

**GREENPEACE**

# **Κλίμα και Γεωργία σε αλληλένδετη κρίση:**

Παρουσίαση της έκθεσης "Μεταβολές Κλιματικών Παραμέτρων στην Ελλάδα"  
& προτάσεις για ένα βιώσιμο αγροτικό μοντέλο

**greenpeace.gr**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κλιματική κρίση, για την οποία εδώ και δεκαετίες προειδοποιούν οι επιστήμονες, είναι πλέον εμφανής στην καθημερινότητά μας και πλέον αποτελεί μια υπαρξιακή απειλή, όχι μόνο για τη φύση που μας συντηρεί αλλά και για την ίδια μας την κοινωνία. Με επιστημονικούς όρους, η φράση που χρησιμοποιούμε όλο και πιο συχνά ότι «ο καιρός έχει αλλάξει», σημαίνει ότι παρατηρούνται σημαντικές μεταβολές σε βασικές κλιματικές παραμέτρους όπως η βροχόπτωση, η ξηρασία και η θερμοκρασία του αέρα. Οι τρεις αυτές παράμετροι είναι, εκτός των άλλων, ζωτικής σημασίας για τη γεωργία και οι μεταβολές τους έχουν ήδη σημαντικές επιπτώσεις στην αγροτική παραγωγή στη χώρα μας. Ταυτόχρονα, το βιομηχανικό αγροτικό μοντέλο που ακολουθείται και στη χώρα μας, εντείνει περαιτέρω την κλιματική κρίση, δημιουργώντας έναν φαύλο κύκλο αλληλεξάρτησης και καταστροφής.

Σε μία τέτοια συνθήκη, είναι απαραίτητη η συστηματική μελέτη των μεταβολών των κλιματικών παραμέτρων στη χώρα μας και η δημοσίευση επιστημονικών στοιχείων και συμπερασμάτων, ώστε να αποτελέσουν τη **βάση για τη λήψη των απαραίτητων πολιτικών αποφάσεων και μέτρων** για την αναχαίτιση της επιδείνωσης της κλιματικής κρίσης και την αναδιάρθρωση του αγροτικού τομέα.

Με αυτόν ακριβώς τον στόχο, η Greenpeace ανέθεσε σε ομάδα κλιματικών επιστημόνων της χώρας να **αποτιμήσουν και να καταγράψουν τις μεταβολές τριών βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων** στην ελληνική επικράτεια τα τελευταία τριάντα χρόνια (1994-2024): βροχόπτωση, ξηρασία, θερμοκρασία αέρα. Ταυτόχρονα, οι επιστήμονες εστίασαν στα **τρία ακραία κλιματικά γεγονότα που επηρέασαν τη χώρα μας το 2023-2024**: κακοκαιρία Daniel και καταστροφικές πλημμύρες στη Θεσσαλία (φθινόπωρο 2023), ο θερμότερος χειμώνας που έχει καταγραφεί ποτέ στην Ελλάδα (χειμώνας 2024) και το θερμότερο καλοκαίρι που έχει καταγραφεί ποτέ στη χώρα (καλοκαίρι 2024).



Οι κλιματικοί επιστήμονες **συνέταξαν την παρούσα Έκθεση, με τίτλο “Μεταβολές μετεωρολογικών παραμέτρων στην Ελλάδα”** και κατέληξαν στο συνταρακτικό συμπέρασμα: **“Η ανοδική τάση 30 ετών της θερμοκρασίας φτάνει τη μέση τιμή της χώρας +1,5°C, ενώ τοπικά ξεπερνά τους +2°C κυρίως στο βορειοδυτικό τμήμα της Ελλάδας”**. Επισημαίνουν μάλιστα ότι η ανοδική τάση της θερμοκρασίας ήταν ήδη εμφανής στις κλιματικές προσομοιώσεις για την ανατολική Μεσόγειο που είχαν δημοσιευθεί πριν από περίπου 20 χρόνια.

Άλλα ανησυχητικά ευρήματα που παρουσιάζονται στην Έκθεση είναι **η σημαντική αύξηση των ισχυρών βροχοπτώσεων, η σημαντική μείωση των ημερών παγετού**, οι ακραίες θερμοκρασιακές συνθήκες και οι παρατεταμένες διάρκειες θερμοκρασιών με πρωτοφανείς αποκλίσεις από τις κανονικές τιμές τους και τα κανονικά για την εποχή τους προβιομηχανικά επίπεδα. Ταυτόχρονα, τονίζεται ότι οι **κλιματικές προβολές για το μέλλον (π.χ. τριακονταετία 2031-2060) προβλέπουν περαιτέρω άνοδο της θερμοκρασίας** καθώς και **σταδιακή μείωση των βροχοπτώσεων, ενώ παρόμοια πτωτική πορεία εκτιμάται και για τη χιονοκάλυψη** στη χώρα μας μέσα στις επόμενες δεκαετίες.

## ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΟΥΝ ΤΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ

Τα επιστημονικά στοιχεία και τα συμπεράσματα που παρουσιάζονται στην Έκθεση επιβεβαιώνουν με τον πιο κατηγορηματικό τρόπο την ανάγκη για **επείγουσα κλιματική δράση** ώστε να αντιμετωπιστεί η κλιματική κρίση και να αναχαιτιστεί η περαιτέρω επιδείνωσή της στη χώρα μας.

Κλιματική δράση σημαίνει **πολιτικές αποφάσεις και μέτρα** που, με σχέδιο και με δίκαιο τρόπο, **καταργούν ολοκληρωτικά τα ορυκτά καύσιμα και απαγορεύουν όλα τα νέα έργα ορυκτών καυσίμων** στη χώρα, καθώς αυτά είναι η κύρια αιτία της κλιματικής κρίσης και είναι ασύμβατα με τον στόχο του περιορισμού της παγκόσμιας θερμοκρασίας στον 1,5°C.

Ταυτόχρονα, σημαίνει **ριζική αναδιάρθρωση του αγροδιατροφικού μοντέλου της χώρας** και επείγουσα **στροφή σε βιώσιμο και αναγεννητικό παραγωγικό μοντέλο** που να είναι ανθεκτικό στη νέα κλιματική πραγματικότητα, να θωρακίζει την παραγωγή της τροφής μας και να αναχαιτίζει την κατάρρευση του κλίματος και της βιοποικιλότητας.

Ωστόσο, παρά την κρισιμότητα της κατάστασης, στην Ελλάδα **απουσιάζει εκκωφαντικά ένας ολοκληρωμένος στρατηγικός σχεδιασμός για την ανασυγκρότηση του αγροτικού τομέα** που να βασίζεται στα πιο πρόσφατα επιστημονικά δεδομένα και να στοχεύει σε ένα αγροτικό μοντέλο βιώσιμο, δίκαιο και ανθεκτικό που εξασφαλίζει επαρκή υγιεινή τροφή και σταθερό δίκαιο εισόδημα για τους παραγωγούς, ενώ ταυτόχρονα αποκαθιστά την υγεία

του εδάφους και των φυτών αναζωογονώντας τα οικοσυστήματα και ενισχύοντας την ανθεκτικότητά τους.

Η ελληνική πολιτική ηγεσία έχει τη **μεγάλη ευθύνη να αναλάβει άμεσα πραγματική δράση και να προχωρήσει επείγοντως στη χάραξη και υλοποίηση ολοκληρωμένης εθνικής αγροδιατροφικής πολιτικής που να βασίζεται στη βιωσιμότητα, την ανθεκτικότητα και την ευημερία ανθρώπων και περιβάλλοντος.**

Ο σχεδιασμός αυτός έχει ήδη καθυστερήσει αδικαιολόγητα και κάθε επιπλέον καθυστέρηση επιβαρύνει περαιτέρω έναν τομέα που ήδη βρίσκεται αντιμέτωπος με σοβαρές δυσκολίες οι οποίες θέτουν σε κίνδυνο το μέλλον του.



## ΠΩΣ ΕΠΗΡΕΑΖΕΤΑΙ Η ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΠΟ ΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

Η γεωργία **επηρεάζεται και εξαρτάται άμεσα από τις κλιματικές συνθήκες**, ενώ οι φυσικοί πόροι στους οποίους βασίζεται, όπως το έδαφος και το νερό, επηρεάζονται και αυτοί με τη σειρά τους από το κλίμα. Οι μεταβολές των κλιματικών παραμέτρων (κυρίως οι αλλαγές στη θερμοκρασία, την ξηρασία, τις βροχοπτώσεις και τον παγετό) **μπορούν να επιφέρουν αλλαγές τόσο στο είδος των καλλιεργειών ανά περιοχή και στην απόδοσή τους, όσο και**

στις **εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές πρακτικές**, όπως η άρδευση και η αντιμετώπιση ασθενειών. Οι επιπτώσεις αυτές εξαρτώνται από το είδος, την έκταση και την ένταση των μεταβολών των κλιματικών παραμέτρων.

Τα **ακραία καιρικά φαινόμενα**, τα οποία γίνονται ολοένα συχνότερα εξαιτίας της κλιματικής κρίσης, έχουν σοβαρές συνέπειες στη ζωή των ανθρώπων, το περιβάλλον και τον αγροδιατροφικό τομέα και συχνά τραβούν επάνω τους τα φώτα της δημοσιότητας, λόγω της έντασης και του εύρους των καταστροφών που προκαλούν. Ο βαθμός επίδρασής τους στις καλλιέργειες και τα εδάφη **καθορίζεται από την ένταση και τη διάρκεια** που έχουν όταν εκδηλώνονται. Όπως ανέδειξε η πρωτόγνωρη καταστροφή στη Θεσσαλία από τις κακοκαιρίες Daniel και Elias, τα ακραία καιρικά φαινόμενα μπορούν να επηρεάσουν πολύ μεγάλο ποσοστό των καλλιεργειών, των εκτροφών και των υποδομών, υπονομεύοντας το μέλλον του αγροδιατροφικού τομέα και γενικότερα της κοινωνίας και οικονομίας στις πληγείσες περιοχές.

**Εξίσου σημαντικές επιπτώσεις** στην παραγωγή της τροφής, τη βιοποικιλότητα, την οικονομία, την κοινωνία και τη ζωή μας έχει η **σταδιακή μεταβολή του κλίματος**, αυτή που συνήθως δεν τραβά την προσοχή της δημοσιότητας οπότε μοιάζει να περνά απαρατήρητη, όμως συμβαίνει και μάλιστα εδώ και δεκαετίες.

