

# Χαρτογραφώντας τις κοινωνικές επιπτώσεις έντονων καιρικών φαινομένων

## Το πλημμυρικό επεισόδιο που έπληξε την Αττική στις 22 Οκτωβρίου 2015



Φωτογραφία: <http://www.ethnos.gr/>

Κ. Παπαγιαννάκη  
Κ. Λαγουβάρδος  
Β. Κοτρώνη  
Α. Μπεζές

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών  
Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος  
& Βιώσιμης Ανάπτυξης



Αθήνα, 2016

## Ο ΑΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

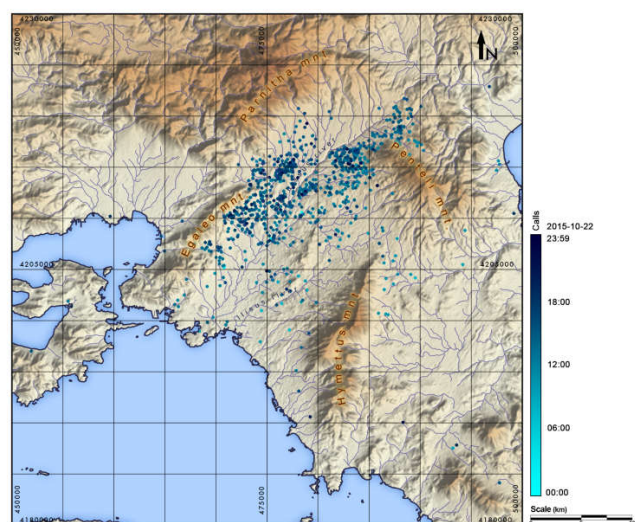
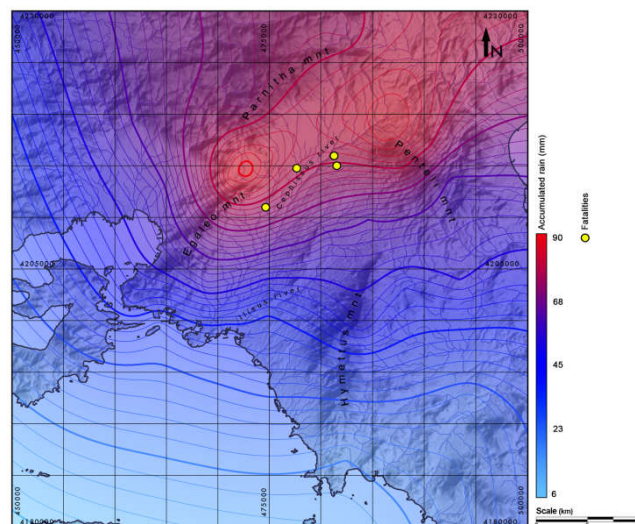
Πολύωρες καταιγίδες προκάλεσαν καταστροφικές πλημμύρες, σοβαρές υλικές ζημιές και 4 ανθρώπινες απώλειες. Πραγματοποιήθηκαν πάνω από 1100 επεμβάσεις για άντληση υδάτων από πλημμυρισμένα κτίρια, ρέματα υπερχείλισαν, δεκάδες οχήματα παρασύρθηκαν, δεκάδες δέντρα ξεριζώθηκαν, οι δρόμοι έγιναν απροσπέλαστοι.

Τα προβλήματα σημειώθηκαν κυρίως στα Β και ΒΔ του λεκανοπεδίου Αττικής. Τα ρέματα κατέβασαν όγκους φερτών υλικών, σχηματίζοντας λασπώδεις χείμαρρους. Οι 4 άνθρωποι που έχασαν τη ζωή τους παρασύρθηκαν από υπερχειλισμένα ρέματα στο Μενίδι, την Νέα Κηφισιά και το Καματερό.

