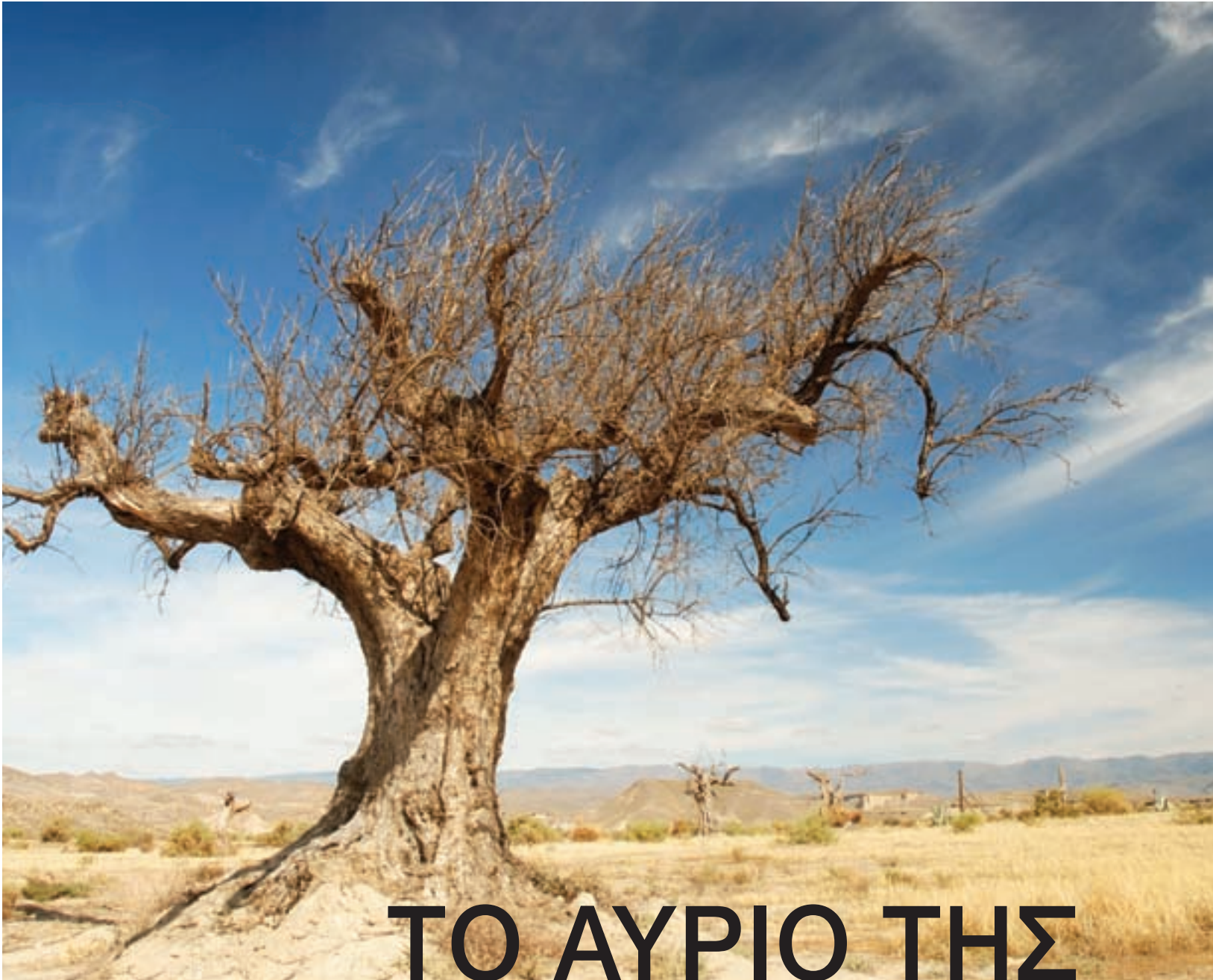


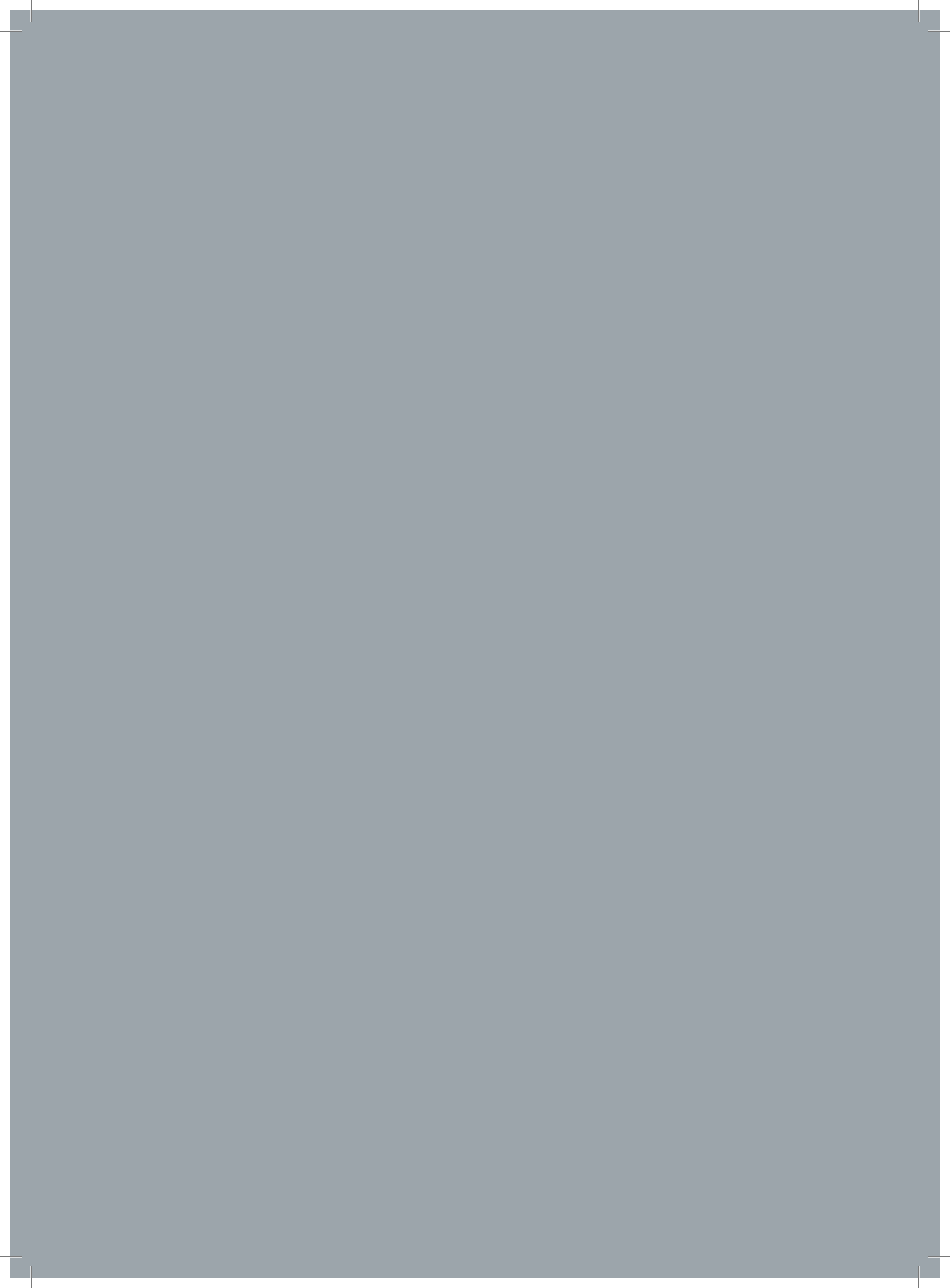


ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΕΙΝΑΙ ΣΤΟ ΧΕΡΙ ΣΟΥ



# ΤΟ ΑΥΡΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ  
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΣΟ ΜΕΛΛΟΝ



Η επιστημονική μελέτη για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον εκπονήθηκε από το Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών για λογαριασμό του WWF Ελλάς. Οποιαδήποτε αναφορά στην μελέτη θα γίνεται ως εξής:

WWF Ελλάς, “Το αύριο της Ελλάδας: επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το άμεσο μέλλον”,  
Αθήνα, Σεπτέμβριος 2009.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	<b><u>06</u></b>
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	<b><u>09</u></b>
ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	<b><u>11</u></b>
ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	<b><u>21</u></b>
ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	<b><u>33</u></b>
ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	<b><u>43</u></b>
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	<b><u>51</u></b>
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	<b><u>55</u></b>

- Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε με την υποστήριξη του European Climate Foundation.
- Η ενότητα που αφορά τις κλιματικές συνθήκες στις δασικές περιοχές εντάσσεται στα πλαίσια του προγράμματος “Το μέλλον των Δασών”, το οποίο εκπονείται από το WWF Ελλάς και συγχρηματοδοτείται από τα Κοινωνικά Ιδρύματα Ι.Σ. Λάτση, Α.Γ. Λεβέντη και Μποδοσάκη, καθώς και από τις εισφορές των υποστηρικτών της οργάνωσης
- Η συνεισφορά των εθελοντών του WWF Ελλάς, Γεωργία Σαμαρά, Αλέξανδρος Συριόπουλος, Γεωργία Χριστοφόρου, Χριστίνα Χρυσούλα, Κατερίνα Μιχαήλ, Δάφνη Βούβαλη, Σπύρος Χρυσικόπουλος στην μετάφραση και επιμέλεια των κειμένων ήταν πολύτιμη. Τους ευχαριστούμε θερμά.





# ΤΟ ΑΥΡΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ  
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΣΟ ΜΕΛΛΟΝ

# ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

<b>Σχήμα 1:</b> Πολυτομεακή προσέγγιση για αστικές περιοχές.	<b><u>12</u></b>
<b>Πίνακας 1:</b> Επιλεγμένες αστικές περιοχές.	<b><u>12</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 1:</b> Αλλαγές στο αριθμό ημερών με θερμοκρασία πάνω από 35°C μεταξύ 1961-1990 και 2021-2050, για επιλεγμένες αστικές περιοχές της Ελλάδας.	<b><u>13</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 2:</b> Αλλαγές στον αριθμό τροπικών νυχτών ( $T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$ ) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>14</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 3:</b> Ποσοστιαίες αλλαγές στο συνολικό ποσό βροχής που σημειώνεται σε διάστημα τριών ημερών, μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>15</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 4:</b> Αλλαγές στον αριθμό ημερών με μεγάλες απαιτήσεις ψύξης μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>16</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 5:</b> Αλλαγές στον αριθμό ημερών με μεγάλες απαιτήσεις θέρμανσης, μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990, για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>18</u></b>
<b>Πίνακας 2:</b> Συμπεράσματα για τις αστικές περιοχές	<b><u>19</u></b>
<b>Πίνακας 3:</b> Επιλεγμένες τουριστικές περιοχές	<b><u>21</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 6:</b> Μεταβολές στον αριθμό των θερμών ημερών ( $T_{max} > 35^{\circ}\text{C}$ ) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>22-23</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 7:</b> Μεταβολές στον αριθμό των τροπικών νυχτών ( $T_{min} > 20^{\circ}\text{C}$ ) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>24-25</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 8:</b> Μεταβολές στον αριθμό των θερινών ημερών ( $T_{max} > 25^{\circ}\text{C}$ ) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>26-27</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 9:</b> Μεταβολές στον αριθμό των ημερών με μεγάλες απαιτήσεις ψύξης μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>27-28</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 10:</b> Μεταβολές στον αριθμό των ημερών με σημαντικό κίνδυνο πυρκαγιάς μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>29-30</u></b>
<b>Πίνακας 4:</b> Συμπεράσματα για τις τουριστικές περιοχές	<b><u>31</u></b>
<b>Πίνακας 5:</b> Επιλεγμένες αγροτικές περιοχές της Ελλάδας και αριθμός ατόμων που απασχολούνται στην γεωργία ανά περιοχή.	<b><u>33</u></b>

<b>Σειρά γραφημάτων 11:</b> Αλλαγές (αριθμός ημερών) στη διάρκεια της ξηρής περιόδου μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 2021-2050 και 1961-1990, σε επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>34</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 12:</b> Αλλαγές στον αριθμό των ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>35</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 13:</b> Διαφοροποιήσεις στον αριθμό των ημερών με θερμοκρασίες άνω των 35°C μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>36</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 14:</b> Διαφοροποιήσεις στον αριθμό νυχτερινών παγετών ( $T_{\min} < 0^{\circ}\text{C}$ ) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>37</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 15:</b> Ποσοστιαίες μεταβολές στις χειμερινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>38</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 16:</b> Ποσοστιαίες μεταβολές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>40</u></b>
<b>Πίνακας 6:</b> Συμπεράσματα για την γεωργία	<b><u>41</u></b>
<b>Πίνακας 7:</b> Εθνικοί Δρυμοί στην Ελλάδα και έκταση που καταλαμβάνουν	<b><u>43</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 17:</b> Μεταβολές στις μέσες χειμερινές ελάχιστες θερμοκρασίες σε επιλεγμένες δασικές περιοχές της Ελλάδας από την περίοδο 1961-1990 στην περίοδο 2021-2050.	<b><u>44</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 18:</b> Μεταβολές στις μέσες θερινές μέγιστες θερμοκρασίες σε επιλεγμένες δασικές περιοχές της Ελλάδας από την περίοδο 1961-1990 στην περίοδο 2021-2050.	<b><u>45</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 19:</b> Ποσοστιαίες μεταβολές στις χειμερινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>46</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 20:</b> Ποσοστιαίες μεταβολές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>47</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 21:</b> Αλλαγές στον αριθμό των ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>48</u></b>
<b>Σειρά γραφημάτων 22:</b> Αλλαγές (αριθμός ημερών) στη διάρκεια της ξηρής περιόδου μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 2021-2050 και 1961-1990, σε επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.	<b><u>49</u></b>
<b>Πίνακας 8.</b> Συμπεράσματα για τους Εθνικούς Δρυμούς	<b><u>49</u></b>

# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

## από το WWF Ελλάς

Η καύση ορυκτών καυσίμων (π.χ. πετρέλαιο, λιγνίτης, φυσικό αέριο), η συνεχιζόμενη αποψίλωση των δασών, η χρήση λιπασμάτων, η ανεξέλεγκτη διάθεση απορριμμάτων, και οι βιομηχανικές διεργασίες συντελούν στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου<sup>1</sup> στην ατμόσφαιρα. Η γη ζεσταίνεται σαν να ήταν καλυμμένη με μια ζεστή κουβέρτα που την εμποδίζει να πάρει αέρα, και οι επιπτώσεις είναι ήδη ορατές. Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει: Ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως ξηρασίες, πλημμύρες, καταιγίδες γίνονται συχνότερα και πιο έντονα, την ίδια στιγμή που η παγκόσμια θερμοκρασία ανεβαίνει προκαλώντας λιώσιμο των πάγων, επίμονα επεισόδια καύσωνα και πυρκαγιές τεράστιας έκτασης. Η αλλαγή του κλίματος συμβαίνει, τα

αποτελέσματά της είναι ήδη ορατά και πρόκειται να επηρεάσουν το σύνολο του πλανήτη.