Μια από τις βασικές επιπτώσεις της σταδιακής μεταβολής του κλίματος στην αγροτική παραγωγή είναι ότι μεσοπρόθεσμα θα αλλάξουν οι **ζώνες καλλιέργειας**, δηλαδή το είδος των καλλιεργειών που μπορούν να ευδοκιμήσουν στις διαφορετικές περιοχές της χώρας. Ήδη είναι εμφανείς οι πρώτες επιπτώσεις αυτών των μεταβολών. Το 2024, σε αρκετές περιοχές της χώρας, οι υψηλές θερμοκρασίες της άνοιξης σε συνδυασμό με την ξηρασία επηρέασαν τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά τις ετήσιες καλλιέργειες (σιτηρά, όσπρια). Δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι η νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) 2023-2027 επιδοτεί ορθώς την καλλιέργεια ποικιλιών που είναι ανθεκτικές στην κλιματική αλλαγή, αλλά λανθασμένα άλλες εναλλακτικές καλλιέργειες ξένες όμως προς το μεσογειακό μοντέλο διατροφής.



Για τις **ετήσιες καλλιέργειες** (π.χ. σιτηρά, κηπευτικά, όσπρια) αυτό μπορεί να σημαίνει τη σταδιακή μεταφορά των ζωνών καλλιέργειας πιο βόρεια, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε οικονομική και κοινωνική καταστροφή ολόκληρων περιοχών που τις καλλιεργούσαν για αιώνες. Για τις υφιστάμενες δενδρώδεις καλλιέργειες (ελιά, αμπέλι, πυρηνόκαρπα, μηλοειδή κλπ) ένα τέτοιο σενάριο θα ήταν επίσης καταστροφικό καθώς δεν μπορούν να μετακινηθούν. Ήδη οι πρώτες επιπτώσεις έχουν εμφανιστεί, καθώς λόγω των ήπιων χειμώνων παρατηρείται μείωση των διαφοροποιημένων οφθαλμών που μας δίνουν τα άνθη και στη συνέχεια καρπό.

Αυτές που έχουν πληγεί περισσότερο είναι οι **μη αρδευόμενες καλλιέργειες** (ετήσιες και δενδρώδεις), καθώς τα παρατεταμένα θερμά καλοκαίρια έχουν δημιουργήσει ακραίες συνθήκες ξηρασίας σε πολλές περιοχές. Ως αποτέλεσμα, η παραγωγή αλλά και η ίδια η ύπαρξη τέτοιων καλλιεργειών απειλείται, καθώς δεν υπάρχει επαρκής ποσότητα νερού για να καλύψει τις ανάγκες τους, ενώ όσο υπάρχει γίνεται όλο και ακριβότερο. Ακόμα και στις αρδευόμενες καλλιέργειες όμως, όπως βιομηχανική ντομάτα, καλαμπόκι, κηπευτικά κλπ, η μείωση της παραγωγής το 2024 ήταν αισθητή.

Σημαντικές επιπτώσεις υπάρχουν και στον **τομέα της μελισσοκομίας**. Η παρατεταμένη ξηρασία και ανομβρία το 2024 οδήγησαν σε περιορισμένη έως ανύπαρκτη αυτοφυή βλάστηση, και ιδιαίτερα στα φρυγανώδη, των οποίων τα άνθη αποτελούν βασική τροφή για τη μέλισσα, κυρίως στις ξηροθερμικές περιοχές (πχ νησιά, Πελοπόννησος, Κρήτη), με αποτέλεσμα οι πληθυσμοί της μέλισσας να υποστούν σοβαρές απώλειες. Η μείωση του πληθυσμού των μελισσών έχει επιπτώσεις όχι μόνο στην παραγωγή μελισσοκομικών προϊόντων αλλά και στην επικονίαση, η οποία είναι μία ζωτική λειτουργία της φύσης για την παραγωγή τροφής.

Τέλος, ένα από τα πιο σημαντικά προβλήματα σχετίζεται με τη **διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων**, οι οποίοι σε πολλές περιοχές μειώνονται λόγω της μείωσης των βροχοπτώσεων ή/και της υπερβολικής χρήσης τους. Επιπλέον, τα φτωχά σε οργανική ουσία εδάφη, εξαιτίας της εντατικής χημικής γεωργίας που εφαρμόζεται εδώ και πολλές δεκαετίες στη χώρα, δεν μπορούν να συγκρατήσουν το νερό των βροχοπτώσεων, με αποτέλεσμα οι ανάγκες σε άρδευση να αυξάνονται ακόμα περισσότερο, ενώ η επάρκεια του νερού μειώνεται.



## Δύο παραδείγματα: ελιά και αμπέλι

Αν και στη φύση υπάρχει το φαινόμενο της προσαρμοστικότητας (ίδιες ποικιλίες ελιάς ευδοκούν εξίσου καλά από την Κρήτη μέχρι τη Μακεδονία και τη Θράκη), οι καλλιέργειες δυσκολεύονται να προσαρμοστούν σε κλιματικές αλλαγές που συντελούνται γρήγορα σε σχέση με τους χρόνους της φύσης.

Ειδικότερα **στην μη αρδευόμενη ελιά**, η παρατεταμένη ανομβρία σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες εμπόδισαν τη φυσιολογική ανάπτυξη του καρπού, με αποτέλεσμα οι τελικές αποδόσεις σε ελαιόλαδο το 2024 να είναι τόσο χαμηλές, που σε κάποιες περιπτώσεις τα έξοδα συγκομιδής και ελαιοποίησης του καρπού ήταν υψηλότερα από την αξία του παραγόμενου ελαιόλαδου. Στην δε **επιτραπέζια ελιά** – αν και αρδευόμενη – η μικροκαρπία και τα εγκαύματα υποβάθμισαν αισθητά την ήδη μειωμένη παραγωγή.

Στους **μη αρδευόμενους αμπελώνες**, παρατηρήθηκε μείωση παραγωγής και υποβάθμιση προϊόντος. Η υπερβολική ακτινοβολία επηρέασε ακόμη και τους αρδευόμενους αμπελώνες με εγκαύματα στον καρπό. Παρόμοιες επιπτώσεις (εγκαύματα) έπληξαν και άλλες αρδευόμενες δενδρώδεις καλλιέργειες όπως ροδάκινα, νεκταρίνια, μήλα, αχλάδια, κ.λ.π.

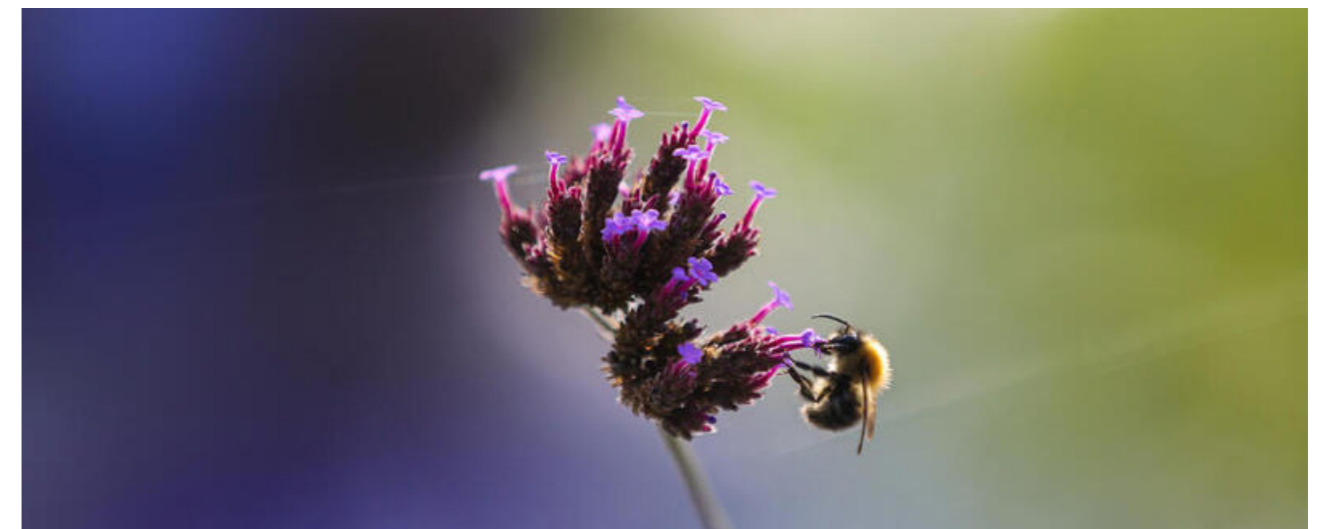


## ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ: ΦΑΥΛΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΕΞΑΡΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ

**Η κλιματική κρίση και η γεωργία βρίσκονται σε αλληλοσυσχετισμό και αλληλεξάρτηση:** η γεωργία είναι θύμα της κλιματικής κρίσης και ταυτόχρονα φέρει μεγάλο ποσοστό ευθύνης στην επιδείνωσή της.

Το **μοντέλο της εντατικής βιομηχανικής γεωργίας** (που εφαρμόζεται και στη χώρα μας), βασίζεται στα ορυκτά καύσιμα, τις ακριβές και ρυπογόνες χημικές εισροές, την υψηλή κατανάλωση νερού, τις επιδοτήσεις, τις εισαγωγές και τις μονοκαλλιέργειες. Παγκοσμίως, **η γεωργία ευθύνεται για το ένα τρίτο των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου** ενώ η αλλαγή χρήσης της γης, κυρίως λόγω της κτηνοτροφίας, αποτελεί τον κύριο παράγοντα απώλειας της βιοποικιλότητας, με τα φυτοφάρμακα να **καταγράφονται ως μία από τις κύριες αιτίες κατάρρευσης της βιοποικιλότητας**.

Αυτός ο φαύλος κύκλος εξάρτησης και καταστροφής στον οποίο βρίσκονται η κλιματική κρίση και η γεωργία θέτει σε κίνδυνο τη σημερινή και μελλοντική μας ικανότητα να θρέψουμε τους εαυτούς μας!



Η σχεδόν ομόφωνη άποψη της διεθνούς κοινότητας υπογραμμίζει ήδη από το 2019 την ανάγκη για **ριζικό μετασχηματισμό του παγκοσμιοποιημένου αγροτικού και διατροφικού μας συστήματος** προκειμένου να αποκτήσει περισσότερο τοπικό χαρακτήρα, να καταστεί ποικιλόμορφο και ανθεκτικό.

Στην **Έκθεση Εκτίμησης Κλιματικού Κινδύνου** (Μάρτιος 2024), ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος αναφέρει ότι η ΕΕ πρέπει να αλλάξει την αγροτική της πολιτική για να προωθήσει πιο βιώσιμες αγροτικές πρακτικές και τονίζει ότι **η μείωση της ρύπανσης από τις αγροτικές και βιομηχανικές δραστηριότητες πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα για την προστασία των ευρωπαϊκών οικοσυστημάτων από την κλιματική αλλαγή**.

