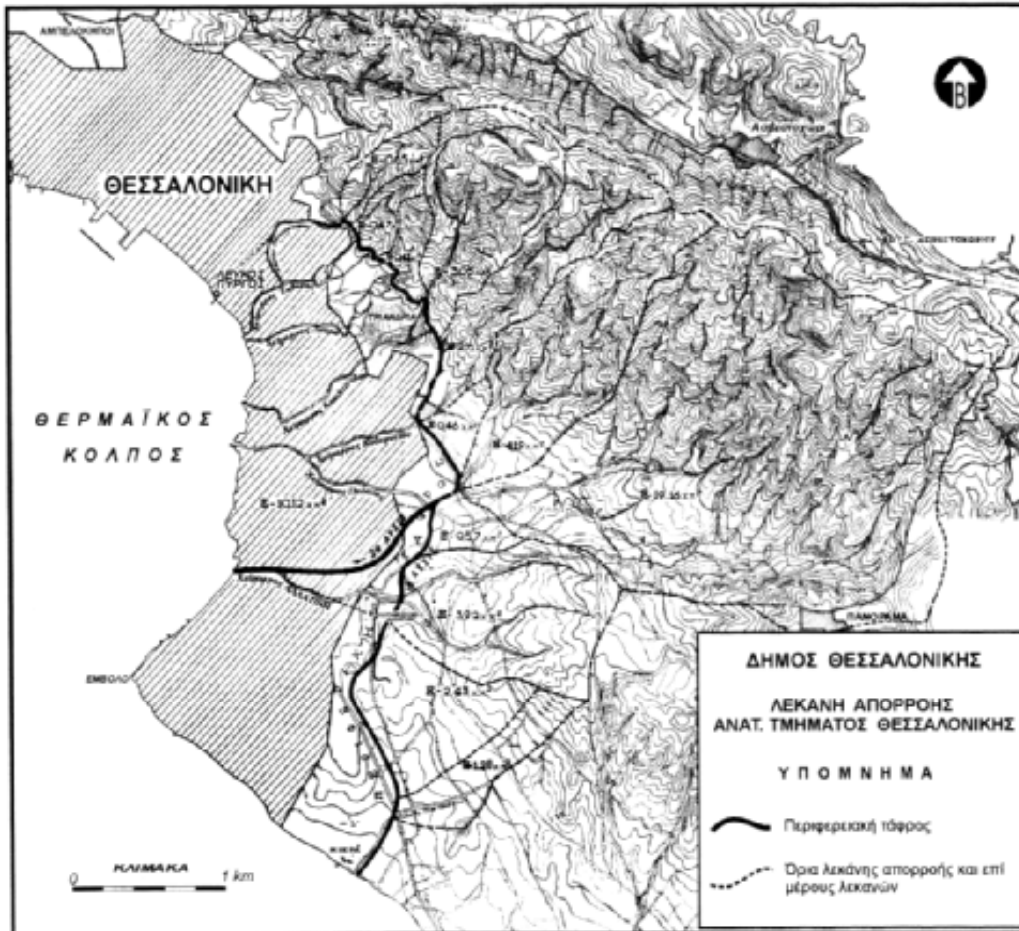
Η μορφολογία ήταν εντελώς διαφορετική από τη σημερινή. Η επέμβαση του ανθρώπου με την τεράστια ανοικοδόμηση και την κατασκευή τεχνικών έργων ήταν τόσο καταλυτική για τη μορφολογία και το φυσικό περιβάλλον ώστε επήλθε μεγάλη μεταβολή.

Τα αναφερόμενα στη συνέχεια αφορούν την ανατολική περιοχή της Θεσ/νίκης με όριο προς Β την περιοχή Λευκού Πύργου.

Η Θεσσαλονίκη που κείται στο βάθος του Θερμαϊκού Κόλπου, καταλάμβανε την παράκτια έκταση και επεκτεινόταν μέχρι τους πρόποδες των γειτονικών λόφων. Η έκταση των λεκανών απορροής της ανατολικής Θεσ/νίκης ανέρχεται σε 45.7Km². Η επιφάνεια αυτή διασυλακώνεται και αποστραγγίζεται απο επτά ρεύματα (χειμάρρους). Μεταξύ των ρευμάτων αυτών και της επιφάνειας απορροής υπάρχει μια σταθερή σχέση που αγγίζει τα όρια φυσικού νόμου. Εάν διαταραχθεί η σχέση αυτή, δηλαδή ελαττωθούν τα ρεύματα (επιχωθούν) τότε τα επακόλουθα είναι η εμφάνιση πλημμυρών.

