



ΓΕΩΤΕΕ

Παράρτημα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

ΕΚΘΕΣΗ

για την πλημμύρα της 15ης Νοεμβρίου 2017
στην Μάνδρα και Νέα Πέραμο Αττικής



Δεκέμβριος 2017

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	2
2. Ομάδα Μελέτης.....	2
3. Το γεγονός.....	2
4. Ο σκοπός.....	3
5. Τα αίτια, ο Μηχανισμός και τα Χαρακτηριστικά της Πλημμύρας.....	3
5.1. Τα Αίτια της πλημμύρας.....	5
5.2 Ο μηχανισμός πλημμύρας.....	7
5.3. Τα χαρακτηριστικά της πλημμύρας.....	9
6. Γεωλογικές συνθήκες.....	10
7. Οι χείμαρροι και οι λεκάνες απορροής.....	10
7.1. Μάνδρα.....	10
7.1.1. Ο χείμαρρος Αγίας Αικατερίνης.....	10
7.1.1.1. Ο χείμαρρος Κατσιμήδι.....	11
7.1.1.2. Ο χείμαρρος Οσίου Μελετίου.....	11
7.1.2. Ο χείμαρρος Σούρες.....	11
7.1.3. Ο χείμαρρος Σκυλόρεμα.....	12
7.2. Νέα Πέραμος.....	12
7.2.1. Ο χείμαρρος Γιώργη.....	12
7.2.1.1. Ο χείμαρρος Ζωϊρέζας.....	13
7.2.2. Ο χείμαρρος Κουλουριώτικο (Μονοπάτι).....	13
7.2.3. Ο χείμαρρος Καμάρας.....	13
8. Οι επισκέψεις της Επιτροπής.....	14
9. Το μη υλοποιημένο έργο στην Μάνδρα.....	20
10. Αποτελέσματα αν επαναληφθεί το φαινόμενο.....	22
11. Προτάσεις.....	24
11.1 Προτάσεις για την περιοχή της Μάνδρας και Νέας Περάμου.....	24
11.2 Προτάσεις - Επισημάνσεις για περιοχές που αντιμετωπίζουν κίνδυνο πλημμύρας.....	25
ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ.....	28
Παράρτημα I: Μετεωρολογική περιγραφή του πλημμυρικού φαινομένου στη Μάνδρα Αττικής της 15ης Νοεμβρίου 2017.....	29
Παράρτημα II: Φωτογραφίες.....	33
Παράρτημα III: Χάρτες.....	45

1. Εισαγωγή

Η έκθεση αυτή συντάσσεται, μετά από απόφαση της **Διοικούσας Επιτροπής του Παραρτήματος Ανατολικής Στερεάς του Γεωτεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος** μετά τις πλημμύρες που έγιναν την Τετάρτη 15 Νοεμβρίου 2017 στην Μάνδρα και στην Νέα Πέραμο της Δυτικής Αττικής, με σκοπό να αποτυπωθούν τα αίτια και τα χαρακτηριστικά των πλημμυρών καθώς και ο μηχανισμός τους.

Η πρώτη επίσκεψη στις περιοχές των οικισμών, αλλά κυρίως στις λεκάνες απορροής των χειμάρρων που προκάλεσαν τις πλημμύρες έγινε το Σάββατο 25 Νοεμβρίου, δηλαδή 10 ημέρες μετά τα καταστροφικά γεγονότα, ώστε να αποτυπωθεί με τον καλύτερο τρόπο η υπάρχουσα κατάσταση, στον χώρο των λεκανών, αλλά και στους τόπους των θλιβερών επιπτώσεων.

Η επίσκεψη επανελήφθη μετά από 7 ημέρες για να αποτυπωθούν καλύτερα ορισμένα στοιχεία και σημεία που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων και του φαινομένου.

2. Ομάδα Μελέτης

Στην Ομάδα Μελέτης που συγκροτήθηκε με την απόφαση της Δ.Ε. του παραρτήματος Ανατ. Στερεάς του ΓΕΩΤΕΕ μετέχουν οι:

- ❖ Ηλίας Αποστολίδης, Δασολόγος,
- ❖ Βασίλειος Περλέρος, Γεωλόγος,
- ❖ Βασίλειος Τσατήρης, Γεωπόνος
- ❖ Γρηγόριος Βασιλόπουλος, Δασολόγος,

Συντονιστής της Ομάδας ορίστηκε ο κ. Ηλίας Αποστολίδης.

Συνεργάτης της ομάδας μελέτης για τη συγκέντρωση και παρουσίαση των μετεωρολογικών στοιχείων της συγκεκριμένης πλημμύρας στην παρούσα Έκθεση είναι ο κ. Μαυράκης Αναστάσιος Φυσικός-Μετεωρολόγος PhD. Η εργασία του παρατίθεται ολόκληρη στο Παράρτημα Ι της παρούσας Έκθεσης.

3. Το γεγονός

Το απόγευμα της Τρίτης 14 Νοεμβρίου 2017, γύρω στις 8 μ.μ., ξεκίνησε στο όρος Πατέρας, σε μια περιοχή δυτικά της Μάνδρας, ανατολικά των Μεγάρων και βόρεια της Νέας Περάμου μια ραγδαία βροχή που συνεχίστηκε όλη την νύχτα. Το πρωί της Τετάρτης και γύρω στις 7 π.μ. είχαμε στην Μάνδρα και την Νέα Πέραμο, την εμφάνιση πολύ μεγάλων πλημμυρικών φαινομένων με πολύ καταστρεπτικές συνέπειες στον οικισμό της Μάνδρας, αλλά και στον οικισμό της Νέας Περάμου. Η βροχή κράτησε δώδεκα (12) ώρες, ενώ η πλημμύρα εμφανίστηκε τις τελευταίες ώρες της.

Σε Ημερίδα που έγινε στις 11/12/17 για το θέμα της πλημμύρας της Μάνδρας, ο καθηγητής του ΕΜΠ κ. Τσακίρης Γεώργιος ανέφερε ως μέγιστη παροχή (κατά την πλημμύρα) του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης τα 224 κ.μ./sec και ως περίοδο επαναφοράς προσδιόρισε τα 100 χρόνια.

Οι καταστροφές είχαν σαν αποτέλεσμα τον θάνατο 22 πολιτών στην Μάνδρα και πολύ μεγάλες καταστροφές σε υποδομές, κυρίως δρόμων, σε σπίτια, καταστήματα, βιομηχανικούς χώρους και αποθήκες.

Οι αντίστοιχες καταστροφές στην Νέα Πέραμο ήταν ένας νεκρός και πολλές καταστροφές σε σπίτια και καταστήματα, ενώ υπήρξαν σημαντικές καταστροφές και στο λιμάνι.

Το μεσημέρι του Σαββάτου (25/11/17) τα συνεργεία δούλευαν ακόμη στην Μάνδρα και η λάσπη στους κεντρικούς δρόμους, αλλά και στα σπίτια, καταστήματα και βιομηχανικούς χώρους, ήταν ακόμη εκεί, παρά τις προσπάθειες των κατοίκων και των αρχών (Στρατός, Περιφέρεια, Δήμος, εθελοντές, Πυροσβεστική). Το ίδιο συνέβαινε και το Σάββατο (2/12/17), σε καλύτερες συνθήκες.

4. Ο σκοπός

Αυτή η Έκθεση έχει σκοπό να συμβάλλει στην κατανόηση και ανάλυση του φαινομένου της πλημμύρας που εμφανίστηκε με τον πιο καταστροφικό τρόπο στην Μάνδρα και στην Νέα Πέραμο Αττικής, να συσχετίσει το γεγονός αυτό με τις συνθήκες που το δημιούργησαν, να ερμηνεύσει τα αίτια, τον μηχανισμό και τα χαρακτηριστικά της.

Ειδικότερα η ένταση της πλημμύρας, το ξαφνικό της εκδήλωσής της, με το σύνολο των τραγικών συνεπειών, αλλά και ο τεράστιος όγκος φερτών υλικών που μετακινήθηκαν, μας υποχρεώνει να ενοικήσουμε στην μελέτη της. Συγκεκριμένα προσπαθήσαμε:

- να ανιχνεύσουμε την κατάσταση των φυσικών και ανθρωπογενών οικοσυστημάτων, μετά το γεγονός με επιτόπου επισκέψεις
- να εντοπίσουμε τις πηγές προέλευσης των φερτών υλικών
- να διατυπώσουμε ορισμένες σκέψεις για τα αποτελέσματα των ακραίων μετεωρολογικών φαινομένων στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Προσπαθήσαμε να αναδείξουμε πιθανά κενά στην κείμενη νομοθεσία, όσον αφορά τόσο στη διαδικασία οριοθέτησης των υδατορεμάτων, όσο και στην ολοκλήρωση των πολεοδομικών μελετών, σε συνδυασμό με τις μελέτες Γεωλογικής καταλληλότητας.

Απώτερος στόχος είναι η ενημέρωση της Πολιτείας και των Αρχών, ώστε να ληφθούν εκείνα τα μέτρα που θα αποτρέψουν, ή θα μειώσουν τις καταστροφές από παρόμοια καιρικά φαινόμενα. Με τον τρόπο αυτό το Γεωτεχνικό Επιμελητήριο εκπληρώνει τον ρόλο του ως Σύμβουλος της Πολιτείας και ενημερώνει υπεύθυνα τους πολίτες, για ένα θέμα καταστροφής που φέτος μας απασχόλησε στην Σαμοθράκη, στην Σύμη και στην Μάνδρα-Νέα Πέραμο.

5. Τα αίτια, ο Μηχανισμός και τα Χαρακτηριστικά της Πλημμύρας

Για την κατηγοριοποίηση των αιτιών, μηχανισμών και χαρακτηριστικών πλημμύρας ακολουθήθηκε η κωδικοποίηση των Οδηγών Εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60/EK «Document No.0: Guidance for Reporting under the Floods Directive» και «Document No.2: Floods Directive reporting: User Guide to the reporting schema v6.0».

Η κωδικοποίηση των αιτίων πλημμύρας παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα.

Κωδικός Πηγής Πλημμύρας	Τύπος Πηγής Πλημμύρας	Περιγραφή τύπου πηγής πλημμύρας
A11	Υπερχείλιση ποταμού	Είναι η πλημμύρα μιας περιοχής από νερά τα οποία προέρχονται από μέρος ενός φυσικού συστήματος αποστράγγισης, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών ή μη καναλιών αποστράγγισης. Συμπεριλαμβάνονται πλημμύρες που οφείλονται σε ποτάμια, ρέματα, συστήματα αποστράγγισης, ορεινούς χείμαρρους και εφήμερα ρεύματα, λίμνες και πλημμύρες από λιώσιμο του χιονιού.
A12	Τοπική καταιγίδα	Είναι η πλημμύρα μιας περιοχής που οφείλεται αποκλειστικά σε βροχόπτωση, η οποία είτε έπεσε απευθείας στην περιοχή είτε απέρρευσε σε αυτή. Συμπεριλαμβάνονται ύδατα από αστικές χιονοθύελλες, η επιφανειακή απορροή στις αγροτικές περιοχές, περίσσεια νερού και επιφανειακές πλημμύρες που προκύπτουν από το λιώσιμο του χιονιού.
A13	Υπόγεια νερά (πηγές κλπ)	Είναι η πλημμύρα μιας περιοχής από υπόγεια νερά που ανυψώνονται πάνω από τη στάθμη του εδάφους. Συμπεριλαμβάνονται τα υπόγεια ύδατα και η υπόγεια ροή από υπερυψωμένα επιφανειακά ύδατα.
A14	Ανύψωση στάθμης θάλασσας	Είναι η πλημμύρα μιας περιοχής από νερό που προέρχεται από τη θάλασσα, από εκβολές ποταμών ή από θαλάσσιες λίμνες. Συμπεριλαμβάνονται πλημμύρες από τη θάλασσα (π.χ. μεγάλο ύψος κύματος ή κύματα καταιγίδας) και πλημμύρες που προκύπτουν από τη δράση των κυμάτων ή των παράκτιων τσουνάμι.
A15	Θραύση-αστοχία τεχνικού έργου	Είναι η πλημμύρα που προέρχεται από τεχνητές υδραυλικές υποδομές ή από αστοχία των συγκεκριμένων υποδομών. Συμπεριλαμβάνονται οι πλημμύρες που προκύπτουν από συστήματα αποχέτευσης, συστήματα ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων και από τεχνητά συστήματα καθοδήγησης και κατακράτησης νερού.
A16	Άλλη αιτία	Οι πλημμύρες από νερό που οφείλεται σε άλλες πηγές, μπορεί να περιλαμβάνει και άλλα παλιρροϊκά κύματα.

Τα τεχνικά κείμενα της Οδηγίας 2007/60, προτείνουν την ακόλουθη διάκριση μεταξύ των μηχανισμών πλημμύρας.

