



Ανάλυση επιπτώσεων καιρικών φαινομένων  
την περίοδο 2001-2011 στην Ελλάδα

Κ. Παπαγιαννάκη  
Κ. Λαγουβάρδος  
Β. Κοτρώνη

Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών  
Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος  
& Βιώσιμης Ανάπτυξης

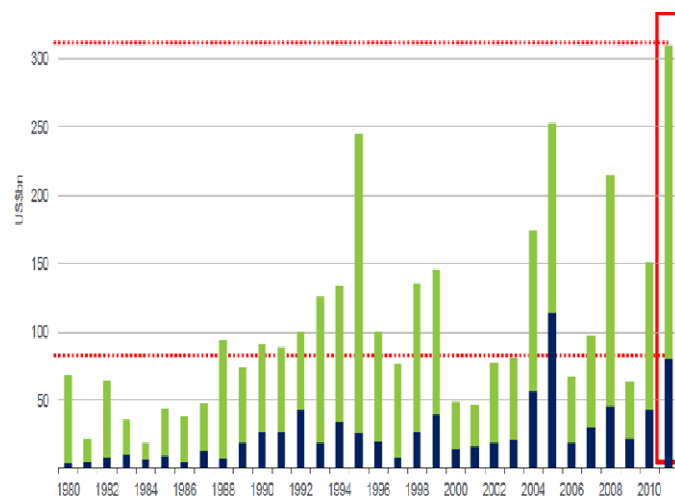
Αθήνα, 2012

## Εισαγωγή

Οι φυσικές καταστροφές που προκαλούνται από καιρικά φαινόμενα προσελκύουν όλο και περισσότερο το επιστημονικό ενδιαφέρον τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω του αυξημένου μεγέθους των επιπτώσεων που έχουν στην οικονομία, στην κοινωνία και στο περιβάλλον. Το μέγεθος των επιπτώσεων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η ένταση των καιρικών φαινομένων, η ευπάθεια, η ετοιμότητα και η προσαρμοστικότητα του συνόλου που προσβάλλεται. Βασική αιτία της αύξησης των καταγεγραμμένων απωλειών από καιρικά φαινόμενα αποτελεί φυσικά το σύγχρονο μοντέλο οργάνωσης των κοινωνιών, με την έντονη συσσώρευση ανθρώπινου και οικονομικού δυναμικού σε αστικά κέντρα, χωρίς τον προαπαιτούμενο σχεδιασμό των υποδομών σύμφωνα με κανόνες ασφάλειας και προστασίας από τις επικίνδυνες καιρικές συνθήκες. Επιπλέον, σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες, η συχνότητα και η ένταση των καιρικών φαινομένων είναι πολύ πιθανό, μακροπρόθεσμα, να επηρεαστούν σημαντικά από την παγκόσμια κλιματική αλλαγή και την ερημοποίηση, αποτέλεσμα των ανεξέλεγκτων ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (IPCC, 2012). Το ενδεχόμενο να ισχύσει ένα ανάλογο σενάριο έχει ήδη κινητοποιήσει την παγκόσμια κοινότητα στην κατεύθυνση της συντονισμένης λήψης μέτρων για τον περιορισμό της κλιματικής αλλαγής, καθώς και την αντιμετώπιση του κινδύνου των φυσικών καταστροφών. Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, η συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των καιρικών επεισοδίων με κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις αποτελεί βασικό εργαλείο για την επιλογή των κατάλληλων πολιτικών πρόληψης και αντιμετώπισης του καιρικού κινδύνου.

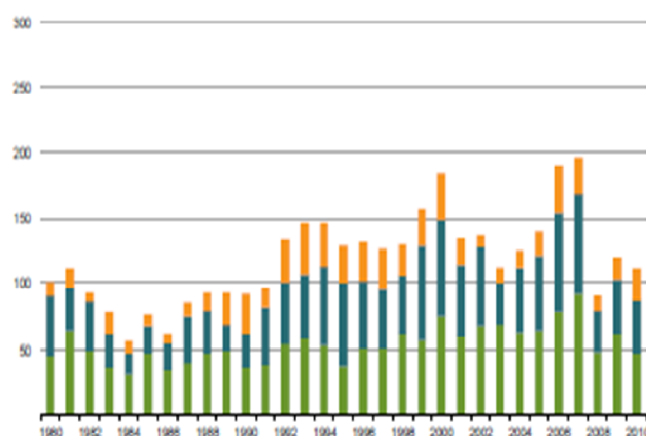
Η 30ετής καταγραφή των συνολικών οικονομικών απωλειών από καιρικά γεγονότα, με ή χωρίς ασφαλιστική κάλυψη, για το σύνολο του πλανήτη που

πραγματοποιήθηκε από την Munich Re (2011) ανέδειξε μία αυξητική τάση των καταστροφών που οφείλονται σε καιρικά φαινόμενα.