# ΔΕΚΑ ΑΡΧΕΣ ΓΙΑ ΕΝΑ ΝΕΟ ΑΓΡΟΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ

Τα επιστημονικά δεδομένα δεν αφήνουν κανένα περιθώριο αμφισβήτησης: **είναι απολύτως επείγουσα ανάγκη η ριζική αναδιαμόρφωση του αγροδιατροφικού μοντέλου της χώρας προκειμένου να αναχαιτιστεί η επιδείνωση της κλιματικής κρίσης και να θωρακιστεί η παραγωγή της τροφής μας.**

Το νέο παραγωγικό μοντέλο πρέπει να βασίζεται σε **δύο απολύτως επίκαιρες προτεραιότητες**: ενίσχυση της **ανθεκτικότητας** των αγροσυστημάτων (άμεση και μακροπρόθεσμη) και προστασία της **βιοποικιλότητας**, που αποτελεί κλειδί για τις υπηρεσίες που μπορεί να προσφέρει ένα οικοσύστημα όπως η φυτοπροστασία, η επικονίαση, η ανακύκλιση θρεπτικών ουσιών και η προσαρμογή στις κλιματικές συνθήκες. Κανένα σύστημα δεν μπορεί να είναι λειτουργικό και υγιές χωρίς βιοποικιλότητα.

## Οι δέκα αρχές του νέου αγροτικού μοντέλου:

### 1. Προώθηση αγροοικολογικών, φιλοπεριβαλλοντικών πρακτικών

Ενδεικτικές πρακτικές ολοκληρωμένης διαχείρισης, βιολογικής γεωργίας, αναγεννητικής γεωργίας: εναλλαγή και ποικιλία καλλιεργειών, ντόπιες ποικιλίες, φυτοκάλυψη, φυτοφράκτες, ψευτοσπορά, ποσοστό ακαλλιέργητης περιφερειακής ζώνης, χλωρή λίπανση. Ουσιαστική στήριξη παραγωγών ώστε να εφαρμόσουν αγροοικολογικές πρακτικές, μέσα από τρεις άξονες: χρηματοδότηση (επαρκής και σταθερή), εκπαίδευση (διαρκής και επικαιροποιημένη), πρόσβαση στην αγορά.

### 2. Στήριξη στα αγροκτήματα μικρής κλίμακας

Έμφαση στήριξης στα αγροκτήματα μικρής κλίμακας που παρόλο που είναι η ραχοκοκαλιά της ελληνικής γεωργίας (αντιπροσωπεύουν περίπου το 88% των αγροκτημάτων της χώρας) έχουν **μειωθεί κατά 31%** τα τελευταία 15 χρόνια. Προτεραιότητα στη στήριξη παραγωγών και αγροκτημάτων που είτε ήδη εφαρμόζουν είτε σκοπεύουν να εφαρμόσουν αγρο-οικολογικές πρακτικές.

### 3. Ορθολογική διαχείριση υδάτινων πόρων

Επαναπροσδιορισμός και επαναχάραξη των φυσικών ροών και θέσεων του νερού (ρέματα, χείμαρροι, ποταμοί, κοκ), δραστική μείωση της κατάχρησης και σπατάλης γλυκού νερού στις καλλιέργειες, εκτός των άλλων και με μέτρα εξορθολογισμού των υδροβόρων καλλιεργειών.

### 4. Δραστική μείωση χημικών για υγιές έδαφος

Δεσμευτικοί στόχοι για δραστική μείωση χρήσης φυτοφαρμάκων, στήριξη για τον σχεδιασμό αγροοικουσστημάτων που έχουν μειωμένο ρίσκο βλάβης από έντομα και παθογόνα (πχ φυτεύοντας ντόπιες ανθεκτικές ποικιλίες), απαγόρευση ζιζανιοκτόνων που περιέχουν glyphosate, έλεγχοι για φυτοφάρμακα απαγορευμένα για χρήση σε εδάφη της ΕΕ.

### 5. Απεξάρτηση από λιπάσματα

Προώθηση πρακτικών που αυξάνουν τη γονιμότητα του εδάφους, όπως αμειψισπορά και χλωρή λίπανση (πχ με ψυχανθή), χρήση φυτικών και ζωικών υπολειμμάτων μετά από κομποστοποίηση.

### 6. Προτεραιότητα στην παραγωγή τροφής για ανθρώπους

Απαγόρευση της χρήσης καλλιεργειών για κάθε μορφή βιοενέργειας και απαγόρευση αλλαγής χρήσης γης σε γεωργικές εκτάσεις που είναι παραγωγικές.

### 7. Ριζική αλλαγή κτηνοτροφικού μοντέλου και δραστική μείωση κατανάλωσης κρέατος

Ελληνικά πρωτεϊνούχα κτηνοτροφικά φυτά για ζωοτροφή, διακοπή της χρήσης αντιβιοτικών και αντιμικροβιακών, επιλογή ντόπιων φυλών, διασφάλιση υψηλότερων προτύπων ευζωίας των ζώων. Παράλληλα, πολιτικές που προωθούν τον δραστικό περιορισμό της κατανάλωσης κρέατος και γαλακτοκομικών με βάση τα πρότυπα της μεσογειακής διαίτας.

### 8. Ενίσχυση της μελισσοκομίας

Κλάδος κλειδί για την επικονίαση, την παραγωγή τροφής, τη βιοποικιλότητα και τα υγιή αγροτικά οικοσυστήματα. Ενδεικτικά: επέκταση της μελισσοχλωρίδας, τακτικές αναλύσεις για πιθανή ρύπανση, χαρτογράφηση της νέας μελισσοκομικής βλάστησης, ενίσχυση της νομαδικής μελισσοκομίας, απαγόρευση ψεκασμών μελισσοτοξικών ουσιών στις καλλιέργειες.

### 9. Διαφάνεια, συνεργασία και συμμετοχή

Χρειάζεται διαφανής σχεδιασμός, συνεργασία με παραγωγούς και αγρο-επιστήμονες που έχουν γνώση και εμπειρία στις αγροοικολογικές πρακτικές, με περιβαλλοντικές οργανώσεις που έχουν στο επίκεντρο της δράσης τους το κλίμα και τη γεωργία, με κλιματικούς επιστήμονες που μελετούν επικαιροποιημένα κλιματικά γεγονότα. Ουσιαστική συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών που πρέπει να έχουν κεντρικό ρόλο στην αναζήτηση και εφαρμογή των κατάλληλων λύσεων που ανταποκρίνονται στις ανάγκες τους.

### 10. Διατροφική κυριαρχία

Η διατροφική κυριαρχία έχει στον πυρήνα της την αγροοικολογία και γνώμονα την περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική βιωσιμότητα και δικαιοσύνη. Οι άνθρωποι που παράγουν, διανέμουν και καταναλώνουν την τροφή, και όχι η αύξηση του κέρδους εταιρειών και φορέων της αγοράς, βρίσκονται στο επίκεντρο των διατροφικών συστημάτων και των σχετικών πολιτικών. Η διατροφική κυριαρχία ουσιαστικά υποστηρίζει το ανθρώπινο δικαίωμα στην τροφή.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η εκπόνηση και η εφαρμογή ενός νέου αγροτικού μοντέλου δεν είναι απλώς ρεαλιστική, **είναι μονόδρομος** εάν θέλουμε να θωρακιστεί η ελληνική γεωργία και να εξασφαλίζει επαρκή, θρεπτική τροφή, σε προσιτές τιμές για όλους, αξιοπρεπές σταθερό εισόδημα στους παραγωγούς και διατροφική κυριαρχία στη χώρα, ειδικά σε περιόδους κρίσεων όπως οι σημερινές.

Το μόνο που λείπει για να γίνει πραγματικότητα είναι η **στιβαρή πολιτική βούληση** που θα προχωρήσει με όραμα και συνέπεια στις απαιτούμενες συστημικές αλλαγές.

Είναι ώρα η ελληνική πολιτική ηγεσία να επιλέξει με πράξεις και όχι μόνο με λόγια, **εάν θα στηρίξει ουσιαστικά την ελληνική γεωργία** ή εάν θα παραμείνει δέσμια ενός παρωχημένου και καταστροφικού μοντέλου με επιλογές, προτεραιότητες και πρακτικές που οδήγησαν την παραγωγή της τροφής μας στα σημερινά αδιέξοδα, αφήνουν τις αγροτικές περιοχές εντελώς ανοχύρωτες και εκτεθειμένες και επιδεινώνουν την κατάρρευση της βιοποικιλότητας και του κλίματος απειλώντας πλέον την ίδια μας τη ζωή.



# ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Σύνταξη έκθεσης:

Δρ. Κωστας Λαγουβάρδος, Διευθυντής Ερευνών Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

Δρ. Βασιλική Κοτρώνη, Διευθύντρια Ερευνών Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

Δρ. Σταύρος Ντάφης, Φυσικός Μετεωρολόγος

Γιώργος Κύρος, Επιστήμονας Πληροφορικής, Επιστημονικός Συνεργάτης Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αγροτικός τομέας είναι ο τομέας που ήδη πλήττεται και αναμένεται να πληγεί περισσότερο από την κλιματική αλλαγή. Οι παγκόσμιες και περιφερειακές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής περιλαμβάνουν πίεση στα γεωργικά και φυσικά οικοσυστήματα [1, 2], αλλαγές στη διαθεσιμότητα νερού [3], οικονομικές απώλειες λόγω της αυξημένης συχνότητας καιρικών φαινομένων υψηλών επιπτώσεων [4, 5] και επιπτώσεις στην υγεία [6, 7]. Για τον λόγο αυτό, αποτελεί άμεση προτεραιότητα η μελέτη των αλλαγών του κλίματος σε μια γεωγραφική περιοχή, εστιάζοντας στην τελευταία τριακονταετία (1991-2020), οπότε και έχουν παρουσιαστεί σημαντικές μεταβολές των βασικών κλιματικών παραμέτρων, όπως η θερμοκρασία του αέρα, η βροχόπτωση και οι περίοδοι ξηρασίας.

Η παρούσα μελέτη διαρθρώνεται σε δύο μέρη: στο πρώτο μέρος (ενότητες 3, 4 και 5) παρουσιάζεται η αποτίμηση των αλλαγών βασικών κλιματικών παραμέτρων (θερμοκρασία, βροχή, ημέρες ξηρασίας) στην ελληνική επικράτεια τη χρονική περίοδο 1991-2020. Το μέρος αυτό βασίζεται σε πρόσφατη δημοσίευση των συντακτών αυτής της έκθεσης [8]. Στο δεύτερο μέρος (ενότητες 6, 7 και 8) γίνεται αναφορά σε σημαντικά κλιματικά γεγονότα του 2023 και 2024 τα οποία είχαν σημαντικές επιπτώσεις και στον αγροτικό τομέα: οι μεγάλες πλημμύρες στη Θεσσαλία τον Σεπτέμβριο του 2023, ο πολύ ήπιος χειμώνας του 2023-2024 και η παρατεταμένη διάρκεια υψηλών θερμοκρασιών το καλοκαίρι του 2024. Η τελευταία ενότητα (9) παρουσιάζει συνοπτικά τα κύρια ευρήματα αυτής της έκθεσης.