Έρευνες του WWF έχουν δείξει ότι το 33% των οικοσυστημάτων του πλανήτη βρίσκονται σε κίνδυνο, ενώ πολλά είδη κλωρίδας και πανίδας απειλούνται με εξαφάνιση.

Το 2007 η τέταρτη Έκθεση Αξιολόγησης της Διακυβερνητικής Επιτροπής για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι «υπάρχουν πλέον επαρκή στοιχεία που δείχνουν ότι η παρατηρούμενη θέρμανση του πλανήτη τα τελευταία 50 χρόνια οφείλεται σε ανθρωπογενείς δραστηριότητες». Η IPCC εκτιμά ότι η παγκόσμια μέση θερμοκρασία μπορεί να ανέβει έως 6°C μέσα στον αιώνα που διανύουμε, ενώ η θερμοκρασία έχει ήδη αυξηθεί κατά 0,74°C σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα. Ο ρυθμός αύξησης είναι ο μεγαλύτερος των τελευταίων 10.000 χρόνων. Ως αποτέλεσμα αυτών, οι επιπτώσεις που θα βιώσει ο πλανήτης θα είναι σημαντικές και ίσως αμετάκλητες. Οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής δεν θα είναι δραματικές μόνο για το φυσικό περιβάλλον. Σύμφωνα με στοιχεία της μελέτης Stern<sup>2</sup>, η επερχόμενη αλλαγή του κλίματος θα έχει αισθητό αντίκτυπο στα αποθέματα νερού, καθώς έως 3 δις άνθρωποι δεν θα έχουν ικανοποιητική πρόσβαση σε νερό, η γεωργία θα αντιμετωπίσει μεγάλο πρόβλημα φέρνοντας στα πρόθυρα της λιμοκτονίας έως 120 εκ. ανθρώπους, ενώ το κόστος της υπερθέρμανσης του πλανήτη στην παγκόσμια οικονομία μπορεί να φτάσει το 20% του παγκόσμιου ΑΕΠ, αν δεν ληφθούν εγκαίρως μέτρα. Επιπλέον, σχεδόν 250 εκατομμύρια άνθρωποι θα αναγκαστούν να μεταναστεύσουν εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής<sup>3</sup>.

Το μέγεθος των επιπτώσεων που θα προκαλέσει η κλιματική αλλαγή εξαρτάται άμεσα με το ρυθμό εξέλιξής της. Η Ευρωπαϊκή Ένωση στο σύνολό της, αλλά και η παγκόσμια επιστημονική κοινότητα, έχουν δεχθεί ως απόλυτη αρχή για τον περιορισμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής ότι η αύξηση της θερμοκρασίας δεν πρέπει να ξεπεράσει σε καμία περίπτωση τους 2°C, σε σχέση με την προ-βιομηχανική εποχή. Για να διατηρηθεί η αύξηση της παγκόσμιας μέσης θερμοκρασίας κάτω από τους 2°C, απαιτείται σταθεροποίηση των συγκεντρώσεων



των αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα στα επίπεδα των 350-400 μερών ανά εκατομμύριο (ppm) ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2eq</sub>)<sup>4</sup>. Οποιαδήποτε υπέρβαση αυτού του ορίου αύξησης των συγκεντρώσεων αυξάνει και τον κίνδυνο υπέρβασης του ορίου των 2 βαθμών Κελσίου. Ενδεικτικά, αν οι συγκεντρώσεις CO<sub>2eq</sub> στην ατμόσφαιρα σταθεροποιηθούν στα 475 ppm τότε έχουμε 64% πιθανότητα να υπερβούμε το όριο, ενώ σε περίπτωση σταθεροποίησης των συγκεντρώσεων στα 550 ppm, είναι σχεδόν σίγουρο (τουλάχιστον 82% πιθανότητα) ότι η παγκόσμια θερμοκρασία θα αυξηθεί πάνω από τους 2°C. Με βάση το γεγονός ότι οι συγκεντρώσεις CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα το 2006 ήταν 382 ppm ή 400 ppm CO<sub>2eq</sub> περίπου, καθώς και ότι τα αέρια θερμοκηπίου παραμένουν στην ατμόσφαιρα για δεκαετίες, πρέπει να διασφαλιστεί ότι οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου θα κορυφωθούν στα επόμενα 10 χρόνια και κατόπιν θα αρχίσουν να μειώνονται σημαντικά.

Τι σημαίνει όμως αυτός ο περιορισμός της αύξησης της θερμοκρασίας; Τι σημαίνει ότι οι παγκόσμιες συγκεντρώσεις αερίων θερμοκηπίου θα πρέπει να κορυφωθούν και να αρχίσουν να μειώνονται αισθητά μέσα στα επόμενα 10 χρόνια; Σημαίνει ότι, συνυπολογίζοντας και την ανάγκη για πιο χαλαρούς κανόνες για τις αναπτυσσόμενες χώρες, οι βιομηχανικά ανεπτυγμένες χώρες θα πρέπει να μειώσουν τις εκπομπές τους κατά τουλάχιστον 80-95% έως το 2050 (σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπών του 1990). Μεσοπρόθεσμα η μείωση των εκπομπών στις ανεπτυγμένες χώρες θα πρέπει έως το 2020 να αγγίξει το 40%.

Όλα συνηγορούν στην επιτακτική λήψη μέτρων και την επίτευξη μιας παγκόσμιας φιλόδοξης συμφωνίας, που θα διαδεχθεί το Πρωτόκολλο του Κιότο. Χρόνος δεν υπάρχει. Η κλιματική αλλαγή, ακόμα και αν σήμερα σταματούσε η έκλυση αερίων θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων, θα συνεχίσει να συμβαίνει. Η έκθεση που κρατάτε στα χέρια σας και δημιουργήθηκε από τους διακεκριμένους επιστήμονες του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, έχει ως στόχο να

αναδείξει την ανάγκη για άμεση λήψη μέτρων για τη μείωση των εκπομπών σε παγκόσμιο, ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο. Θέλει, επίσης, να τονίσει τη σημασία της έγκαιρης προσαρμογής των οικοσυστημάτων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στις ήδη ορατές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής.

Δεν χρειάζεται πανικός και μοιρολατρική αποδοχή της επερχόμενης κλιματικής μεταβολής. Απαιτείται η συστράτευση όλων των Ελλήνων και κυρίως η πολιτική βούληση, που θα στρέψει τη χώρα προς μια βιώσιμη και πράσινη ανάπτυξη, λαμβάνοντας συνάμα όλα τα μέτρα διαφύλαξης των φυσικών πόρων και εξασφαλίζοντας έτσι την ευημερία ημών και των παιδιών μας.

*Δημήτρης Καραβέλλας  
Διευθυντής WWF Ελλάς*

1. Αέρια του θερμοκηπίου είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), το μεθάνιο, το υποξείδιο του αζώτου, οι φθοριωμένοι υδρογονάνθρακες και οι υπερφθοράνθρακες και το εξαφθοριούχο θείο.

2. Stern review on the economics of climate change, 2006

3. Μελέτη της Christian Aid, Human Tide: the real migration crisis, www.christian-aid.org.uk

4. IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 2007, Fourth Assessment Report: Climate Change 2007.

# Επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα κατά το **άμεσο μέλλον**

Χρ. Γαννακόπουλος<sup>1</sup>, Ε. Κωστοπούλου<sup>1</sup>, Κ. Βαρώτσος<sup>1</sup> και Α. Πληθάρας<sup>2</sup>

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτή τη μελέτη επιχειρείται η πρόβλεψη επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στο άμεσο μέλλον (2021-2050) για τον ελλαδικό χώρο. Για το σκοπό αυτό, η Ελλάδα χωρίζεται σε περιοχές ανά κατηγορία ενδιαφέροντος και για κάθε περιοχή εξετάζονται σχετικοί κλιματικοί δείκτες. Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής ενδέχεται να είναι πιο σοβαρές εξαιτίας της αλλαγής της εμφάνισης ακραίων κλιματικών φαινομένων παρά εξαιτίας μιας αλλαγής στο «μέσο» κλίμα. Αυτό συμβαίνει διότι μια αλλαγή στη μέσο κλίμα μπορεί να επιφέρει μια δυσανάλογα μεγαλύτερη αλλαγή σε ακραία φαινόμενα.

Για κάθε μια από τις κατηγορίες προεπιλέγονται 10 αντιπροσωπευτικές περιοχές με συγκεκριμένα κριτήρια που βασίστηκαν στα στοιχεία της απογραφής του 2001 της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας:

**1. Αστικές περιοχές,** βάσει του πληθυσμού πόλεων, δηλαδή επιλογή των δέκα μεγαλύτερων πόλεων.

**2. Γεωργικοί νομοί,** βάσει του αριθμού απασχολούμενων στον πρωτογενή τομέα.

**3. Τουριστικές περιοχές,** βάσει του αριθμού κλινών και άρα της δυνατότητας να υποδεχθούν μεγάλο αριθμό τουριστών.

**4. Δασικές περιοχές,** βάσει του μεγέθους, της σπουδαιότητάς τους και του καθεστώτος προστασίας. Εν προκειμένω, επιχειρείται εξέταση των κλιματικών συνθηκών του μέλλοντος στους δέκα εθνικούς δρυμούς.

Έτσι, για παράδειγμα, οι δείκτες για τις αστικές περιοχές είναι σχετικά διαφορετικοί από τους δείκτες για τις αγροτικές.

Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα του περιοχικού κλιματικού μοντέλου RACMO2, που αναπτύχθηκε στο Βασιλικό Μετεωρολογικό Ινστιτούτο της Ολλανδίας (KNMI), με διακριτική ικανότητα 0.25 μοιρών (25 χιλιομέτρων περίπου). Τα δεδομένα του μοντέλου δημιουργήθηκαν στα πλαίσια του κοινοτικού προγράμματος ENSEMBLES ([www.ensembles-eu.org](http://www.ensembles-eu.org)), όπου συμμετέχει και το Εθνικό Αστεροσκοπείο, και έχει σαν αντικείμενο τη μοντελοποίηση ακραίων κλιματικών φαινομένων και τη μελέτη αβεβαιότητάς τους. Τα δεδομένα καλύπτουν μία χρονική περίοδο 30 ετών 1961-1990 για το παρόν κλίμα, και μια μελλοντική χρονική περίοδο 2021-2050 για τη μελέτη της κλιματικής αλλαγής βασισμένο στο σενάριο A1B<sup>5</sup> της IPCC. Σε καθεμία από τις παραπάνω επιλεγμένες περιοχές, υπολογίζονται οι αλλαγές σε σχετικούς κλιματικούς δείκτες μεταξύ της μελλοντικής (2021-2050) και της περιόδου αναφοράς (1961-1990).