## Ο ΧΑΡΤΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

Σύμφωνα με τις μετρήσεις των μετεωρολογικών σταθμών του ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ που βρίσκονται στην Αττική, ο μεγαλύτερος όγκος βροχής έπεσε στα Β-ΒΔ του λεκανοπεδίου, όπου και έλαβαν χώρα τα σοβαρότερα προβλήματα. Οι χάρτες του Σχήματος 1, αποτυπώνουν α) τη χωρική κατανομή της συνολικής βροχόπτωσης στο νομό και β) τη θέση από όπου πραγματοποιήθηκαν οι τηλεφωνικές κλήσεις των πολιτών στα επείγοντα της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας για παροχή βοήθειας. Στο Σχήμα 1.α, διακρίνονται με κίτρινο τα σημεία όπου έχασαν τη ζωή τους οι 4 συμπολίτες μας. Στο χάρτη της βροχής διακρίνονται 2 κέντρα μέγιστης βροχόπτωσης, το πρώτο στα ΒΔ του λεκανοπεδίου στην περιοχή των Άνω Λιοσίων και το δεύτερο στα Β του λεκανοπεδίου με επίκεντρο τη Εκάλη. Παράλληλα, στο χάρτη κλήσεων είναι εμφανής η συγκέντρωση των προβλημάτων γύρω από τα συγκεκριμένα κέντρα. Τα ¾ των κλήσεων πραγματοποιήθηκαν από περιοχές των Βορείων (Μεταμόρφωση, Νέα Ερυθραία, Κηφισιά, Εκάλη, Αγ. Στέφανος, Διόνυσος, Δροσιά) και Βόρειο-δυτικών (Άνω Λιόσια, Αχαρνές, Ζεφύρι, Καματερό, Φυλή, Αδάμες) προαστίων, όπου συνέβησαν και τα θανατηφόρα περιστατικά. Οι δύο περιοχές εκτείνονται ουσιαστικά ανατολικά και δυτικά της κεντρικής λεωφόρου του λεκανοπεδίου, της Εθνικής Οδού Αθηνών-Λαμίας-Θεσσαλονίκης, η οποία συμπίπτει με τον, οικοδομημένο πλέον, Κηφισό ποταμό, φυσικό αποδέκτη του μεγαλύτερου μέρους

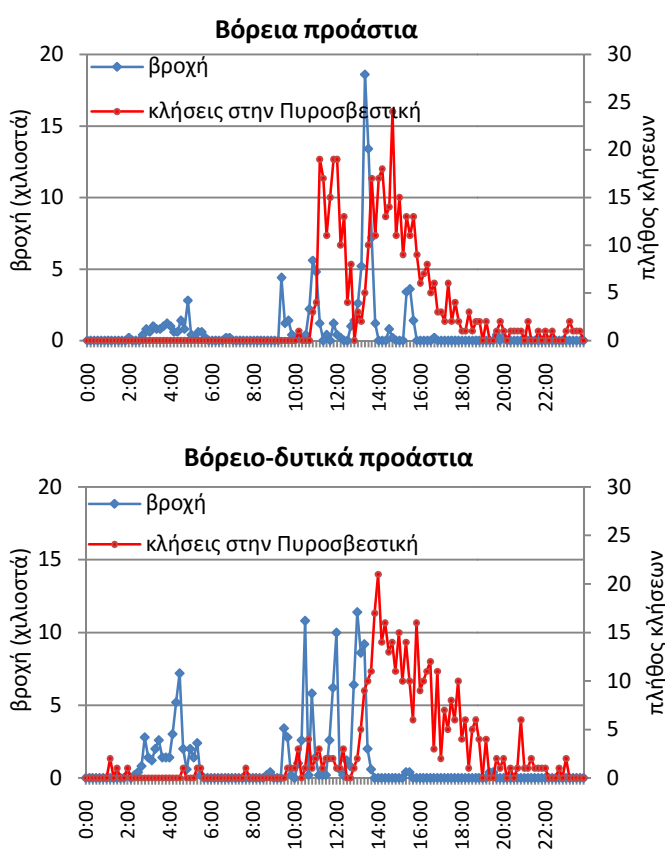
των ρεμάτων που ρέουν από τους λόφους της Αττικής.



**Σχήμα 1.** α) Χάρτης βροχής 22/10/2015. β) Χάρτης τηλεφωνικών κλήσεων στην Πυροσβεστική για παροχή βοήθειας. Το χρώμα διαφέρει ανάλογα με τη χρονική στιγμή της κλήσης.