Κωδικός Μηχανισμού Πλημμύρας	Μηχανισμός Πλημμύρας	Περιγραφή μηχανισμού πλημμύρας
A21	Φυσική υπερχείλιση	Η κατάκλυση μιας περιοχής από νερό το οποίο ξεπερνά τη φέρουσα ικανότητα ή τη στάθμη του εδάφους.
A22	Υπέρβαση Αναχωμάτων	Πλημμύρα μιας περιοχής από νερό το οποίο υπερπήδησε πλημμυρικά αναχώματα.
A23	Αστοχία αναχωμάτων ή υποδομών προστασίας	Η πλημμύρα μιας περιοχής λόγω της αστοχίας φυσικών ή τεχνητών αναχωμάτων ή υποδομών προστασίας. Ο μηχανισμός της πλημμύρας μπορεί να περιλαμβάνει την πρόκληση ρήγματος ή και την κατάρρευση της αντιπλημμυρικής προστασίας ή την αστοχία λειτουργίας του αντλητικού συστήματος ή των θυρών.
A24	Παρεμπόδιση ροής	Η πλημμύρα μιας περιοχής λόγω φυσικής ή τεχνητής παρεμπόδισης ή περιορισμού της ροής ενός αγωγού ή ενός συστήματος. Αυτός ο μηχανισμός περιλαμβάνει πλημμύρες από την έμφραξη του δικτύου αποχέτευσης ή από υποδομές περιορισμού της ροής, όπως γέφυρες, υπόγειοι οχετοί, κομμάτια πάγου, κατολισθήσεις.

A25	Άλλο	Πλημμύρες που οφείλονται σε άνοδο της στάθμης σε λίμνες, ταμειυτήρες, και μικρότερα σώματα νερού.
A26	Δεν υπάρχουν δεδομένα	Δεν υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα

Με βάση την Οδηγία, τα κυριότερα **χαρακτηριστικά πλημμυρικών φαινομένων** μπορούν να ενταχθούν στις εξής κατηγορίες :

Κωδικός Χαρακτηριστικών Πλημμύρας	Τύπος χαρακτηριστικών πλημμύρας	Περιγραφή τύπου χαρακτηριστικών πλημμύρας
A31	Ραγδαία πλημμύρα	Η πλημμύρα η οποία φτάνει την αιχμή και την πτώση της σε σύντομο χρονικό διάστημα και συνήθως προκύπτει μετά από έντονη βροχόπτωση σε μια σχετικά μικρή περιοχή.
A32	Πλημμύρα από το λιώσιμο χιονιού	Πλημμύρα που οφείλεται σε ταχεία τήξη χιονιού, πιθανόν σε συνδυασμό με βροχόπτωση ή παρεμπόδιση της ροής από κομμάτια πάγου.
A33	Άλλη γρήγορης εξέλιξης πλημμύρα	Πλημμύρα η οποία εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς, αλλά όχι στιγμιαία πλημμύρα
A34	Μέτριας εξέλιξης πλημμύρα	Ένα πλημμυρικό επεισόδιο, το οποίο εξελίσσεται με μικρότερους ρυθμούς από μια στιγμιαία πλημμύρα.
A35	Αργής εξέλιξης πλημμύρα	Πλημμύρα η οποία χρειάζεται μεγάλο χρόνο για να εξελιχθεί.
A36	Μεταφορά λάσπης	Πλημμύρα με μεταφορά μεγάλης ποσότητας λάσπης.
A37	Ροή ιδιαίτερα υψηλής ταχύτητας	Πλημμύρα της οποίας τα νερά κινούνται με μεγάλη ταχύτητα
A38	Πλημμύρα ιδιαίτερα μεγάλου βάθους	Πλημμύρα της οποίας τα νερά προέρχονται από σημαντικό βάθος.
A39	Άλλα χαρακτηριστικά	Άλλο η κανένα χαρακτηριστικό πλημμύρας
A40	Δεν υπάρχουν δεδομένα	Δεν υπάρχουν δεδομένα για τα χαρακτηριστικά της πλημμύρας

5.1. Τα Αίτια της πλημμύρας

Μάνδρα

Σύμφωνα με τον Οδηγό Εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60, τα αίτια που προκάλεσαν την πλημμύρα στην Μάνδρα, μπορούν να είναι τα παρακάτω:

- **Τοπική καταιγίδα (A12).** Είναι η πλημμύρα μιας περιοχής που οφείλεται αποκλειστικά σε βροχόπτωση, η οποία είτε έπεσε απευθείας στην περιοχή, είτε απέρρευσε σε αυτήν ή από αυτήν.
- **Υπερχείλιση ποταμού (κατηγορία A11).** Είναι η πλημμύρα μιας περιοχής από νερά τα οποία προέρχονται από μέρος ενός φυσικού συστήματος αποστράγγισης, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών αγωγών αποστράγγισης. Συμπεριλαμβάνονται πλημμύρες που οφείλονται σε ποτάμια, ρέματα, συστήματα αποστράγγισης, ορεινούς χείμαρρους και εφήμερα ρεύματα.
- **Θραύση-αστοχία τεχνικού έργου (κατηγορία A15).** Είναι η πλημμύρα που προέρχεται από τεχνητές υδραυλικές υποδομές, ή από αστοχία των συγκεκριμένων υποδομών. Συμπεριλαμβάνονται οι πλημμύρες που προκύπτουν από συστήματα αποχέτευσης, συστήματα

ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων και από τεχνητά συστήματα καθοδήγησης και κατακράτησης νερού.

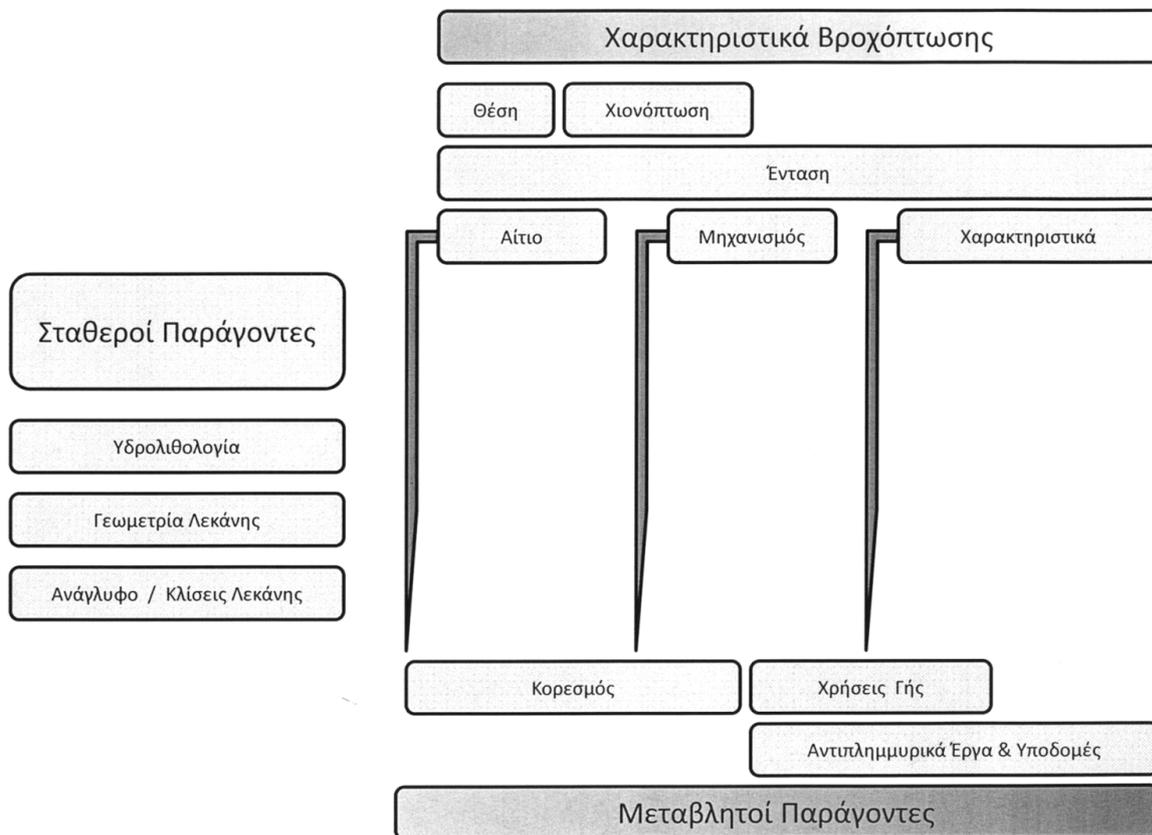
Νέα Πέραμος

Τα αίτια που προκάλεσαν την πλημμύρα στην Νέα Πέραμο, είναι:

- **Τοπική καταιγίδα (A12).** Είναι η πλημμύρα που οφείλεται αποκλειστικά σε βροχοπτώση, η οποία είτε έπεσε απευθείας στην περιοχή, είτε απέρρευσε σε αυτήν ή από αυτήν. Εδώ η κρίσιμη βροχοπτώση συνέβη στην ορεινή λεκάνη απορροής των χειμάρρων και μεταφέρθηκε το νερό της στον οικισμό, μέσω των φυσικών αγωγών.
- **Υπερχείλιση ποταμού (κατηγορία A11).** Είναι η πλημμύρα από νερά τα οποία προέρχονται από μέρος ενός φυσικού συστήματος αποστράγγισης. Στην ίδια κατηγορία συμπεριλαμβάνονται πλημμύρες που οφείλονται σε ορεινούς χείμαρρους και εφήμερα ρεύματα.
- **Θραύση-αστοχία τεχνικού έργου (κατηγορία A15).** Είναι η πλημμύρα που προέρχεται από τεχνητές υδραυλικές υποδομές ή από αστοχία των συγκεκριμένων υποδομών. Συμπεριλαμβάνονται οι πλημμύρες που προκύπτουν από συστήματα αποχέτευσης, συστήματα ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων και από τεχνητά συστήματα καθοδήγησης και κατακράτησης νερού.

Στον παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία που επηρεάζουν μια πλημμύρα:

Αίτιο – Μηχανισμός – Χαρακτηριστικά Πλημμύρας



5.2 Ο μηχανισμός πλημμύρας

Ο μηχανισμός της πλημμύρας της 15^{ης} Νοεμβρίου, είχε την παρακάτω εξέλιξη.

Αρχικά ξεκίνησε με **κορεσμό του εδάφους σε νερό**, από την βροχή που ξεκίνησε από τις 8 μ.μ. της Τρίτης 14/11 με αποτέλεσμα να εξαντλήσει πλήρως την δυνατότητα του εδάφους να απορροφήσει νερό στο εσωτερικό του (αυτό αναφέρθηκε και στην Ημερίδα του ΕΚΤΑ στις 11-12-2017).

Ακολούθησε **πρωτογενής διάβρωση του εδάφους**, από την βίαια πρόσκρουση στο έδαφος, των σταγόνων της βροχής, με αποτέλεσμα να διαταραχθεί η συνεκτικότητα των εδαφών, να ξεκινήσει η διάβρωση και να δημιουργηθούν τα πρώτα ρυάκια.

Η συγκέντρωση μεγάλων ποσοτήτων νερού μέσα στους φυσικούς αποδέκτες, άρχισε να δημιουργεί **προβλήματα δευτερογενών διαβρώσεων** αλλά και **στερεομετοφοράς υλικών** τα οποία είτε βρίσκονταν ήδη στην κοίτη των χειμάρρων, είτε συνέρεαν εκεί από πλαγιές με χαλαρά υλικά (σάρες).

Η στερεομεταφορά **αυξανόταν όσο μεγάλωνε ο όγκος ύδατος και στερεών**, αλλά και η **ταχύτητα**.

Η **μεγάλη μεταβολή** στην βροχόπτωση και στα αποτελέσματά της έγινε τις πρωινές ώρες της Τετάρτης 15/11 όταν για 2-3 ώρες μεταξύ 5π.μ. και 7 π.μ. είχαμε κατά τα στοιχεία της NASA (που επεξεργάστηκε ο Ευθύμιος Νικολόπουλος, ερευνητής του Πανεπιστημίου του Connecticut) **βροχόπτωση ωριαία μεγαλύτερη των 35 και μέχρι 50mm**. Αυτή η μεταβολή ενεργοποίησε την μηχανισμό της πλημμύρας που με πολύ βίαιο τρόπο έπληξε την Μάνδρα και την Νέα Πέραμο.

Με αυτή την μεταβολή, η μάζα πλημμυρικών υδάτων και στρεομεταφοράς, έγινε πολύ μεγάλη, προκαλώντας και **νέες διαβρώσεις στην κοίτη των χειμάρρων**, αλλά και σε **γειτονικούς αγρούς**, προκαλώντας πλέον ανεξέλεγκτα καταστροφικά αποτελέσματα.

Στην ημερίδα του ΕΚΤΑ στις 11/12 αναφέρθηκε ότι υπολογίστηκε η **ταχύτητα διέλευσης** από τον οικισμό της Μάνδρας στα **80 Km/h** περίπου.

Αυτά τα αδρανή, από ογκόλιθους, κομμάτια οδοστρώματος, πέτρες, χαλίκια μεγάλα και κροκάλες, άμμο αδρομερή και λεπτόκοκκη και άργιλο (σε ποσοστά περίπου 25%), δημιουργήθηκαν και μεταφέρθηκαν με τα πλημμυρικά νερά, σε ελάχιστο χρονικό διάστημα, με μεγάλες ταχύτητες προκαλώντας τις καταγεγραμμένες καταστροφές.