Οι επτά χείμαρροι που κατέρχονται από τους προαναφερόμενους λόφους είναι οι εξής: Πανεπιστημίου, Έκθεσης, Λύτρα, Κωνσταντινίδη, Κυβερνείου, Πυλαίας και Αλατίνη, με γενική κατεύθυνση από Ανατολάς προς Δυσμάς (Σχ.1). Διαρρέουν όλη την πόλην και εκβάλλουν στη θάλασσα. Το ορεινό τμήμα των χειμάρρων αυτών διαρρέονταν από βαθιές χαράδρες με απότομες κλίσεις, στο βάθος των οποίων έρρεαν ορμητικά τα ύδατα της βροχής τα οποία παρέσυραν μεγάλους όγκους φερτών υλικών. Βαθμιαία οι κλίσεις ελαττώνονταν και τα ρεύματα γίνονταν λιγότερο βαθιά. Στο σημείο αυτό τα ύδατα έχαναν την ορμητικότητά τους και απέθεταν τα χονδρά υλικά τους, μεταφέροντας στη θάλασσα μόνο την άμμο και άλλες λεπτές φερτές ύλες. Η πεδινή αυτή κοίτη των ρευμάτων ήταν συχνά ανεπαρκής για την αποχέτευση των υδάτων των μεγάλων βροχών, τα οποία εκχείλιζαν από τις κοίτες τους και κατέκλυζαν μεγάλο μέρος της περιοχής της πόλης, μεταξύ της θάλασσας και της οδού Κωνσταντινουπόλεως και από το Λευκό Πύργο μέχρι το Ντεπώ.

Τα προαναφερόμενα ρεύματα που διέρρεαν την ανατολική Θεσσαλονίκη θα τα θυμούνται οι παλαιότεροι Θεσσαλονικείς. Τα ρεύματα αυτά με την μορφολογία που δημιουργούσαν, προκαλούσαν μεγάλα προβλήματα στη συγκοινωνία και στις πλημμύρες με τις γνωστές συνέπειες. Λόγω λοιπόν της παρουσίας των ρευμάτων αυτών και της διάστασής τους (βάθος - πλάτος) η κίνηση των τροχοφόρων προς το κέντρο της πόλης, διεξαγόταν μόνο από δύο οδικές αρτηρίες: την οδό Βασιλίσσης Όλγας με τις γέφυρες στο Ντεπώ, Κυβερνείο και Σχολή Τυφλών και την οδό Αθηνών (Παπαναστασίου) με τις γέφυρες περίπου στο Ναό Οσίας Ξένης και στο Ιπποκράτειο Νοσοκομείο. Σε όλο αυτό το ενδιαμέσο τμήμα ήταν αδύνατη η διακίνηση τροχοφόρων από Ανατολή προς το κέντρο της πόλης. Συγκεκριμένα σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων ακολουθούσαν πλημμύρες. Οι τρεις μικροί χείμαρροι Πανεπιστημίου - Έκθεσης - Λύτρα κατέκλυζαν την περιοχή κάτω από το Γ' σώμα Στρατού και την οδό Βασιλέως Γεωργίου και οι χείμαρροι Κωνσταντινίδη και Κυβερνείου εκχείλιζαν στην περιοχή πάνω από τη λεωφόρο Βασιλίσσης Όλγας. Τα νερά υπερπηδούσαν τις υπάρχουσες γέφυρες και έρρεαν στο κατάστρωμα της λεωφόρου και στους δρόμους γύρω από αυτήν. Το ύψος των υδάτων



Σχήμα 1.