Σχήμα 1. Ετήσιες οικονομικές απώλειες λόγω καιρικών φαινομένων σε παγκόσμιο επίπεδο, για την περίοδο 1980-2011 (μπλε: με ασφαλιστική κάλυψη, πράσινο: χωρίς). Πηγή: Munich Re, 2011

Πράγματι, η επισκόπηση του Σχήματος 1 δείχνει μία ανοδική τάση του κόστους αποκατάστασης των ζημιών, ενώ η συχνότητα των καιρικών επεισοδίων με σοβαρές επιπτώσεις παρουσιάζει σημαντική αύξηση την περίοδο 1980-2010 κυρίως στη Βόρεια και Κεντρική Αμερική και στην Ασία.



Σχήμα 2. Ετήσια κατανομή καιρικών φαινομένων με οικονομικές απώλειες στην Ευρώπη, για την περίοδο 1980-2011 (πράσινο: μετεωρολογικά, μπλε: υδρολογικά, πορτοκαλί: κλιματολογικά). Πηγή: Munich Re, 2011

Η αντίστοιχη αύξηση στην Ευρώπη είναι σαφώς πιο ήπια, ενώ σε ετήσια βάση το συντριπτικό ποσοστό αυτών των επεισοδίων αποδίδεται σε καταιγίδες και πλημμύρες λόγω βροχοπτώσεων (Σχήμα 2).

Η Ελλάδα βιώνει συχνά επεισόδια με αρκετά σοβαρές αρνητικές επιπτώσεις, λόγω της γεωμορφολογίας, των κοινωνικο-οικονομικών χαρακτηριστικών της, των ανεπαρκών υποδομών της και της κακοδιαχείρισης που υφίσταται ο φυσικός πλούτος της χώρας. Οι επιπτώσεις από έντονα καιρικά φαινόμενα συνοψίζονται κυρίως σε προβλήματα από πλημμύρες, διακοπή κυκλοφορίας των οχημάτων, αποκλεισμούς οδηγών και οικισμών, καταστροφή περιουσιών, υποδομών και γεωργικών καλλιεργειών, ενώ δεν είναι σπάνιο φαινόμενο οι απώλειες ζωής από πνιγμό και κεραυνικά πλήγματα. Πληροφορίες για το κοινωνικό και περιβαλλοντικό κόστος που συνεπάγονται οι καταστροφικές καιρικές συνθήκες έχουμε κυρίως από έντυπα και διαδικτυακά μέσα ενημέρωσης και ερασιτέχνες παρατηρητές του καιρού, ενώ λίγες και αποσπασματικές είναι οι σχετικές αναφορές σε επιστημονικές μελέτες, οι οποίες εστιάζουν ως επί το πλείστον σε πλημμυρικά επεισόδια. Πράγματι, στην Ελλάδα οι πλημμύρες είναι το πιο συχνό είδος φυσικών καταστροφών που σχετίζονται με τον καιρό, γεγονός στο οποίο συμβάλλουν δραστικά μεταξύ άλλων η εκτεταμένη καταστροφή δασικής βλάστησης, η αύξηση του συντελεστή απορροής λόγω ανθρωπογενών παρεμβάσεων στις λεκάνες απορροής και η έλλειψη τεχνικών έργων για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Όσον αφορά στο οικονομικό κόστος, με το οποίο επιβαρύνονται το ελληνικό κράτος και οι ασφαλιστικές εταιρίες για την αποζημίωση των πληγέντων και την αποκατάσταση των υποδομών, είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί δεδομένης της απουσίας συστηματικής καταγραφής και ανάλυσης σχετικών στοιχείων.