Τα έντονα καιρικά φαινόμενα εξελίχθηκαν σε δύο φάσεις του 24-ώρου. Η πρώτη φάση σημειώθηκε κατά τη διάρκεια της νύχτας, μεταξύ 0300 και 0600 π.μ., και δεν προκάλεσε προβλήματα δεδομένης της περιορισμένης ποσότητας βροχής που έπεσε σε συνδυασμό με την υποτονική ανθρώπινη δραστηριότητα. Επίσης, το έδαφος στις γύρω δασικές περιοχές ήταν ξηρό, εφόσον είχε προηγηθεί μία 10-ήμερη περίοδος ξηρασίας, οπότε λειτούργησε απορροφητικά. Τα πρώτα προβλήματα εμφανίστηκαν ουσιαστικά λίγο μετά την έναρξη του δεύτερου κύματος της καταιγίδας στις 1000 πμ. Αν και το συνολικό ύψος των προβλημάτων στις δύο περιοχές,

Β και ΒΔ, ήταν παρόμοιοι, τα όρια ανοχής τους σε σχέση με τη βροχόπτωση διαφέρουν αρκετά. Η περιοχές στα Β παρουσίασαν πιο ευάλωτη εικόνα, με τα προβλήματα να συσσωρεύονται πιο γρήγορα παρά το γεγονός ότι η ποσότητα αλλά και η μέγιστη ένταση της βροχής ήταν πολύ χαμηλότερες σε σχέση με τις καταγραφόμενες στα ΒΔ. Τα προβλήματα και στις δύο περιοχές παρουσίασαν ύφεση γύρω στη 1300 μμ, αλλά αμέσως μετά η βροχόπτωση επανήλθε με μεγαλύτερη ραγδαιότητα, διήρκησε μία περίπου ώρα και προκάλεσε κατακόρυφη αύξηση στον αριθμό των εισερχόμενων κλήσεων στην Πυροσβεστική. Η παράλληλη χρονική εξέλιξη της βροχής και των τηλεφωνικών κλήσεων στην Πυροσβεστική παρουσιάζεται στα διαγράμματα του Σχήματος 2.



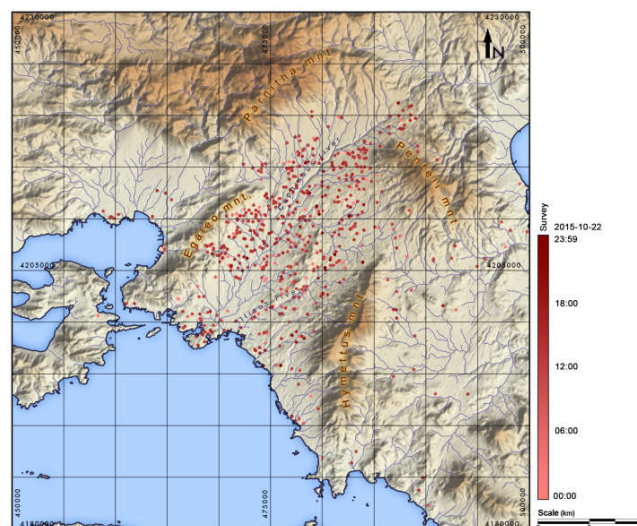
**Σχήμα 2. 10-λεπτη καταγραφή βροχής και τηλεφωνικών κλήσεων στην Πυροσβεστική α) Βόρεια προάστια (Μεταμόρφωση, Νέα Ερυθραία, Κηφισιά, Εκάλη, Αγ.Στέφανος, Διόνυσος, Δροσιά). β) Βόρειο-δυτικά προάστια (Άνω Λιόσια, Αχαρνές, Ζεφύρι, Καματερό, Φυλή).**

### Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ

Ένα μήνα μετά τις καταστροφικές πλημμύρες της 22ης Οκτωβρίου 2015, το meteo.gr ανάρτησε ερωτηματολόγιο με σκοπό να διερευνήσει την ανθρώπινη συμπεριφορά πριν και κατά τη διάρκεια