ήταν τόσο μεγάλο ώστε ακινητοποιούνταν τα τραμ και τα αυτοκίνητα και η διακίνηση των πεζών ήταν αδύνατη. Τα εκχειλισμένα νερά κατέκλυζαν και τα υπόγεια των σπιτιών και καταστημάτων και οι κάτοικοι ζούσαν εφιαλτικές καταστάσεις. Οι ζημιές που προξενούσαν οι πλημμύρες αυτές στην πόλη και στους κατοίκους ήταν ανυπολόγιστες.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΤΑΦΡΟΣ

Επειδή οι πλημμύρες που αναφέρθηκαν, επαναλαμβάνονταν τακτικότερα, τουλάχιστον μια φορά το χρόνο και προκαλούσαν συνεχώς ζημιές, ο Δήμος Θεσσαλονίκης αποφάσισε την κατασκευή περιφερειακής τάφρου η οποία θα είχε ως προορισμό να συγκεντρώσει και να αποχετεύσει στη θάλασσα, τα ύδατα των επτά χειμάρρων, που διέσχισαν την πόλη. Η κατασκευή αυτή έσωσε πραγματικά τη Θεσσαλονίκη και μετρίασε κατά πολύ ένα μεγάλο μέρος των δυσμενών καταστάσεων.

Η περιφερειακή τάφρος που βρίσκεται κατά μήκος του ανατολικού τμήματος της πόλης συγκέντρωσε τα νερά του πάνω μέρους της επιφανειακής απορροής της Θεσ/νίκης -των χειμάρρων που αναφέρθηκαν- και καταλήγει στην περιοχή της Μίκρας. Δε θα αναφερθούμε στην τεχνική της τάφρου, θα αναφέρουμε όμως την λεπτομέρεια ότι οι διαστάσεις της (πλάτος - βάθος) είναι τέτοιες ώστε να μπορεί να δεχθεί τις παροχές των προαναφερθέντων χειμάρρων, δηλαδή τα επιφανειακά ρέοντα ύδατα της λεκάνης απορροής πάνω από την περιφερειακή τάφρο, στις πιο έντονες βροχοπτώσεις.

Λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές ραγδαίων βροχοπτώσεων την πεντηκονταετία 1886-1956 (Α. Λέτσας, 1952), διαπιστώθηκε ότι στα πενήντα εννιά χρόνια, η μεγαλύτερη βροχόπτωση ήταν, όπως προαναφέρθηκε, στις 3 Νοεμβρίου 1937 με ύψος βροχής 68mm σε διάρκεια 1 ώρας και 10 λεπτών. Τέτοια βροχή παρουσιάζεται σπανιότατα και φυσικά προξενεί μεγάλες πλημμύρες. Η βροχή αυτή έχει επιλεγεί σαν κρίσιμη βροχή για τους υπολογισμούς της παροχής της περιφερειακής τάφρου. Δηλαδή η περιφερειακή τάφρος μπορεί να δεχθεί τα νερά χωρίς να πλημμυρίσει έστω και με τη

μεγάλη αυτή βροχοπτώση. Επίσης για την κατασκευή της τάφρου ελήφθη υπόψη και η περιοδικότητα των υψηλών τιμών βροχοπτώσεων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση για την κατασκευή της περιφερειακής τάφρου η περιοδικότητα υπολογίστηκε σε 1:50, δηλαδή κάθε πενήντα χρόνια περίπου βρέχει με την προαναφερόμενη τιμή (Α. Λέτσας, 1952).

Εφόσον ο προορισμός της περιφερειακής τάφρου ήταν η προστασία της πόλης από τις πλημμύρες των 7 χειμάρρων, για αποχέτευση των υδάτων των πλημμυρών τους στη θάλασσα, είναι ευνόητο ότι η χάραξή της έπρεπε να είναι τέτοια ώστε αυτή να αποχετεύει τη μεγαλύτερη δυνατή παροχή, δηλαδή να τοποθετηθεί όσο το δυνατόν χαμηλότερα. Αντίθετα όμως για οικονομικούς λόγους η τάφος δε μπορούσε να χαραχθεί εντός της πόλης, γιατί σε μια τέτοια περίπτωση η δαπάνη για τις απαλλοτριώσεις κτημάτων και οικοδομών θα ήταν τεράστιες. Έτσι η περιφερειακή τάφος χαράχθηκε σε τέτοια θέση ώστε να μειώνονται κατά το ελάχιστο οι απαλλοτριώσεις.