5. Το 2000, η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή δημοσίευσε τέσσερις «οικογένειες» σεναρίων εκπομπών που ενσωματώνουν διάφορες υποθέσεις σχετικά με μελλοντικές αλλαγές στον πληθυσμό της γης, την οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη κλπ (A1 Παγκόσμιες αγορές, B1 Παγκόσμια αειφορία, A2 Εθνική δραστηριότητα και B2 Τοπική διαχείριση). Αυτά αντικατοπτρίζουν διαφορετικές κοινωνικές ισορροπίες μεταξύ παγκόσμιας και τοπικής ανάπτυξης αφενός, και των οικονομικών και περιβαλλοντικών αξιών αφετέρου και αναπτύχθηκαν για την περιγραφή των σχέσεων μεταξύ των εκπομπών και των διάφορων πιθανών εξελίξεων στο κόσμο, για να προστεθεί περιεχόμενο στους υπολογισμούς των σεναρίων. Κάθε σενάριο αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο ποσοτικό αποτέλεσμα για κάθε μια από τις 4 υποθέσεις. Πρόκειται για 40 διαφορετικά σενάρια, τα καθένα με διαφορετικές παραδοχές σχετικά με τους δημογραφικούς, οικονομικούς και τεχνολογικούς παράγοντες που επηρεάζουν τις μεταβολές των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου. Όλα τα σενάρια που βασίζονται στην ίδια ιστορία αποτελούν μια «οικογένεια» σεναρίων. Η ιστορία A1 μιλά για γρήγορη και επιτυχή οικονομική ανάπτυξη, πληθυσμιακή αύξηση μέχρι τα μέσα του αιώνα και μετέπειτα μείωση και γρήγορη διείσδυση των αποδοτικών τεχνολογιών. Βασικά στοιχεία της είναι η σύγκλιση μεταξύ των διάφορων περιοχών με μια σημαντική μείωση στη διαφορά του κατά κεφαλήν εισοδήματος σε αυτές, η κατάρτιση, η ενίσχυση των θεσμών και η αύξηση των κοινωνικών και πολιτιστικών αλληλεπιδράσεων. Το σενάριο A1B είναι ένα από τα σενάρια της οικογένειας A1, υποθέτοντας ένα εξισορροπημένο μίγμα τεχνολογιών και πηγών παραγωγής ενέργειας (όπου εξισορρόπηση σημαίνει ότι ο κόσμος δεν βασίζεται σε κάποια συγκεκριμένη πηγή ενέργειας και ότι όλες οι τεχνολογίες έχουν παρόμοιες δυνατότητες βελτίωσης). Περισσότερες πληροφορίες για το σενάριο A1B στη σελίδα: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/emission/index.htm>

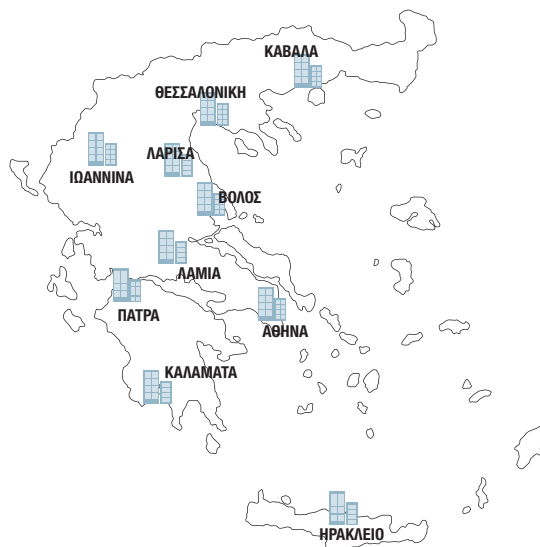




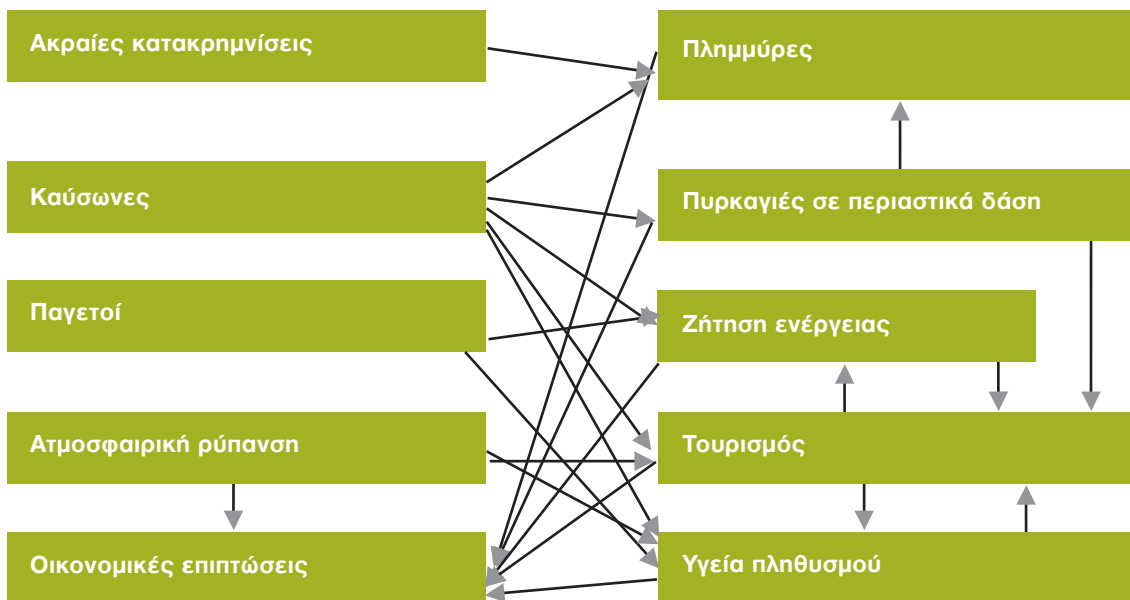
© George VELLIDIS / WWF Greece

# ΑΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Κλιματικές προβλέψεις για τη Μεσόγειο εκτιμούν ότι η περιοχή θα γίνει θερμότερη και ξηρότερη με αυξημένη συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών φαινομένων. Οι συνθήκες αυτές συνιστούν απειλή για τις αστικές περιοχές λόγω του αυξημένου κινδύνου πρόκλησης πλημμύρων και επεισοδίων καύσωνα. Τέτοιες κλιματικές μεταβολές θα έχουν αναπόφευκτες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, συμπεριλαμβανομένων των επιπτώσεων στη διαθεσιμότητα των υδάτινων πόρων, τη διεύθυνση αλμυρού νερού στον υδροφόρο ορίζοντα, την ατμοσφαιρική ρύπανση και τον κίνδυνο πυρκαγιάς σε περιστασιακές δασικές εκτάσεις. Επίσης διάφοροι κοινωνικο-οικονομικοί τομείς θα επηρεαστούν σημαντικά. Η ανθρώπινη υγεία θα αποτελέσει ένα σημαντικό θέμα προβληματισμού στο πλαίσιο της αλλαγής του κλίματος, σε συνδυασμό με την πρόκληση της αυξανόμενης ζήτησης ενέργειας για ψύξη, καθώς και με τις αλλαγές στην εποχική διακύμανση του τουρισμού. Η ευπάθεια στην αλλαγή κλίματος είναι μεγαλύτερη για τις αστικές περιοχές που διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: περιορισμένους οικονομικούς πόρους, ταχεία ανάπτυξη του πληθυσμού, ελλιπή χωροταξικό και κοινωνικο-οικονομικό σχεδιασμό. Η αυξημένη συχνότητα επεισοδίων καύσωνα, καθώς και οι μεγάλης διάρκειας ακολουθίες ημερών με υψηλές θερμοκρασίες είναι οι βασικές πτυχές της αλλαγής του κλίματος, κοινές για όλες τις αστικές περιοχές. Η αστικοποίηση επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις επιφανειακές καιρικές συνθήκες και τη σχέση τους με την ευρύτερη ατμοσφαιρική κυκλοφορία. Το γεγονός αυτό οδηγεί στο διαχωρισμό των αστικών κλιμάτων, τα οποία διαφέρουν ουσιαστικά από τα αγροτικά περιβάλλοντα. Προφανέστερη συνέπεια αυτού του γεγονότος είναι η «αστική νησίδα θερμότητας». Αυτό οφείλεται στην ιδιότητα του δομημένου περιβάλλοντος να αποθηκεύει θερμότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας και να την απελευθερώνει το βράδυ, μαζί με την μαζική απελευθέρωση της θερμότητας που προκαλείται από τις καθημερινές ανθρώπινες δραστηριότητες (για παράδειγμα από τη θέρμανση ή ψύξη των



κτιρίων, την οδική κυκλοφορία και τον ανθρώπινο μεταβολισμό), πράγμα που μπορεί να συμβάλλει σε υψηλότερες θερμοκρασίες εντός των πόλεων, σε σύγκριση με τις αγροτικές περιφέρειες. Σε μια μελέτη του κλίματος αστικής περιοχής, απαιτείται μια ολοκληρωμένη προσέγγιση σε πολλαπλές χρονικές και χωρικές κλίμακες και τομείς. Στη χωρική διάσταση, η εργασία πρέπει να επεκταθεί από τα όρια των πόλεων στα περιβάλλοντα βουνά και τα περιστασιακά δάση. Κατά τη χρονική διάσταση, η μελέτη πρέπει να κυμανθεί από το τρέχον παρατηρηθέν χρονικό διάστημα (χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα μετεωρολογικά στοιχεία) ως τις μελλοντικές χρονικές περιόδους χρησιμοποιώντας δεδομένα από διάφορες προβολές της αλλαγής του κλίματος. Επιπρόσθετα, μια πολυτομεακή προσέγγιση στις επιδράσεις της αλλαγής του κλίματος πρέπει να υιοθετηθεί. Οι τομείς των επιπτώσεων κυμαίνονται από τις άμεσες επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα (όπως ο κίνδυνος πλημμυρικών επεισοδίων ή δασικής πυρκαγιάς), ως τις έμμεσες επιπτώσεις που προέρχονται από τη συνδυασμένη δράση κλιματικών-κοινωνικών-οικονομικών παραμέτρων (όπως η ενεργειακή ζήτηση, τουρισμός και υγεία). Το διάγραμμα που ακολουθεί, (Σχήμα 1) παρουσιάζει την πολυτομεακή προσέγγιση



Σχήμα 1: Πολυτομεακή προσέγγιση για αστικές περιοχές

που απαιτείται για μια αστική περιοχή, και περιλαμβάνει τα δυναμικά χαρακτηριστικά του κλιματικού συστήματος, τις επιπτώσεις στους φυσικούς/κοινωνικούς/οικονομικούς τομείς και τις αλληλεπιδράσεις τους.

Μια ενδεικτική ανάλυση των κλιματικών παραμέτρων με τις άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στις αστικές περιοχές έχει αναληφθεί για τις πιο σημαντικές, από άποψη πληθυσμιακής συγκέντρωσης, πόλεις της Ελλάδας. Αυτές οι αστικές πόλεις μαζί με τον πληθυσμό τους εμφανίζονται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1.**

**Επιλεγμένες αστικές περιοχές**

Αστική Περιοχή	Πληθυσμός
Αθήνα (δήμος)	789.166
Θεσσαλονίκη (δήμος)	385.406
Πάτρα	171.616
Ηράκλειο	142.112
Λάρισα	132.779
Βόλος	85.001
Ιωάννινα	75.550
Καβάλα	63.572
Λαμία	62.452
Καλαμάτα	61.373

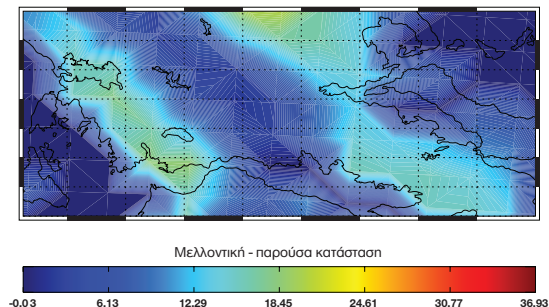
**Πηγή:** Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, απογραφή 2001

Όσον αφορά στις πόλεις της Ελλάδας που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, πραγματοποιήθηκε ανάλυση δεικτών κλιματικής αλλαγής με ιδιαίτερη σημασία για τις αστικές περιοχές. Τα γραφήματα απεικονίζουν τις αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες μεταξύ της παρούσας (1961-1990) και της μελλοντικής (2021-2050) περιόδου. Εξετάζονται οι μέσες αλλά και οι ακραίες τιμές των παραμέτρων. Στη Σειρά γραφημάτων 1, αποτυπώνονται οι αλλαγές στον αριθμό των ημερών, όπου η θερμοκρασία ξεπερνά τους 35 βαθμούς Κελσίου, που αναμένεται να ασκήσουν σημαντικές επιδράσεις στην δυσφορία του πληθυσμού στις αστικές περιοχές. Είναι εμφανές ότι σε όλες τις υπό μελέτη ελληνικές πόλεις, ο αριθμός των ημερών, όπου η θερμοκρασία ξεπερνά τους 35 βαθμούς Κελσίου αυξάνεται. Οι μεγαλύτερες αλλαγές παρατηρούνται σε Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Καλαμάτα, Λάρισα και Λαμία όπου αναμένονται μέχρι και 20 επιπλέον «πολύ θερμές» ημέρες

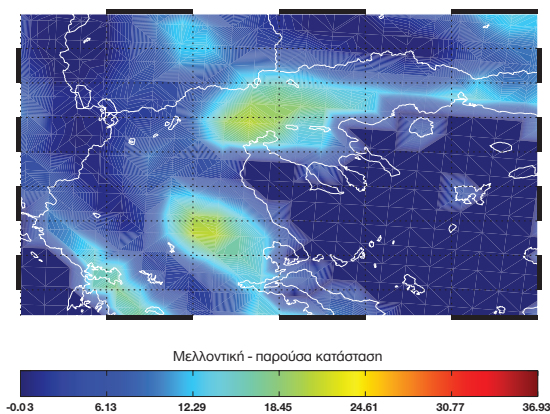


σε ετήσια βάση (σε σχέση με τις «πολύ θερμές» ημέρες της περιόδου 1961-1990). Μικρότερες αλλαγές θα παρατηρηθούν στην Αθήνα, τα Ιωάννινα, και το Βόλο με αύξηση στον αριθμό των «πολύ θερμών» ημερών που δεν θα υπερβαίνει τις 15 επιπλέον μέρες, ενώ στο Ηράκλειο η αύξηση στις αναμενόμενες «πολύ θερμές» ημέρες, προβλέπεται να είναι μικρότερη (10 περισσότερες ημέρες). Σε παραθαλάσσιες περιοχές, παρατηρήθηκε ότι η επίδραση της παρακείμενης θάλασσας παίζει κυρίαρχο ρόλο στον μετριασμό της έντονης θερμοκρασιακής έντασης το καλοκαίρι, κυρίως εξαιτίας της ευεργητικής δράσης της θαλάσσιας αύρας.