Ο τελικός στόχος αυτής της μελέτης είναι να εντοπίσει και να ποσοτικοποιήσει τις αλλαγές του κλίματος της Ελλάδας τα τελευταία 30 χρόνια ώστε να θέσει τη βάση για την ανάλυση των επιπτώσεων των αλλαγών αυτών σε διάφορους τομείς της εθνικής οικονομίας, όπως η αγροτική παραγωγή.

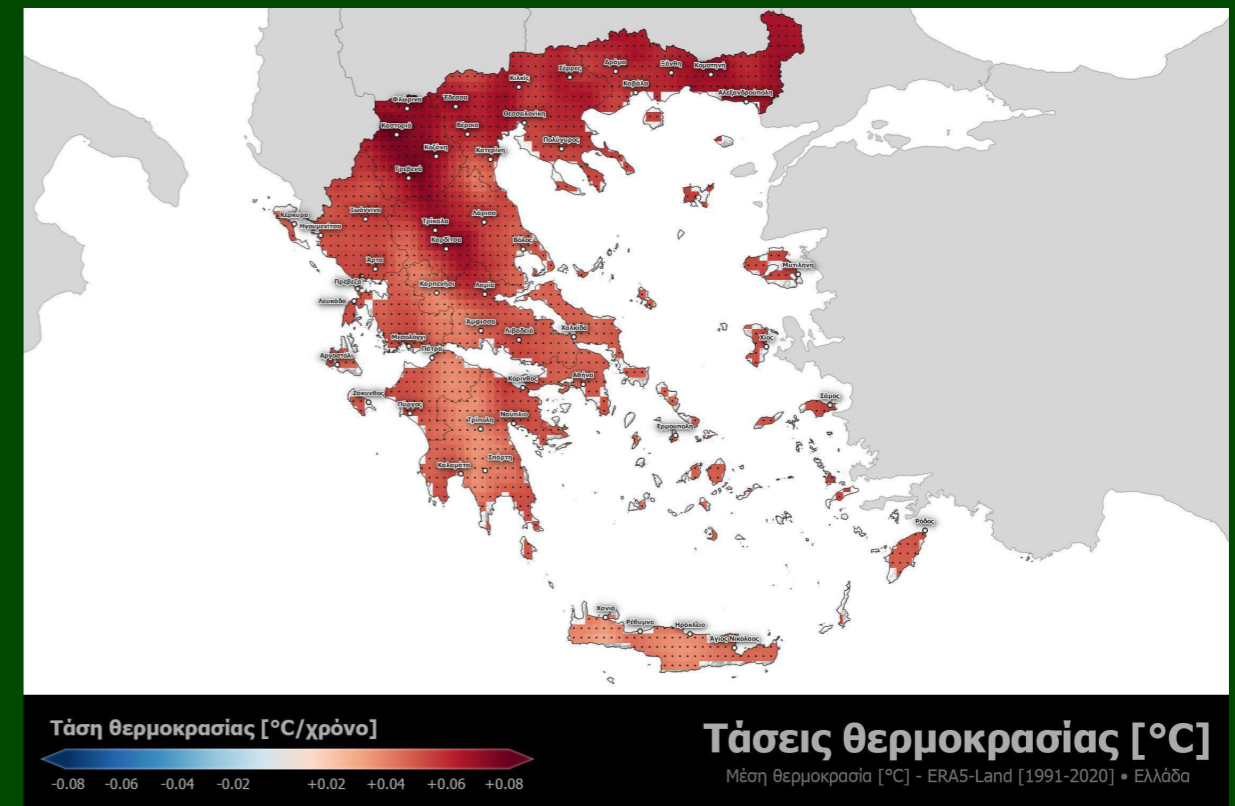
## ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για την ανάλυση των τάσεων των βασικών μετεωρολογικών παραμέτρων και συγκεκριμένα της θερμοκρασίας και της βροχόπτωσης, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα επανάλυσης ERA5-Land Re-Analysis, για την περίοδο 1991–2020. Τα δεδομένα ατμοσφαιρικής επανάλυσης ERA5-Land παράγονται από το Ευρωπαϊκό Κέντρο Μεσοπρόθεσμης Πρόγνωσης Καιρού (ECMWF), έχουν παγκόσμια κάλυψη, έχουν βελτιωμένη ανάλυση 10 km x 10 km σε σύγκριση με παλαιότερα σετ δεδομένων (π.χ. ERA5 με ανάλυση 31 km x 31 km), η χρονική τους ανάλυση είναι ωριαία και είναι διαθέσιμα από το 1981 [9]. Τα πρωτογενή δεδομένα παρέχονται από την Υπηρεσία Copernicus της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και διατίθενται στην ηλεκτρονική διεύθυνση <https://cds.climate.copernicus.eu/>.

## ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ-ΠΑΓΕΤΟΣ

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζεται η τάση μεταβολής της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας την τριακονταετία 1991-2020. Όπως διακρίνεται στο Σχήμα, στο σύνολο του Ελλαδικού χώρου η τάση αυτή είναι αυξητική και στατιστικώς σημαντική. Κατά μέσο όρο η τάση αύξησης είναι  $\sim 0,05$  °C ανά έτος, το οποίο σημαίνει ότι η μέση θερμοκρασία στη χώρα **έχει αυξηθεί περίπου 1,5°C μέσα στα τελευταία 30 έτη**. Η αύξηση αυτή παρουσιάζει όμως γεωγραφικές διαφοροποιήσεις.

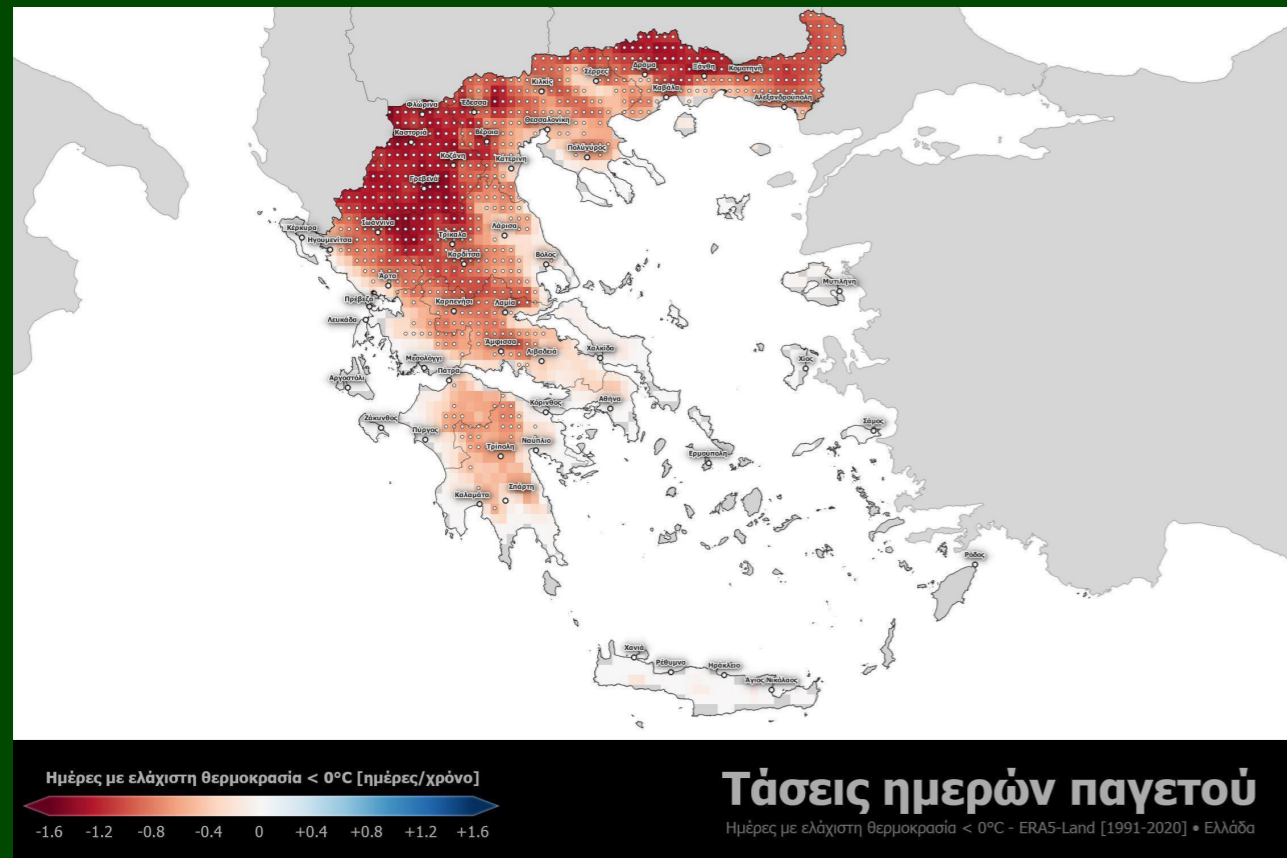
Πιο συγκεκριμένα, σε πολλές περιοχές κυρίως της Βόρειας Ελλάδας, κυρίως σε περιοχές που είναι απομακρυσμένες από τη θάλασσα, η τάση αύξησης φθάνει τους  $\sim 0,07$  °C ανά έτος, το οποίο σημαίνει ότι **η μέση θερμοκρασία στις περιοχές αυτές έχει αυξηθεί περίπου 2°C μέσα στα τελευταία 30 έτη**.



**Σχήμα 1:** Τάση μεταβολής ανά έτος της μέσης ημερήσιας θερμοκρασίας την τριακονταετία 1991-2020. Οι εστιγμένες περιοχές υποδηλώνουν μεταβολή η οποία είναι στατιστικώς σημαντική.

Στο Σχήμα 2 παρουσιάζεται η τάση μεταβολής των ημερών παγετού (ελάχιστη θερμοκρασία ημέρας μικρότερη των 0°C) την τριακονταετία 1991-2020. Όπως διακρίνεται στο Σχήμα 2, στο σύνολο του Ελλαδικού χώρου η τάση αυτή είναι αρνητική και στις περισσότερες περιοχές στατιστικώς σημαντική. Κατά μέσο όρο η τάση μείωσης είναι  $\sim 0,5$  ημέρες ανά έτος, το οποίο σημαίνει ότι **ο αριθμός ημερών παγετού μέσα στα τελευταία 30 έτη έχει μειωθεί κατά ~15 ημέρες**. Ακολουθώντας το πρότυπο που είδαμε και στην τάση μεταβολής της μέσης θερμοκρασίας (Σχήμα 1), η μεγαλύτερη μείωση ημερών παγετού διακρίνεται στη βορειοδυτική ηπειρωτική χώρα, με τάση μείωσης η οποία προσεγγίζει τις 1,2 ημέρες ανά χρόνο ή περίπου 30-35 ημέρες μέσα στην τριακονταετία.