## **Μεθοδολογία καταγραφής επιπτώσεων από καιρικά φαινόμενα**

Λαμβάνοντας υπόψη την επιτακτική πλέον ανάγκη για μία συστηματική παρακολούθηση και καταγραφή των καιρικών φαινομένων με κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις (high impact weather events), το Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΙΕΠΒΑ) του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών προχώρησε στην ανάπτυξη μίας βάσης δεδομένων, στην οποία αποθηκεύονται στοιχεία που αφορούν σε επεισόδια βροχόπτωσης, καταιγίδας, κεραυνικής δραστηριότητας, χαλαζόπτωσης, χιονιού/παγετού, ανεμοθύελλας, ανεμοστρόβιλου, καθώς και σε καύσωνες. Πιο συγκεκριμένα, η βάση δεδομένων περιλαμβάνει:

- Μετεωρολογικές μετρήσεις
- Περιγραφική αποτύπωση των επιπτώσεων
- Γεωγραφική κατανομή των επιπτώσεων
- Αριθμό θυμάτων, εφόσον υπήρξαν απώλειες ζωής
- Δείκτες έντασης των καιρικών γεγονότων και των επιπτώσεών τους
- Δημοσιογραφικές πηγές και αναλυτική παρουσίαση των σχετικών άρθρων

Στόχος είναι να εμπλουτιστεί μελλοντικά η βάση δεδομένων και με στοιχεία κόστους στο πλαίσιο συνεργασίας του ΙΕΠΒΑ με ασφαλιστικές εταιρίες και δημόσιους φορείς. Στη βάση δεν περιλαμβάνονται επεισόδια που αφορούν αποκλειστικά σε γεωργικές καταστροφές, καθώς αποτελούν μία ξεχωριστή ομάδα με πολλές ιδιαιτερότητες, και η καταγραφή τους γίνεται συστηματικά από τον Οργανισμό Ελληνικών Γεωργικών Ασφαλίσεων στο πλαίσιο των

προγραμμάτων πρόληψης και προστασίας της αγροτικής παραγωγής από φυσικούς κινδύνους.

Αξιοποιώντας τις πληροφορίες των μηνιαίων μετεωρολογικών δελτίων του ΙΕΠΒΑ ([http://meteo.gr/Monthly\\_Bulletins.asp](http://meteo.gr/Monthly_Bulletins.asp)), καθώς και υλικό από το έντυπο και διαδικτυακό αρχείο εφημερίδων και από ιστοχώρους με σχετικό περιεχόμενο, πραγματοποιήθηκε απογραφή όλων των αναφορών σε επεισόδια που έλαβαν χώρα από το 2001 κι έπειτα. Όσον αφορά στις μετεωρολογικές παρατηρήσεις, προέρχονται από τις βάσεις δεδομένων του δικτύου επιφανειακών μετεωρολογικών σταθμών που λειτουργούν από το ΕΑΑ και την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ). Επιπλέον, η βάση δεδομένων βρίσκεται αναρτημένη στον κόμβο [www.meteo.gr](http://www.meteo.gr), προσφέροντας στο κοινό ελεύθερη πρόσβαση σε όλα τα καταγεγραμμένα δεδομένα, καθώς και τη δυνατότητα αξιοποίησής τους για εκπαιδευτικούς και ερευνητικούς σκοπούς με τη βοήθεια ενός καταλόγου αναζήτησης στοιχείων βάσει συγκεκριμένων ερωτημάτων/κριτηρίων:

(<http://www.meteo.gr/weather-cases.asp>)

### Δείκτες έντασης καιρικών φαινομένων και των επιπτώσεών τους

Όλα τα επεισόδια είναι κατηγοριοποιημένα με βάση την ένταση των καιρικών φαινομένων και των επιπτώσεων που προκλήθηκαν κατά τη διάρκεια του επεισοδίου. Κάθε επεισόδιο μπορεί να αναφέρεται σε περισσότερα από ένα καιρικά φαινόμενα και να καλύπτει περισσότερους από έναν νομούς της χώρας. Η ένταση, επομένως, του καιρικού επεισοδίου προκύπτει από τη συνολική αποτίμηση της έντασης των επιμέρους καιρικών φαινομένων.