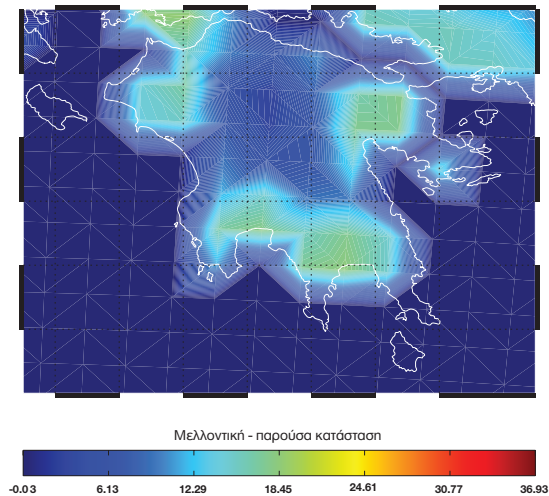
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



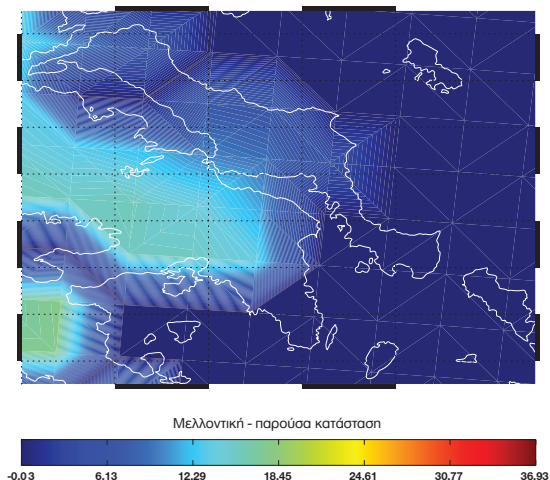
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



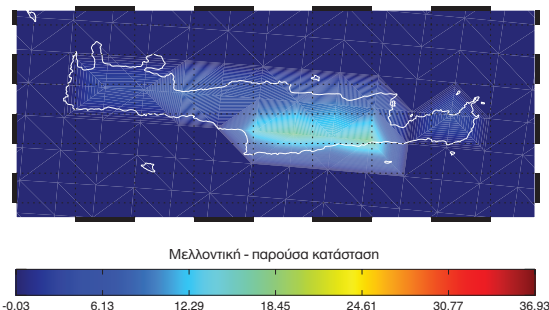
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



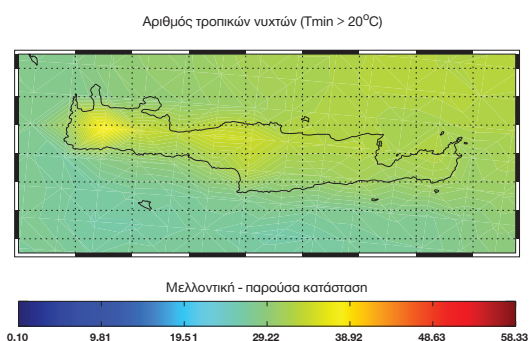
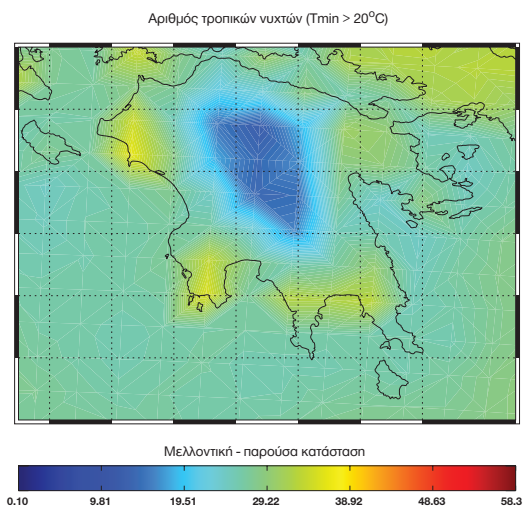
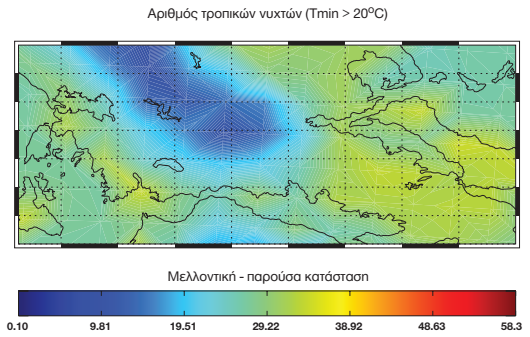
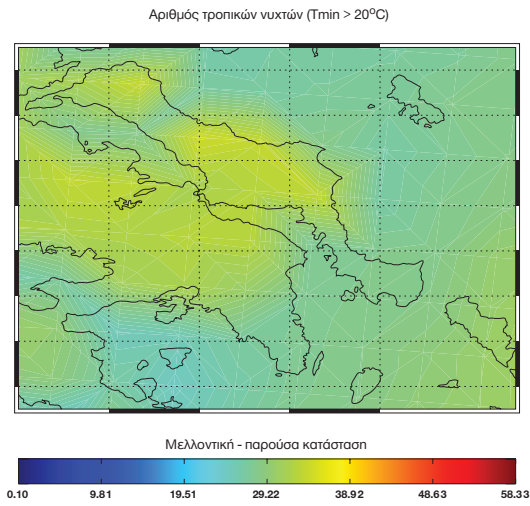
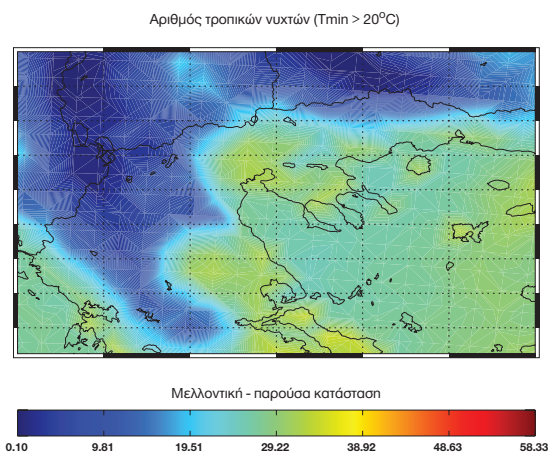
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 1:**

**Αλλαγές στο αριθμό ημερών με θερμοκρασία πάνω από 35°C μεταξύ 1961-1990 και 2021-2050, για επιλεγμένες αστικές περιοχές της Ελλάδας.**

Μία επίσης σημαντική παράμετρος για τις αστικές περιοχές είναι η αλλαγή στον αριθμό των θερμών νυχτών κάθε χρόνο. Καθορίζουμε ως θερμές νύχτες εκείνες κατά τις οποίες η νυχτερινή θερμοκρασία ξεπερνά τους 20 βαθμούς Κελσίου και τις ονομάζουμε «τροπικές νύχτες». Η παράμετρος αυτή συνδέεται στενά με την υγεία του πληθυσμού δεδομένου ότι μια «τροπική νύχτα» μετά από «μια μέρα καύσωνα» (θερμοκρασία > 35°C) μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των επιπέδων δυσφορίας των πολιτών. Η Σειρά γραφημάτων 2 εμφανίζει τις αλλαγές σε αυτή την παράμετρο για τις επιλεγμένες αστικές πόλεις στην Ελλάδα. Από αυτό το σχήμα γίνεται σαφές ότι οι «τροπικές νύχτες» αυξάνονται σχεδόν παντού. Σε αυτήν την περίπτωση οι παράκτιες αστικές περιοχές πλήττονται ακόμα περισσότερο από ότι πόλεις στον ηπειρωτικό κορμό της χώρας. Τα αποτελέσματα για τη μελλοντική περίοδο υποδεικνύουν ότι όλες οι επιλεγμένες αστικές πόλεις, εκτός από τα Ιωάννινα, θα βιώσουν, ανά έτος, έναν επιπλέον μήνα με υψηλές θερμοκρασίας τα βράδια (τροπικές νύχτες). Στα Ιωάννινα η αύξηση θα είναι μικρότερη από 20 μέρες, ενδεχομένως λόγω της επίδρασης της αύρας ορέων που σχηματίζεται στους ορεινούς όγκους της Πίνδου και μετριάξει τις υψηλές θερμοκρασίες της εποχής.

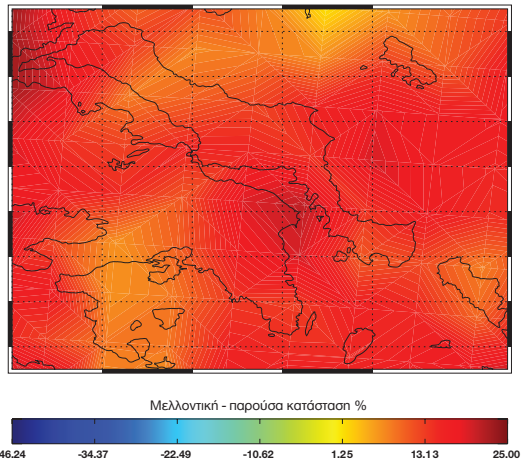


**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 2:**  
**Αλλαγές στον αριθμό τροπικών νυχτών (Tmin > 20°C) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα.**

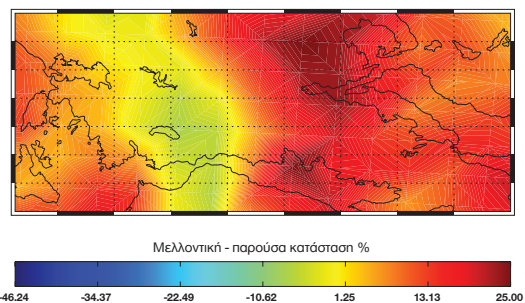


Εκτός από τις υψηλές θερμοκρασίες που προκαλούν δυσφορία, οι ξαφνικές πλημμύρες (flash floods) αποτελούν ένα ανησυχητικό φαινόμενο για τους κατοίκους αστικών περιοχών. Στη Σειρά γραφημάτων 3 εξετάζουμε εάν οι ξαφνικές πλημμύρες τείνουν να επιδεινωθούν με την αλλαγή του κλίματος. Γι' αυτό το λόγο, στο γράφημα αποτυπώνονται οι ποσοστιαίες μεταβολές στην ποσότητα του νερού που πέφτει σε σύντομο χρονικό διάστημα (εντός τριών ημερών στην περίπτωση μας) κατά τη διάρκεια του έτους. Η αυξητική τάση αυτής της παραμέτρου, που συνδυάζεται με μια παράλληλη μείωση στη συνολική ετήσια βροχόπτωση, συνεπάγεται ότι περισσότερες και πιο ραγδαίες βροχές θα σημειώνονται σε σύντομα χρονικά διαστήματα αυξάνοντας τον κίνδυνο πλημμυρικών φαινομένων. Η Σειρά γραφημάτων 3 παρουσιάζει ποικίλα αποτελέσματα για τη μελλοντική περίοδο. Ορισμένες πόλεις της Ελλάδας δεν εμφανίζουν καμία ουσιαστική μεταβολή σε αυτή την παράμετρο, όπως για παράδειγμα η Πάτρα, η Καλαμάτα, το Ηράκλειο, τα Ιωάννινα και η Καβάλα. Αντίθετα, άλλες πόλεις, παρουσιάζουν σημαντικές αυξήσεις στην ένταση των ακραίων βροχοπτώσεων. Ειδικότερα στη Λαμία το συνολικό ποσό βροχής που σημειώνεται σε διάστημα τριών ημερών αυξάνεται κατά 20%, ενώ σε Λάρισα και Βόλο κατά 15%. Μικρότερες αλλά αξιοπρόσεκτες αλλαγές αναμένονται σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη με αύξηση του συνολικού ποσού βροχής τριών ημερών κατά 10%.

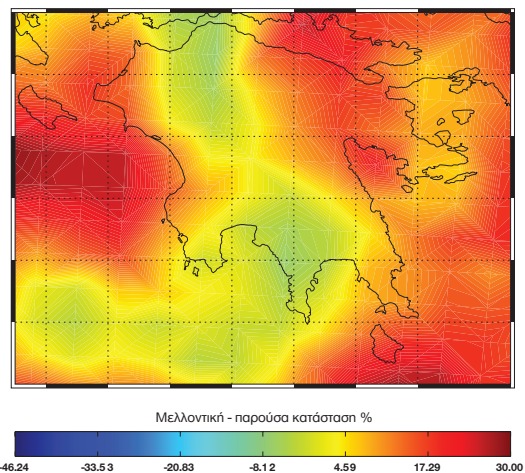
Ετήσια μέγιστη βροχόπτωση σε διάστημα τριών ημερών



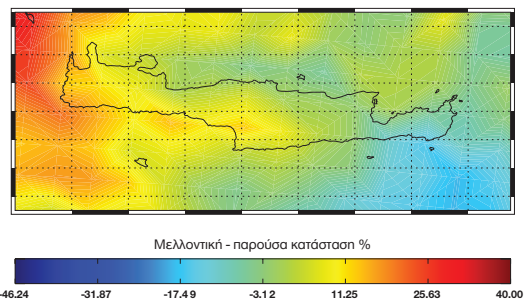
Ετήσια μέγιστη βροχόπτωση σε διάστημα τριών ημερών



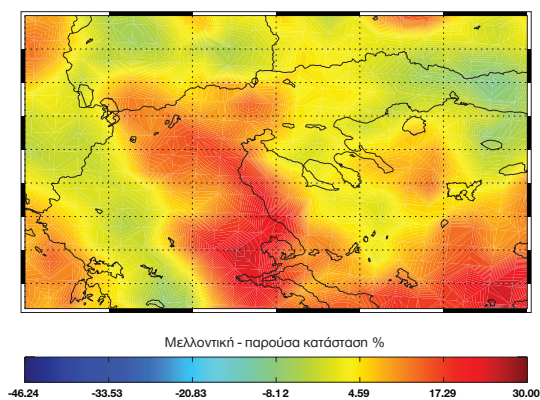
Ετήσια μέγιστη βροχόπτωση σε διάστημα τριών ημερών



Ετήσια μέγιστη βροχόπτωση σε διάστημα τριών ημερών



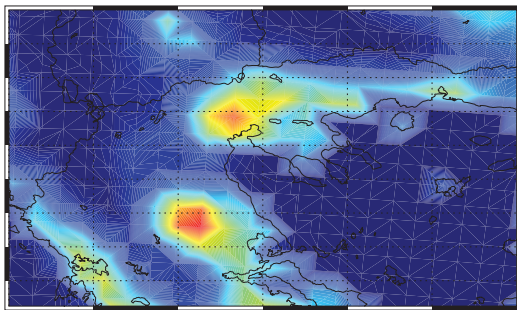
Ετήσια μέγιστη βροχόπτωση σε διάστημα τριών ημερών



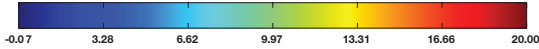
**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 3:**  
**Ποσοστιαίες αλλαγές στο συνολικό ποσό βροχής που σημειώνεται σε διάστημα τριών ημερών, μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα**

Μια άλλη σημαντική επίπτωση της κλιματικής θέρμανσης στις αστικές περιοχές είναι η αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη το καλοκαίρι. Η αυξανόμενη ζήτηση μπορεί να προκαλέσει διακοπές ρεύματος και υπερφόρτωση στο δίκτυο ηλεκτρισμού της χώρας, σε βαθμό που να μην μπορεί να καλύψει τα επίπεδα ζήτησης. Στη Σειρά γραφημάτων 4 αποτυπώνονται οι αλλαγές στον αριθμό των ημερών ανά χρόνο που έχουν μεγάλες απαιτήσεις ψύξης. Αυτές οι μέρες ορίζονται σαν ημέρες που η ημερήσια θερμοκρασία υπερβαίνει κατά 5°C τη θερμοκρασία βάσης που συνήθως χρησιμοποιείται για τις βαθμομέρες ψύξης (22°C). Είναι προφανές ότι με την αύξηση των θερμών ημερών θα είναι περισσότερες οι ημέρες κάθε χρόνο που θα απαιτούν ή θα επιβάλλουν τη χρήση κλιματιστικών μηχανημάτων. Πιο συγκεκριμένα, στη Θεσσαλονίκη, τη Λάρισα, και τη Λαμία θα υπάρξουν 15 επιπλέον μέρες το χρόνο που θα υπάρχει ανάγκη για χρήση ψυκτικών μέσων, ενώ 10 θα είναι οι επιπλέον μέρες στις Αθήνα, Καβάλα, Βόλο, Πάτρα, Ηράκλειο και Καλαμάτα. Η πόλη με τη μικρότερη αύξηση είναι τα Ιωάννινα με μόλις 5 επιπλέον μέρες το χρόνο που απαιτούν ψύξη των εσωτερικών χώρων.