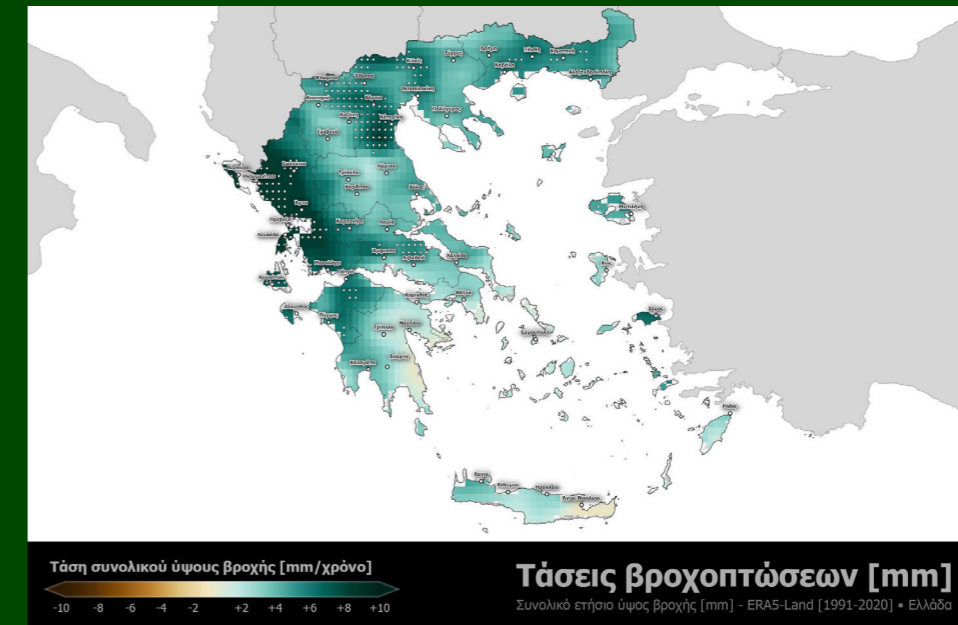




Σχήμα 2: Τάση μεταβολής των ημερών παγετού την τριακονταετία 1991-2020. Οι εστιγμένες περιοχές υποδηλώνουν μεταβολή η οποία είναι στατιστικώς σημαντική.

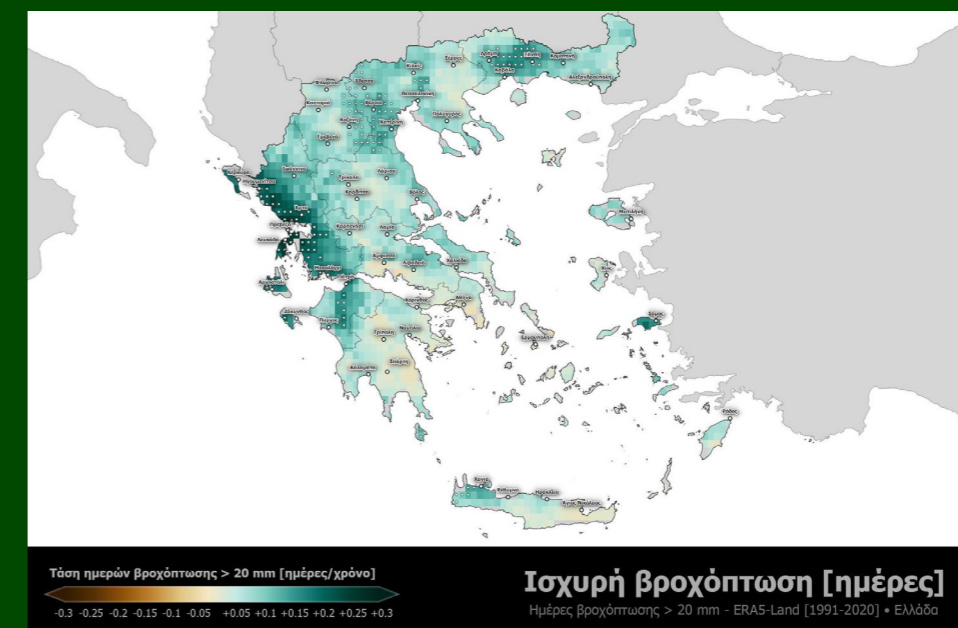
## ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ

Στο Σχήμα 3 παρουσιάζεται η τάση μεταβολής του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης την τριακονταετία 1991-2020. Όπως διακρίνεται στο Σχήμα 3, διαπιστώνεται αύξηση του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης σε περιοχές της Ηπείρου και των Ιονίων νήσων η οποία τοπικά φθάνει τα 12-15 mm ανά έτος, και μάλιστα η μεταβολή αυτή είναι στατιστικώς σημαντική. Σημειώνεται εδώ ότι αυτή η αύξηση έχει επιβεβαιωθεί και από τις μετρήσεις μετεωρολογικών σταθμών σε διάφορες περιοχές της χώρας. Υπάρχουν όμως περιοχές όπου υπάρχει τάση μικρής μείωσης του ετήσιου ύψους βροχοπτώσεων, κυρίως σε περιοχές της Κεντρικής Θεσσαλίας, της Ανατολικής Πελοποννήσου και της Ανατολικής Κρήτης.



Σχήμα 3: Τάση μεταβολής ανά έτος του ετήσιου ύψους βροχόπτωσης την τριακονταετία 1991-2020. Οι εστιγμένες περιοχές υποδηλώνουν μεταβολή η οποία είναι στατιστικώς σημαντική.

Αν εστιάσουμε στον αριθμό των ημερών με ισχυρή βροχόπτωση (πλήθος ημερών με ημερήσιο ύψος βροχής μεγαλύτερο των 20 mm) διαπιστώνουμε ότι μέσα στην τριακονταετία 1991-2020, ο αριθμός των ημερών με ισχυρή ημερήσια βροχόπτωση παρουσιάζει σε πολλές περιοχές αυξητική τάση (π.χ. Δυτική Ελλάδα, Θράκη) η οποία τοπικά φθάνει τις 0,5 ημέρες ανά έτος ή ~15 ημέρες στο σύνολο της τριακονταετίας (βλ. Σχήμα 4). Το αποτέλεσμα της ανάλυσης αυτής καταδεικνύει ότι **ο αριθμός των ημερών με ισχυρή βροχή αυξάνεται και αυτή η αύξηση είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στη μελέτη της επίδρασης των ισχυρών βροχοπτώσεων στην αγροτική παραγωγή**. Υπάρχουν βέβαια και περιοχές με τάση μείωσης των ημερών με ισχυρή βροχόπτωση, όπως στην Κεντρική Θεσσαλία, Ανατολική Πελοπόννησο και σε περιοχές της ανατολικής και νότιας Κρήτης.

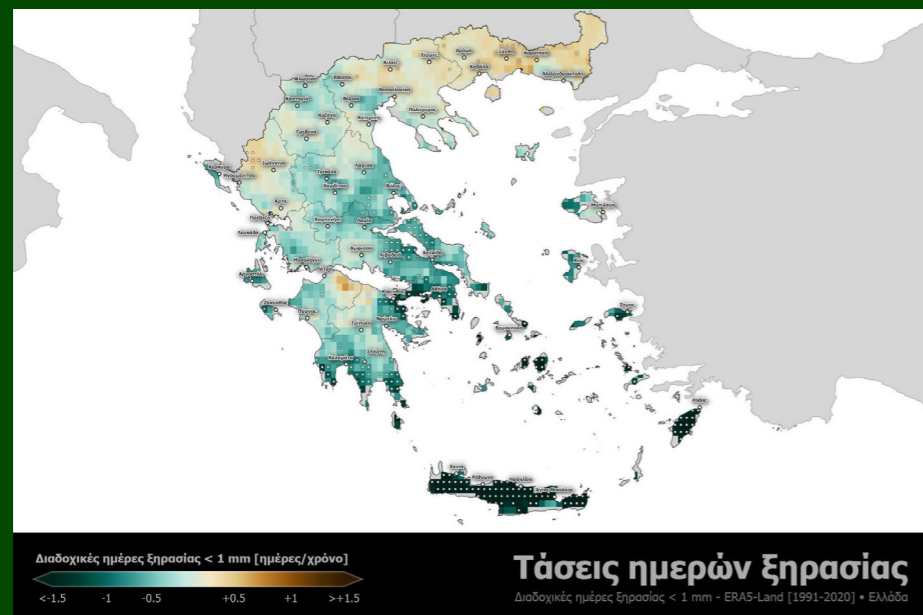


Σχήμα 4: Τάση μεταβολής των ημερών με ισχυρή βροχόπτωση την τριακονταετία 1991-2020.

## ΞΗΡΑΣΙΑ

Είναι γνωστό ότι η ξηρασία έχει σημαντικό αντίκτυπο στο περιβάλλον, τη γεωργία και την οικονομία και επηρεάζει περισσότερους ανθρώπους από οποιοδήποτε άλλο είδος φυσικής καταστροφής παγκοσμίως [10]. Η ξηρασία ταξινομείται ως μετεωρολογική, γεωργική, υδρολογική ή κοινωνικοοικονομική, με βάση τις αναμενόμενες επιπτώσεις. Για τις ανάγκες αυτής της μελέτης, θα εξετάσουμε την ξηρασία από μετεωρολογική άποψη, υπολογίζοντας τον κλιματικό δείκτη διαδοχικών ξηρών ημερών-consecutive dry days (CDD), ο οποίος ορίζεται ως ο μέγιστος αριθμός διαδοχικών ημερών με βροχόπτωση μικρότερη από 1 mm κατ'έτος.

Στο Σχήμα 5 παρουσιάζεται η τάση μεταβολής ανά έτος των διαδοχικών ξηρών ημερών στη χώρα μας κατά τη διάρκεια της τριακονταετίας 1991-2020. Πολλές περιοχές κυρίως της ανατολικής και νότιας χώρας, οι οποίες περιλαμβάνουν και περιοχές με σημαντική γεωργική παραγωγή, παρουσιάζουν τάση μείωσης του μέγιστου διαστήματος διαδοχικών ημερών ξηρασίας μέσα στην τριακονταετία ανάλυσης και αυτό είναι σε συμφωνία με την αύξηση του ύψους βροχής αλλά και των ημερών ισχυρής βροχόπτωσης (βλ. Σχ. 3 και 4). Παρόλα αυτά υπάρχουν περιοχές της Μακεδονίας και Θράκης όπου το μέγιστο διάστημα ημερών χωρίς βροχή



Σχήμα 5: Τάση μεταβολής ανά έτος των διαδοχικών ημερών ξηρασίας την τριακονταετία 1991-2020.