Πίνακας 1. Κατηγορίες έντασης επιπτώσεων και καιρικών φαινομένων

Κατηγορίες έντασης καιρικών φαινομένων και των επιπτώσεών τους		
Ένταση Επιπτώσεων - I1	Ένταση Επιπτώσεων - I2	Ένταση Επιπτώσεων - I3
Προβλήματα μικρής έκτασης στις μετακινήσεις, στα δίκτυα τηλεπικοινωνιών/ηλεκτρισμού, σε κτίρια και υποδομές, εντοπισμένα σε 1 νομό.	Σημαντικές προβλήματα στις μετακινήσεις, στα δίκτυα τηλεπικοινωνιών/ηλεκτρισμού, σε κτίρια, υποδομές και οχήματα, σε 2-4 νομούς ή εντοπισμένα σε μία από τις μεγαλύτερες σε πληθυσμό πόλεις* της χώρας.	Ανθρώπινες απώλειες, και/ή μεγάλης κλίμακας και διάρκειας καταστροφές σε τουλάχιστον 5 νομούς της χώρας.
Ένταση καιρικών φαινομένων -W1	Ένταση καιρικών φαινομένων -W2	Ένταση καιρικών φαινομένων -W3
Βροχόπτωση λιγότερο από 60 mm σε 24 h, ή λιγότερο από 15 mm σε 1h.	Βροχόπτωση μεταξύ 60 mm και 100 mm σε 24 h, ή 15-25 mm σε 1h.	Βροχόπτωση περισσότερο από 100 mm σε 24 h, ή 25 mm σε 1h.
Ριπές ανέμου λιγότερο από 20 m/s.	Ριπές ανέμου μεταξύ 20 m/s και 27 m/s.	Ριπές ανέμου πάνω από 27 m/s.
	Ελάχιστη θερμοκρασία μεταξύ -5 °C και -10 °C.	Ελάχιστη θερμοκρασία λιγότερο από -10 °C.
	Μέγιστη θερμοκρασία μεταξύ 40 °C και 42 °C.	Μέγιστη θερμοκρασία πάνω από 42 °C.
		Ανεμοστρόβιλος.
		Ισχυρές χιονοπτώσεις.

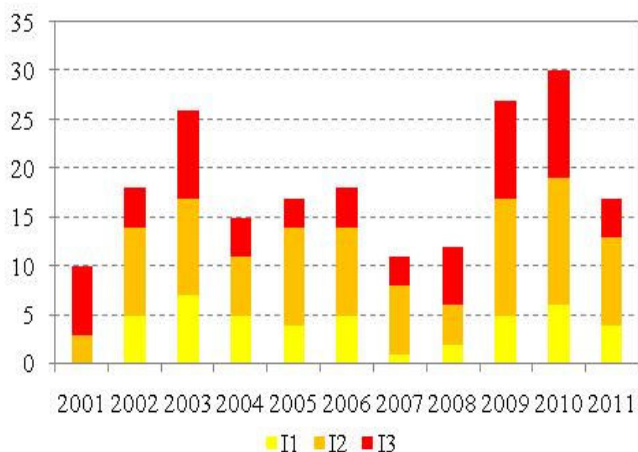
\*με πληθυσμό άνω των 100.000 κατοίκων: Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Ηράκλειο, Λάρισα, Βόλος

Αντίστοιχα, η ένταση των επιπτώσεων του επεισοδίου προκύπτει από τη συνεκτίμηση των επιπτώσεων των επιμέρους καιρικών φαινομένων. Συγκεκριμένα, διαμορφώθηκαν 3 επίπεδα έντασης σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα με τα κριτήρια που παρουσιάζει ο Πίνακας 1.



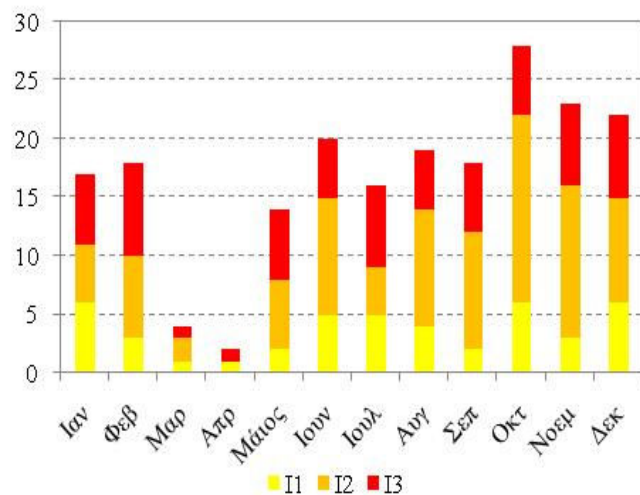
## Ανάλυση επιπτώσεων καιρικών φαινομένων

Την περίοδο 2001-2011 καταγράφηκαν 201 επεισόδια που αφορούν σε 267 καιρικά φαινόμενα με σοβαρές επιπτώσεις στην Ελλάδα. Τα Σχήματα 3 και 4 δείχνουν την ετήσια και μηνιαία κατανομή των επεισοδίων, λαμβάνοντας υπόψη την ένταση των επιπτώσεων. Το 32% των επεισοδίων ανήκει στην κατηγορία έντασης επιπτώσεων Ι3, το 46% στην κατηγορία έντασης επιπτώσεων Ι2 και μόνο το 22% προκάλεσε επιπτώσεις μεγέθους Ι1, γεγονός που μπορεί να σχετίζεται εν μέρει με ελλιπή δημοσιογραφική κάλυψη των επεισοδίων μικρής έκτασης.



