

## ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΑΤΤΙΚΗ 15/11/2017

Το ΚΕΦΚ & ΠΣ από την πρώτη μέρα του πλημμυρικού γεγονότος με τις τραγικές συνέπειες στο Θριάσιο πεδίο (και ιδιαίτερα στη Μάνδρα και στη Νέα Πέραμο Αττικής), ανακοίνωσε τις εκτιμήσεις του σε σχέση με το γεγονός αυτό που συνοπτικά ήταν :

1. Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα μεγάλο πλημμυρικό γεγονός «εκατονταετίας» σε μικρή χωρικά επιφάνεια
2. Η πλημμύρα προήλθε από ραγδαία βροχή 3 – 4 ωρών ξημερώματα της 15<sup>ης</sup> Νοεμβρίου 2017 στη λεκάνη του ρέματος Αγ. Αικατερίνης, αφού είχε προηγηθεί νωρίτερα έντονη βροχή στην περιοχή
3. Οι εκτεταμένες καταστροφές στην ευρύτερη περιοχή της Μάνδρας και Βιομηχανικής περιοχής Μάνδρας (κυρίως η απώλεια τόσων ανθρώπων) οφείλονται :
  - στη ραγδαιότητα της βροχής
  - στο κορεσμένο έδαφος από τις βροχές των προηγούμενων ωρών
  - στο υλικό της λεκάνης (αλλουβιακά ριπίδια)
  - στη μεγάλη κλίση του ρ. Αγίας Αικατερίνης
  - στην ανυπαρξία διεξόδου των πλημμυρικών νερών που οδηγούνται από το ρέμα Αγίας Αικατερίνης στους δρόμους της πόλης
  - στις πάσης φύσεως καταπατήσεις και κτίσματα που εμποδίζουν τη φυσική ροή στην πόλη και στην ευρύτερη περιοχή

Σήμερα μετά την ανάλυση όλων των δεδομένων που βρέθηκαν (δεδομένα radar, δορυφορικές εικόνες, video της πλημμύρας και στοιχεία από μελέτες στην περιοχή), επιβεβαιώνουμε τις αρχικές μας εκτιμήσεις δίνοντας περισσότερα ποσοτικά στοιχεία.

α) Η πλημμύρα στη Μάνδρα προήλθε κυρίως από το ορεινό τμήμα της λεκάνης του ρέματος της Αγ. Αικατερίνης που φτάνει εκφυλισμένο σε μικρή απόσταση από το άκρο της πόλης της Μάνδρας, αφού έχει διανύσει απόσταση 10 km περίπου, με μέση κλίση κατά μήκος του κυρίως ρέματος 5% που θεωρείται πολύ υψηλή. Το ρέμα Αγίας Αικατερίνης (ένα από τα πολλά μικρά ρέματα στο Θριάσιο) έχει

έκταση (πριν την είσοδο στην πόλη) 20km<sup>2</sup> και χρόνο συγκέντρωσης που πλησιάζει τις 2 ώρες. Το ρέμα διασχίζει την πόλη μέσω κύριων δρόμων (χωρίς κοίτη) και καταλήγει στο ρέμα Σούρες που και αυτό έχει καταπατηθεί και κατά τμήματα ακυρωθεί.

β) Το συνολικό ύψος βροχής στις 15/11/2017 ήταν ιδιαίτερα μεγάλο 150 – 200mm με έντονα τοπικά χαρακτηριστικά. Το γεγονός της καταιγίδας δεν καταγράφηκε από μετεωρολογικούς σταθμούς, συνεπώς οι πληροφορίες για την ένταση και έκταση των φαινομένων είναι αδρομερείς και προέρχονται από διάφορες πηγές όπως π.χ. κινητό radar των Αστεροσκοπείου Αθηνών ή δορυφορικές εικόνες της NASA κ.α.