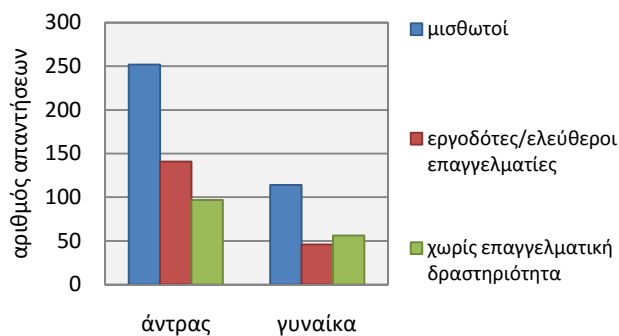
των έντονων καιρικών φαινομένων. Το ερωτηματολόγιο απευθύνθηκε σε όλους όσοι βίωσαν ή παρατήρησαν προβλήματα και ζημιές την ημέρα του πλημμυρικού επεισοδίου. Η ανταπόκριση ήταν εντυπωσιακή, αφού σε διάστημα 5 ημερών συλλέχθηκαν πάνω από 800 έγκυρες απαντήσεις, οι 706 από τις οποίες αφορούσαν αποκλειστικά τις αστικές περιοχές της Αττικής. Η ανάλυση επικεντρώθηκε σε αυτό το δείγμα των 706 απαντήσεων και έδωσε ενδιαφέροντα και χρήσιμα αποτελέσματα σχετικά με την αντίληψη και την αίσθηση του κινδύνου, την προσαρμοστικότητα και την ετοιμότητα των πολιτών, σε συνάρτηση με κοινωνικά και προσωπικά χαρακτηριστικά.

Στο Σχήμα 3 παρουσιάζεται η γεωγραφική κατανομή των σημείων στα οποία βρέθηκαν οι συμμετέχοντες την ώρα που εκτιμούσαν ότι η καταιγίδα κορυφωνόταν. Το κοινωνικό προφίλ των πολιτών που συμμετείχαν στην έρευνα δίνεται στο Σχήμα 4. Το 58% των συμμετεχόντων είναι άντρες που ανήκουν στο ηλικιακό φάσμα 31-60. Στην πλειοψηφία τους δήλωσαν μισθωτοί, ενώ όσον αφορά στην οικογενειακή κατάσταση το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν ανύπαντροι και παντρεμένοι με παιδιά.

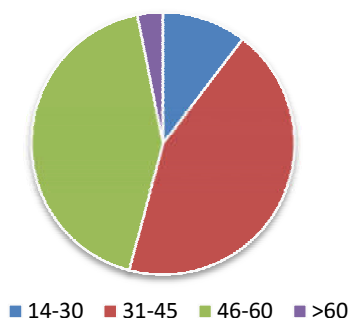


**Σχήμα 3. Χάρτης θέσεων συμμετεχόντων την ώρα της κορύφωσης της καταιγίδας. Το χρώμα διαφέρει ανάλογα με τη χρονική στιγμή στην οποία αναφέρονται.**

### Επαγγελματική κατάσταση



### Κατανομή ανά ηλικιακό φάσμα



■ 14-30 ■ 31-45 ■ 46-60 ■ >60

### Οικογενειακή κατάσταση



■ ανύπαντροι ■ παντρεμένοι  
■ ανύπαντροι με παιδιά ■ παντρεμένοι με παιδιά

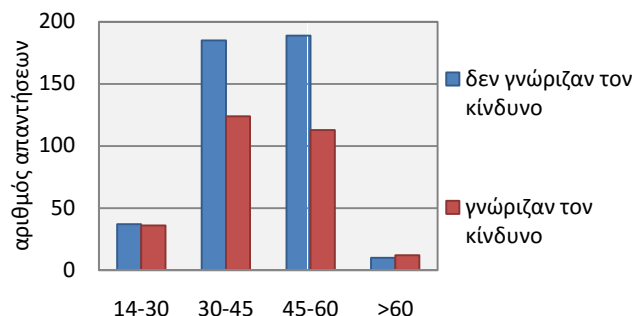
**Σχήμα 4. Κοινωνικό προφίλ** συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο του meteo.gr.

### Γνώση του κινδύνου

Μόλις το 44% των αντρών και το 33% των γυναικών δήλωσαν πως είχαν ενημερωθεί εγκαίρως για τον επικινδυνότητα του καιρού, κυρίως μέσω μετεωρολογικών δελτίων (74%) και κοινωνικών δικτύων (21%). Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες στο ερωτηματολόγιο είναι επισκέπτες δημοφιλούς ιστοσελίδας μετεωρολογικών προγνώσεων, το ποσοστό ενημερωμένων πολιτών είναι πολύ πιθανό

να είναι ακόμα μικρότερο στο σύνολο του πληθυσμού της Αττικής.