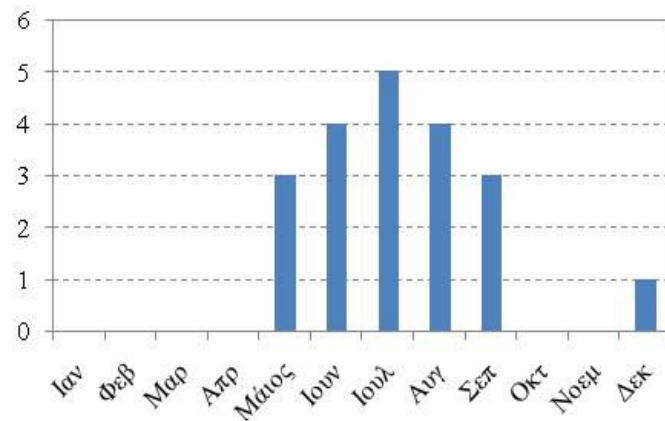
Σχήμα 3. Ετήσια κατανομή αριθμού επεισοδίων ανά ένταση επιπτώσεων, για την περίοδο 2001-2011

Οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος παρουσίασαν τη μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων, γεγονός αναμενόμενο εφόσον οι περισσότερες καταστροφές από καιρικά φαινόμενα στη Ελλάδα προκαλούνται από έντονες βροχοπτώσεις, οι οποίες και είναι ιδιαίτερα αυξημένες την συγκεκριμένη εποχή του χρόνου.



Σχήμα 4. Μηνιαία κατανομή αριθμού επεισοδίων ανά ένταση επιπτώσεων, για την περίοδο 2001-2011

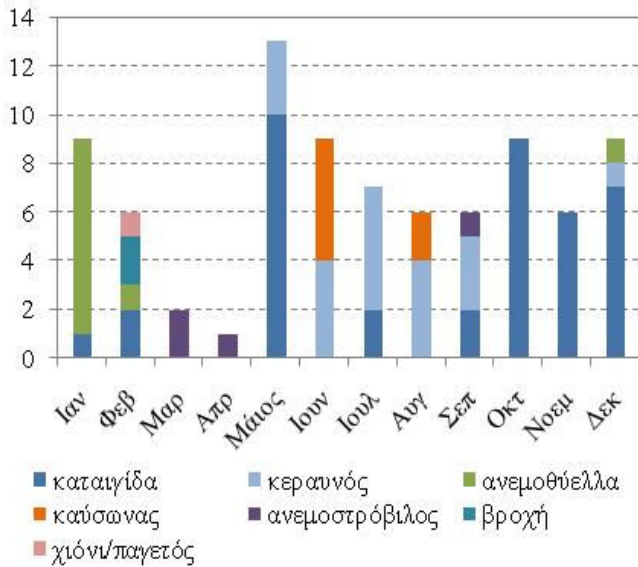
Όσον αφορά στους καλοκαιρινούς μήνες, αναπτύσσονται καταιγίδες τοπικού χαρακτήρα, οι οποίες όμως μπορεί να γίνουν ιδιαίτερα επικίνδυνες όταν συνοδεύονται από έντονο ρυθμό βροχόπτωσης και σημαντική κεραυνική δραστηριότητα. Τα πλήγματα, μάλιστα, από κεραυνό εντοπίστηκαν την τελευταία δεκαετία μεταξύ Μαΐου και Σεπτεμβρίου (Σχήμα 5), με πιο επικίνδυνο μήνα τον Ιούλιο.



Σχήμα 5. Απώλειες ζωής από κεραυνικό πλήγμα, για την περίοδο 2001-2011

Το ένα τέταρτο του συνόλου των καταγεγραμμένων επεισοδίων σχετίζεται με απώλειες ανθρώπινης ζωής. Συνολικά 83 άνθρωποι εκτιμάται ότι έχασαν τη ζωή τους την περίοδο 2001-2011 εξαιτίας καιρικών φαινομένων. Οι περισσότεροι υπήρξαν θύματα

πλημμύρας και κεραυνού και πολύ λιγότεροι θύματα ανεμοθύελλας, ανεμοστρόβιλου και καύσωνα (Σχήμα 6). Ειδικά σε ότι αφορά τους κεραυνούς, τα περισσότερα θανατηφόρα χτυπήματα συνέβησαν στην κεντρική και κυρίως στη βόρεια Ελλάδα, στην οποία άλλωστε παρατηρείται πολύ έντονη κεραυνική δραστηριότητα ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες.