Μάνδρα

Η πλημμύρα που συνέβη στην περιοχή της Μάνδρας με βάση τον Οδηγό Εφαρμογής της Οδηγίας 2007/60 κατατάσσεται εν μέρει στην κατηγορία A24, που παραπέμπει στην **Παρεμπόδιση ροής**, λόγω φυσικής και τεχνητής παρεμπόδισης ή περιορισμού της ροής των υδάτων στους φυσικούς αγωγούς ή στο σύστημα αποχέτευσης. Αυτός ο μηχανισμός περιλαμβάνει πλημμύρες από την έμφραξη του δικτύου αποχέτευσης ή από υποδομές περιορισμού της ροής, όπως κτίσματα, υπόγειοι οχετοί, βιομηχανικές εγκαταστάσεις, κάλυψη κοίτης.

Κατατάσσεται εν μέρει και στην κατηγορία A21 που αφορά την **Φυσική υπερχειλίση** των χειμάρρων της περιοχής που μέσα στην Μάνδρα εμφανίζονται ως χείμαρρος Αγίας Αικατερίνης και χείμαρρος Σούρες.

Ο μηχανισμός στη Μάνδρα ήταν ο εξής:

- ✓ Το πρωί της Τετάρτης 15 Νοεμβρίου γύρω στις 7 π.μ. εμφανίστηκε δυτικά της Μάνδρας ένα πλημμυρικό κύμα, το οποίο στις 7.05 π.μ. εμφανίστηκε στο σημείο ένωσης των χειμάρρων Σούρες και Αγίας Αικατερίνης. Το πρώτο κύμα της πλημμύρας γιγαντώθηκε και κράτησε μέχρι τις 8 π.μ. Μετά η στάθμη του νερού έπεσε αν και συνέχισε να κατεβαίνει τις επόμενες δύο ώρες.
- ✓ Από το σημείο ένωσής τους, που απέχει 100 μ. από το δρόμο Ελευσίνας - Μάνδρας - Θηβών οι δύο χείμαρροι έφτασαν στη γέφυρα του δρόμου, για να περάσουν και να παροχετευθούν στο έργο της Αττικής Οδού. Το άνοιγμα όμως της γέφυρας που έχει διατομή περίπου 8 τ.μ. ήταν αδύνατο να παροχετεύσει στα κατάντη το κύμα του νερού που χρειαζόταν διατομή, σύμφωνα με τα συγκεντρωθέντα στοιχεία, πάνω από 50-60 τ.μ.. Για το λόγο αυτό, ή γιατί το πέρασμα της γέφυρας έκλεισε από φερτά, το ρεύμα παροχετεύθηκε στα κατάντη, είτε μέσω του δρόμου Μάνδρας - Ελευσίνας, είτε μέσω άλλων οδών, είτε μέσω του δρόμου που κινείται παράλληλα με το έργο της Αττικής Οδού (ανοιχτός διπλός οχετός με συνολική διατομή $2*3*4=24$ τ.μ.)
- ✓ Στο σημείο ένωσης των χειμάρρων Σούρες - Αγίας Αικατερίνης συμβάλουν 4 αγωγοί (αυτοψία 12/12/17):
 1. Κλειστός αγωγός που έρχεται από τη Μάνδρα (μάλλον από οδό Κοροπούλη) ανοίγματος στην έξοδό του 1.7x2 μ. που στις 2/12/2017 ήταν καθαρός από φερτά υλικά.
 2. Κλειστός αγωγός από τη Μάνδρα διαμέτρου, στην έξοδό του 1,2x2 μ. που ήταν εν μέρει κλειστός από φερτά υλικά χωρίς ροή υγρών κατά την αυτοψία.
 3. Σωληνωτός οχετός διαμέτρου 90 εκ. προερχόμενος από τον οικισμό της Μάνδρας με μικρή ροή.
 4. Ανοιχτός τσιμεντένιος οχετός με πλάτος δύο μέτρα και πλευρικούς τοίχους 60 εκ. ο οποίος παροχετεύει το νερό του χειμάρρου Σούρες στο σημείο αυτό και μετά την ένωσή του με τον χείμαρρο Αγίας Αικατερίνης, στο έργο της Αττικής Οδού μέσω της γέφυρας του δρόμου Ελευσίνα - Μάνδρα - Θήβα.

Νέα Πέραμος

Η πλημμύρα της Νέας Περάμου κατατάσσεται στις κατηγορίες:

- Πλημμύρα από **Παρεμπόδιση ροής**, λόγω φυσικής και τεχνητής παρεμπόδισης ή περιορισμού της ροής των υδάτων στους φυσικούς αγωγούς ή στο σύστημα αποχέτευσης. Ειδικά στον χείμαρρο Γιώργη, το γεγονός οφείλεται στην αχρήστευση του τεχνητού ορθογωνικού αγωγού παροχέτευσης των υδάτων που κατασκευάστηκε μέσα σε τμήμα της φυσικής κοίτης, όταν πληρώθηκε με φερτά υλικά και έφραξε η διάβασή του κάτω από την

παλαιά Σιδηροδρομική γραμμή. Λόγω της υπερωψωμένης σε επίχωμα σιδηροδρομικής γραμμής, τοπικά δημιουργήθηκε τεχνητή λίμνη, το νερό της οποίας ακολούθησε άλλες οδούς στην πορεία του προς την θάλασσα, δημιουργώντας νέους μικρότερους χειμάρρους, στα σημεία που υπήρχε διάβαση κάτω από τις γραμμές του τραίνου ή υπερπηδώντας αυτές.

- Στον χειμάρρο Καμάρας έγινε πλημμύρα από **Φυσική υπερχείλιση**. Ονομάζεται έτσι όταν έχουμε κατάκλυση μιας περιοχής από νερό το οποίο ξεπερνά τη φέρουσα ικανότητα του αποδέκτη, ή τη στάθμη του εδάφους.
- Στον χειμάρρο Κουλουριώτικο μονοπάτι έγινε πλημμύρα επίσης από **Παρεμπόδιση ροής**, λόγω φυσικής και τεχνητής παρεμπόδισης ή περιορισμού της ροής των υδάτων στους φυσικούς αγωγούς ή στο σύστημα αποχέτευσης. Τα φερτά υλικά, που συγκεντρώθηκαν στην είσοδο του κλειστού αγωγού 740 μέτρα βόρεια της Νέας Εθνική οδού αθηνών-Κορίνθου, παρεμπόδισαν την ροή προς τον κλειστό αγωγό και αυτά κινήθηκαν παράλληλα με τον δρόμο Νέας Περάμου-Καντηλίου-Μάνδρας.

5.3. Τα χαρακτηριστικά της πλημμύρας

Μάνδρα

Με βάση τον Οδηγό Εφαρμογής, η πλημμύρα της Μάνδρας, από τα χαρακτηριστικά της, κατατάσσεται στις εξής κατηγορίες:

- Πλημμύρα με **Ροή ιδιαίτερα υψηλής ταχύτητας (A37)** της οποίας τα νερά κινήθηκαν, στην ζώνη καταστροφής, με μεγάλη ταχύτητα.
- **Γρήγορης εξέλιξης Πλημμύρα (A33)** η οποία εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς, αλλά όχι ραγδαία πλημμύρα.
- Πλημμύρα με **μεταφορά μεγάλης ποσότητας λάσπης (A36)**.
- Πλημμύρα με μεταφορά **μεγάλης ποσότητας στερεών υλικών και λάσπης (A39)**. Η στερεομεταφορά αφορά την μετακίνηση από την ορεινή λεκάνη απορροής, μεγάλων ποσοτήτων ασβεστολιθικών υλικών ποικίλου μεγέθους μαζί με λεπτόκοκκα υλικά άμμων και αργιλοίλων και απόθεσή τους στην ευρύτερη κοίτη των χειμάρρων ανάντη του πολεοδομικού ιστού της Μάνδρας λόγω της μείωσης της κλίσης και της μεταφορικής ικανότητας του πλημμυρικού κύματος.

Νέα Πέραμος

Η πλημμύρα της Νέας Περάμου, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της υπάγεται στις κατηγορίες:

- Πλημμύρα με **Ροή ιδιαίτερα υψηλής ταχύτητας (A37)** της οποίας τα νερά κινήθηκαν, στην ζώνη καταστροφής, με μεγάλη ταχύτητα.
- **Γρήγορης εξέλιξης Πλημμύρα (A33)** η οποία εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς, αλλά όχι ραγδαία πλημμύρα.
- Πλημμύρα με **μεταφορά μεγάλης ποσότητας στερεών υλικών και λάσπης (A39)**. Η στερεομεταφορά αφορά την μετακίνηση από την ορεινή λεκάνη απορροής, μεγάλων ποσοτήτων ασβεστολιθικών υλικών ποικίλου μεγέθους και απόθεσή τους στην κοίτη των χειμάρρων, μέχρι και την θάλασσα. Η λάσπη αφορά απόθεσή της κυρίως μέσα στον οικισμό της Νέας Περάμου και στους αγρούς που συνορεύουν με τον χειμάρρο Καμάρες.

6. Γεωλογικές συνθήκες

Στην ευρύτερη περιοχή των λεκανών απορροής των ρεμάτων που εξετάζονται συναντώνται κατά κύριο λόγο ανθρακικοί σχηματισμοί (ασβεστόλιθοι και δολομίτες), ενώ στις πεδινές εκτάσεις αναπτύσσονται οι σύγχρονες αποθέσεις του τεταρτογενούς που περιλαμβάνουν αλουβιακές αποθέσεις και παλιούς και νέους κώνους κορημάτων.

Στην ανάντη ορεινή ζώνη, των κύριων λεκανών απορροής, συναντώνται σε μικρή σχετικά έκταση πετρώματα φυλλιτών, ψαμιτών, σχιστολίθων αρκόζες και γραουβάκες που συνιστούν το μεταμορφωμένο υπόβαθρο των ανθρακικών σχηματισμών.

Οι σχηματισμοί αυτοί παρουσιάζονται στο Γεωλογικό χάρτη της περιοχής που προέρχεται από τη σύνθεση των φύλλων χάρτη του ΙΓΜΕ, ΕΡΥΘΡΑΙ και ΑΘΗΝΑ-ΕΛΕΥΣΙΣ

7. Οι χείμαρροι και οι λεκάνες απορροής

7.1. Μάνδρα

Οι 2 χείμαρροι που επηρεάζουν την Μάνδρα είναι ο χείμαρρος Αγίας Αικατερίνης που δέχεται τα νερά της λεκάνης απορροής που βρίσκεται δυτικά της πόλης και ο χείμαρρος Σούρες που δέχεται τα νερά της λεκάνης που βρίσκεται βόρεια -βορειοδυτικά της. Οι δύο χείμαρροι ανάντη της συμβολής τους έχουν περίπου ίδιας έκτασης λεκάνη απορροής.

Ο χείμαρρος Αγίας Αικατερίνης (λίγο πριν τον οικισμό και πριν την πλημμύρα δεν είχε διαμορφωμένη κοίτη) εισέρχεται στον οικισμό από δυτικά και αφού τον διασχίσει από δυτικά και νότια, κατά μήκος της οδού Κοροπούλη, καταλήγει στο νοτιοανατολικό του άκρο, όπου ενώνεται με τον χείμαρρο Σούρες. Ο δεύτερος χείμαρρος φτάνει στον οικισμό από βόρεια και αφού κινηθεί στο ανατολικό του όριο ενώνεται με τον χείμαρρο Αγίας Αικατερίνης στο νοτιοανατολικό του άκρο, πολύ κοντά στην δημοσία οδό Ελευσίνας-Θηβών, την οποία διασχίζουν κάθετα, ενωμένοι, μέχρι να παροχετευθούν στον αγωγό που κατασκεύασε η Αττική Οδός για τον σκοπό αυτό. Τα παραπάνω φαίνονται σε αντίστοιχο χάρτη.

7.1.1. Ο χείμαρρος Αγίας Αικατερίνης

Προέρχεται από την συμβολή των 2 κύριων χειμάρρων που διαρρέουν και συλλέγουν τα νερά από την ευρύτερη λεκάνη απορροής. Πρόκειται για τον χείμαρρο Κατσιμήδι και τον χείμαρρο Οσίου Μελετίου.

Η λεκάνη έχει εμβαδόν συνολικά 22.282 στρέμματα με ομαλό ανάγλυφο και υψόμετρο που κυμαίνεται από 62 μέτρα στο σημείο που ενώνεται με τον χείμαρρο Σούρες νοτιοανατολικά του οικισμού της Μάνδρας, έως 659 μ. στην κορυφή Κατακάλι δυτικά της Μάνδρας.

Οι επιμέρους κλίσεις ανά τμήμα της ροής του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης είναι:

α/α	Τμήμα	Μήκος μ.	Μέση Κλίση %
1	Είσοδος Μάνδρας έως Συμβολή με χείμαρρο Σούρες	2.200	1,9
2	Συμβολή χείμαρρου Κατσιμήδι-Οσίου Μελετίου έως Είσοδο Μάνδρας	3.000	2,3
3	Χείμαρρος Κατσιμήδι (μέση κλίση)	6.000	7,1
4	Χείμαρρος Οσίου Μελετίου (μέση κλίση)	4.200	7

7.1.1.1. Ο χείμαρρος Κατσιμήδι

Είναι ο χείμαρρος που συλλέγει τα νερά από το βορειοδυτικό τμήμα της λεκάνης απορροής του χείμαρρου Αγίας Αικατερίνης. Έχει σημαντικό μήκος και κλίσεις. Στο κατώτερο τμήμα του δεν είχε διαμορφωμένη κοίτη, αφού διέρχονταν μέσα από καλλιεργημένους αγρούς.