### Γνώση του κινδύνου ανά ηλικιακό φάσμα



**Σχήμα 5. Γνώση του κινδύνου** ανά ηλικιακό φάσμα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης του ερωτηματολογίου, η έγκαιρη πληροφόρηση σχετίζεται με ηπώτερο αίσθημα ανησυχίας ή φόβου κατά τη διάρκεια των έντονων καιρικών φαινομένων. Επίσης, οι καλά πληροφορημένοι πολίτες φάνηκε να χρειάζεται να προβούν σε λιγότερη αναπροσαρμογή των δραστηριοτήτων τους την ημέρα της καταιγίδας, άρα ήταν πιθανότατα καλύτερα προετοιμασμένοι.

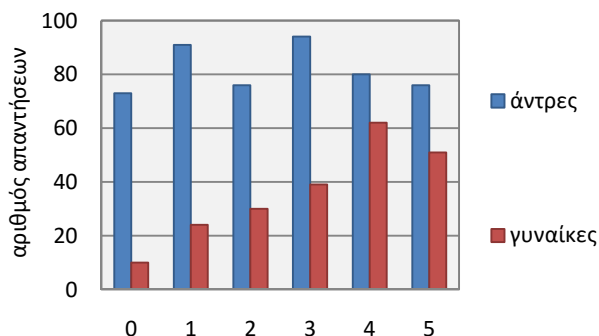
### Αντίληψη του κινδύνου

Η αντίληψη του κινδύνου την ώρα της καταιγίδας βρέθηκε να εξαρτάται σημαντικά από την συνολική ποσότητα βροχής που είχε πέσει στο σημείο που βρισκόταν ο ερωτηθείς μέχρι τη στιγμή στην οποία αναφέρεται. Μάλιστα, η κρίση των πολιτών φαίνεται ότι επηρεάστηκε περισσότερο από την ποσότητα βροχής που είχε πέσει στο σύνολο της ημέρας έως τότε και λιγότερο από τη βροχή της τελευταίας ώρας.

Το συναίσθημα της ανησυχίας βρέθηκε να εντείνεται αρκετά όταν η συνολική ημερήσια βροχή ξεπέρασε την ποσότητα που συνήθως σχετίζεται με καταγραφή ζημιών από πλημμύρες στην περιοχή (60 χιλ.), ενώ μεγιστοποιήθηκε όταν είχε πέσει σχεδόν η μισή ποσότητα βροχής (75 χιλ.) από τη συνολική της ημέρας. Το δε συναίσθημα φόβου είχε μια μικρή μόνο καθυστέρηση σε σχέση με το συναίσθημα απλής ανησυχίας, σχετίζεται δηλ. με την έκθεση του πολίτη σε λίγο μεγαλύτερη ποσότητα βροχής. Οι γυναίκες σε σχέση με τους άντρες, είχαν σε μεγαλύτερο ποσοστό έντονο αίσθημα ανησυχίας

(Σχήμα 6), η οποία κορυφωνόταν για μικρότερη ποσότητα συνολικής βροχής. Φαίνεται δηλαδή πως ανέπτυξαν πιο γρήγορα αντανάκλαστικά από τους άντρες όταν οι καιρικές συνθήκες εντάθηκαν αρκετά. Η αύξηση της ηλικίας, επίσης, σχετίζεται με αυξημένη ανησυχία εν μέσω του περιστατικού.

**Αίσθημα ανησυχίας ανάλογα με το φύλο**



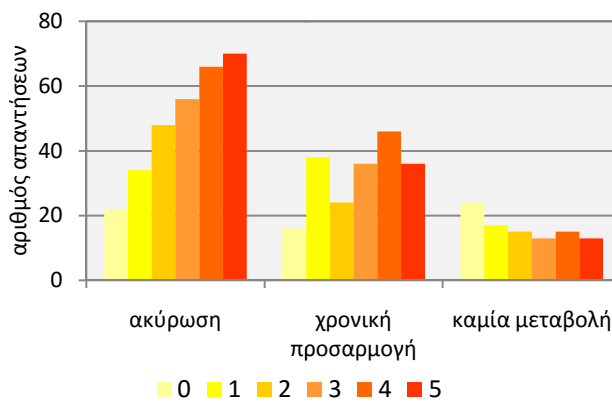
**Σχήμα 6.** Αίσθημα ανησυχίας ανά φύλο (0=καθόλου, 5=μέγιστο).