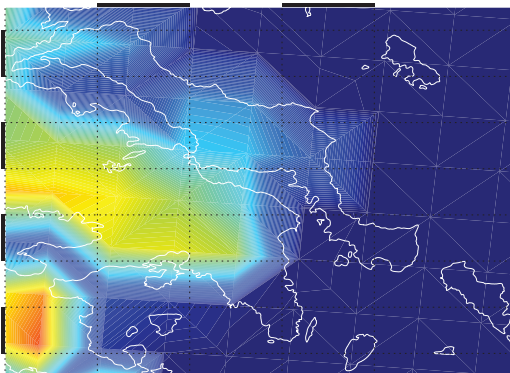
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



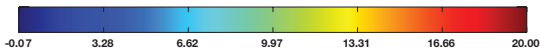
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



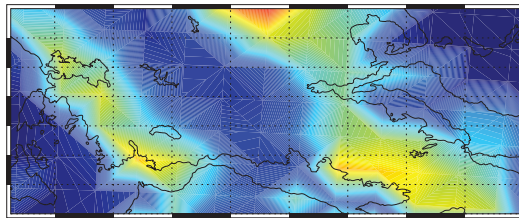
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



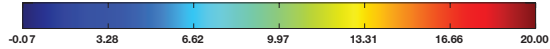
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



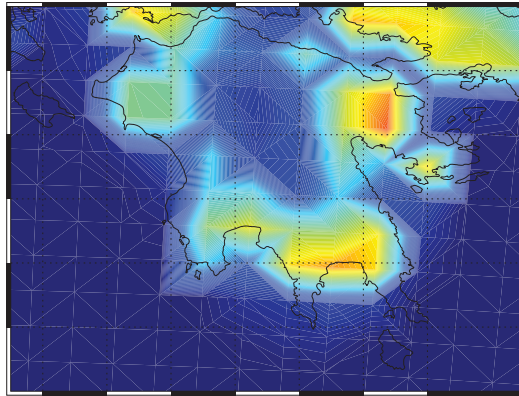
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



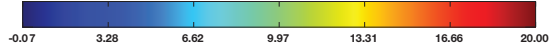
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



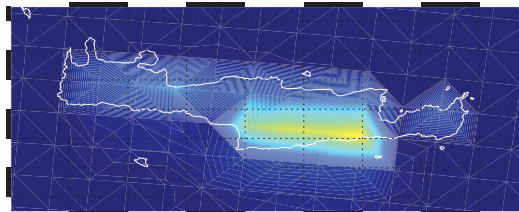
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



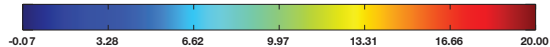
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 4:**

**Αλλαγές στον αριθμό ημερών με μεγάλες απαιτήσεις ψύξης μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα.**

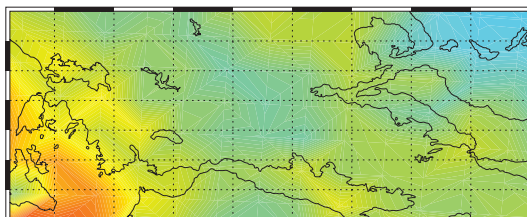




© Marios VONTAS / WWF Greece

Μια θετική πτυχή της αλλαγής του κλίματος στις αστικές περιοχές αποτελεί η μειωμένη ενεργειακή απαίτηση για θέρμανση που προβλέπεται για τη χειμερινή περίοδο. Στη Σειρά γραφημάτων 5 παρουσιάζονται οι αλλαγές στον αριθμό ημερών με αυξημένες απαιτήσεις θέρμανσης. Από το ποσοστό αυτό καθίσταται προφανές ότι σχεδόν στο σύνολο των αστικών περιοχών της Ελλάδας παρατηρείται μείωση των απαιτήσεων θέρμανσης τη χειμερινή περίοδο. Η μείωση αυτή φθάνει τις 15 ημέρες κατ' έτος με απαιτήσεις θέρμανσης σε όλες τις περιοχές.

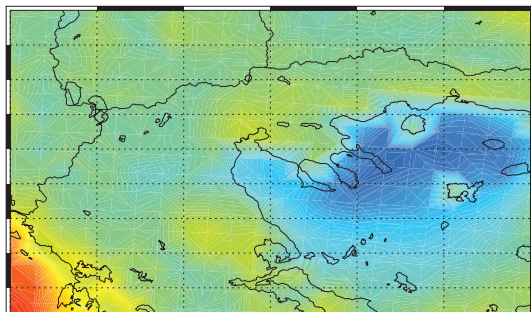
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις θέρμανσης (HDD>5)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



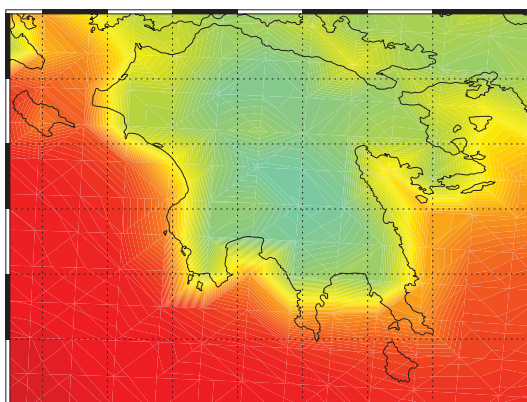
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις θέρμανσης (HDD>5)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



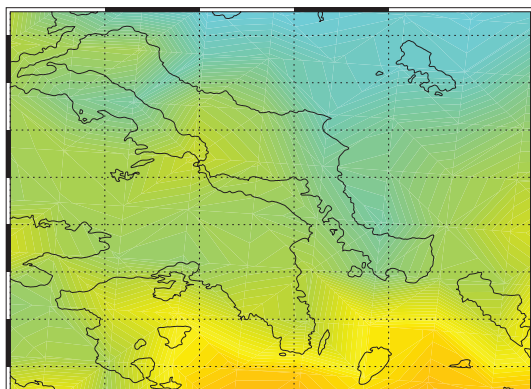
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις θέρμανσης (HDD>5)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



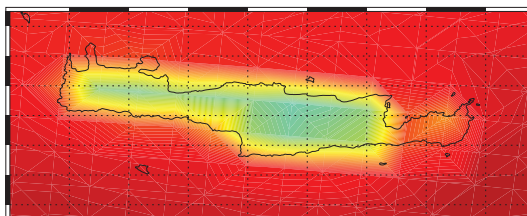
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις θέρμανσης (HDD>5)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις θέρμανσης (HDD>5)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 5:**

**Αλλαγές στον αριθμό ημερών με μεγάλες απαιτήσεις θέρμανσης, μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990, για επιλεγμένες αστικές περιοχές στην Ελλάδα.**





Πίνακας 2. Συμπεράσματα για τις αστικές περιοχές (κόκκινο: αύξηση, μπλε: μείωση)

	Αριθμός καυτών ημερών	Αριθμός τροπικών νυχτών	Ποσότητα βροχόπτωσης σε διάστημα τριών ημερών (%)	Μεγάλες απαιτήσεις ψύξης (ημέρες)	Μεγάλες απαιτήσεις θέρμανσης (ημέρες)
<b>Αθήνα</b> (δήμος)	10-15	30	10	10	15
<b>Θεσσαλονίκη</b> (δήμος)	15-20	30	10	15	15
<b>Πάτρα</b>	15-20	30	-	10	15
<b>Ηράκλειο</b>	<10	30	-	10	15
<b>Λάρισα</b>	15-20	30	15	15-20	15
<b>Βόλος</b>	10-15	30	15	10	15
<b>Ιωάννινα</b>	10-15	15	-	5	15
<b>Καβάλα</b>	10-15	30	-	10	15
<b>Λαμία</b>	15-20	30	20	10-15	15
<b>Καλαμάτα</b>	15-20	30	-	10	15





# ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Ο τουρισμός είναι στενά συνδεδεμένος με το κλίμα, όσον αφορά στις κλιματικές συνθήκες των χωρών προέλευσης και προορισμού των τουριστών, αλλά και στις εποχικές διακυμάνσεις του κλίματος, δηλαδή της εποχικής αντίθεσης που ωθεί τη ζήτηση για θερινές διακοπές στην Ευρώπη.

Οι συνθήκες για ανάπτυξη τουριστικών βιομηχανιών αναμένεται να βελτιωθούν στη Βόρεια και Δυτική Ευρώπη, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σε σταδιακή μετατόπιση των τουριστικών προορισμών προς βορρά και προς ορεινούς προορισμούς, επηρεάζοντας την προτίμηση των δυτικοευρωπαίων τουριστών για τη Μεσόγειο. Για παράδειγμα, οι ορεινές περιοχές θα μπορούσαν να γίνουν πιο δημοφιλείς, λόγω της δροσιάς που προσφέρουν το καλοκαίρι. Οι υψηλές θερινές θερμοκρασίες μπορεί να οδηγήσουν σε σταδιακή μείωση του θερινού τουρισμού στη Μεσόγειο, αλλά σε αύξηση την άνοιξη και ενδεχομένως το φθινόπωρο. Έρευνες έχουν δείξει ότι οι κλιματικές αλλαγές θα συντελέσουν σε επιμήκυνση και εξομάλυνση της τουριστικής περιόδου σε Ελλάδα και Ισπανία έως το 2030. Μια παρατεταμένη τουριστική περίοδος στη Μεσόγειο θα κατανείμει περισσότερο ομοιόμορφα την άφιξη επισκεπτών και έτσι θα μετριάσει η ζήτηση για παροχή νερού και ενέργειας κατά τους θερινούς μήνες.

Η διαθεσιμότητα και η παροχή νερού μπορεί επίσης να επηρεαστούν σημαντικά από τις μελλοντικές συνθήκες αλλαγής του κλίματος, όπως και η παροχή και ζήτηση ενέργειας. Ειδικότερα με την αυξημένη ζήτηση ενέργειας για ικανοποίηση των αναγκών κλιματισμού, πρέπει να αναζητηθούν εναλλακτικοί τρόποι παροχής και παραγωγής ενέργειας.

Μια ενδεικτική ανάλυση των κλιματικών παραμέτρων με άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις για τις τουριστικές περιοχές, σε επίπεδο νομών, έχει γίνει για τις πιο σημαντικές, από άποψη αριθμού διαθέσιμων κλινών, τοποθεσίες στην Ελλάδα. Αυτές οι τουριστικές περιοχές καθώς και ο αριθμός των διαθέσιμων κλινών παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.



Πίνακας 3. Επιλεγμένες τουριστικές περιοχές

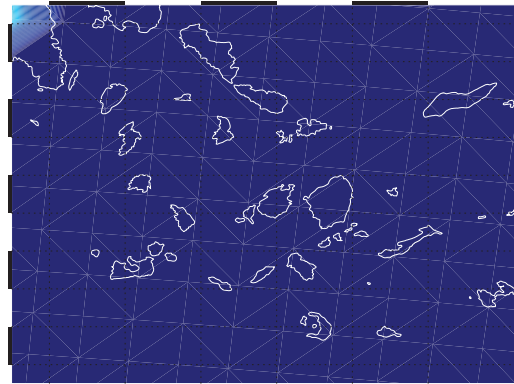
	Τουριστική περιοχή <sup>6</sup>	Αριθμός κλινών
1	<b>Δωδεκάνησα</b>	<b>120.768</b>
2	<b>Αττική</b>	<b>63.749</b>
3	<b>Ηράκλειο</b>	<b>63.484</b>
4	<b>Χαλκιδική</b>	<b>59.882</b>
5	<b>Κυκλάδες</b>	<b>50.500</b>
6	<b>Κέρκυρα</b>	<b>46.182</b>
7	<b>Χανιά</b>	<b>34.452</b>
8	<b>Ρέθυμνο</b>	<b>29.329</b>
9	<b>Πιερία</b>	<b>29.192</b>
10	<b>Ζάκυνθος</b>	<b>27.629</b>

Όσον αφορά τις τουριστικές περιοχές της Ελλάδας που εμφανίζονται στον Πίνακα 3, παρουσιάζουμε μια ανάλυση δεικτών κλιματικής αλλαγής, με σχετική συνάφεια προς τις αστικές περιοχές. Τα διαγράμματα παρουσιάζουν τις μεταβολές ανάμεσα στη μελλοντική (2021-2050) και την παρούσα περίοδο (1961-1990). Διερευνώνται τόσο οι μέσες όσο και οι ακραίες παράμετροι.