αυξάνεται. Συμπερασματικά, παρατηρείται ότι υπάρχει μια διαφορά στην τάση των ημερών ξηρασίας μεταξύ της Βόρειας και της Νότιας Ελλάδας. Αυτό οφείλεται κυρίως στις συνθήκες μακροχρόνιας μετεωρολογικής ξηρασίας που επικράτησαν στην Κεντρική και Νότια Ελλάδα τη δεκαετία του 1990 και κυρίως μεταξύ 1991-1997, επομένως και η τάση μείωσης των διαδοχικών ημερών ξηρασίας στις περιοχές αυτές είναι πιο σημαντική.

Να σημειωθεί ότι η παρούσα ανάλυση δεν εξέτασε τη χιονοκάλυψη. Πρόσφατη δημοσίευση [11] κατέδειξε ότι την τριακονταετία 1991-2020 η χιονοκάλυψη στην Ελλάδα έχει μειωθεί σημαντικά, κυρίως στα βορειοδυτικά τμήματα της χώρας. Επειδή το χιόνι αποτελεί μια σημαντική παράμετρο του υδρολογικού κύκλου, είναι προφανές ότι η μείωση του χιονιού επιδρά αρνητικά στα υδατικά αποθέματα της χώρας.

## ΟΙ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΣΤΗ ΘΕΣΣΑΛΙΑ

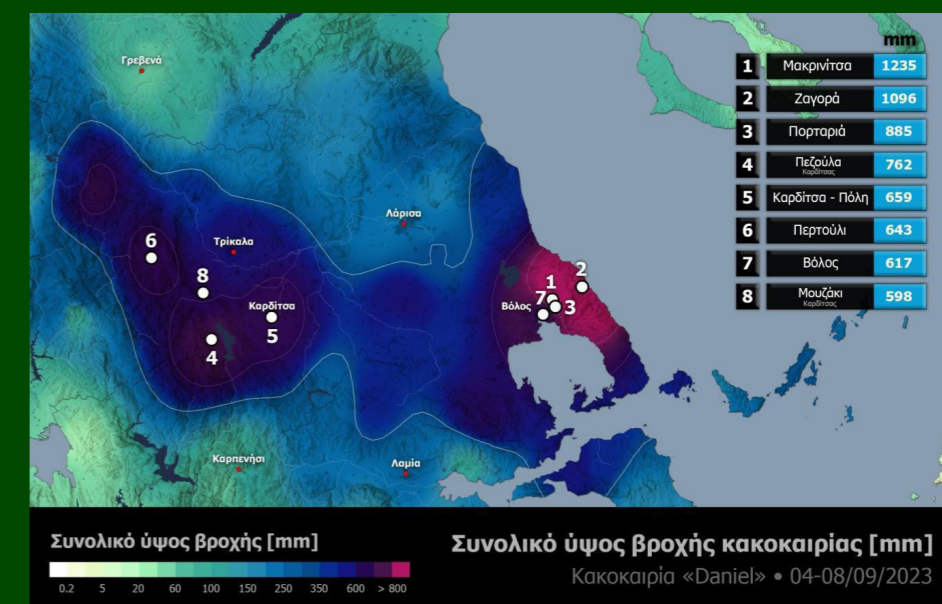
Δύο σοβαρά επεισόδια βροχόπτωσης σημειώθηκαν τον Σεπτέμβριο του 2023 στην Ελλάδα, τα οποία είχαν εξαιρετικά δυσμενείς οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις για τη χώρα μας. Τα βαρομετρικά συστήματα που προκάλεσαν τα μεγάλα ύψη βροχής ονομάστηκαν «Δανιήλ» και «Ηλίας» από το Ευρωπαϊκό Δίκτυο Μετεωρολογικών Κέντρων EUMETNET.

## 1. Κακοκαιρία «Δανιήλ»

Το πρώτο βαρομετρικό χαμηλό σχηματίστηκε στη Νότια Αδριατική Θάλασσα στις 4 Σεπτεμβρίου 2023, ανατολικά ενός ισχυρού και εκτεταμένου βαρομετρικού συστήματος υψηλής πίεσης πάνω από τη Δυτική Ευρώπη. Ως ένα βαρομετρικό χαμηλό στη μέση τροπόσφαιρα, αποκομμένο από τη γενική κυκλοφορία πάνω από την Ευρώπη, εισήλθε στο Ιόνιο Πέλαγος την Τρίτη 5 Σεπτεμβρίου 2023. Η αργή κίνηση του συστήματος προς το Νότιο Ιόνιο δημιούργησε ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη καταιγίδων στην Κεντρική Ελλάδα, καθώς θερμές και υγρές αέριες μάζες από την Κεντρική Μεσόγειο και το Αιγαίο Πέλαγος κινήθηκαν προς την ηπειρωτική Ελλάδα.

Σύμφωνα με τις καταγραφές των μετεωρολογικών σταθμών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών/meteo.gr, το μεγαλύτερο μέρος της Θεσσαλίας δέχθηκε ύψη βροχής άνω των 150 mm σε μόλις ένα 24ωρο την Τρίτη 5 Σεπτεμβρίου 2023. Στην Ανατολική Θεσσαλία παρατηρήθηκαν τα μεγαλύτερα ύψη βροχής, με την περιοχή του Πηλίου να δέχεται έως 754 mm βροχής σε διάστημα 24 ωρών. Την επόμενη ημέρα, την Τετάρτη 6 Σεπτεμβρίου 2023, τα φαινόμενα υποχώρησαν πρόσκαιρα από την Ανατολική Θεσσαλία και οι ισχυρές βροχοπτώσεις έπληξαν περισσότερο τη Δυτική Θεσσαλία, όπου στην περιοχή της Καρδίτσας καταγράφηκαν περισσότερο από 400 mm ημερήσιου ύψους βροχής. Οι ισχυρές βροχοπτώσεις συνεχίστηκαν για 4ο συνεχόμενο 24ωρο την Πέμπτη 7 Σεπτεμβρίου 2023, πλήττοντας κυρίως τις ορεινές περιοχές της Θεσσαλίας.

Το Σχήμα 6 παρουσιάζει την κατανομή των βροχών από την κακοκαιρία «Δανιήλ», σύμφωνα με τις καταγραφές του δικτύου μετεωρολογικών σταθμών του meteo.gr/Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.



Σχήμα 6: Συνολικό ύψος βροχής για το χρονικό διάστημα 04-08 Σεπτεμβρίου 2023 (Πηγή δεδομένων: <https://www.meteo.gr/meteosearch>)

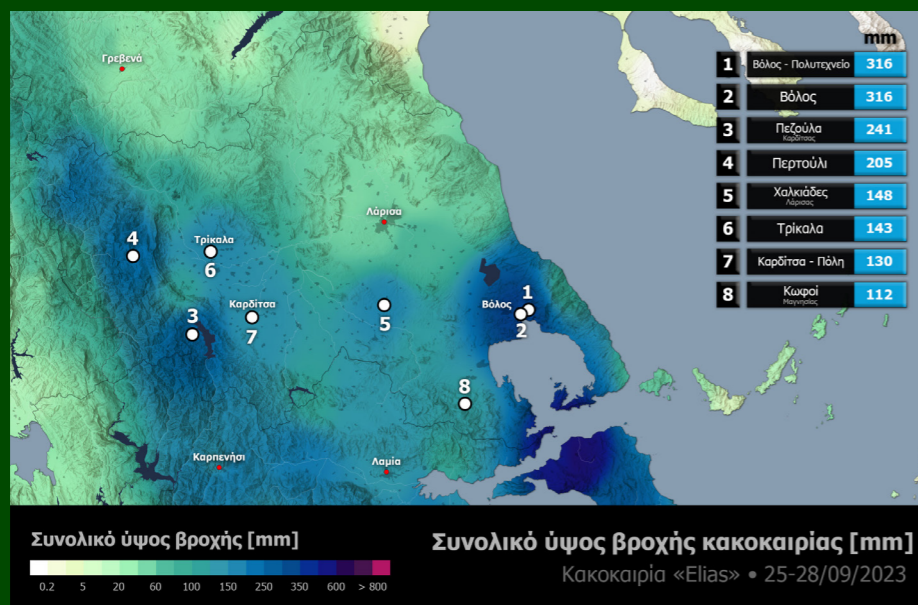
Αποτέλεσμα των πολύωρων και ισχυρών βροχοπτώσεων στη Θεσσαλία και στα βόρεια τμήματα της Στερεάς Ελλάδας ήταν οι εκτεταμένες πλημμύρες. Υπολογίζεται ότι η λεκάνη απορροής του Πηνειού ποταμού στη Θεσσαλία δέχθηκε περίπου 5 δισεκατομμύρια κυβικά νερού κατά τη διάρκεια της κακοκαιρίας «Δανιήλ». Οι επιπτώσεις στον αγροτικό τομέα της Κεντρικής Ελλάδας θα είναι μακροχρόνιες, με μεγάλες εκτάσεις του θεσσαλικού κάμπου να παραμένουν πλημμυρισμένες και μέσα στο 2024.

## 2. Κακοκαιρία «Ηλίας»

Περίπου 2 εβδομάδες μετά την Κακοκαιρία «Δανιήλ», ένα δεύτερο αποκομμένο βαρομετρικό χαμηλό μέσης τροπόσφαιρας εισήλθε στην Κεντρική Μεσόγειο τη Δευτέρα 25 Σεπτεμβρίου 2023. Τα μεγαλύτερα ύψη βροχής τη Δευτέρα 25 Σεπτεμβρίου 2023 καταγράφηκαν από το δίκτυο μετεωρολογικών σταθμών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών/meteo.gr στη Θεσσαλία, τη Στερεά Ελλάδα και τη Βόρεια Πελοπόννησο, με ύψη βροχής μεταξύ 50 και 110 mm. Τη δεύτερη ημέρα της κακοκαιρίας, την Τρίτη 26 Σεπτεμβρίου 2023, οι πιο ισχυρές βροχοπτώσεις εντοπίστηκαν στα Επτάνησα και τη Στερεά Ελλάδα με έως 90 mm ημερήσιο ύψος βροχής.