**Προσαρμοστικότητα**

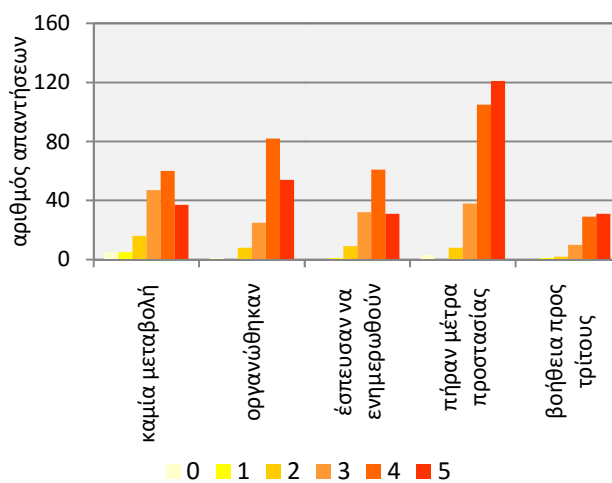
Η προσαρμοστικότητα του ατόμου φαίνεται πως επηρεάζεται σημαντικά από την αντίληψη του κινδύνου και τα αισθήματα ανησυχίας και φόβου. Όσο εντονότερο πχ ήταν το αίσθημα ανησυχίας τόσο δραστηκότερες οι μεταβολές των προγραμματισμένων μετακινήσεων (Σχήμα 7). Επίσης, όσο μεγαλύτερο εκτιμούσαν τον κίνδυνο οι ερωτηθέντες, τόσο μεγαλύτερη η κινητοποίησή τους για την αντιμετώπισή του.

Σημαντική βρέθηκε επίσης η επίδραση του φύλου και της επαγγελματικής κατάστασης στην προσαρμοστικότητα, η οποία είναι ενισχυμένη για τις γυναίκες και τα άτομα με περισσότερες επαγγελματικές ευθύνες. Η ηλικία, πάντως, δεν φάνηκε να επηρεάζει το βαθμό προσαρμογής, δηλ. το βαθμό μεταβολής των μετακινήσεων και των δραστηριοτήτων, ενώ ούτε η οικογενειακή κατάσταση έπαιξε σημαντικό ρόλο. Τέλος, όσο πιο επείγον ήταν ο λόγος μετακίνησης τόσο μεγαλύτερη βρέθηκε η ανάγκη για προσαρμογή του προγράμματος στις ιδιαίτερες συνθήκες της ημέρας.