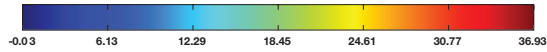
6. Για πρακτικούς λόγους, δεν ήταν δυνατή η διερεύνηση των μελλοντικών κλιματικών συνθηκών για κάθε νησί της Δωδεκανήσου. Επιλέχθηκε λοιπόν ως αντιπροσωπευτικό νησί, η Ρόδος. Για τις Κυκλάδες επιδή όλα τα νησιά είναι μικρού μεγέθους όλη η περιοχή εξετάστηκε ως σύμπλεγμα και δεν επιλέχθηκε κάποιο νησί ως αντιπροσωπευτικό.

Στη Σειρά γραφημάτων 6, εμφανίζονται οι μεταβολές στον αριθμό των ημερών όπου η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 35 βαθμούς Κελσίου, οι οποίες επίσης αναμένεται να έχουν σημαντική επίπτωση στη δυσφορία του πληθυσμού στις τουριστικές περιοχές. Παρατηρώντας τα διαγράμματα γίνεται σαφές ότι οι τουριστικές τοποθεσίες της ηπειρωτικής χώρας θα αντιμετωπίσουν τις πιο σημαντικές μεταβολές. Συγκεκριμένα, η Αττική τείνει να βιώσει 15 περισσότερες ημέρες με θερμοκρασίες άνω των 35°C, ενώ το Ηράκλειο παρουσιάζει μια αύξηση της τάξης των 10-15 ημερών. Άλλες τουριστικές περιοχές στην Κρήτη (Χανιά και Ρέθυμνο) παρουσιάζουν μικρότερες αυξήσεις της τάξης των 10 ημερών. Το ίδιο ισχύει επίσης για την Πιερία και τη Χαλκιδική. Νησιωτικές περιοχές με εμφανή τη θαλάσσια επιρροή, θα έχουν μικρότερες μεταβολές. Η Ζάκυνθος και η Κέρκυρα παρουσιάζουν αύξηση κατά 5 έως 10 επιπλέον «πολύ θερμές» ημέρες, που ωστόσο είναι σημαντική, αν κάποιος λάβει υπ' όψιν το γεγονός ότι τέτοιες υψηλές θερμοκρασίες δεν έχουν καταγραφεί κατά την παρούσα περίοδο σε αυτές τις περιοχές. Τα νησιά των Κυκλάδων φαίνεται να διατηρούν μεγάλο μέρος του δροσερού κλίματος τους με αμελητέες αυξήσεις στον αριθμό «πολύ θερμών» ημερών. Από αυτήν την ανάλυση, γίνεται σαφές ότι η επίδραση της θάλασσας διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο στη μετρίαση των έντονων θερινών θερμοκρασιών.

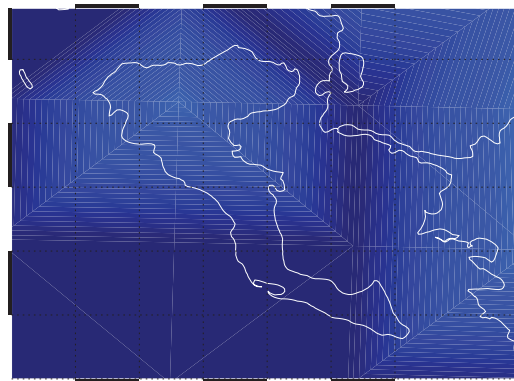
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



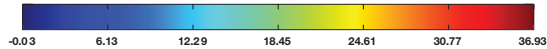
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



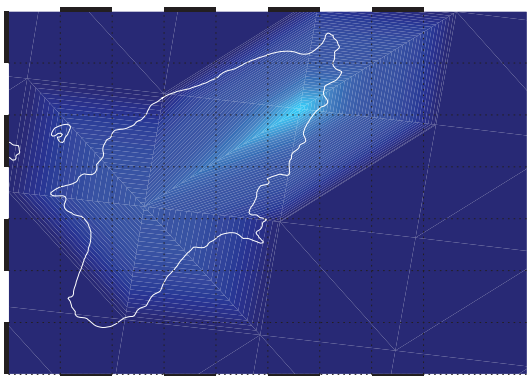
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



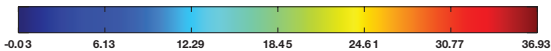
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



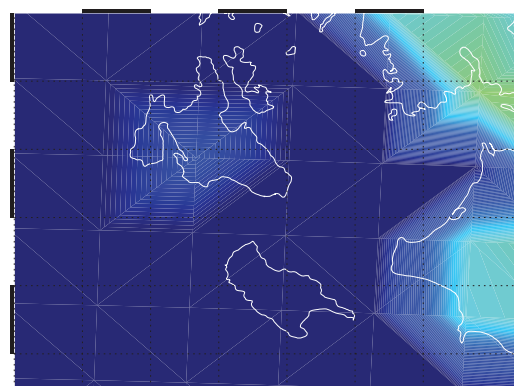
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



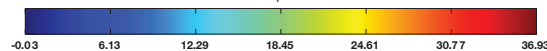
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



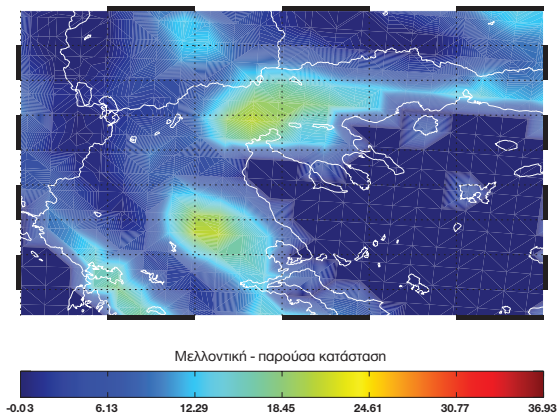
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



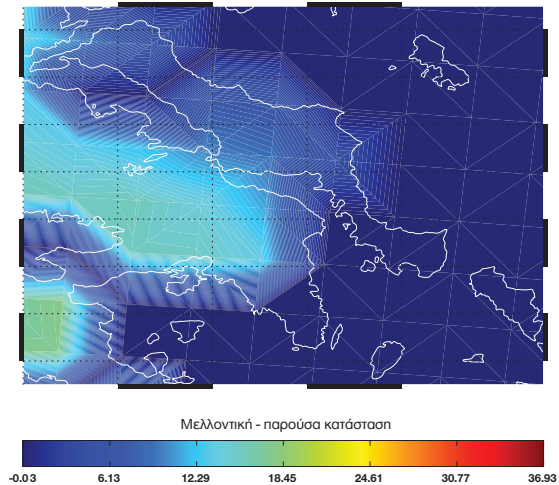
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



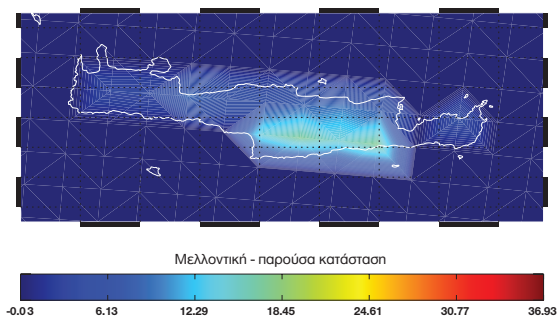
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 6:**

**Μεταβολές στον αριθμό των καυτών ημερών (Tmax>35°C) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.**

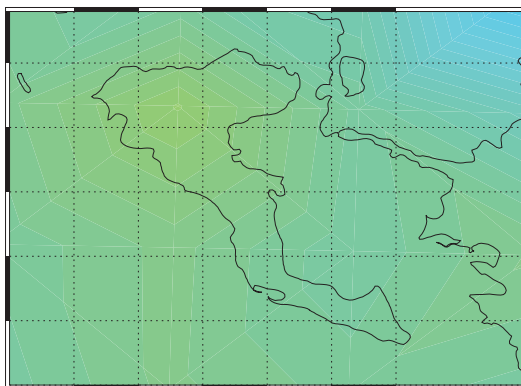


© Michalis BINIHKAKIS / WWF Greece

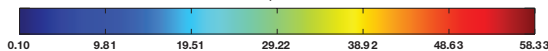


Μια άλλη παράμετρος πολύ σημαντική για τις τουριστικές περιοχές είναι η μεταβολή στον αριθμό των θερμών νυχτών ανά έτος, στις οποίες η νυχτερινή θερμοκρασία υπερβαίνει τους 20°C και τις αποκαλούμε «τροπικές νύχτες». Αυτή η παράμετρος είναι επίσης στενά συνδεδεμένη με την υγεία του πληθυσμού, εφόσον μια «τροπική» νύχτα που ακολουθεί μια ημέρα «καύσωνα» μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένα επίπεδα θερμικής επιβάρυνσης και δυσφορίας του πληθυσμού. Η Σειρά γραφημάτων 7 εμφανίζει τις μεταβολές σε αυτήν την παράμετρο για τις επιλεγμένες τουριστικές τοποθεσίες στην Ελλάδα.

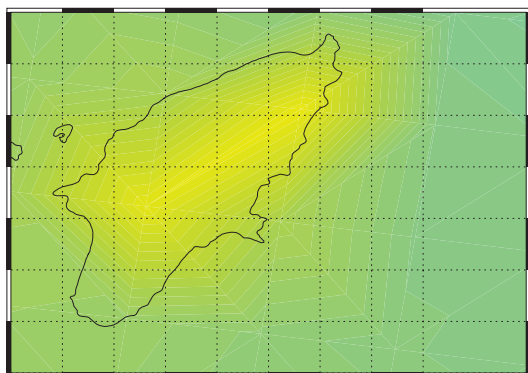
Αριθμός τροπικών νυχτών (Tmin > 20°C)



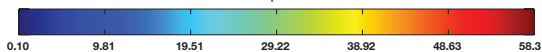
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



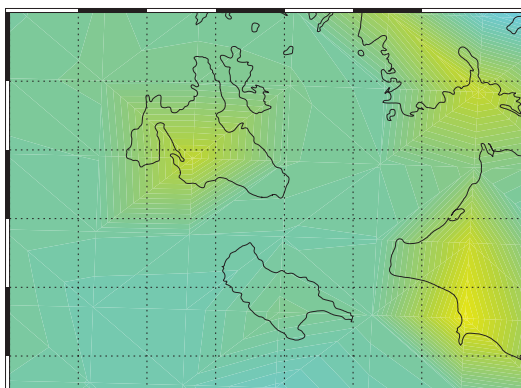
Αριθμός τροπικών νυχτών (Tmin > 20°C)



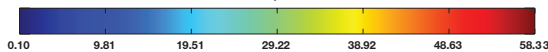
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



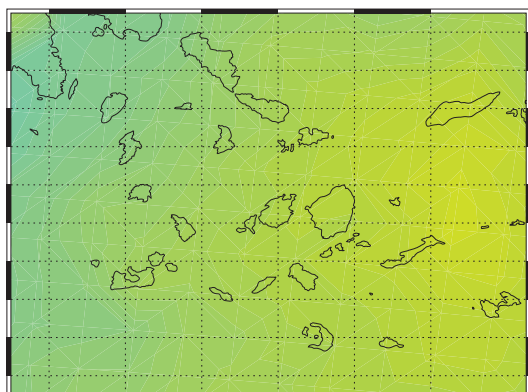
Αριθμός τροπικών νυχτών (Tmin > 20°C)



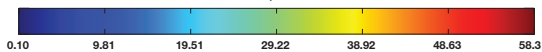
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



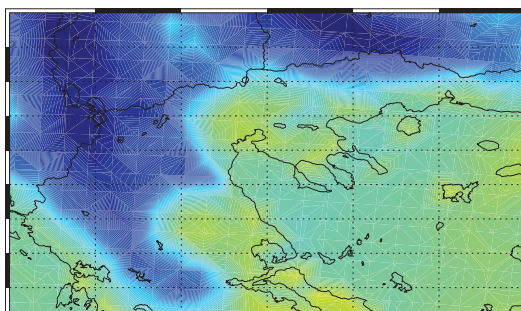
Αριθμός τροπικών νυχτών (Tmin > 20°C)



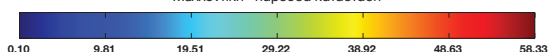
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Αριθμός τροπικών νυχτών (Tmin > 20°C)

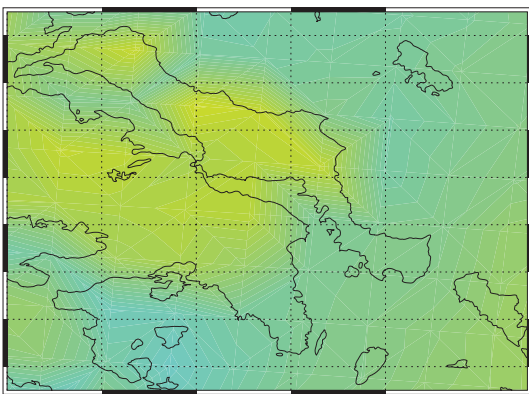


Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Από αυτά τα σχήματα, είναι σαφές ότι οι «τροπικές νύχτες» αυξάνονται σχεδόν παντού και στην προκειμένη περίπτωση, οι νησιωτικές περιοχές επηρεάζονται περισσότερο από τις ηπειρωτικές. Σύμφωνα με τα σχήματα, όλες οι επιλεγμένες τουριστικές τοποθεσίες θα αντιμετωπίσουν περίπου έναν επιπλέον μήνα «θερμών νυχτών» ανά έτος. Αυτό σε συνδυασμό με τα αυξημένα επίπεδα υγρασίας κοντά στη θάλασσα, αναμένεται να αυξήσει τη δυσφορία των τουριστών.