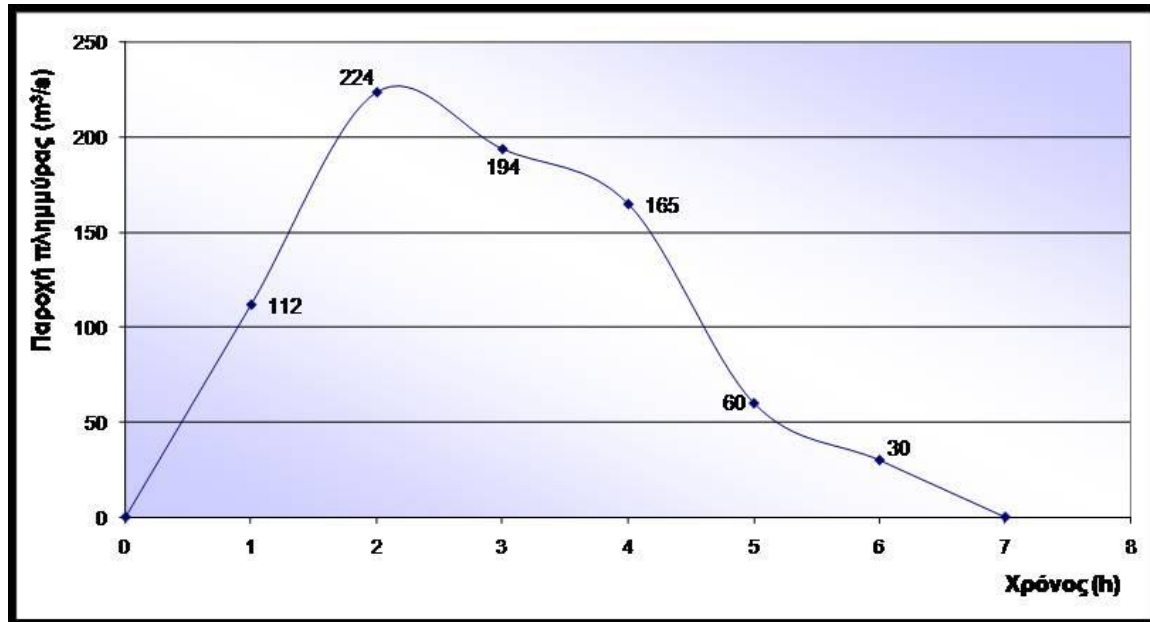
γ) Ο μεγάλος όγκος φερτών οφείλεται στη ραγδαιότητα της βροχής και στο ακάλυπτο εδαφικό υλικό (αλλουβιακά ριπίδια) στη λεκάνη του ρέματος.

δ) Τα μεγάλα βάθη νερού σε ορισμένα σημεία της πόλης και στη βιομηχανική περιοχή προκλήθηκαν από ανεπαρκή τεχνικά (διαβάσεις δρόμων κάθετα στη ροή) και τα διάφορα εμπόδια από κατασκευές διάφορων τύπων (τοιχοί, σπίτια, αποθήκες, βιομηχανικές εγκαταστάσεις)

Με τη χρήση διαφορετικών υδρολογικών μεθόδων (συνθετικά υδρογραφήματα, σύνθεση υδρογραφημάτων) και με πολύ συντηρητικές παραδοχές προέκυψε η εξέλιξη της πλημμυρικής παροχής που φαίνεται στο Σχήμα 1. Τα αρχικά μετεωρολογικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, προέκυψαν από επεξεργασία των πληροφοριών του Ινστιτούτου Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (στοιχεία κινητού μετεωρολογικού ραντάρ ΧΡΟΛ).

Επειδή τα μετεωρολογικά δεδομένα αναφέρονται στο όρος Πατέρα και όχι στην ορεινή λεκάνη του ρέματος Αγ. Αικατερίνης έγινε η παραδοχή της σημαντικής μείωσης των εντάσεων ώστε ο κύριος όγκος της βροχής να είναι 140mm (αντί 200 mm) για το κρίσιμο τετράωρο της καταιγίδας. Για τα δύο δίωρα της καταιγίδας εκτιμήθηκε ένταση 50 mm/hr (αντί 75 mm/hr) για το πρώτο και 20 mm/hr (αντί 25 mm/hr) με βάση τα στοιχεία του radar του Αστεροσκοπείου.