Με την πλημμύρα της 15 Νοεμβρίου δημιούργησε κοίτη σε σημαντικό τμήμα της πορείας του, κυρίως στην περιοχή της παλαιάς εκκλησίας του Αγίου Ιωάννη. Εκεί παρατηρούνται φαινόμενα διάβρωσης της ζώνης των πλευρικών κορημάτων που επικάθονταν του ασβεστολιθικού υποβάθρου πολύ μεγάλης έντασης, με παρασύρσεις μεγάλων ελαιοδέντρων, διαμόρφωση κοίτης βάθους 1 μέτρου και πλάτους 10 μέτρων, η οποία υπερχείλιζε, με μεταφορά και απόθεση πολύ μεγάλων βράχων. Στα χαμηλότερα σημεία, στην ένωσή του με τον χείμαρρο του Οσίου Μελετίου, η κοίτη του παρέμεινε αδιαμόρφωτη, με την δημιουργία μικρότερων ρυακίων που πήραν την πλημμυρική παροχή, ενώ απέθεσαν και μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών. Σημαντικό ρόλο στην νέα πορεία του χείμαρρου έπαιξαν και ορισμένες μάντρες ιδιοκτησιών, που έστρεψαν την ροή προς άλλες κατευθύνσεις από αυτές που χρησιμοποιούσαν τα νερά προηγούμενα.

7.1.1.2. Ο χείμαρρος Οσίου Μελετίου

Ο χείμαρρος που έρχεται από τον Όσιο Μελέτιο, έχει σαφή και διαμορφωμένη κοίτη, συλλέγει τα νερά από το νοτιοδυτικό τμήμα της λεκάνης και έχει σημαντικές κλίσεις. Κατά την πλημμύρα της 15 Νοεμβρίου, δέχτηκε πολύ μεγάλες ποσότητες νερού κι προκάλεσε σημαντικές ζημιές στον δρόμο Μάνδρας-Οσίου Μελετίου-Μεγάρων που διέρχεται από αυτό το τμήμα της λεκάνης. Σε ορισμένα σημεία η πλημμυρική παροχή είχε διατομή περίπου 30 τ.μ.

7.1.2. Ο χείμαρρος Σούρες

Έχει στενόμακρη λεκάνη απορροής, και προέρχεται από την συμβολή των 2 χείμαρρων που ενώνονται στην θέση Άγιος Χαράλαμπος, δίπλα στην δημόσια οδό Ελευσίνας-Θηβών. Πρόκειται για τον χείμαρρο Σκυλόρεμα, που έρχεται από την περιοχή Κοκκιναριά και τον χείμαρρο Αγίου Σωτήρα που έρχεται από την περιοχή Ράχη Σωτήρος.

Η λεκάνη έχει εμβαδόν συνολικά 22.985 στρέμματα με ομαλό ανάγλυφο και υψόμετρα που κυμαίνονται από 62 μέτρα στο σημείο που ενώνεται με τον χείμαρρο Σούρες νοτιοανατολικά του οικισμού της Μάνδρας, έως 780 μ. στην κορυφή Παλιά Κορυφή στην περιοχή Χούνια βορειοδυτικά της Μάνδρας.

Οι επιμέρους κλίσεις και το μήκος, ανά τμήμα της ροής του χειμάρρου Σούρες είναι:

α/α	Τμήμα	Μήκος μ	Κλίση %
1	Χείμαρρος Σκυλόρεμα - Συμβολή με Σούρες (Αγ. Χαράλαμπος)	6.500	8,6
2	Χείμαρρος Αγ. Σωτήρα - Συμβολή με Σούρες (Αγ. Χαράλαμπος)	4.250	5,1
3	Άγ. Χαράλαμπος - Συμβολή με Χείμαρρο Αγ. Αικατερίνης	6.400	2,4
4	Συμβολή με Χείμαρρο Αγ. Αικατερίνης έως Συμβολή με Χείμαρρο Μικρό Κατερίνι	2.300	1,5

7.1.3. Ο χειμάρρος Σκυλόρεμα

Ο χειμάρρος συγκεντρώνει τα νερά του από την περιοχή Κοκκιναριά, έχει διαμορφωμένη κοίτη, συλλέγει τα νερά από το δυτικό τμήμα της λεκάνης και έχει σημαντικές κλίσεις. Κατά την πλημμύρα της 15 Νοεμβρίου, δέχτηκε πολύ μεγάλες ποσότητες νερού κι προκάλεσε πολύ σημαντικές ζημιές στον δρόμο Ελευσίνας-Θηβών, στην θέση Άγιος Χαράλαμπος, αλλά και σαν χειμάρρος Σούρες σε όλο το τμήμα του δημόσιου δρόμου μέχρι την είσοδο της Μάνδρας. Σε ορισμένα σημεία η πλημμυρική παροχή είχε διατομή μεγαλύτερη από 40 τ.μ., ενώ μετέφερε πολύ μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών, αλλά και πολύ μεγάλους βράχους.

7.2. Νέα Πέραμος

Οι 3 βασικοί χειμάρροι που διαπερνούν την Νέα Πέραμο είναι, από ανατολικά προς δυτικά, ο χειμάρρος Γιώργη, ο χειμάρρος Κουλουριώτικο μονοπάτι και ο χειμάρρος Καμάρας. Μεταξύ των 2 πρώτων κινούνται και 3-4 άλλοι μικρότεροι με μικρές λεκάνες απορροής, που προκαλούν όμως αρκετές ζημιές όταν ενεργοποιούνται.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των μεγαλύτερων χειμάρρων είναι:

α/α	Τμήμα	Μήκος μ	Κλίση %
	Χείμαρρος Γιώργη (από θάλασσα μέχρι Εθνική Οδό)	1.300	3
1	Χείμαρρος Γιώργη (από Εθνική Οδό έως θέση Καντήλι)	6.900	2,3
3	Χείμαρρος Ζωιρέζας (από θέση Καντήλι έως χειμάρρο Αγίας Τριάδας)	5250	3,7
4	Χείμαρρος Αγίας Τριάδας (έως όρια λεκάνης)	1.850	13

7.2.1. Ο χειμάρρος Γιώργη

Είναι ο χειμάρρος που διασχίζει την Νέα Πέραμο στο ανατολικό της τμήμα και αποτελεί το χαμηλότερο τμήμα των χειμάρρων Ζωιρέζας και Αγίας Τριάδας, έχοντας λεκάνη απορροής 26.863 στρεμμάτων. Το τελευταίο τμήμα του χειμάρρου, στον χάρτη κλίμακας 1:50.000 της ΓΥΣ

ονομάζεται λανθασμένα ως «Κουλουριώτικο» και συγχέεται με τον χείμαρρο που βρίσκεται δυτικά του και έχει την ίδια ονομασία. Στο βόρειο τμήμα της λεκάνης τα φαινόμενα διάβρωσης και στερεομεταφοράς ήταν πάρα πολύ έντονα, ακόμη και σε τοπικό επίπεδο.

7.2.1.1. Ο χείμαρρος Ζωϊρέζας

Με το όνομα αυτό εμφανίζεται το μεσαίο τμήμα του χειμάρρου Γιώργη, πάνω από την θέση Καντήλι και μέχρι το σημείο της ένωσης δύο χειμάρρων στο ανώτερο τμήμα της λεκάνης, του χειμάρρου Αγίας Τριάδας (που έρχεται από το ομώνυμο Μοναστήρι) και αυτού που έρχεται από την θέση Παλαιά κορυφή. Από τον χείμαρρο αυτό διακινήθηκαν πολύ μεγάλες ποσότητες νερού και στερεών υλικών που παρασύρθηκαν. Ειδικά σε μια θέση, 1.130 μέτρα από την διασταύρωση προς Μάνδρα (δρόμος Νέας Περάμου - Καντήλι - Μάνδρα), στον δρόμο προς Αγία Τριάδα, η διάβρωση του εδάφους αλλά και η στερεομεταφορά ενός μικρού συμβάλοντος χειμάρρου, είναι τόσο μεγάλες, που εντυπωσιάζουν τον παρατηρητή για την ένταση και τα καταστρεπτικά αποτελέσματα της βροχόπτωσης.

7.2.2. Ο χείμαρρος Κουλουριώτικο (Μονοπάτι)

Το Κουλουριώτικο (μονοπάτι) είναι ο χείμαρρος που διαπερνά την Νέα Πέραμο στο μέσον της, έχει λεκάνη απορροής 8.610 στρεμμάτων και έχει διευθετηθεί από το τέλος της δεκαετίας του 1990. Κινείται παράλληλα με τον δρόμο Νέας Περάμου-Καντήλι-Μάνδρα και εισέρχεται σε κλειστό αγωγό σε ένα μήκος 2.540 μέτρων, ώσπου να φτάσει στην θάλασσα, στο δυτικό άκρο του λιμανιού. Στο τελευταίο τμήμα του ο αγωγός έχει πλάτος 12 και 17 μέτρα, είναι υπερυψωμένος σχετικά με το φυσικό έδαφος, ενώ τελειώνει με μια αλλαγή χάραξης 90 μοιρών μόλις 250 μέτρα πριν φτάσει στην θάλασσα.

Πάνω από το σημείο που ο χείμαρρος εγκιβωτίζεται, έχει διευθετηθεί με συρματοπλεκτα κιβώτια (σαρζανέτ) σε ένα μήκος περίπου 2.270 μέτρων. Στο ανώτερο τμήμα, η επένδυση των πρανών έγινε μόνο στο ανατολικό τους τμήμα.

Κατά την πλημμύρα ο χείμαρρος στο σημείο που εισέρχεται στον κλειστό αγωγό, λόγω συσσώρευσης φερτών υλικών, εκτράπηκε προς τον δρόμο Νέας Περάμου -Καντηλίου και μέσω αυτού κινήθηκε και μέσα στον οικισμό. Στον χείμαρρο αυτό τα έργα συνεχίζονται αν κρίνουμε από την Απόφαση υπ' αριθ. 70/2017 (13/1/2017) της Οικονομικής Επιτροπής Περιφέρειας Αττικής που ενέκρινε ποσό 313.790 ευρώ για την αποζημίωση δικαιούχων λόγω συμπληρωματικής απαλλοτρίωσης για την κατασκευή του έργου " Β' ΦΑΣΗ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ Ν. ΠΕΡΑΜΟΥ-ΚΟΥΛΟΥΡΙΩΤΙΚΟ ΜΟΝΟΠΑΤΙ".

7.2.3. Ο χείμαρρος Καμάρας

Είναι ο χείμαρρος που έρχεται από την περιοχή των Μεγάρων, έχει πολύ μεγάλη λεκάνη απορροής και περνά τον δρόμο Μεγάρων-Νέας Περάμου 600 μέτρα ανατολικά του κόμβου της Εθνικής Οδού Αθηνών-Κορίνθου προς Μέγαρα. Κατά την πλημμύρα της 15^{ης} Νοεμβρίου προκάλεσε την

καταστροφή της παλαιάς σιδηροδρομικής γραμμής, ενώ γέμισε με φερτά υλικά τους κοντινούς αγρούς.

8. Οι επισκέψεις της Επιτροπής

Η Επιτροπή έκανε για τους σκοπούς της εργασίας της δύο επισκέψεις για να καταγράψει την κατάσταση που δημιούργησε η καταστροφική πλημμύρα. Έκανε παρατηρήσεις στο δίκτυο των χειμάρρων, κατέγραψε πλημμυρικές διατομές, αποτύπωσε τα φερτά υλικά, παρατήρησε τα εδάφη και τις διαβρώσεις, είδε τις ζημιές σε δημόσια και ιδιωτικά έργα. Επίσης έκανε επισκέψεις σε κομβικά σημεία του φαινομένου, όπως το σημείο υπογειοποίησης του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης, το σημείο ένωσης των χειμάρρων Αγίας Αικατερίνης και Σούρες, την πορεία τους μέχρι να συναντήσουν το έργο της Αττικής οδού, το σημείο συνάντησης του χειμάρρου Γιώργη με την παλαιά σιδηροδρομική γραμμή στην Νέα Πέραμο, τον χείμαρρο Κουλουριώτικο μονοπάτι από το σημείο διευθέτησης μέχρι την θάλασσα.

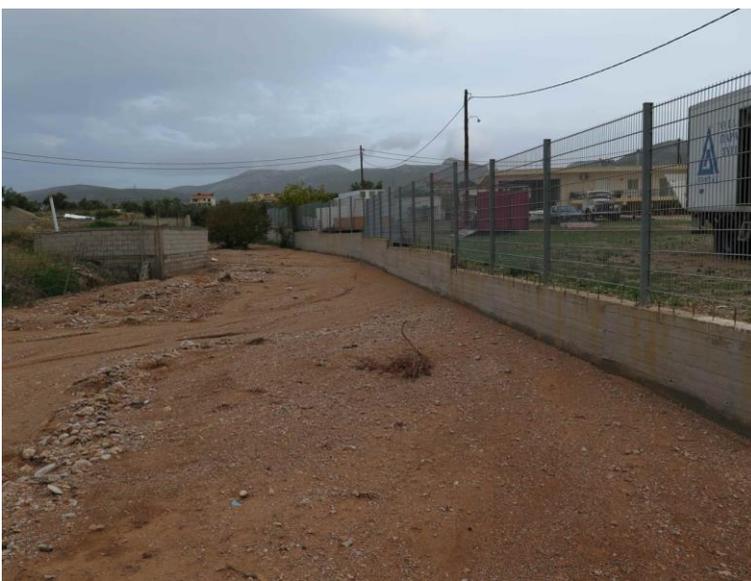
Επισκέφθηκε τις ορεινές λεκάνες απορροής, συζήτησε με κατοίκους και κτηνοτρόφους που έζησαν επί τόπου το φαινόμενο. Άκουσε εκτιμήσεις και κριτικές και τις έλαβε υπόψη της στην σύνταξη αυτής της Έκθεσης.