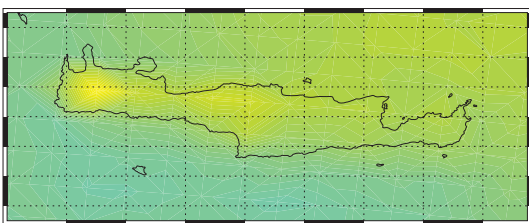
Αριθμός τροπικών νυχτών (T<sub>min</sub> > 20°C)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

0.10 9.81 19.51 29.22 38.92 48.63 58.33

Αριθμός τροπικών νυχτών (T<sub>min</sub> > 20°C)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

0.10 9.81 19.51 29.22 38.92 48.63 58.33

#### ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 7:

Μεταβολές στον αριθμό των τροπικών νυχτών (T<sub>min</sub>>20°C) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.

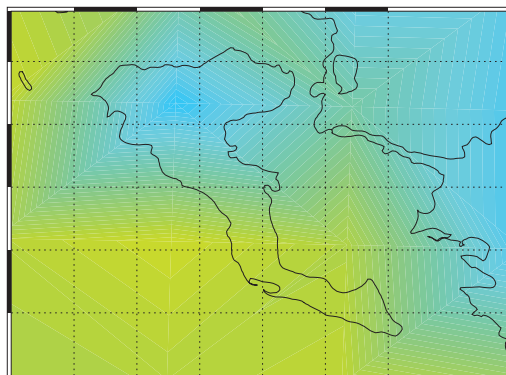


© Dimitris KARAVELLAS / WWF Greece

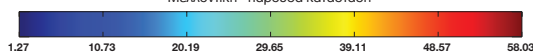


Εξετάστηκαν επίσης οι μεταβολές στον αριθμό των ημερών που μοιάζουν με τις θερινές ανά έτος. Ως «θερινή ημέρα» ορίζεται μία ημέρα με μέγιστη θερμοκρασία (Tmax) άνω των 25°C. Αυτή η παράμετρος μπορεί να είναι μια θετική επίπτωση της κλιματικής αλλαγής στις τουριστικές περιοχές, εφόσον η αύξησή της μπορεί να συσχετίζεται με επιμήκυνση της τουριστικής περιόδου και μετριασμό της «τουριστικής» πίεσης κατά τους θερινούς μήνες αιχμής (Ιούλιος, Αύγουστος). Η σειρά γραφημάτων 8 παρουσιάζει τις αλλαγές στις θερινές ημέρες για τις επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα. Περισσότερες από 20 επιπλέον θερινές ημέρες αναμένονται έως το 2050 σε όλες τις τουριστικές περιοχές της Ελλάδας. Αυτή η τιμή μπορεί να αυξηθεί σε 30 (δηλ. ένας επιπλέον μήνας ανά έτος) σε περιοχές κοντά σε ακτές. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι η τουριστική περίοδος μπορεί να παραταθεί έως και 1 μήνα.

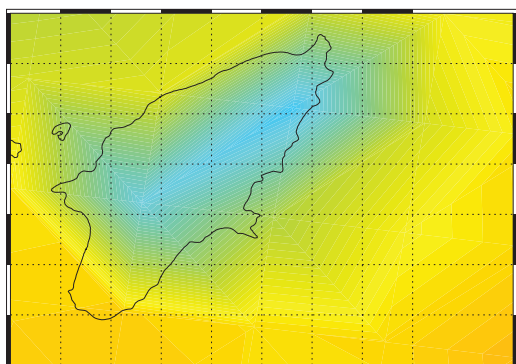
Αριθμός θερινών ημερών (Tmax > 25°C)



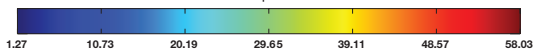
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



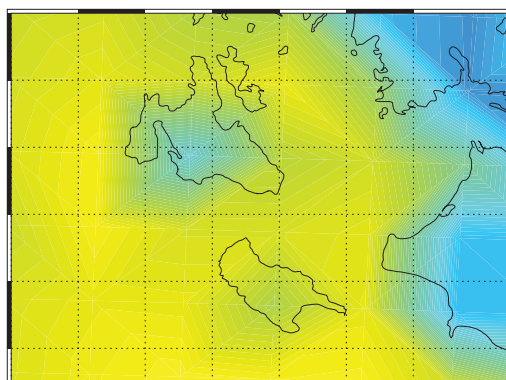
Αριθμός θερινών ημερών (Tmax > 25°C)



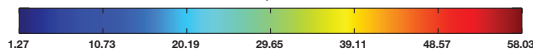
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



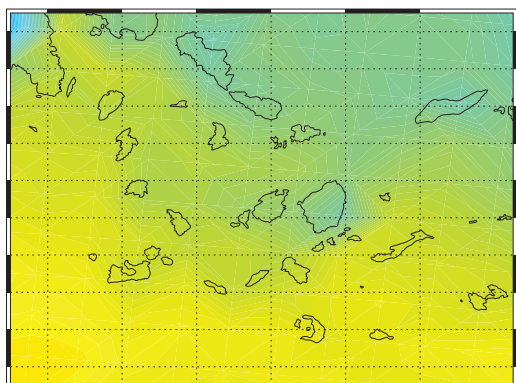
Αριθμός θερινών ημερών (Tmax > 25°C)



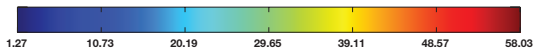
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



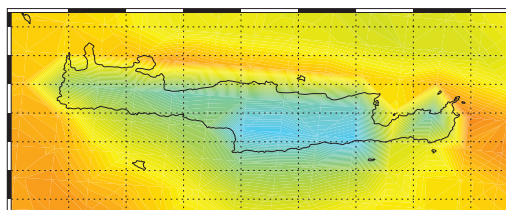
Αριθμός θερινών ημερών (Tmax > 25°C)



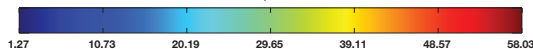
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



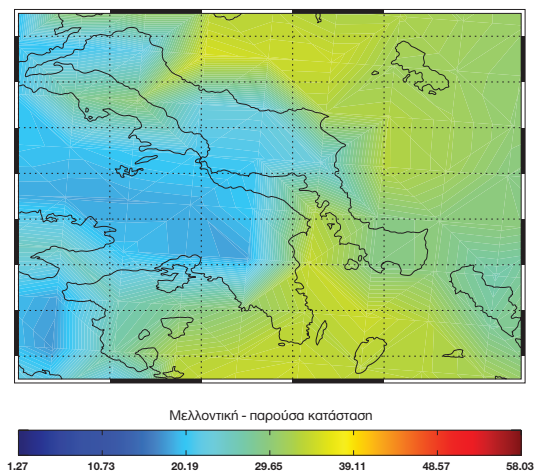
Αριθμός θερινών ημερών (Tmax > 25°C)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



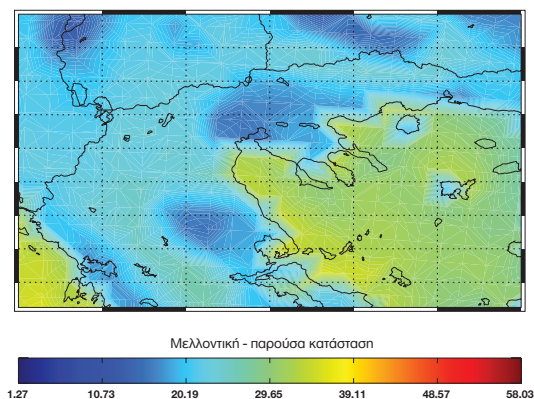
Αριθμός θερινών ημερών (Tmax > 25°C)



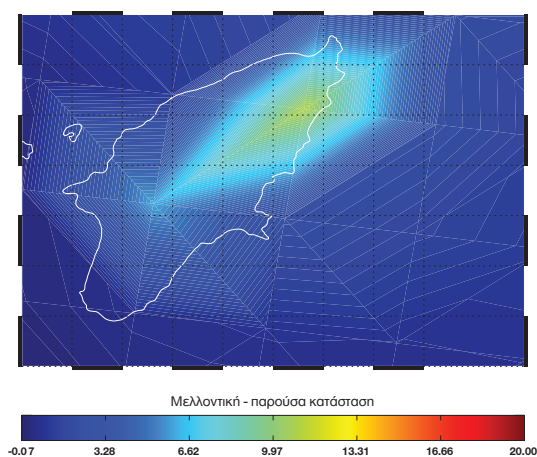
Μια άλλη σημαντική επίπτωση της θέρμανσης του κλίματος στις τουριστικές περιοχές είναι η αυξημένη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας για ψύξη κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Στη Σειρά γραφημάτων 9 παριστάνονται γραφικά οι μεταβολές στον αριθμό των ημερών ανά έτος κατά τις οποίες απαιτείται εντατική ψύξη. Είναι φανερό ότι περισσότερες ημέρες ανά έτος θα απαιτήσουν ψύξη, πράγμα που συνεπάγεται αυξημένη κατανάλωση ενέργειας για κλιματισμό χώρων.

Πιο συγκεκριμένα, 15 επιπλέον ημέρες θα απαιτήσουν έντονα ψυκτικά φορτία στην Πιερία και 10 επιπλέον ημέρες στην Αττική, στο Νομό Ηρακλείου και στο βόρειο τμήμα της Ρόδου. Μόνο 5 επιπλέον ημέρες θα απαιτήσουν εντατική ψύξη στο νότιο μέρος της Ρόδου, στην Κέρκυρα, στα Χανιά, στο Ρέθυμνο και στη Χαλκιδική. Οι Κυκλάδες και η Ζάκυνθος προβλέπεται ότι δεν θα έχουν μεταβολές, δηλαδή δεν θα υπάρχουν πρόσθετες ημέρες ανά έτος κατά τις οποίες θα απαιτείται εντατική ψύξη.

Αριθμός θερινών ημερών (Tmax > 25°C)



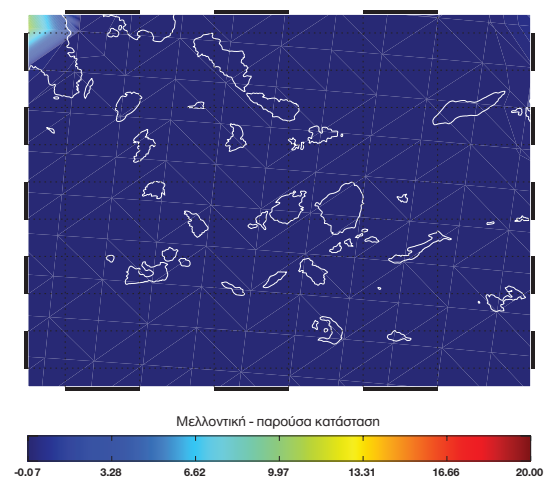
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD > 5)



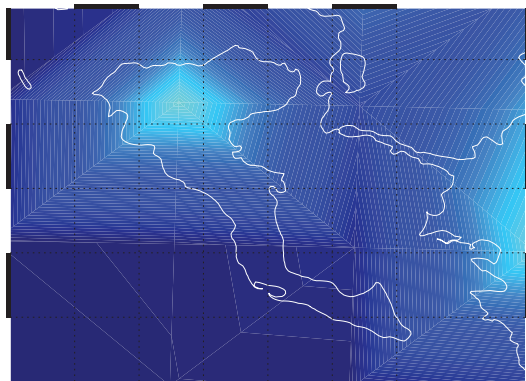
**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 8:**

Μεταβολές στον αριθμό των θερινών ημερών (Tmax>25°C) μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.

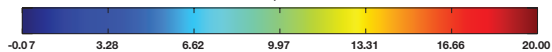
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD > 5)



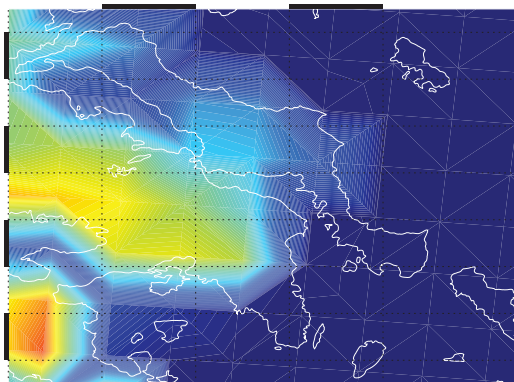
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD > 5)



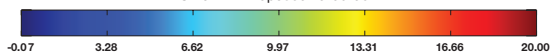
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



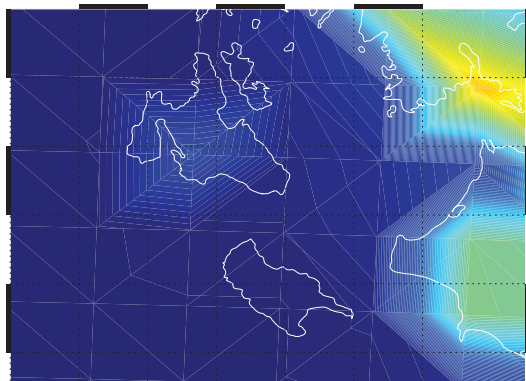
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



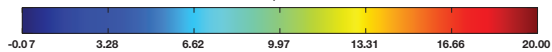
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



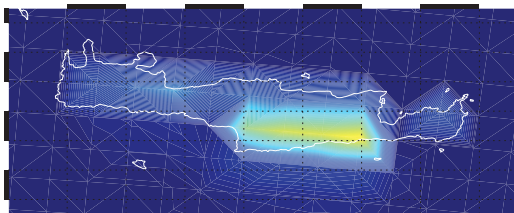
Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD > 5)



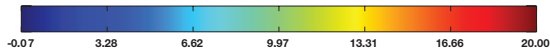
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



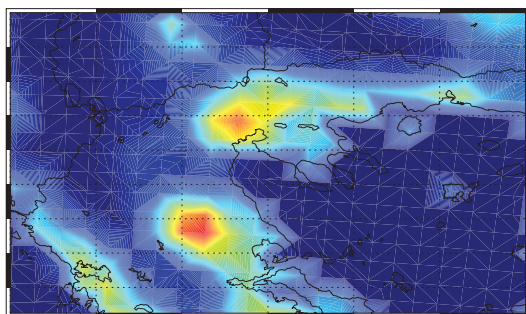
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



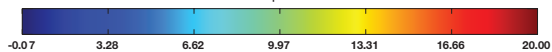
**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ Θ:**

Μεταβολές στον αριθμό των ημερών με μεγάλες απαιτήσεις ψύξης μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.