Η τρίτη ημέρα της κακοκαιρίας «Ηλίας» ήταν η πιο καταστροφική, καθώς ισχυρές και πολύωρες καταιγίδες έπληξαν περιοχές που είχαν πληγεί κατά την Κακοκαιρία «Δανιήλ». Στον Βόλο καταγράφηκε ημερήσιο ύψος βροχής 306 mm, με το μηνιαίο ύψος βροχής να φτάνει τα 933 mm, δηλαδή διπλάσιο από το μέσο ετήσιο ύψος βροχής για την πόλη (~450 mm). Η πόλη του Βόλου και τα χωριά του Πηλίου που είχαν ήδη κηρυχθεί σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης μετά την Κακοκαιρία «Δανιήλ», υπέστησαν νέες καταστροφές. Το σύνολο της αγροτικής οδοποιίας στη Μαγνησία καταστράφηκε ολοσχερώς.

Το Σχήμα 7 παρουσιάζει την κατανομή των βροχών από την κακοκαιρία «Ηλίας», σύμφωνα με τις καταγραφές του δικτύου μετεωρολογικών σταθμών του meteo.gr/Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών.



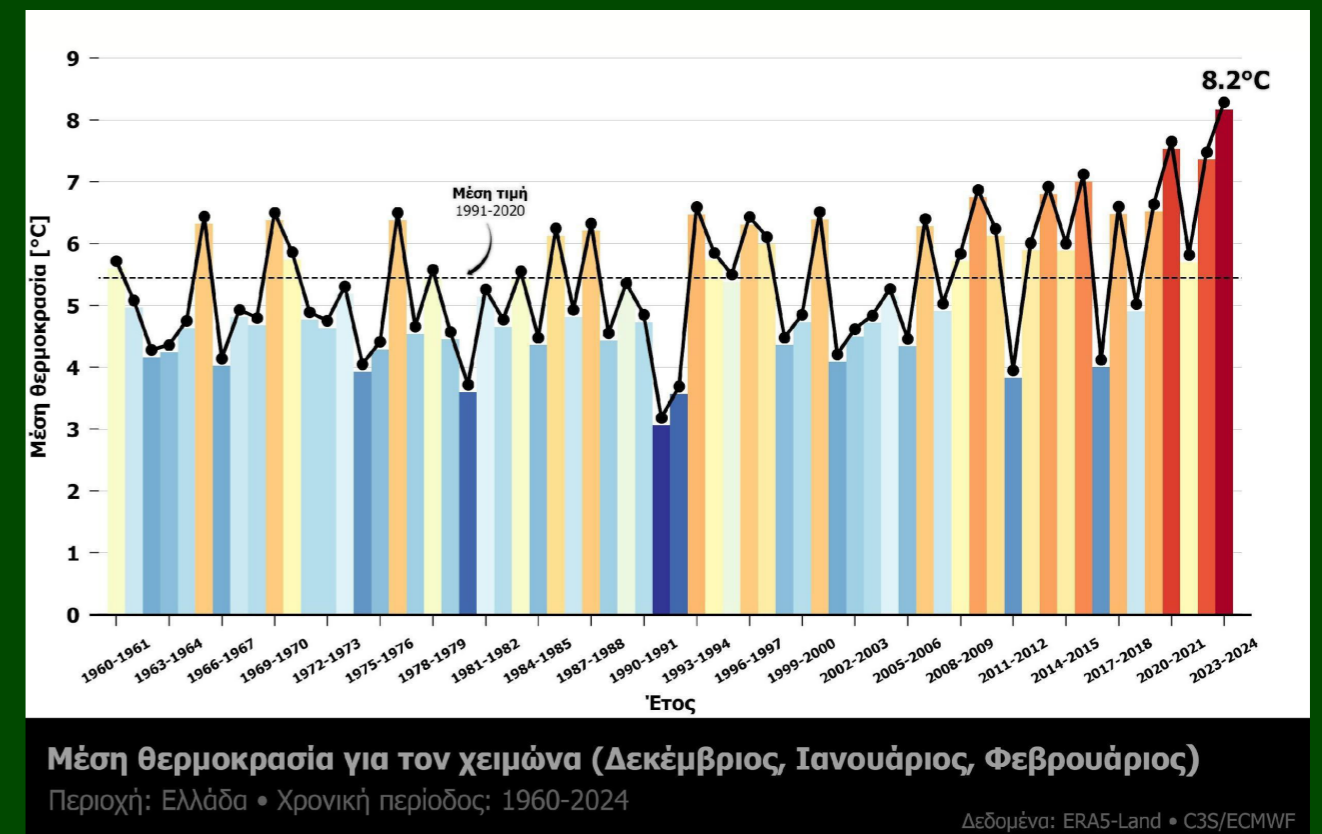
Σχήμα 7: Συνολικό ύψος βροχής για το χρονικό διάστημα 25-28 Σεπτεμβρίου 2023 (Πηγή δεδομένων: <https://www.meteo.gr/meteosearch>)

Σημαντικά ύψη βροχής παρατηρήθηκαν και στις καμένες εκτάσεις της Βόρειας Εύβοιας την Τετάρτη 27 Σεπτεμβρίου 2023, όπου καταγράφηκαν πάνω από 200 mm σε λιγότερο από 24 ώρες. Νέες καταστροφές σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις αναφέρθηκαν στην κοιλάδα του Σπερχειού όπου επίσης εκδηλώθηκαν ισχυρές καταιγίδες για δεύτερη φορά μέσα σε διάστημα 3 εβδομάδων.

## Ο ΧΕΙΜΩΝΑΣ 2023-2024

Σύμφωνα με τα δεδομένα της υπηρεσίας κλιματικής αλλαγής (C3S) του Ευρωπαϊκού προγράμματος Copernicus, **ο χειμώνας του 2023-2024 ήταν ο θερμότερος στα χρονικά των καταγραφών για την Ελλάδα.**

Ο χειμώνας του 2023-2024 (Δεκέμβριος 2023, Ιανουάριος και Φεβρουάριος 2024) στην Ελλάδα χαρακτηρίστηκε από μεγάλα διαστήματα με υψηλές τιμές θερμοκρασίας, ξεπερνώντας κατά πολύ τις κανονικές για την εποχή θερμοκρασίες. Στο Σχήμα 8 παρουσιάζεται η μέση θερμοκρασία για την περίοδο του χειμώνα από το 1960 μέχρι το 2024 στο σύνολο της Ελλάδας. Ο χειμώνας του 2023-2024 καταγράφεται ως ο θερμότερος στα χρονικά για την Ελλάδα, ξεπερνώντας τον χειμώνα του 2020-2021, ο οποίος ήταν ο θερμότερος μέχρι το 2024. Πολύ σημαντικό γεγονός είναι πως τα τελευταία **4 χρόνια έχουν καταγραφεί οι 3 θερμότεροι χειμώνες.**



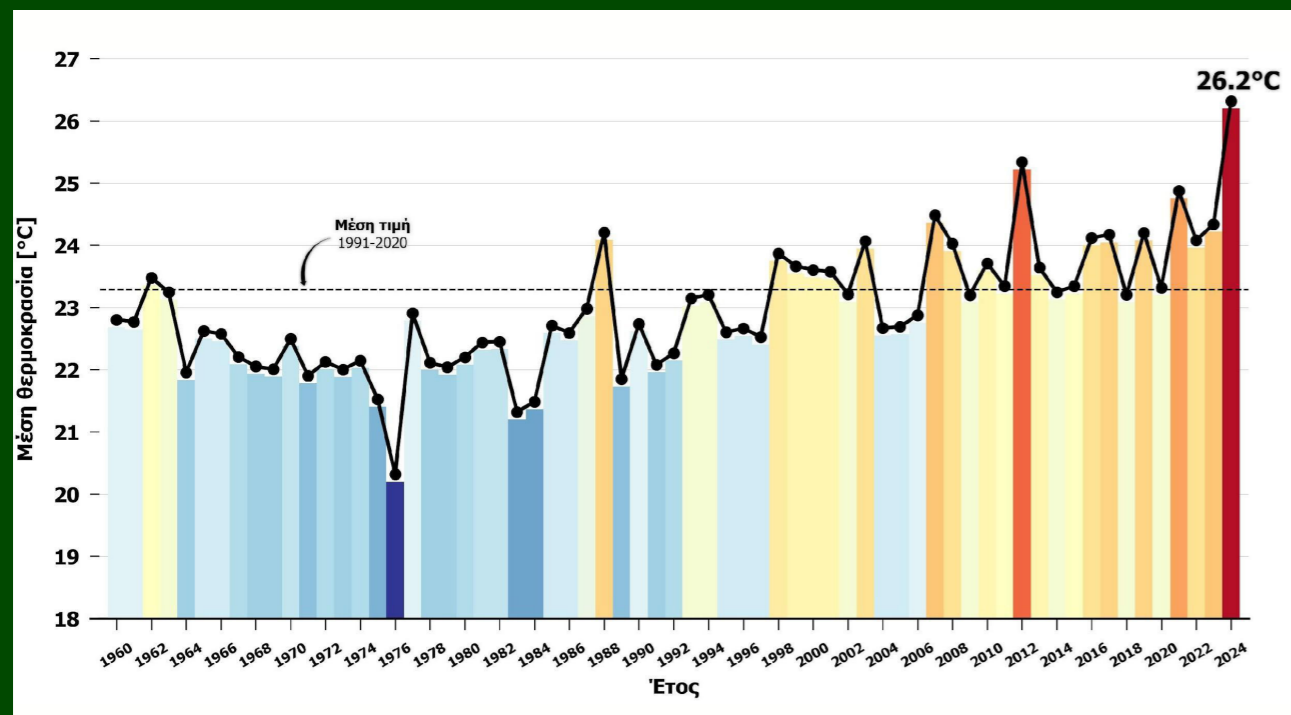
Σχήμα 8: Μέση θερμοκρασία για την περίοδο του χειμώνα (Δεκέμβριος, Ιανουάριος, Φεβρουάριος) στην Ελλάδα από το 1960 μέχρι το 2024.

## ΤΟ ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ ΤΟΥ 2024

Σύμφωνα με τα δεδομένα της υπηρεσίας κλιματικής αλλαγής (C3S) του Ευρωπαϊκού προγράμματος Copernicus, το καλοκαίρι του 2024 ήταν το θερμότερο στα χρονικά των καταγραφών για την Ελλάδα.

Το καλοκαίρι 2024 στην Ελλάδα χαρακτηρίστηκε από μεγάλα διαστήματα με υψηλές τιμές θερμοκρασίας για πολλές ημέρες, ξεπερνώντας κατά πολύ τις κανονικές για την εποχή θερμοκρασίες σε όλη την χώρα. **Ο Ιούνιος και ο Ιούλιος του 2024 καταγράφηκαν ως οι θερμότεροι στα χρονικά των καταγραφών για την Ελλάδα, ενώ ο Αύγουστος ως ο 2ος θερμότερος πίσω από τον Αύγουστο του 2021.**

Στο Σχήμα 8 παρουσιάζεται η μέση θερμοκρασία για το διάστημα του καλοκαιριού (Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος) από το 1960 μέχρι το 2024, στο σύνολο της Ελλάδας. **Το καλοκαίρι του 2024 καταγράφεται ως το θερμότερο στα χρονικά για την Ελλάδα, ξεπερνώντας κατά +2,9°C τη μέση τιμή της περιόδου 1991-2020** (μαύρη διακεκομμένη γραμμή) και κατά +1°C το μέχρι πρότινος θερμότερο καλοκαίρι του 2012.