Από καθαρή υδρολογική άποψη, με τη χάραξη της περιφερειακής τάφρου επιτυγχάνεται η αποχέτευση στη θάλασσα του 78% των ομβρίων υδάτων της συνολικής λεκάνης απορροής των 7 χειμάρρων που αντιστοιχεί σε 47.5Km² και περιλαμβάνεται μεταξύ της κορυφογραμμής και της θάλασσας από το Λευκό Πύργο μέχρι το Ντεπώ. Μόνο το 22% των ομβρίων υδάτων δηλαδή 10,13 Km² της λεκάνης απορροής παραμένουν εντός της πόλης που αποχετεύονται με κανονικό σύστημα υπονόμων. Η κατασκευή της τάφρου έγινε αποκλειστικά με εκσκαφή δια μηχανικών μέσων. Συγκεκριμένα κατασκευάστηκαν ολίγα τεχνικά έργα (αναβαθμίδες κτλ) και μερικές γέφυρες στα σημεία διασταύρωσης με τους κύριους δρόμους, επίσης οι απαλλοτριώσεις δεν ήταν δαπανηρές, γιατί η περιφερειακή τάφος κατασκευάστηκε (για την εποχή εκείνη) εκτός πόλεως, στους αγρούς.

Το συνολικό μήκος της είναι 8,5 Km, από τα οποία τα 1,3Km βρίσκονται μέσα στη κοίτη του προϋπάρχοντος χειμάρρου. Τα όμβρια ύδατα του κάτω ρού των χειμάρρων, δηλαδή τα τμήματα που παραμένουν στην πόλη, αποχετεύονται με κανονικό δίκτυο υπονόμων, οι δε κοίτες των χειμάρρων μετά την κατασκευή των υπονόμων επιχωματώθηκαν και δημιουργήθηκαν οικόπεδα τα οποία εκμεταλεύτηκε ο Δήμος για την κάλυψη μέρους της δαπάνης της κατασκευής των υπονόμων.

Οι δύο επιμέρους λεκάνες απορροής έπρεπε να αντιμετωπιστούν ανάλογα. Στην κάτω από την τάφο περιοχή με την κατάσταση που επικρατούσε όταν κατασκευάστηκε η περιφερειακή τάφος όσον αφορά το αποχετευτικό δίκτυο και την πυκνότητα και το μέγεθος των οικιών, ένα μέρος του βρόχινου νερού διηθήτο στο έδαφος και το μεγαλύτερο μέρος διέρρεε μέσω του συστήματος υπονόμων προς τη θάλασσα. Η αλματώδης όμως αύξηση της ανοικοδόμησης και η τσιμεντοποίηση που επεκράτησε στη περιοχή της ανατολικής Θεσσαλονίκης καθώς και η οικοπεδοποίηση των ήδη επιχωθέντων ρευμάτων που η έκταση τους δεν είναι καθόλου ευκαταφρόνητη, περιόρισε σχεδόν εντελώς την διείσδυση των υδάτων στο έδαφος και αύξησε την επιφανειακή απορροή, με αποτέλεσμα το σύστημα υπονόμων να δέχεται όλα σχεδόν τα βρόχινα νερά και να μην έχει την δυνατότητα σε έντονες βροχοπτώσεις να προωθεί τα ύδατα προς την θάλασσα. Στην περίπτωση αυτή και η κακή συντήρηση του αποχετευτικού συστήματος (έμφραξη του υπονόμου) προκαλεί ακόμα μεγαλύτερα προβλήματα με αποτέλεσμα να πλημμυρίζουν οι δρόμοι.

Το υπόλοιπο και μεγαλύτερο τμήμα της λεκάνης απορροής που εκτείνεται πάνω από την περιφερειακή τάφο και διαρρέεται από τους προαναφερόμενους χειμάρρους, θα έπρεπε να διαμορφωθεί κατά κάποιο τρόπο, ώστε να αυξηθεί η διήθηση του βρόχινου νερού όσο το δυνατό περισσότερο με αποτέλεσμα η επιφανειακή απορροή και η παροχή των χειμάρρων να ελαττωθούν. Η ελάττωση της επιφανειακής απορροής χωρίς αμφιβολία περιορίζει την διάβρωση του εδάφους, όπως επίσης και την απόθεση υλικών που μεταφέρουν οι χείμαρροι. Αυτό κυρίως επιτυγχάνεται με την αύξηση της βλάστησης.

Την εποχή που κατασκευάστηκε περιφερειακή τάφος προβλεπόταν η αναδάσωση της περιοχής της λεκάνης απορροής σε μία έκταση 30 Km² περίπου. Πράγματι ένα μεγάλο μέρος της παραπάνω έκτασης αναδασώθηκε με την δημιουργία ενός θαυμάσιου άλσους που για την πόλη της Θεσσαλονίκης ήταν ένα στόλισμα. Δυστυχώς όμως λόγω πυρκαγιάς ένα μεγάλο μέρος του άλσους αυτού καταστράφηκε.