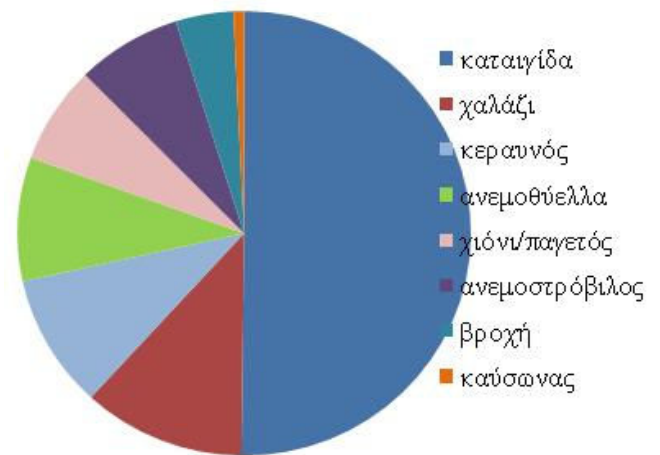


Σχήμα 6. Απώλειες ζωής ανά μήνα και καιρικό φαινόμενο, για την περίοδο 2001-2011

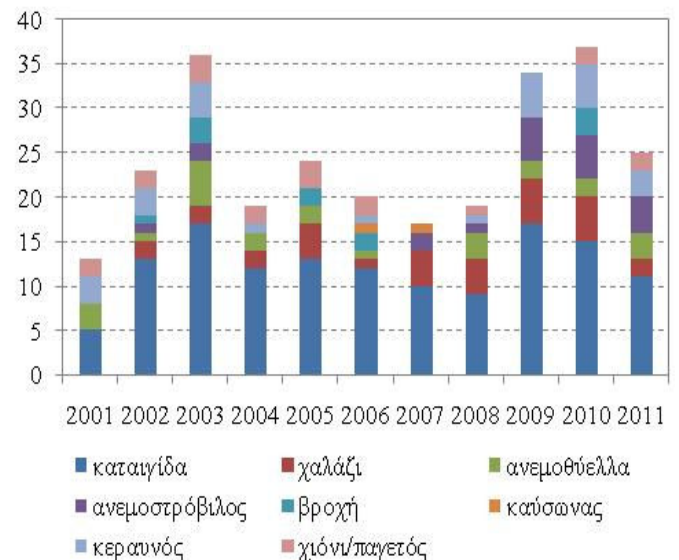
Η καταιγίδα, σε ποσοστό 50%, υπήρξε το πιο σύνηθες καιρικό φαινόμενο με σοβαρές επιπτώσεις την περίοδο 2001-2011 (Σχήμα 7). Η διαπίστωση δε αυτή ισχύει πάνω-κάτω για όλα τα εξεταζόμενα έτη (Σχήμα 8). Σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες, οι καταιγίδες έχουν διακριθεί για την επικινδυνότητά τους σε όλη την περιοχή της Μεσογείου. Πολύ μικρότερο ποσοστό κατέχουν τα υπόλοιπα φαινόμενα, με τη βροχή και τον καύσωνα να καταγράφουν τις λιγότερες αρνητικές επιπτώσεις της δεκαετίας.

Ειδικά σε ότι αφορά τους καύσωνες, παρόλο που θερμοκρασίες της τάξης των 40°C δεν είναι ασυνήθιστες στην Ελλάδα τους καλοκαιρινούς μήνες, ο βαθμός ετοιμότητας έχει αυξηθεί, με αποτέλεσμα την αισθητή μείωση των αρνητικών συνεπειών που βιώσαμε στο πρόσφατο παρελθόν. Το σημαντικότερο

επεισόδιο καύσωνα, το οποίο και συνοδεύτηκε από 5 θύματα, καταγράφηκε τον Ιούνιο του 2007, όταν μάλιστα στην Αθήνα σημειώθηκε θερμοκρασία 44.8°C (η υψηλότερη μέγιστη θερμοκρασία από το 1897). Το ίδιο θερμό κύμα είχε επηρεάσει επίσης την Ιταλία, τα Βαλκάνια και την Κύπρο, με δεκάδες ανθρώπινες απώλειες.