Επίσκεψη Νέα Πέραμο - Μάνδρα, 25/11/2017

Μερικές από τις παρατηρήσεις:



- Ο χείμαρρος που έρχεται από την πεδιάδα Μεγάρων - ρέμα Καμάρας - αλλά έχει λεκάνη απορροής και από το Όρος Πατέρα (συνορεύει με Κουλουριώτικο μονοπάτι), κατέβασε πολύ νερό και φερτά υλικά προκαλώντας ζημιές στην σιδηροδρομική γραμμή, σε χωράφια, αλλά και λίγα κτίσματα (σπίτια, μαγαζιά), που βρίσκονται κοντά στο σημείο πλημμύρας.



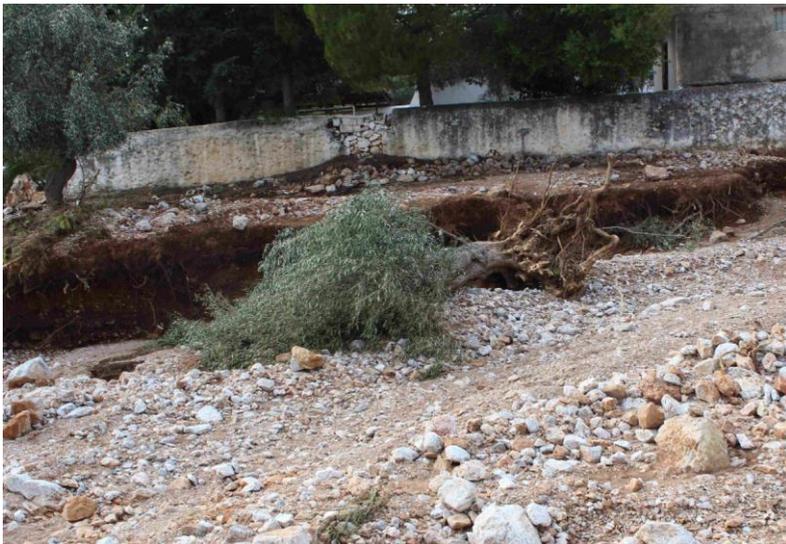
- Χείμαρροι που δεν καταλήγουν σε σταθερό αποδέκτη, ή δεν έχουν σε ορισμένα τμήματα καταγεγραμμένη κοίτη, προκάλεσαν σημαντικές καταστροφές.



- Στην περιοχή μεταξύ της Εθνικής οδού και της παλιάς σιδηροδρομικής γραμμής στη Νέα Πέραμο η υπάρχουσα κατασκευασμένη ορθογώνια ανοιχτή διατομή για την παροχέτευση των νερών του χειμάρρου Γιώργη έχει καλυφθεί από τα φερτά.

- Οι μεγαλύτερες ζημιές έγιναν στα σημεία που οι χειμάρροι δεν είχαν συγκεκριμένη και διαμορφωμένη κοίτη. Τέτοια περίπτωση είναι οι ζημιές στην περιοχή δυτικά της Μάνδρας από τον χειμάρρο Αγίας Αικατερίνης στην περιοχή της ομώνυμης εκκλησίας.

- Μεγάλη βροχόπτωση. Από μαρτυρία κτηνοτρόφου: «Βγήκα έξω για να πάω στο αυτοκίνητο. Η βροχή ήταν τόσο δυνατή που με γονάτιζε. Δύο φορές έσβησε το τζάκι από νερό που μπήκε από την καπνοδόχο (κόκορα)». «Έβρεχε από τις 8 μ.μ. (Τρίτη 14/11/2017) μέχρι τις 8 π.μ. (Τετάρτη 15/11/2017)».



- Η βροχή παρέσυρε πολύ μεγάλα δένδρα ελιάς ηλικίας πάνω από 100 ετών και βάρος ενός τόνου.



- Στο εκκλησάκι του Αη - Γιάννη (Κορακά) έσπασε την περίφραξη (μαντρότοιχο) σε δύο σημεία και πέρασε μέσα από τον χώρο (από βορρά προς νότο).
- Ο χείμαρρος δημιούργησε κοίτη σε ένα σημείο που στο χάρτη της Γ.Υ.Σ. 1:5.000 δεν υπάρχει. Η κοίτη έχει βάθος πάνω από 1 μ.

- Στη χάραξη της κοίτης συνέβαλαν και ορισμένες μεγάλες περιφράξεις που έγιναν κατόντη του Αη - Γιάννη και πριν την ένωση του χείμαρρου Κατσιμήδι με τον χείμαρρο Οσίου Μελετίου στην Λάκκα Κορακά.



- Ροές κορηματικών υλικών κατά μήκος των έντονης κλίσης πρανών στη χαράδρα του υψώματος Καντήλι.



- Στην περιοχή του Αγ. Μελετίου πολύ κοντά στον υδροκρίτη μεταξύ Αγ. Αικατερίνης και Αγ. Γιώργη αποθέσεις πάχους περί τα 0,60 μ.



- Σε βάθος διάβρωση των πλέον χαλαρών υλικών των πλευρικών κορημάτων ως αποτέλεσμα της έντασης της βροχόπτωσης και της διαβρωτικής της ενέργειας



- Αποθέσεις υλικών λάσπης και μεγάλων ογκολίθων στη συμβολή του χειμάρρου Αγ. Αικατερίνης με τα όρια εφαρμογής πολεοδομικού σχεδιασμού (διαμορφωμένοι δρόμοι, ρείθρα πεζοδρομίων και οικοδομικά τετράγωνα) στα δυτικά της πόλης



- Το μεγαλύτερο τμήμα της λεκάνης απορροής των ρεμάτων στο ορεινό τους τμήμα, είναι καλυμμένα με πυκνή δασική βλάστηση πεύκων

- Πέραν από μικρές, μόνο, εκτάσεις δεν υπάρχουν εκτεταμένες ζώνες πυρκαγιών



- Η παλιά Εθνική οδός Ελευσίνας Θηβών ελίσσεται σε ένα τμήμα της δίπλα στην κοίτη του ρέματος Σούρες. Κατά την πλημμύρα ο χείμαρρος "ξανακέρδισε" την πλημμυρική του κοίτη καταστρέφοντας σε πολλά σημεία το οδόστρωμα

Επίσκεψη, 02/12/2017

Μερικές διαπιστώσεις:



✓ Η μεγάλη βροχόπτωση έγινε μεταξύ των λεκανών Ζωιρέζας - Κατσιμήδι (Αγίου Ιωάννη) αφού εκεί έχουμε τα πιο σημαντικά ευρήματα σε στερεομεταφορά, όπως μεγάλους όγκους βράχων στις κοίτες, κομμένα ή ξεριζωμένα δέντρα (ελιές μεγάλες), κώνους απόθεσης φερτών, μεγάλες αυλακωτές διαβρώσεις σε εδάφη με μικρό ανάπτυγμα.

- ✓ Σε βάθος διάβρωση των πλέον χαλαρών υλικών των πλευρικών κορημάτων ως αποτέλεσμα της έντασης της βροχόπτωσης και της διαβρωτικής της ενέργειας
- ✓ Σούρες: Η πλημμύρα ξεκινάει έξω από τη Μάνδρα από το σημείο που στο χάρτη 1:5.000 χάνεται η κοίτη (μη διαμορφωμένη)
- ✓ Ψάξαμε να βρούμε το σημείο που ο χειμάρρος Αγ. Αικατερίνης συναντά τον υπόγειο αγωγό της Κοροπούλη, αλλά δεν τον βρήκαμε (οδούς Ομήρου, Όθωνος, Αγίας Αικατερίνης) πέραν από κάποια φρεάτια υδροσυλλογής ομβρίων στο δάπεδο της οδού.



✓ Επισκεφθήκαμε το σημείο ένωσης των χειμάρρων Αγίας Αικατερίνης και Σούρες και την γέφυρα που οδηγεί τον ενιαίο χειμάρρο στο έργο της Αττικής Οδού, για να καταγράψουμε τις διατομές και την κατάσταση εκεί.



✓ Είδαμε το έργο της Αττικής Οδού από την αρχή του (δρόμο Ελευσίνας - Μάνδρας), μέχρι κατάντη της Αττικής Οδού, για την κατάστασή του, τις διατομές, την σύνδεση με τον χειμάρρο Σούρες. Το έργο αυτό δίδυμης ορθογωνικής διατομής 2x4x3 δεν πρέπει να παρέλαβε τα ανάντη πλημμυρικά νερά τουλάχιστον στο σύνολό τους λόγω "εκτροπής τους" στο ύψος της οδού Ελευσίνας Θηβών.

- ✓ Παρατηρήθηκαν πολύ έντονες διαβρώσεις και αυλακώσεις του εδάφους σε περιοχές κοντά στους υδροκρίτες (π.χ. περιοχή Μελετάκι)
- ✓ Οι τεράστιες ποσότητες νερού με τις πρωτοφανείς ποσότητες αδρανών παρέσυραν και πολύ μεγάλα δένδρα (ελιές, πεύκα) σε πολλές περιοχές.
- ✓ Τα φερτά υλικά αλλού έφραξαν φυσικές διόδους και αλλού αχρήστευσαν αντιπλημμυρικά έργα
- ✓ Πολλά από τα φερτά προέκυψαν από την διάβρωση των πρανών των χειμάρρων με αποτέλεσμα οι κοίτες τους να αυξήσουν κατά πολύ την διατομή τους.
- ✓ Οι μαιανδρισμοί της κοίτης του ρέματος Σούρες είχαν σαν αποτέλεσμα μεγάλες ποσότητες ογκωδών φερτών υλικών να μείνουν εκεί στην κοίτη και να μην περάσουν από την Μάνδρα (παλαιά Εθνική Οδός Ελευσίνας - Θήβας)
- ✓ Το αλλουβιακό ριπίδιο, με τις μικρές κλίσεις, πριν ο χειμάρρος της Αγίας Αικατερίνης εισέλθει στην Μάνδρα, συγκράτησε αρκετά ογκώδη φερτά αδρανή βοηθώντας στην εκτόνωση της μεγάλης ενέργειας, με αποτέλεσμα από την Μάνδρα να περάσουν μόνο χαλίκια, άμμος και άργιλοι.

9. Το μη υλοποιημένο έργο στην Μάνδρα

Το έργο φέρει τον τίτλο «Μελέτη εκτροπής χειμάρρου Αγ. Αικατερίνης και διευθέτηση χειμάρρου Σούρες Θριασίου πεδίου» και τα στοιχεία που θα αναφερθούν αντλήθηκαν από την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) της μελέτης με το έγγραφο με αριθμό Φ11/5091/13/2-7-2014 της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αττικής.

Στο παραπάνω έγγραφο αναφέρονται τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

- Έκταση λεκάνης απορροής χειμάρρου Σούρες και χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης: 44.220 στρέμματα

- Επωνυμία έργου: Έργα διευθέτησης χειμάρρου Σούρες σε μήκος 1.780 μέτρων και έργα μερικής εκτροπής χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης σε μήκος 1.455 μέτρων.
- Είδος επέμβασης: Διευθέτηση φυσικής κοίτης χειμάρρου Σούρες με μικτή διατομή κατά το μεγαλύτερο μέρος της και μερική εκτροπή του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης σε υπόγειο κλειστό αγωγό προς το χειμάρρο Σούρες.
- Στην υδραυλική προμελέτη της ΕΥΔΑΠ η πλημμυρική παροχή για $T=50$ έτη για το υπόψη τμήμα (προς διευθέτηση) του χειμάρρου Σούρες υπολογίσθηκε σε $Q= 90,6-91$ κ.μ./sec έως 125 κ.μ. /sec, στο κατάντη τμήμα μετά τη συμβολή της εκτροπής, ενώ για τον χειμάρρο Αγίας Αικατερίνης σε $Q= 47$ κ.μ./sec, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο υφιστάμενος αγωγός της οδού Κοροπούλη θα παραλαμβάνει με ασφάλεια παροχή 10 κ.μ./sec.
- Η διευθέτηση του χειμάρρου Σούρες προβλέπεται να γίνει με ορθογωνική διατομή, με σκυρόδεμα.
- Η μερική εκτροπή του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης θα γίνει με δίδυμο κλειστό αγωγό από σπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων $2.5 \times 2.5 \times 2.5$ μ. Υπολογίσθηκε ταχύτητα ροής στα 6 μ./sec και κατά μήκος κλίση $1,64\%$.
- Η μελέτη προβλέπει μια παροχή $Q= 10$ κ.μ./sec του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης να οδηγηθεί, μέσω «τάφρου» στον αγωγό της οδού Κοροπούλη, ακολουθώντας δρόμους μέσα στο Σχέδιο πόλης, που έγινε πάνω στην κοίτη του χειμάρρου. Η μελέτη δεν προβλέπει την κατασκευή αυτού του έργου.
- Σύμφωνα με την υδραυλική προμελέτη η είσοδος του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης στον κλειστό αγωγό θα πραγματοποιηθεί με έργο εισόδου, το οποίο αποτελείται από επιφάνεια προσαρμογής και φρεάτιο συγκρατήσεως φερτών.
- Σύμφωνα με δημοσίευμα (<http://www.elftherostypos.gr/ellada/142756-apokalypsi-i-meleti-gia-ta-remata-poy-emeine-sto-syrtari-gia-tria-xronia/>) «Για το ρέμα «Αγίας Αικατερίνης» αν και αρκετά μικρότερο ρέμα, οι μηχανικοί έκριναν αναγκαία τη μερική εκτροπή του και σύνδεση του με το ρέμα «Σούρες», ώστε ο μεγαλύτερος όγκος νερού που κατεβαίνει από το όρος Πατέρα να μη χρειαστεί καν να περάσει μέσα από την πόλη. Σε δεύτερη φάση, για το νερό που θα περνούσε τελικά στο υπόγειο τμήμα του ρέματος, να υπήρχαν τα αναγκαία έργα που θα το ένωναν με τον ήδη υπάρχοντα αγωγό, καθώς αυτή τη στιγμή ο χειμάρρος δεν ενώνεται με τους ήδη υπάρχοντες αγωγούς της ΕΥΔΑΠ λόγω αστοχίας κατασκευής.»