Η προσομοίωση εξέλιξης της πλημμυρικής παροχής του ρέματος Αγ. Αικατερίνης, λίγο πριν την Μάνδρα φαίνεται στο Σχήμα 1. Από το σχήμα αυτό προκύπτει παροχή αιχμής πλημμύρας 224 m<sup>3</sup>/s. Δηλαδή, από το ρέμα Αγ. Αικατερίνης μπήκε στη πόλη της Μάνδρας μια παροχή που στην αιχμή της ήταν πάνω από τα 200 m<sup>3</sup>/s. Σημειώνεται επίσης ότι οι πολύ μεγάλες παροχές άρχισαν να σημειώνονται, από την πρώτη ώρα (6:00) ενώ στις 7:00 το πρωί (2 ώρες μετά την έναρξη της ραγδαίας βροχής) η πλημμύρα έφτασε στην αιχμή της. Τέλος, ο συνολικός όγκος της πλημμύρας στην είσοδο της πόλης εκτιμήθηκε περί τα 2.8 εκατ. m<sup>3</sup> που μέσα στην πόλη ξεπέρασε τα 3 εκατ. m<sup>3</sup>.



Σχήμα 1: Η χρονική εξέλιξη της πλημμύρας του ρέματος Αγίας Αικατερίνης

Όπως είναι γνωστό εκτός του μεγάλου αριθμού νεκρών, οι καταστροφές στην πόλη της Μάνδρας είναι πολύ μεγάλες λόγω της σχεδόν ανύπαρκτης αντιπλημμυρικής προστασίας του οικισμού αλλά και ευρύτερα του Θριάσιου πεδίου. Σημειώνεται ότι η «τρωτότητα» και η έκθεση του οικισμού σε πλημμυρικό κίνδυνο είναι πολύ υψηλή με αποτέλεσμα ακόμα και γεγονότα δεκαετίας (περίοδο επαναφοράς 10 έτη) να δημιουργούν πλημμυρικές συνθήκες. Σημειώνεται επίσης ότι ο αγωγός ομβρίων (Κοροπούλη) που αποτελεί συνέχεια του ρέματος Αγ. Αικατερίνης έχει παροχετευτικότητα  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  ενώ η μερική εκτροπή του ρέματος με κλειστό δίδυμο ορθογωνικό αγωγό στον χείμαρρο Σούρες έχει σχεδιασθεί για επιπλέον  $47 \text{ m}^3/\text{s}$  με βάση την περίοδο επαναφοράς των 50 ετών. Δηλαδή, ακόμα και αν είχε εκτελεσθεί το έργο της μερικής εκτροπής (μέσω του κλειστού αγωγού  $1455 \text{ m}$ ) και είχε γίνει η διευθέτηση του χείμαρρου Σούρες (σε μήκος  $1720 \text{ m}$ ), και όλα λειτουργούσαν ικανοποιητικά θα μπορούσαν να διοχετεύσουν συνολικά μια πλημμυρική παροχή περί τα  $50 - 55 \text{ m}^3/\text{s}$ . Στην αιχμή της πλημμύρας η παροχετευτικότητα αυτή ήταν μόλις το  $1/4$  αυτής που συνέβη, ενώ επί 4.5 ώρες η πλημμυρική παροχή του γεγονότος ήταν μεγαλύτερη της παροχετευτικότητας του σχεδιαζόμενου έργου. Ως προς τον πλημμυρικό όγκο εκτιμάται ότι αν είχαν κατασκευασθεί τα έργα θα είχε μειωθεί κατά το  $1/3$ .

Συμπερασματικά, η πλημμύρα στη Μάνδρα ήταν ένα ακραίο γεγονός περιόδου επαναφοράς πάνω από 100 χρόνια που γιγαντώθηκε λόγω της ανυπαρξίας αντιπλημμυρικής προστασίας και μια σειράς άλλων παραγόντων (π.χ. έντονη βροχή επί ώρες πριν τον πυρήνα της καταιγίδας). Κρίσιμο μέγεθος στο οποίο οφείλονται και οι πολλοί θάνατοι είναι ο μικρός χρόνος συγκέντρωσης του ρέματος Αγ. Αικατερίνης που είναι μόλις 2 ώρες με αποτέλεσμα τις πολύ υψηλές παροχές ήδη από την πρώτη ώρα του γεγονότος. Η ύπαρξη των σχεδιαζόμενων αντιπλημμυρικών έργων (που δεν έχουν υλοποιηθεί) θα μπορούσε να μετριάσει τις επιπτώσεις αλλά σίγουρα δεν θα μπορούσε να τις αποτρέψει.