Σχήμα 7. Κατανομή (%) των καιρικών φαινομένων (2001-2011)



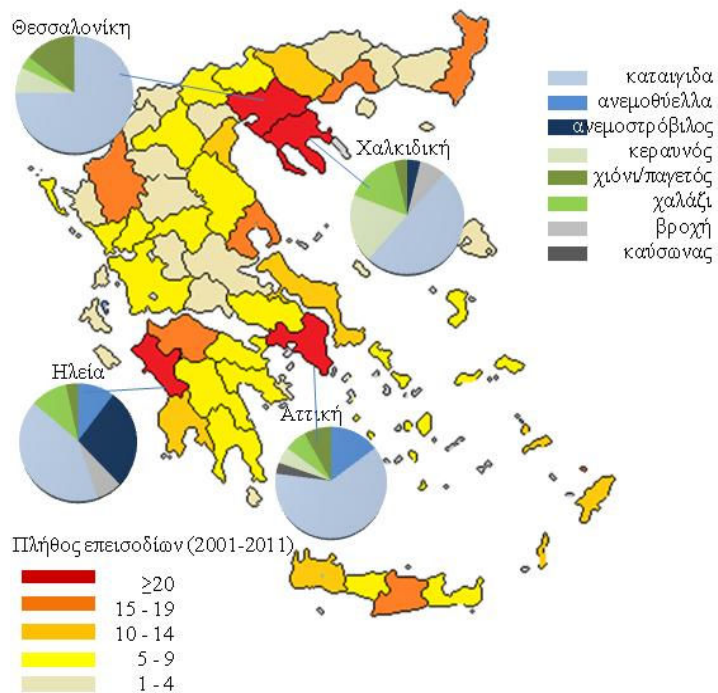
Σχήμα 8. Ετήσια κατανομή καιρικών φαινομένων, για την περίοδο 2001-2011

## Γεωγραφική κατανομή

Με βάση το πλήθος των επεισοδίων που έλαβαν χώρα σε κάθε νομό την περίοδο 2001-2011, σχεδιάστηκε ο χάρτης του Σχήματος 9. Οι βαθμίδες συχνότητας δίνονται με διαφορετικό χρώμα, ενώ για τις περιοχές με περισσότερα από 20 επεισόδια δίνονται και οι πίτες κατανομής των καιρικών φαινομένων. Οι περιοχές με τη μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων με σοβαρές επιπτώσεις είναι η Αττική, η Θεσσαλονίκη, η Ηλεία και η Χαλκιδική, με 51, 27, 26 και 25 επεισόδια αντιστοίχως.

Δεν είναι τυχαίο, βεβαίως, ότι ο νομός Αττικής, όπου διαμένει περίπου το 35% του συνολικού πληθυσμού, επηρεάστηκε από το ¼ των επεισοδίων. Ως η πλέον πυκνοκατοικημένη και σημαντικότερη βιομηχανική και εμπορική περιφέρεια της Ελλάδας, και έχοντας υποστεί εκτεταμένη αποδάσωση και αστικοποίηση, η Αττική αποτελεί μία ιδιαίτερα ευάλωτη περιοχή σε έντονα καιρικά φαινόμενα. Ενδεικτικά, σύμφωνα με την παρούσα ανάλυση, το 52% των επεισοδίων με ένταση καιρικών φαινομένων επιπέδου 3 που επηρέασαν την περασμένη δεκαετία μεταξύ άλλων και την Αττική, προκάλεσαν προβλήματα έντασης επιπέδου 3 στην συγκεκριμένη περιοχή.

Οι καταιγίδες, σε ποσοστό άνω του 60%, κυριάρχησαν στις καταγραφές πρόκλησης σοβαρών επιπτώσεων στους νομούς Αττικής και Θεσσαλονίκης, ενώ εξίσου συχνή υπήρξε η εμφάνιση καταστροφικών καταιγίδων στην Χαλκιδική και την Ηλεία, σε ποσοστό 50% και 40% αντίστοιχα επί του συνόλου των επεισοδίων που παρουσιάστηκαν σε κάθε περιοχή. Το δεύτερο πιο συχνό φαινόμενο με καταγεγραμμένες επιπτώσεις σε κάθε μία από τις 4 πιο επηρεασμένες περιοχές είναι η ανεμοθύελλα στην Αττική, το χιόνι και ο παγετός στη Θεσσαλονίκη, ο ανεμοστρόβιλος στην Ηλεία και οι κεραυνοί στην Χαλκιδική.



Σχήμα 9. Συχνότητα επεισοδίων ανά νομό, για την περίοδο 2001-2011. Κατανομή καιρικών φαινομένων για τις περιοχές με τη μεγαλύτερη συχνότητα επεισοδίων.