### Μέση θερμοκρασία για το καλοκαίρι (Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος)

Περιοχή: Ελλάδα • Χρονική περίοδος: 1960-2024

Δεδομένα: ERA5-Land • C3S/ECMWF

Σχήμα 8: Μέση θερμοκρασία για την περίοδο του καλοκαιριού (Ιούνιος, Ιούλιος, Αύγουστος) στην Ελλάδα από το 1960 μέχρι και το 2024.

Όσον αφορά την τάση της μέσης θερμοκρασίας στην Ελλάδα, από το 1960 μέχρι και το 2024 για την περίοδο του καλοκαιριού αυτή παρουσιάζει άνοδο κατά +2,3°C.

## ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των τάσεων επιλεγμένων βασικών κλιματικών μεταβλητών για την περίοδο 1991-2020 κατέδειξε τα ακόλουθα βασικά συμπεράσματα:

- Η ανοδική τάση 30 ετών της θερμοκρασίας φτάνει τη μέση τιμή της χώρας +1,5°C, ενώ τοπικά ξεπερνά τους +2°C κυρίως στο βορειοδυτικό τμήμα της Ελλάδας. Αυτή η τάση είναι πολύ υψηλότερη από την παγκόσμια τάση της θερμοκρασίας των ~0,6-0,8°C κατά την ίδια περίοδο [12]. Αυτή η τάση ήταν ήδη εμφανής στις κλιματικές προσομοιώσεις για την ανατολική Μεσόγειο οι οποίες είχαν δημοσιευθεί πριν από περίπου 20 χρόνια [13, 14].
- Η απόσταση από τις ακτές βρέθηκε να συσχετίζεται θετικά με την ανοδική τάση της θερμοκρασίας. Οι απομακρυσμένες από τη θάλασσα περιοχές παρουσίασαν υψηλότερη αυξητική τάση κατά την εξεταζόμενη περίοδο, σε σύγκριση με τις παράκτιες περιοχές και τα νησιά. Το εύρημα αυτό έχει μεγάλη σημασία για τομείς όπως η γεωργία στις περιοχές όπου μεγιστοποιείται η τάση αύξησης της θερμοκρασίας.
- Οι ημέρες παγετού, βασική παράμετρος για τη γεωργία, παρουσιάζουν σημαντική μείωση κατά την εξεταζόμενη περίοδο.
- Η ετήσια βροχόπτωση δείχνει ένα μικτό σήμα. Στη δυτική Ελλάδα παρατηρείται σημαντική αύξηση των βροχοπτώσεων, ενώ στο ανατολικό τμήμα της ηπειρωτικής Ελλάδας, τα νησιά του Αιγαίου και την Κρήτη είναι εμφανής η μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης (αν και όχι στατιστικά σημαντική). Υπενθυμίζουμε ότι η πρώτη δεκαετία της εξεταζόμενης περιόδου ήταν ξηρή (ιδιαίτερα τα πρώτα χρόνια του 1990), ενώ ισχυρές βροχοπτώσεις σημειώθηκαν την τελευταία δεκαετία (2011-2020), με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται μια μικρή θετική τάση σε όλη τη χώρα, και κυρίως στη Δυτική Ελλάδα.
- Οι διαδοχικές ημέρες ξηρασίας δείχνουν επίσης ένα μικτό σήμα. Περιοχές της βόρειας Ελλάδας παρουσιάζουν αυξητική τάση των διαδοχικών ημερών ξηρασίας, ενώ εκτεταμένες περιοχές της ανατολικής και νότιας Ελλάδας (συμπεριλαμβανομένων των νησιών του Αιγαίου και της Κρήτης) παρουσιάζουν πτωτική τάση των διαδοχικών ημερών ξηρασίας. Η μείωση αυτή φαίνεται να σχετίζεται με την αύξηση των βροχοπτώσεων που παρατηρήθηκε κυρίως την τελευταία δεκαετία (2011-2020). Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι οι βροχοπτώσεις είναι μόνο ένα μέρος του υδρολογικού κύκλου και ως εκ τούτου η συσσώρευση χιονιού είναι επίσης ένας άλλος σημαντικός παράγοντας προς διερεύνηση στο άμεσο μέλλον.
- Όσον αφορά στα ακραία καιρικά γεγονότα, έγινε αναφορά στις 2 μεγάλες κακοκαιρίες που επηρέασαν την Κεντρική Ελλάδα και κυρίως τη Θεσσαλία τον Σεπτέμβριο του 2023. Τα ύψη βροχής που κατεγράφησαν, κυρίως στην πρώτη κακοκαιρία (Δανιήλ), ήταν τα μεγαλύτερα που έχουν σημειωθεί ποτέ στη χώρα μας, είτε σε ημερήσιο επίπεδο είτε σε επίπεδο συνολικής κακοκαιρίας. Το αποτέλεσμα ήταν καταστροφικές πλημμύρες σε πολλές περιοχές της Θεσσαλίας, επηρεάζοντας περισσότερο από 700.000 στρέμματα γεωργικών εκτάσεων.
- Παρόλο που η παρούσα έκθεση επικεντρώθηκε στο πρόσφατο κλίμα της χώρας μας, αξίζει να τονιστεί ότι οι κλιματικές προβολές για το μέλλον (π.χ. τριακονταετία 2031-2060) προβλέπουν περαιτέρω άνοδο της θερμοκρασίας καθώς και σταδιακή μείωση των βροχοπτώσεων. Παρόμοια πτωτική πορεία εκτιμάται και για τη χιονοκάλυψη στη χώρα μας μέσα στις επόμενες δεκαετίες.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Raza, A.; Razzaq, A.; Mehmood, S.S.; Zou, X.; Zhang, X.; Lv, Y.; Xu, J. Impact of Climate Change on Crops Adaptation and Strategies to Tackle Its Outcome: A Review. *Plants* 2019, 8, 34. <https://doi.org/10.3390/plants8020034>.
2. Malhi, Y.; Janet, F.; Nathalie, S.; Martin, S.; Monica, G.T.; Christopher, B.F.; Nancy, K. Climate change and ecosystems: Threats, opportunities and solutions. *Philos. Trans. R. Soc.* 2020, 375, 20190104. <http://doi.org/10.1098/rstb.2019.0104>.
3. Tabari, H. Climate change impact on flood and extreme precipitation increases with water availability. *Sci. Rep.* 2020, 10, 13768. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70816-2>.
4. Ridder, N.N.; Ukkola, A.M.; Pitman, A.J.; Perkins-Kirkpatrick, S.E. Increased occurrence of high impact compound events under climate change. *npj Clim. Atmos. Sci.* 2022, 5, 3. <https://doi.org/10.1038/s41612-021-00224-4>.
5. Kotroni, V.; Lagouvardos, K.; Bezes, A.; Dafis, S.; Galanaki, E.; Giannaros, C.; Giannaros, T.; Karagiannidis, A.; Koletsis, I.; Kopania, T.; et al. Storm Naming in the Eastern Mediterranean: Procedures, Events Review and Impact on the Citizens Risk Perception and Readiness. *Atmosphere* 2021, 12, 1537. <https://doi.org/10.3390/atmos12111537>.
6. Zafeiratou, S.; Analitis, A.; Founda, D.; Giannakopoulos, C.; Varotsos, K.V.; Sismanidis, P.; Keramitsoglou, I.; Katsouyanni, K. Spatial Variability in the Effect of High Ambient Temperature on Mortality: An Analysis at Municipality Level within the Greater Athens Area. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2019, 16, 3689. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193689>.
7. Parliari, D.; Cheristanidis, S.; Giannaros, C.; Keppas, S.C.; Papadogiannaki, S.; de'Donato, F.; Sarras, C.; Melas, D. Short-Term Effects of Apparent Temperature on Cause-Specific Mortality in the Urban Area of Thessaloniki, Greece. *Atmosphere* 2022, 13, 852. <https://doi.org/10.3390/atmos13060852>.
8. Lagouvardos, Konstantinos, Stavros Dafis, Vassiliki Kotroni, George Kyros, and Christos Giannaros. 2024. "Exploring Recent (1991–2020) Trends of Essential Climate Variables in Greece" *Atmosphere* 15, no. 9: 1104. <https://doi.org/10.3390/atmos15091104>.
9. Muñoz Sabater, J. 2021: ERA5-Land hourly data from 1981 to present. Copernicus Climate Change Service (C3S) Climate Data Store (CDS). *Earth Syst. Sci. Data*, 13, 4349–4383.
10. Keyantash, J. and Dracup, J.A., 2002: The Quantification of Drought: An Evaluation of Drought Indices. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 83, 1167.
11. Masloumidis, I., Dafis, S., Kyros, G., Lagouvardos, K., Kotroni, V., 2025: Snow Cover and Depth Climatology and Trends in Greece. *Climate*, 13, 34. <https://doi.org/10.3390/cli13020034>.

12. NOAA National Centers for Environmental Information, Monthly Global Climate Report for Annual 2023. January 2024. Available online: <https://www.ncei.noaa.gov/access/monitoring/monthly-report/global/202313/supplemental/page-3> (accessed on 20 August 2024).
13. Christensen, J.H.; Hewitson, B.; Busuioc, A.; Chen, A.; Gao, X.; Held, I.; Jones, R.; Kolli, R.K.; Kwon, W.-T.; Laprise, R.; et al. Regional climate projections. In *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on ClimateChange*; Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK; New York, NK, USA, 2007.
14. Deque, M.; Rowell, D.; Luthi, D.; Giorgi, F.; Christensen, J.; Rockel, B.; Jacob, D.; Kjellstrom, E.; De Castro, M.; Van Den Hurk, B. An intercomparison of regional climate simulations for Europe: Assessing uncertainties in model projections. *Clim. Change* 2007, 81, 53–70.

# GREENPEACE



Greenpeace Ελλάς, Μάρτιος 2025, Κολωνού 78, 10437, 2103840774&5, [www.greenpeace.gr](http://www.greenpeace.gr)  
Επικοινωνία: Έλενα Δανάλη, υπεύθυνη εκστρατείας για τη βιώσιμη γεωργία, ελληνικό γραφείο  
Greenpeace, [elena.danali@greenpeace.org](mailto:elena.danali@greenpeace.org)