Με βάση τα παραπάνω **επισημαίνονται** τα εξής:

Οι παροχές που υπολόγισε η ΕΥΔΑΠ ως πλημμυρική παροχή για $T=50$ έτη, με βάση την κείμενη νομοθεσία, είναι πολύ μικρότερη από την παροχή που είχαν οι χειμάρροι κατά την πρόσφατη πλημμύρα. Η πλημμυρική διατομή, που μετρήθηκε πρόχειρα σε ορισμένα σημεία των κοιτών των 2 χειμάρρων, ήταν μεταξύ 30 και 40 τ.μ. που μεταφράζεται σε πλημμυρική παροχή τουλάχιστον 180 κ.μ. /sec, με βάση την κλίση, για τον χειμάρρο Αγίας Αικατερίνης και αντίστοιχου μεγέθους για τον

χειμάρρο Σούρες. Φυσικά αυτές οι παροχές δεν μπορούν να περάσουν από τους σχεδιαζόμενους οχετούς.

Η μελέτη δεν εξετάζει τη **σύνδεση του έργου εισόδου με τον αγωγό της οδού Κοροπούλη**, ενώ δεν προβλέπεται, μέχρι σήμερα, ούτε μελέτη, ούτε αντίστοιχο έργο. Να σημειώσουμε και την αναφερόμενη αστοχία σύνδεσης του αγωγού με τα νερά του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης κατά την πρόσφατη πλημμύρα.

Πάνω στην κοίτη του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης, υπάρχει σχετικά πρόσφατο Σχέδιο πόλεως, το οποίο δυσκολεύει, αν δεν ακυρώνει τα έργα διευθέτησης του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης.

Τα **φερτά υλικά** που ακολούθησαν τα πλημμυρικά νερά ήταν σε **τεράστιες ποσότητες** και είναι πολύ αμφίβολο αν θα τα παροχέτευε στα κατάντη ένα έργο σαν το μελετημένο, ακόμη και αν υπήρχαν οι αναγκαίες συνδέσεις των αγωγών και των χειμάρρων.

10. Αποτελέσματα αν επαναληφθεί το φαινόμενο

Σήμερα στις ορεινές λεκάνες απορροής όλων των χειμάρρων, αλλά και στις πεδινές περιοχές υπάρχει μια κατάσταση εύθραυστη, αφού:

Έχουν μεταφερθεί και αποτεθεί στην κοίτη τους μεγάλες ποσότητες φερτών υλικών, που ενώ μειώνουν την παροχетеυτική ικανότητά τους, ταυτόχρονα αποτελούν υλικά με χαλαρή συνοχή, που μπορούν πολύ εύκολα να παρασυρθούν στα κατάντη από μια παρόμοια ή μικρότερης έντασης βροχόπτωση.

Έχουν δημιουργηθεί υποσκαφές στις κοίτες κατά μήκος της ροής των χειμάρρων οι οποίες αποτελούν εν δυνάμει κίνδυνο για καταπτώσεις στο μέλλον.



Τα προβλήματα που προκλήθηκαν σε τεχνικά έργα, κάνουν πολλά από αυτά πολύ ευάλωτα σε νέα πίεση από πλημμυρικά φαινόμενα, ενώ ορισμένα από αυτά είναι εκτός λειτουργίας, όπως η αποχετευτική τάφρος στην Νέα Πέραμο.

Ειδικότερα, μια επανάληψη του γεγονότος (με περίοδο επαναφοράς 100 ετών), αλλά και με μικρότερη ένταση, ενέχει τους παρακάτω κινδύνους:

Μάνδρα

Η καταπόνηση κάποιων κτιρίων τα έχει κάνει ευάλωτα σε παρόμοιο γεγονός, ενώ σήμερα, πολλά από αυτά είναι τελείως ανοιχτά στον κίνδυνο.

Η όποια υποδομή υπήρχε, με τον αγωγό κατά μήκος της οδού Κοροπούλη, πιθανώς να έχει απενεργοποιηθεί, με μπαζώματα και μείωση της διατομής του και τα όποια νερά ακόμη και τοπικών μικρών βροχοπτώσεων θα παροχετευθούν στα κατάντη επιφανειακά, μέσα από υπάρχοντες δρόμους. Υπάρχει η ανάγκη άμεσου ελέγχου του αγωγού αυτού, που πιθανώς να έχει γίνει από τα συνεργεία της Περιφέρειας και του Δήμου.

Ακόμη και αν είχαν γίνει τα έργα που προβλέπονται από την μη υλοποιημένη μελέτη, θα είχαμε πάλι έντονα καταστροφικά φαινόμενα, αφού τα έργα είναι διαστασιολογημένα για μικρότερες παροχές.

Νέα Πέραμος

Η κατασκευή των έργων στον χειμάρρο Γιώργη και ο αντιπλημμυρικός σχεδιασμός αχρηστεύθηκε πλήρως στο σημείο που ο χειμάρρος συναντά την παλαιά σιδηροδρομική γραμμή, αλλά και ψηλότερα. Αιτία ήταν η μη υπολογισθείσα στερεομεταφορά, που κάλυψε πλήρως τον τσιμεντένιο οχετό, αλλά έφραξε και την διάβαση της σιδηροδρομικής γραμμής.

Αν επαναληφθεί το φαινόμενο, έστω και με μικρότερη ένταση, τα αποτελέσματα θα είναι ίδια, ίσως και περισσότερο καταστροφικά. Στην περιοχή υπάρχει σε εξέλιξη διαδικασία καθαρισμού του ορθογωνικού τεχνητού αγωγού

11. Προτάσεις

Οι προτάσεις της Επιτροπής, μετά την εικόνα που απέκτησε από την καταστροφική πλημμύρα, τις πληροφορίες που συνέλεξε, αλλά και μέσα από το γνωστικό αντικείμενο και την επιστημονική κατάρτιση των μελών της, συνοψίζονται σε 2 αυτοτελείς κατηγορίες, αυτήν που αφορά τις περιοχές της Μάνδρας και της Νέας Περάμου και αυτή που αφορά όλες τις περιοχές της χώρας που είναι δυνατόν να αντιμετωπίσουν τον ίδιο κίνδυνο.

11.1 Προτάσεις για την περιοχή της Μάνδρας και Νέας Περάμου

Περιοχή της Μάνδρας

Επειδή ο κίνδυνος επανεμφάνισης παρόμοιων φαινομένων είναι υπαρκτός, η πρόληψη, η οργάνωση του χώρου, αλλά και η αντιμετώπιση του κινδύνου πλημμύρας πρέπει να περιλάβει και τα παρακάτω προτεινόμενα μέτρα:

Άμεση επανεξέταση των έργων που έχουν προγραμματιστεί, λαμβάνοντας υπόψη και τα δεδομένα της πλημμύρας της 15ης Νοεμβρίου 2017.

Ενεργοποίηση του φυσικού και τεχνικού αγωγού που παροχετεύει τα νερά του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης, ή αντικατάστασή του με άλλο αξιόπιστο αγωγό, που θα μπορεί να παροχετεύει τις πλημμυρικές παροχές.

Σύνταξη συνολικής μελέτης αντιπλημμυρικών έργων, για όλη την λεκάνη απορροής, των χειμάρρων Αγίας Αικατερίνης και Σούρες, με ένταξη σε αυτή τόσο των έργων Δασοτεχνικής διευθέτησης χειμάρρων όπως επίσης και Γεωλογικής μελέτης. Στη Γεωλογική μελέτη θα εκτιμηθεί η διαβρωσιμότητα της λεκάνης απορροής, θα εξετασθούν οι νέες συνθήκες που έχουν διαμορφωθεί κατά μήκος των κυρίων χειμάρρων (υποσκαφές, καταπτώσεις βράχων και ροές κορημάτων, ασταθείς ζώνες, αποθέσεις ιζημάτων, μείωση διατομών και παροχευτικότητας) μετά τα πλημμυρικά φαινόμενα και θα προταθούν μέτρα για την αντιμετώπιση των προβλημάτων.

Περιοχή της Νέας Περάμου

Τα προτεινόμενα μέτρα για την περιοχή είναι:

Επανεξέταση του έργου κάλυψης, αλλά και έργου κεφαλής για τον χειμάρρο Κουλουριώτικο μονοπάτι, με δεδομένη την μη λειτουργία του κατά την πλημμύρα της 15ης Νοεμβρίου 2017.

Επανεξέταση των **τεχνικών έργων στον χειμάρρο Γιώργη** και ειδικά στο τμήμα του στην διασταύρωσή του με την παλαιά Σιδηροδρομική γραμμή. Η πολύ μεγάλη στερεομεταφορά αχρήστεψε πλήρως το έργο.

Σύνταξη συνολικής μελέτης αντιπλημμυρικών έργων, για όλη την λεκάνη απορροής του χειμάρρου Γιώργη, αλλά και του χειμάρρου Κουλουριώτικο μονοπάτι, με ένταξη σε αυτή τόσο των έργων Δασοτεχνικής διευθέτησης χειμάρρων όπως επίσης και Γεωλογικής μελέτης.

Ειδική μελέτη για τους μικρούς χειμάρρους που αναπτύσσονται μεταξύ των χειμάρρων Γιώργη και Κουλουριώτικο μονοπάτι, γιατί έχουν προκαλέσει καταστροφές, παρά τα έργα που έγιναν, για την διάβασή τους κάτω από την Εθνική Οδό μέσω πολλές φορές μικρών εκτροπών που αχρηστεύθηκαν κατά τις πρόσφατες πλημμύρες.

11.2 Προτάσεις - Επιστημονικές για περιοχές που αντιμετωπίζουν κίνδυνο πλημμύρας

Α. Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, δεν πρέπει να αρκείται σε γενικές ανακοινώσεις για επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα, αλλά πρέπει να κατευθυνθεί σε στοχευμένα ειδικά **Σχέδια Έγκαιρης Προειδοποίησης πολιτών για επικείμενες πλημμύρες με τη χρήση σύγχρονων επιστημονικών μεθόδων αξιοποιώντας το σύνολο του επιστημονικού δυναμικού της χώρας.** Μέχρι να γενικευθεί αυτή η δράση, μπορεί να οργανώσει τέτοια σχέδια για περιοχές που είναι ευπρόσβλητες σε πλημμύρες όπως η κοιλάδα του Έβρου, η κοιλάδα του Αξιού (λίμνες Αρτζάν και Αματόβου), ο Λουδίας (Μηδέν).

Β. Αναβάθμιση και επικαιροποίηση της Εθνικής Τράπεζας Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (ΕΤΥΜΠ-ΥΠΠΕΝ,ΕΓΥ). Δυνατότητα πρόσβασης στα δεδομένα της στο σύνολο του επιστημονικού δυναμικού της χώρας. Επανελέγχος του δικτύου των υπάρχοντων σταθμών, εγκατάσταση βροχογράφων, πιθανή χωρική ανακατανομή αυτού, εξοικονόμηση χρημάτων από πιθανές αλληλοκαλύψεις σταθμών διαφορετικών φορέων με τελικό στόχο την ύπαρξη ενός ενιαίου αξιόπιστου πανελλαδικού δικτύου προσβάσιμου στην επιστημονική κοινότητα.

Γ. **Επειδή κατά κανόνα οι μεγάλες και απότομες βροχοπτώσεις συμβαίνουν σε ορεινές περιοχές, η αντιμετώπιση της πλημμυρικής δράσης ενός χειμάρρου πρέπει να γίνεται ενιαία για όλη την λεκάνη απορροής του.**

Η κατασκευή έργων δασοτεχνικής διευθέτησης χειμάρρων, έχει τα εξής θετικά αποτελέσματα:

- ✓ Μειώνονται τα μεταφερόμενα στερεά υλικά, με αντίστοιχη μείωση της διαβρωτικής ικανότητας των πλημμυρικών υδάτων, αλλά και του όγκου του πλημμυρικού κύματος.
- ✓ Μειώνεται η ταχύτητα κίνησης του πλημμυρικού κύματος, με αποτέλεσμα την καθυστέρηση εμφάνισής του στα κατάντη, αλλά την μείωση της καταστρεπτικής του ορμής.
- ✓ Μειώνονται οι επιπτώσεις από διάβρωση σε απροστάτευτα εδάφη.
- ✓ Προστατεύεται και αναβαθμίζεται το φυσικό περιβάλλον, ειδικά με τα έργα φυτεύσεων αλλά και προστασίας των εδαφών.