Από την γεωγραφική κατανομή των επεισοδίων παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο μέρος της χώρας χαρακτηρίζεται από μικρή συχνότητα εμφάνισης καταστροφικών επεισοδίων. Συγκεκριμένα οι 19 από τους 51 νομούς εμφάνισαν από 5 έως 9 επεισόδια συνολικά την περίοδο 2001-2011, ενώ 16 νομοί επηρεάστηκαν λιγότερο από 5 φορές (Πίνακας 2). Οι περισσότεροι από αυτούς του νομούς βρίσκονται στο εσωτερικό της χώρας, σε αντίθεση με τις πιο επηρεασμένες περιοχές που αποτελούν κομμάτι της παράκτιας ζώνης και οι οποίες τείνουν να είναι πιο πυκνοκατοικημένες και συνεπώς πιο ευάλωτες σε καιρικά φαινόμενα.

Πίνακας 2. Συχνότητα επεισοδίων και καιρικών φαινομένων ανά νομό, για την περίοδο 2001-2011

Νομός	Πλήθος επεισοδίων*	ανεμο θύελλα	ανεμοστρό- βιλος	βροχή	καταιγίδα	καύσωνας	κεραυνός	χαλάζι	χιόνι/ παγετός
Αττική	51	7	2		38	2	3	4	5
Θεσσαλονίκη	27	1			20		2	1	4
Ηλεία	26	3	8	2	12			3	1
Χαλκιδική	25		1	2	13		5	4	1
Μαγνησία	19	4		1	9		1	1	5
Ηράκλειο	18	4			11		1	4	3
Έβρος	17	3		6	4				5
Καβάλα	17	4			9			1	3
Ιωάννινα	16	4	2	2	4		2		2
Αχαΐα	15	3	1	1	7		1		3
Μεσσηνία	14	3	1		4		2	3	2
Σέρρες	12				6		1	5	2
Χανιά	12	3			8				1
Πιερία	11	1		2	7				2
Εύβοια	11	1		1	6				4
Δωδεκάνησα	10		3		8			3	
Λάρισα	9				4			3	4
Λασιθί	8	1			7				1
Άρτα	8			1	6				1
Κέρκυρα	7	1	1		5			2	
Αρκαδία	7			1	3				3
Κιλκίς	7				4		1	1	1
Αιτωλ/νία	7				5		1	1	
Σάμος	7	2			4				1
Κυκλάδες	6	1	1		4				1
Κορινθία	6	1		1	3			1	1
Αργολίδα	6			1	4			1	1
Χίος	6	1			5				
Πρέβεζα	6			1	3		1		1
Καρδίτσα	6			1	2			1	2
Ρέθυμνο	6	2			4				
Λακωνία	6			2	3				1
Βοιωτία	5		1				1		3
Κοζάνη	5						2		3
Πέλλα	5				2			1	2
Δράμα	4			1	1				2
Καστοριά	4			1	1			1	1
Ημαθία	4				1		1		2
Φθιώτιδα	4				2		1		1
Τρίκαλα	4				1			2	1
Λέσβος	4	2			2				
Θεσπρωτία	4			1	3				
Ροδόπη	4						2		2
Λευκάδα	3		1		1			1	1
Κεφαλονιά	3	1			1				1



Νομός	Πλήθος επεισοδίων*	ανεμο θύελλα	ανεμοστρό βιλος	βροχή	καταιγίδα	καύσωνας	κεραυνός	χαλάζι	χιόνι/ παγετός
Ξάνθη	3				1				2
Ζάκυνθος	3		2		1				
Ευρυτανία	2								2
Φλώρινα	2							1	1
Γρεβενά	2				1				1
Φωκίδα	1								1

\*ένα επεισόδιο μπορεί να αντιστοιχεί σε περισσότερα από ένα φαινόμενα

## Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία για την παροχή μετεωρολογικών δεδομένων, την εφημερίδα 'Έθνος' για την άδεια πρόσβασης στο έντυπο αρχείο της, καθώς και το σύνολο των

ηλεκτρονικών πηγών που αναφέρονται μέσα στη βάση δεδομένων. Τέλος, ευχαριστούμε τους ερασιτέχνες μετεωρολόγους για την προσφορά σημαντικών πληροφοριών και ιδιαίτερα τον Χρήστο Πετρόπουλο για την πρόσβαση στο προσωπικό του αρχείο καταγραφής έντονων καιρικών επεισοδίων.

## Βιβλιογραφία

IPCC, 2012. “Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation (SREX)”.

MunichRe, 2011. Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE.

[https://www.munichre.com/touch/login/en/service/login.aspx?ReturnUrl=/touch/naturalhazards/en/publications/topics\\_geo/default.aspx](https://www.munichre.com/touch/login/en/service/login.aspx?ReturnUrl=/touch/naturalhazards/en/publications/topics_geo/default.aspx)