**Αίσθημα ανησυχίας & προσαρμογή μετακινήσεων**

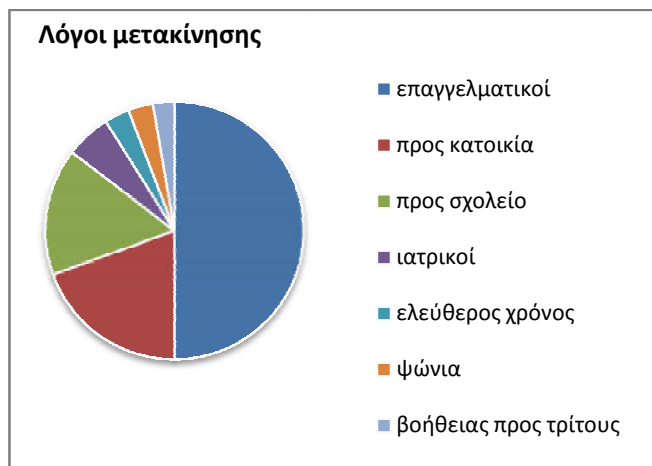


**Αντίληψη κινδύνου & προσαρμογή δραστηριοτήτων**



**Σχήμα 7.** Προσαρμοστικότητα (πάνω) επίδραση ανησυχίας, (κάτω) επίδραση αντίληψης του κινδύνου (0=καθόλου, 5=μέγιστο).

**Λόγοι μετακίνησης**

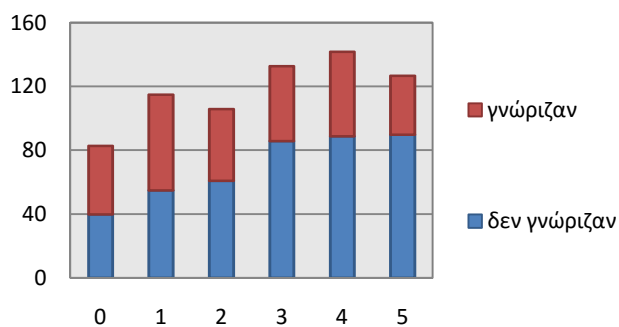


**Σχήμα 8.** Λόγοι μετακίνησης κατά τη διάρκεια του επεισοδίου.

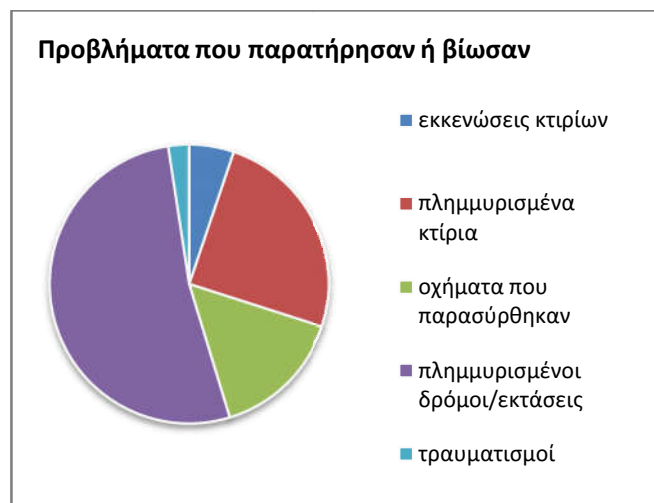
## Αίσθηση ασφάλειας κοινού

Από τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο, είναι σαφές ότι η έγκαιρη ενημέρωση σχετίζεται με μειωμένα επίπεδα ανησυχίας, ωστόσο ανεξαρτήτως ενημέρωσης οι πολίτες είχαν σε μεγαλύτερο ποσοστό αυξημένη ανησυχία (Σχήμα 9). Χαρακτηριστικά της αίσθησης ανασφάλειας είναι επίσης τα σχόλια που διατύπωσαν με μορφή ελεύθερου κειμένου. Το ¼ των συμμετεχόντων σχολίασαν την επιβαρυντική συμβολή στις πλημμύρες πολλών παραγόντων με κυριότερους την οικοδόμηση των ρεμάτων, τις οικοδομικές αυθαιρεσίες, την έλλειψη σχεδίου εκκένωσης των σχολείων σε ακραίες καιρικές συνθήκες, το κατά τόπους ανεπαρκές αποχετευτικό σύστημα, τα βουλωμένα φρεάτια στους δρόμους λόγω σκουπιδιών, τις ανεπαρκείς υδρορροές σε γέφυρες και τα μη αποδοτικά αντιπλημμυρικά έργα. Έντονη ήταν η δυσαρέσκεια όσων βρέθηκαν να μετακινούνται με ιδιωτικό όχημα σχετικά με την πολύωρη ταλαιπωρία που υπέστησαν, ενώ πολλές ήταν οι μαρτυρίες για οχήματα που παρασύρθηκαν και οδηγούς που κινδύνεψαν (Σχήμα 10).

### Αίσθημα ανησυχίας ανάλογα με το επίπεδο ενημέρωσης



Σχήμα 9. Αίσθημα ανησυχίας κατά τη διάρκεια του επεισοδίου (0=καθόλου, 5=μέγιστο).



Σχήμα 10. Προβλήματα που συνάντησαν.

### Πηγές δεδομένων και ευχαριστίες

Τα μετεωρολογικά δεδομένα προέρχονται από τους 31 αυτόματους μετεωρολογικούς σταθμούς του ΙΕΠΒΑ/ΕΑΑ που βρίσκονται στην Αττική.

Ευχαριστούμε ιδιαίτερα το **Ενιαίο Συντονιστικό Κέντρο Επιχειρήσεων (ΕΣΚΕ) της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας** για την παροχή των στοιχείων τηλεφωνικών κλήσεων που έλαβαν από πολίτες για παροχή βοήθειας.

Επίσης, ευχαριστούμε θερμά για την άμεση ανταπόκριση τους **800 επισκέπτες του meteo.gr** που συμπλήρωσαν το **ερωτηματολόγιο** για τη μελέτη των κοινωνικών επιπτώσεων των έντονων καιρικών φαινομένων.