Δ. Ανάγκη άμεσης τροποποίησης του Νόμου 4258/2014 "Διαδικασία οριοθέτησης και ρυθμίσεις θεμάτων για τα υδατορέματα - ρυθμίσεις Πολεοδομικής νομοθεσίας και άλλες διατάξεις". Με δραματικό τρόπο επανέρχεται στην επιφάνεια η ανάγκη συμμετοχής των Γεωλόγων στη διαδικασία οριοθέτησης των υδατορευμάτων μέσω της ουσιαστικής τους συμμετοχής στην διεπιστημονική επιστημονική ομάδα που προβλέπει ο νόμος. Με την αναφορά στο νόμο του όρου «Συνοπτική Τεχνική Έκθεση» υποβαθμίζεται το αντικείμενο της γεωλογικής προσέγγισης. Αποδείχτηκε, με την πρόσφατη καταστροφή κατά την οποία θρηνήθηκαν ανθρώπινες απώλειες, ότι είναι επιστημονικά εσφαλμένο να επικεντρώνει κανείς στη στενή περιοχή της οριοθέτησης και όχι στη λεκάνη απορροής του υδατορεύματος ώστε να δίδονται τα απαραίτητα γεωλογικά στοιχεία στον υδραυλικό μελετητή που απαιτούνται για την σύνταξη της αντίστοιχης υδρολογικής/υδραυλικής μελέτης.

Ε. Στην περιοχή δυτικά της πόλης της Μάνδρας στην άμεση ζώνη διέλευσης του χειμάρρου Αγίας Αικατερίνης υπάρχει καινούρια πολεοδόμηση με εφαρμογή επί του εδάφους οικοδομικών τετραγώνων, δρόμων και πεζοδρομίων. Η εφαρμογή αυτή βασίστηκε στη "Τροποποίηση του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) Δήμου Μάνδρας (Ν. Αττικής) με βάση το ΦΕΚ 1066, τεύχος Δ,9/10/2003. Η περιοχή αυτή βρίσκεται στη συνέχεια της ανάντη διαμορφωμένης κοίτης του χειμάρρου. Έγινε στην ζώνη αυτή Μελέτη Γεωλογικής Καταλληλότητας με βάση την κείμενη νομοθεσία; Οι ζώνες κατά την Μελέτη Γεωλογικής Καταλληλότητας που προσδιορίζονται σε αντίστοιχες περιπτώσεις ορίζουν την περιοχή ως κατάλληλη υπό προϋποθέσεις με την προϋπόθεση οριοθέτησης του ρέματος και εκτέλεσης των κατάλληλων έργων για τη ασφαλή παροχέτευση των νερών πριν την πολεοδόμηση. Διερωτάται κανείς πως έχει προχωρήσει η πολεοδόμηση πριν την κατασκευή των αντίστοιχων έργων.

ΣΤ. Αμέσως μόλις συμβεί ένα καταστρεπτικό γεγονός, μια ολιγομελής Ομάδα Ειδικών επιστημόνων (3-4 ατόμων), που θα δημιουργηθεί μετά από εκπαίδευση, θα επισκέπτεται την περιοχή και θα συντάσσει άμεσα Έκθεση με τα πρώτα μέτρα που απαιτούνται για το ζήτημα της προστασίας και αποκατάστασης των τεχνικών υποδομών και του φυσικού περιβάλλοντος.

Ζ. Επειδή στην Περιφέρεια Αττικής, αλλά και στην Περιφέρεια Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, υπάρχουν και άλλες περιοχές που είναι εκτεθειμένες στον κίνδυνο πλημμύρας, είναι άμεσα αναγκαίο να γίνουν Προκαταρκτικές μελέτες για όλες τις περιοχές, που τα Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας, τις εντάσσουν στις Ζώνες του υψηλού κινδύνου. Οι Προκαταρκτικές μελέτες πρέπει να περιλάβουν όλη την λεκάνη απορροής των μελετώμενων χειμάρρων. Τέτοιες περιοχές είναι αυτές των ορεινών όγκων της Αθήνας, με προτεραιότητα στην Πάρνηθα, το Ποικίλο όρος και την Πεντέλη.

Η. Οι διαχειριστικές μελέτες δασών θα πρέπει να περιλάβουν και μέτρα αποτροπής του κινδύνου πλημμύρας σε λεκάνες απορροής που εμπίπτουν σε Ζώνες Υψηλού κινδύνου πλημμύρας.

Θ. Να ενεργοποιηθεί άμεσα η εγκύκλιος με αριθμό 8184/24-11-2015 της Γενικής Γραμματείας πολιτικής προστασίας με θέμα «Σχεδιασμός και δράσεις Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση κινδύνων από την εκδήλωση πλημμυρικών φαινομένων».

Η Επιτροπή

Ηλίας Αποστολίδης, Δασολόγος,

Βασίλειος Περλέρος, Γεωλόγος,

Βασίλειος Τσατήρης, Γεωπόνος,

Γρηγόριος Βασιλόπουλος, Δασολόγος

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Η κατηγοριοποίηση των αιτίων, μηχανισμών και χαρακτηριστικών πλημμύρας ελήφθη από το κείμενο του Διαχειριστικού Σχεδίου Κινδύνου Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Δ10, όπως παρουσιάστηκε στην Διαβούλευση.
2. Ορισμένα από τα στοιχεία της Έκθεσης ελήφθησαν από την Έκθεση με τίτλο: «Πλημμύρες στη Δυτική Αττική (Μάνδρα, Νέα Πέραμος), 15 Νοεμβρίου 2017» της 1ης Επιστημονικής Έκθεσης ΕΚΤΑ για την Πλημμύρα στη Δυτική Αττική. Τέτοια είναι η ζώνη πλημμύρας και μέγιστης στάθμης και η θέση των ανθρώπινων απωλειών.
3. Στην έκθεση περιελήφθησαν και στοιχεία που προέκυψαν από την ημερίδα που έγινε στο ΕΚΤΑ στις 11 Δεκεμβρίου 2017 με θέμα την πλημμύρα στην Μάνδρα.

Παράρτημα Ι: Μετεωρολογική περιγραφή του πλημμυρικού φαινομένου στη Μάνδρα Αττικής της 15ης Νοεμβρίου 2017

Ο φετινός Νοέμβριος, παρουσίασε πολύ έντονη και καταστροφική, κατά τόπους καιρική δραστηριότητα. Ειδικότερα, το δεύτερο δεκαήμερο του Νοεμβρίου 2017 είχαμε την εκδήλωση **κατά τόπους** έντονων βροχοπτώσεων, ιδιαίτερα στο Ιόνιο, την ηπειρωτική Ελλάδα και τα Δωδεκάνησα. **Το ύψος βροχής** που σημειώθηκε **κατά τόπους** σε ένα 24ωρο, ξεπέρασε σε κάποιες περιοχές το μέσο μηνιαίο ύψος βροχής τους. Επίσης όσον αφορά στις **αντίστοιχες εντάσεις βροχόπτωσης**, αυτές ήταν **κατά τόπους** υψηλές και σε κάποιες περιπτώσεις ξεπέρασαν τις ήδη καταγεγραμμένες μέγιστες, με βάση το κλιματικό αρχείο της ΕΜΥ.

Από τα ξημερώματα της 13-11-2017, η δεύτερη οργανωμένη διαταραχή (για τον μήνα Νοέμβριο) στην ανώτερη τροπόσφαιρα με ψυχρές αέριες μάζες επηρέασε τη χώρα μας.

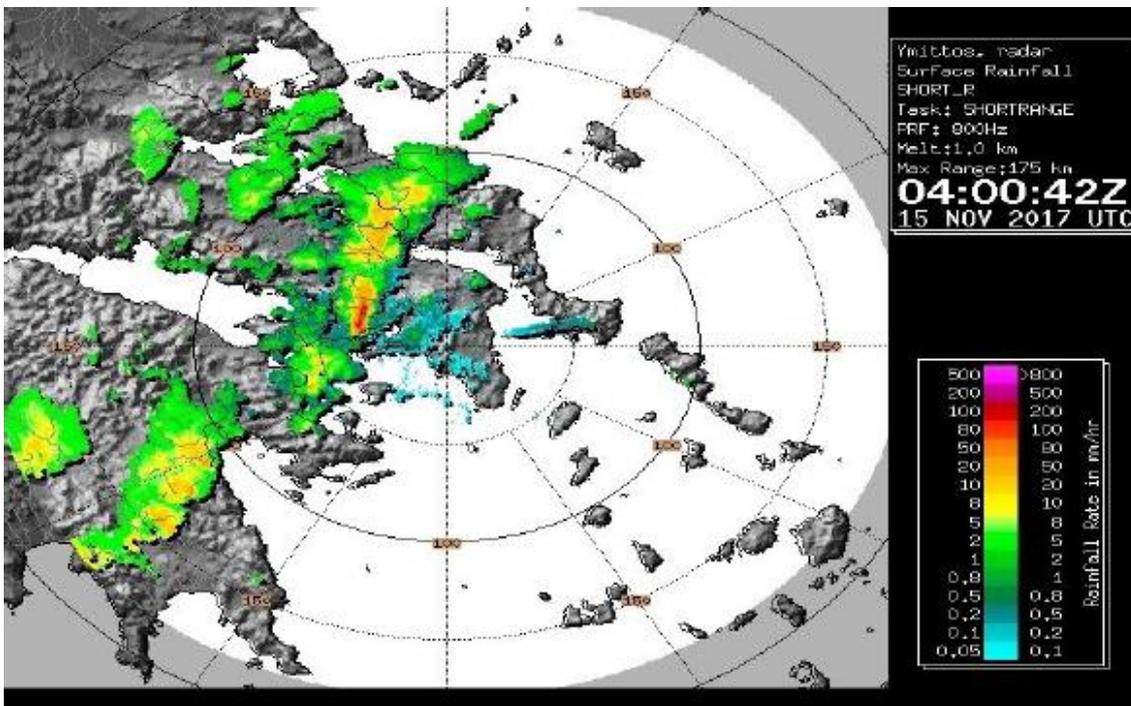
Ουσιαστικά η συμπεριφορά του συγκεκριμένου χαμηλού, ήταν αυτή η οποία διαμόρφωσε την εξέλιξη των φαινομένων στον Ελληνικό χώρο για το χρονικό διάστημα από τις 14-11-2017 έως και τις 19-11-2017, με κύριο χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου εκτεταμένου ανώτερου χαμηλού το γεγονός ότι παρέμεινε σχεδόν στάσιμο στην περιοχή μεταξύ Νότιας Ιταλίας - Σικελίας και Τυρρηνικού Πελάγους.

Τα ιδιαίτερα συνοπτικά χαρακτηριστικά της παραπάνω εκτεταμένης και παρατεταμένης κυκλωνικής κυκλοφορίας συντέλεσαν στην εμμονή των καιρικών φαινομένων πάνω από τον Ελληνικό χώρο κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος από τις 11 έως 19 Νοεμβρίου 2017. Έτσι, ευνόησαν την εμφάνιση ισχυρών φαινομένων με διάρκεια και την αντίστοιχη εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων σε συγκεκριμένες περιοχές του Ελληνικού χώρου.

Κατά την Τρίτη και την Τετάρτη (14 έως 15/11/2017) στην ευρύτερη περιοχή της Δυτικής Αττικής εκδηλώθηκαν ισχυρές βροχοπτώσεις. Η περιοχή του **όρους Πατέρας** επηρεάστηκε από καταιγίδες τις πρώτες πρωινές ώρες της Τετάρτης 15/11. Ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων έδειξε μια ανατροφοδότηση καταιγίδων στην περιοχή κατά το χρονικό διάστημα από τις 0200 ως 0800 (τοπική ώρα), διαδικασία η οποία θα μπορούσε να προκαλέσει συνεχή βροχόπτωση σε μια περιορισμένη περιοχή, οδηγώντας με τον τρόπο αυτό σε ξαφνική πλημμύρα, με τις καταστροφικές συνέπειες που διαπιστώσαμε. Οι έντονες (τοπικές) βροχοπτώσεις είχαν σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία μεγάλων επιφανειακών απορροών και την απόδοση μεγάλων ποσοτήτων νερού στην ευρύτερη περιοχή με διέξοδο προς τις λεκάνες απορροής της Μάνδρας και της Νέας Περάμου κλπ.