Παράλληλα όμως με την οικοπεδοποίηση μεγάλου μέρους της παραπάνω περιοχής, το κτίσιμο σπιτιών, την τσιμεντοποίηση και την υπονόμηση των κλιτύων (κατασκευή δρόμων σπιτιών κ.τ.λ.) αντί να ελαττωθεί η επιφανειακή απορροή των υδάτων, αυξήθηκε. Επομένως η επέμβαση του ανθρώπου τόσο στην κάτω από την περιφερειακή τάφο περιοχή, όσο και στην πάνω από αυτή ήταν δυσμενής.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΦΡΟΥ

Σε γενικές γραμμές για την περιοχή τς ανατολικής Θεσσαλονίκης η κατασκευή της περιφερειακής τάφρου (επέμβαση του ανθρώπου) είχε σαν αποτέλεσμα : α) να μεταβληθεί εντελώς η μορφολογία της περιοχής β) να μην κινδυνεύει πλέον η περιοχή αυτή απο πλημμύρες μεγάλης έντασης όπως συνέβαινε στο παρελθόν.

Για την καλύτερη απόδοση της περιφερειακής τάφρου προτείνονται: Στην περιοχή πάνω απο την περιφερειακή τάφρο για μείωση της επιφανειακής απορροής πρέπει να επεκταθεί και να εμπλουτιστεί η βλάστηση με κατάλληλη δενδροφύτευση-θαμνοφύτευση, να κατασκευασθούν μικροφράγματα-αναβαθμίδες στις κοίτες των χειμάρρων και να αποφεύγεται η «τσιμεντοποίηση». Παράλληλα πρέπει να διατηρείται σε καλή κατάσταση η περιφερειακή τάφρος (συντήρηση) και να απομακρύνονται τα φερτά υλικά μέσα απο την κοίτη.

Στην κάτω απο την περιφερειακή τάφρο περιοχή πρέπει να περιοριστεί η «τσιμεντοποίηση», να αυξηθεί η δενδροφύτευση, θαμνοφύτευση και να δημιουργηθεί κατάλληλος χλωροτάπητας (γκαζόν) σε όλους τους ακάλυπτους χώρους, ώστε να απορροφάται όσο το δυνατό περισσότερο νερό απο το έδαφος. Επίσης να βελτιωθεί το υπόγειο και επιφανειακό αποχετευτικό δίκτυο και να συντηρείται (καθαρισμοί-αποφράξεις) σε μόνιμη βάση και όχι μόνο την επομένη των βροχοπτώσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Αρσένη - Παπαδημητρίου Α., 1992. Ισχυρές βροχοπτώσεις στη Θεσσαλονίκη. Πρακτικά Συμποσίου «Λειψυδρία - Πλημμύρες», σελ. 274-285. Θεσσαλονίκη.
- [2] Δήμος Θεσσαλονίκης - Δ/ση Τεχνικών Έργων, 1949. Τεχνική Μελέτη περί διευθετήσεως των διαρρέοντων της πόλης της Θεσσαλονίκης χειμάρρων. Θεσσαλονίκη.
- [3] Λέτσας Α., 1952. Η σταυροφορία του πράσινου, σελ.115. Δημοσιεύσεις της
- [4] Εταιρείας Μακεδονικών Σπουδών. Θεσσαλονίκη.
- [5] Μαχαίρας Π., Μπλούτσος Α. & Φλόκας Α.. Ανάγνωση συχνοτήτων των ημερήσιων ύψων βροχής στον Ελλαδικό χώρο. Πρακτικά I Πανελληνίου Συνεδρίου Υδρολογικής Ένωσης Θεσσαλονίκης. Τόμος I (11 - 110).
- [6] Μπαλαφούτης Π. - Μαχαίρας Π., (1981). Οι καταιγίδες στη Θεσσαλονίκη κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου. Πρακτικά I Ελληνοβρετανικού Συνεδρίου, σελ. 57-67. Αθήνα.
- [7] Μπαλαφούτης Χ., Γκίκα Σ., 1992. Πλημμύρες στη Θεσσαλονίκη. Ανάδυση της περίπτωσης της 24^{ης} Νοεμβρίου 1985. Πρακτικά Συμποσίου «Λειψυδρία - Πλημμύρες», σελ. 286 - 294. Θεσσαλονίκη.