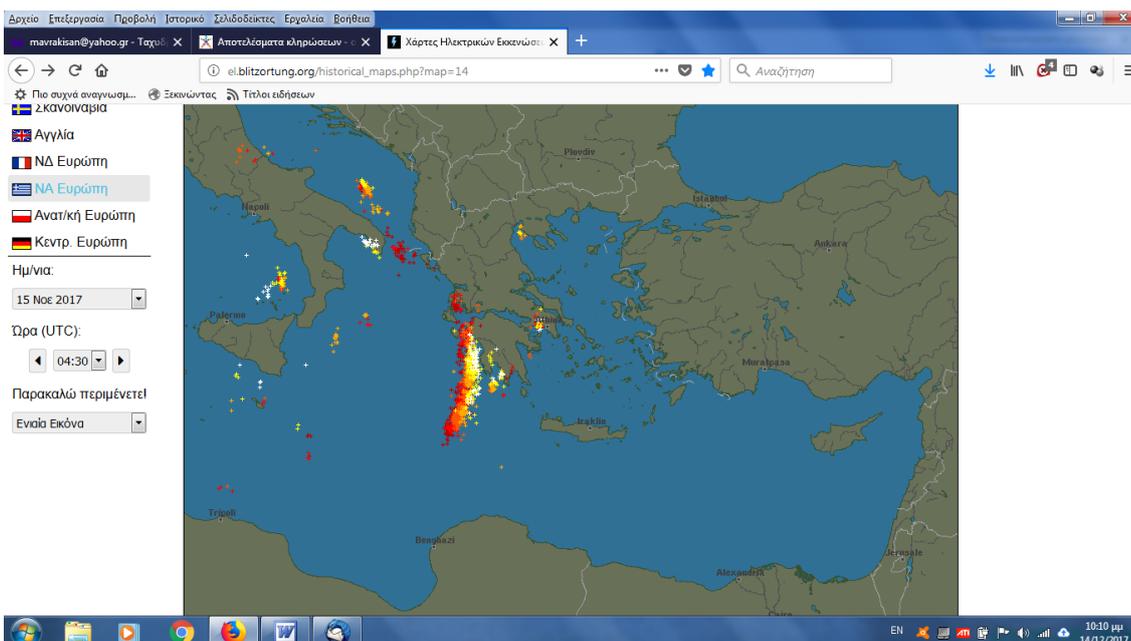
Είναι χαρακτηριστική η αρχική εκτίμηση των υψών βροχόπτωσης του προαναφερθέντος επεισοδίου, με βάση το Radar καιρού Υμηττού της ΕΜΥ. Σύμφωνα λοιπόν με καταγραφές του μετεωρολογικού Ραντάρ Υμηττού της ΕΜΥ, **το εκτιμώμενο αθροιστικό ύψος υετού** στην ευρύτερη περιοχή του όρους Πατέρα από το απόγευμα της 14ης μέχρι το απόγευμα της 15ης Νοεμβρίου υπήρξε γύρω στα 80 mm. Ενδεικτικά, στο χρονικό διάστημα από τις 05:00 έως τις 08:00 ο εκτιμώμενος συνολικός υετός έφθασε περί τα 60 mm. (Τονίζεται ότι οι ανωτέρω τιμές αφορούν την ευρύτερη περιοχή και όχι μεμονωμένα σημεία).

Αξιοσημείωτο γεγονός του πλημμυρικού επεισοδίου (όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί), ήταν η μεγάλη ραγδαιότητα που καταγράφηκε σχετικά. Ενδεικτικά, οι τιμές κατά διαστήματα ξεπέρασαν και τα 300 χιλιοστά την ώρα.

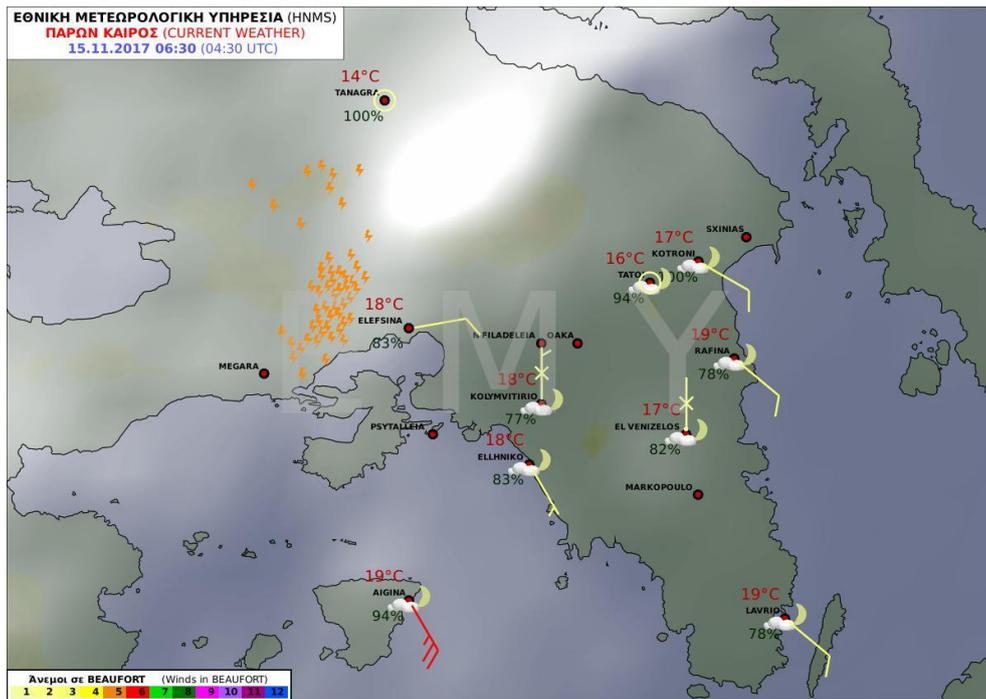


Ραγδαιότητα υετού για τις 06.00 (τοπική ώρα) της 15/11/2017 από το ραντάρ Υμηττού της ΕΜΥ

Τόσο από την εικόνα ραντάρ, όσο και από τις εικόνες άλλων παρόχων (κεραυνική δραστηριότητα, κλπ) εκτιμάται ότι το μέγιστο της βροχόπτωσης (ραγδαιότητα και ύψος υετού) σημειώθηκε μεταξύ 6 και 6:30 πμ (τοπική ώρα).



Χάρτης κεραυνικής δραστηριότητας από το αρχείο της ιστοσελίδας: http://el.blitzortung.org/historical_maps.php?map=14

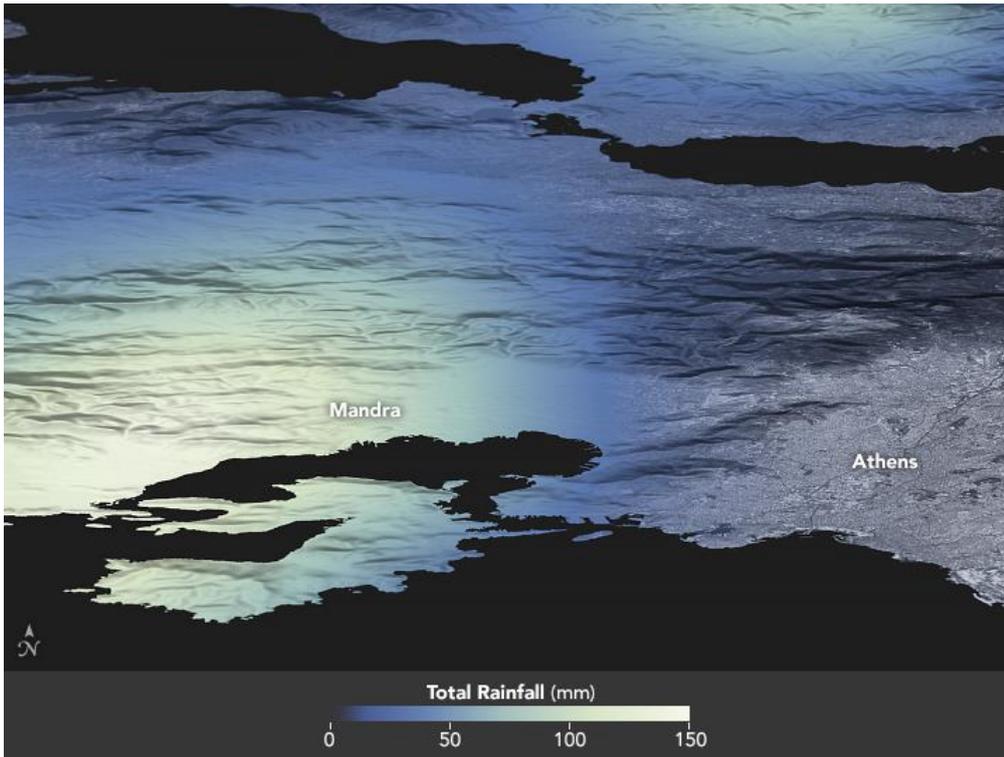


Χαρακτηριστική εικόνα της τοπικότητας του φαινομένου από τα προϊόντα της ιστοσελίδας της ΕΜΥ: Στο όρος Πατέρας εκδηλώνεται ισχυρή καταιγίδα, ενώ στους γειτονικούς σταθμούς της Ελευσίνας και της Τανάγρας δεν πέφτει ούτε σταγόνα βροχής.

Πάντως, είναι χαρακτηριστικό της τοπικότητας των φαινομένων, ότι με βάση τον Μετεωρολογικό σταθμό της Ελευσίνας της ΕΜΥ, στη συγκεκριμένη περιοχή (Ελευσίνας) δεν έβρεξε τις πρώτες πρωινές ώρες της **15.11.2017**, που την ίδια ώρα σημειώθηκαν τα πλημμυρικά φαινόμενα στην Μάνδρα. Η βροχή (στην Ελευσίνα) που προηγήθηκε και σημειώθηκε από αργά το απόγευμα έως αργά το βράδυ της 14.11.2017 και δεν ξεπέρασε τα 10 χιλιοστά. Να σημειωθεί ότι στην περιοχή της Μάνδρας δεν υπάρχει μετεωρολογικός σταθμός της ΕΜΥ (συμβατικός ή αυτόματος)

Συμπληρωματικά, η έκθεση του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) σημειώνει ότι: «...η περιοχή είχε δεχτεί βροχές τις δύο προηγούμενες ημέρες (Δευτέρα 13/11 και Τρίτη 14/11, 35mm στην Ελευσίνα, 35mm στα Βίλια, 22mm στους Αγ. Θεοδώρους). Οι κοντινοί μας(ΕΑΑ) σταθμοί στο διάστημα από 0300 ως 0700 της Τετάρτης 15/11, κατέγραψαν σχετικά χαμηλά ύψη βροχής: 12 χιλιοστά στους **Αγίους Θεοδώρους** (δυτικά), 25 χιλιοστά στα **Βίλια** (βόρεια) και ελάχιστη βροχή στην **Ελευσίνα** (ανατολικά). Το γεγονός αυτό συνηγορεί για την τοπικότητα του φαινομένου, με το πιο πιθανό σενάριο, ο κύριος όγκος βροχής να έπεσε στους ορεινούς όγκους βόρεια της περιοχής που επλήγη όπου και λόγω των βροχών των δύο προηγούμενων ημερών ενδεχομένως οδήγησαν σε κορεσμό του εδάφους.»

Επίσης η ιστοσελίδα Earth Observatory της NASA, αναφέρει το πλημμυρικό φαινόμενο της Μάνδρας σαν παγκόσμιο σημαντικό καιρικό γεγονός και εκτιμά το ύψος της βροχόπτωσης με την χρήση δορυφορικών δεδομένων.



Πηγές

- ΕΜΥ, ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ - Νοέμβριος 2017 / 2ο δεκαήμερο - έντονες βροχοπτώσεις / πλημμυρικά φαινόμενα
http://www.hnms.gr/hnms/greek/climatology/pdf_greek/flood_november
- ΕΑΑ, ΔΕΛΤΙΟ ΤΥΠΟΥ - Πλημμύρες στη Μάνδρα (17/11/2017),
http://www.meteo.gr/articles_all.cfm
- <https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=91287&src=ve>
- <https://www.kolydas.gr/content/%CE%BF%CE%B9-%CF%80%CF%81%CF%8E%CF%84%CE%B5%CF%82-%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%AE%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%BA%CE%B1%CE%BA%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%B9%CF%81%CE%AF%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-15%CE%B7%CF%82-%CE%BD%CE%BF%CE%B5%CE%BC%CE%B2%CF%81%CE%AF%CE%BF%CF%85-2017>

Παράρτημα ΙΙ: Φωτογραφίες

Μάνδρα











Νέα Πέραμος















Παράρτημα ΙΙΙ: Χάρτες

1. **Χάρτης** λεκανών απορροής Σούρες-Αγ. Αικατερίνης- (Μάνδρας) και Γιώργη-Κουλουριώτικο (Νέας Περάμου), κλίμακα 1:25.000
2. **Χάρτες** Χειμάρρων Αγίας Αικατερίνης και Σούρες Μάνδρας Αττικής
 - 2α. Χάρτης Χειμάρρων Αγίας Αικατερίνης και Σούρες Μάνδρας Αττικής, κλίμακα 1:5.000 (Υπόβαθρο Τοπογραφικό Διάγραμμα ΓΥΣ κλίμακας 1:5.000 και Πρόσφατος Ορθοφωτοχάρτης)
 - 2β. Χάρτης Χειμάρρων Αγίας Αικατερίνης και Σούρες Μάνδρας Αττικής, κλίμακα 1:5.000 (Υπόβαθρο Ορθοφωτοχάρτης έτους 2010, Ε.Κ.ΧΑ. Α.Ε.)
3. **Χάρτης** μη υλοποιημένης μελέτης διευθέτησης χειμάρρων, κλίμακα 1:12.000
4. **Χάρτης** λεκανών απορροής Χειμάρρων Γιώργη και Κουλουριώτικο Ν. Περάμου Αττικής, κλίμακα 1:7.500
5. **Γεωλογικός Χάρτης** Μάνδρας και Νέας Περάμου, κλίμακα 1:50.000