Αριθμός ημερών με υψηλές απαιτήσεις ψύξης (CDD>5)



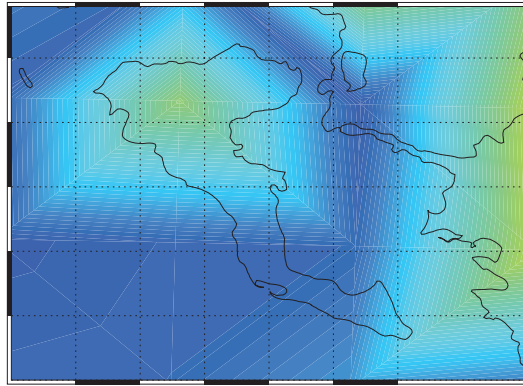
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση





Η Σειρά γραφημάτων 10 παρουσιάζει τις μεταβολές στην εμφάνιση κινδύνου δασικής πυρκαγιάς, μια παράμετρος μείζονος σημασίας για τις τουριστικές περιοχές, εφόσον ένας αυξημένος αριθμός δασικών πυρκαγιών μπορεί να απομακρύνει τους τουρίστες και επίσης ένα καμένο τοπίο λειτουργεί ως αποτρεπτικός παράγοντας για τον τουρισμό. Καθίσταται σαφές ότι ο υψηλός κίνδυνος δασικής πυρκαγιάς αυξάνεται κατά περίπου 10 ημέρες στη Ρόδο, την Κέρκυρα, το Ηράκλειο, τα Χανιά, το Ρέθυμνο, τη Χαλκιδική και την Πιερία. Η Αττική παρουσιάζει μια αύξηση 15 ημερών, ενώ οι Κυκλάδες και η Ζάκυνθος παρουσιάζουν μικρότερες αυξήσεις (5-10 ημέρες).

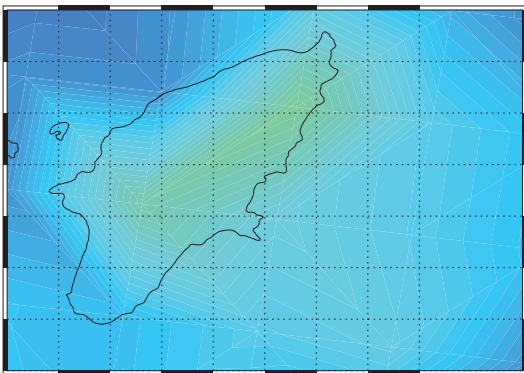
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.55 10.35 15.16 19.96 24.77

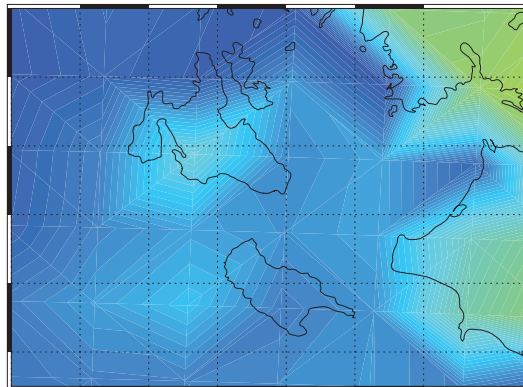
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

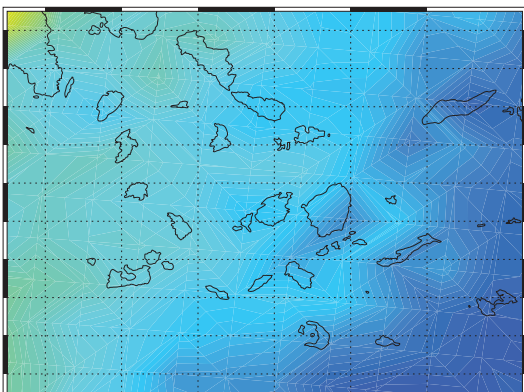
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

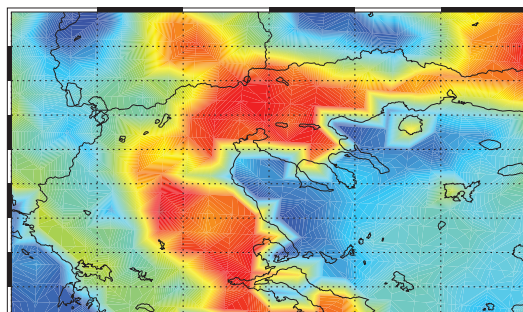
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

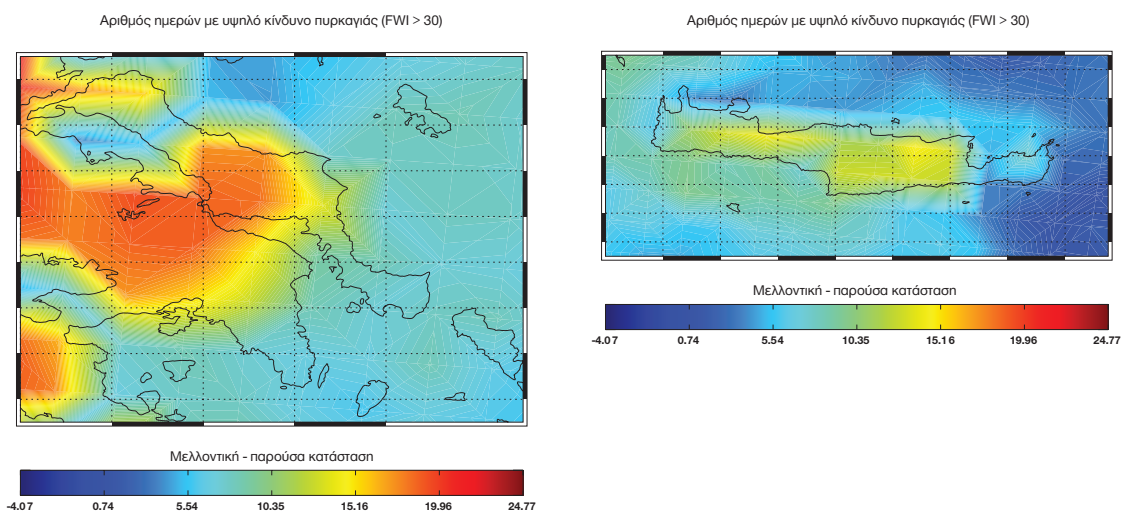
-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

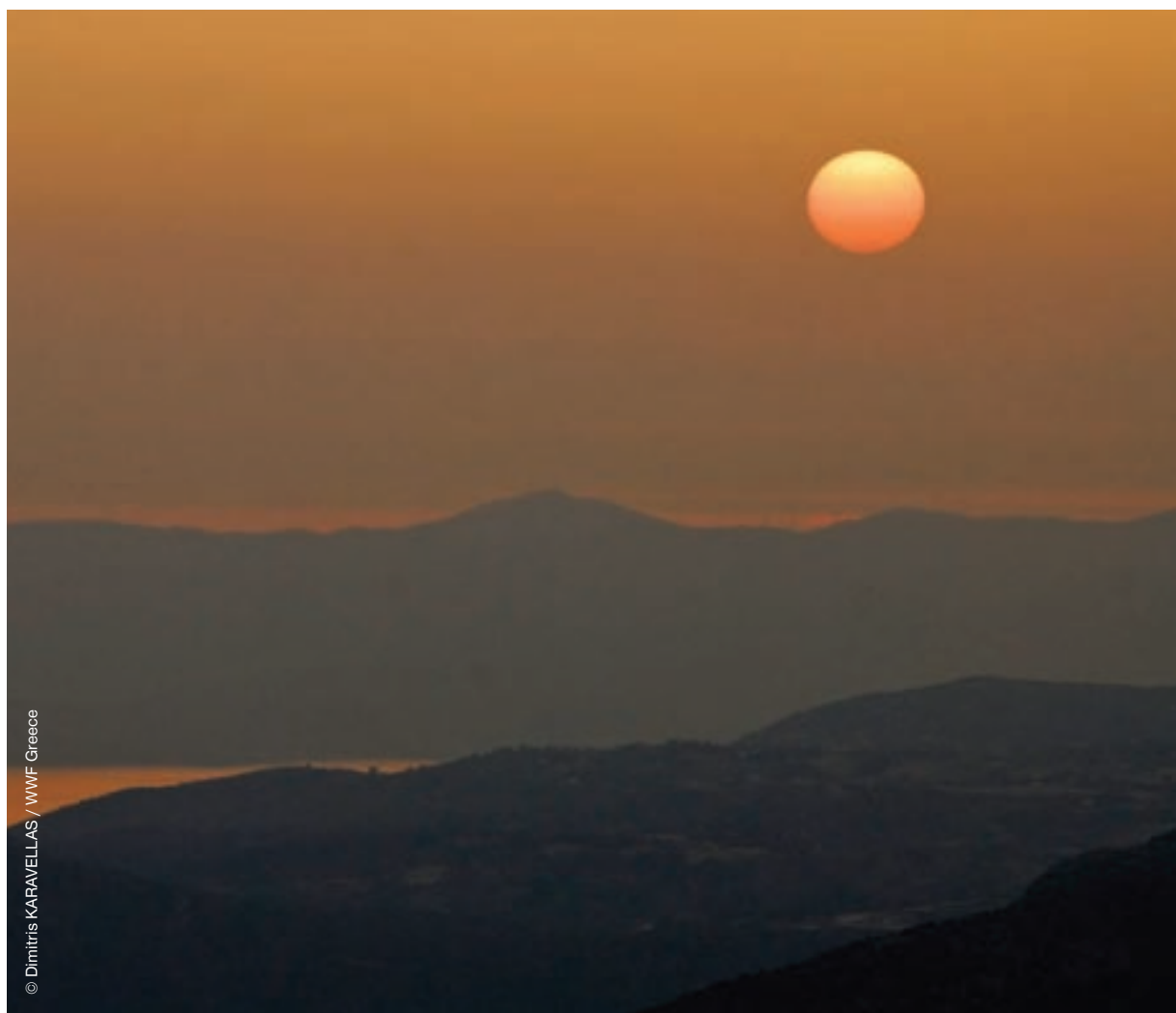


**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 10:**

Μεταβολές στον αριθμό των ημερών με σημαντικό κίνδυνο πυρκαγιάς μεταξύ 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες τουριστικές περιοχές στην Ελλάδα.







Πίνακας 4. Συμπεράσματα για τις τουριστικές περιοχές (κόκκινο: αύξηση, μπλε: μείωση)

	Αρ. καυτών ημερών	Αρ. τροπικών νυχτών	Αρ. θερινών ημερών	Κίνδυνος δασικής πυρκαγιάς (ημέρες)	Ενεργειακή ζήτηση ψύξης (ημέρες)
<b>Ρόδος</b>	5-10	30-40	20-30	10	5-10
<b>Αττική</b>	15	30	20-30	15	10
<b>Ηράκλειο</b>	10-15	30	20-30	10	10
<b>Χαλκιδική</b>	10	30	20-30	10	5
<b>Κυκλάδες</b>	-	30	25	5-10	-
<b>Κέρκυρα</b>	5-10	30	20-25	10	5
<b>Χανιά</b>	10	30-40	30	10	5
<b>Ρέθυμνο</b>	10	30	30	10	5
<b>Πιερία</b>	10	30	20	10	15
<b>Ζάκυνθος</b>	5	30	25	5-10	-



© Giorgos KATSADOPRAKIS / WWF Greece

# ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Μια εκτεταμένη ανάλυση των κλιματικών παραμέτρων που σχετίζονται με τις γεωργικές ανάγκες και τις απαιτήσεις σε νερό, όπως είναι ο μέσος όρος βροχοπτώσεων και η διάρκεια ξηρασίας, παρουσιάζονται στον Πίνακα 5 για τις πιο σημαντικές γεωργικές περιοχές της Ελλάδας. Διερευνήθηκαν οι μεταβολές στον αριθμό εμφάνισης ακολουθιών υγρών και ξηρών ημερών, καθώς και στη διάρκεια των επεισοδίων ξηρασίας. Η καταγραφή αυτών των μεταβολών είναι πολύ σημαντική για την εκτίμηση πιθανών μελλοντικών ελλείψεων σε αποθέματα νερού στις περιοχές αυτές και θα προσφέρει μια βάση για την μελέτη των επακόλουθων επιπτώσεων στον τομέα της γεωργίας. Ουσιαστικές αλλαγές σε κάποιους από αυτούς τους δείκτες αναδεικνύουν σοβαρές περιβαλλοντικές συνέπειες στις περιοχές της παρούσας μελέτης. Για παράδειγμα, αυξητικές τάσεις όσον αφορά τον αριθμό των συνεχόμενων ξηρών ημερών, μπορεί να υποδεικνύουν την ενίσχυση του προβλήματος της ξηρασίας και της ερημοποίησης. Η ερημοποίηση συνεπάγεται υποβάθμιση της γης σε άnuδρες, ημι-άνυδρες και ξηρές με χαμηλή υγρασία περιοχές, η οποία προκαλείται από ένα συνδυασμό κλιματολογικών επιδράσεων (επίμονες συνθήκες ζέστης και ξηρασίας) και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (όπως η εντατική καλλιέργεια, η υπερβόσκηση, η αποψίλωση και οι κακές πρακτικές άρδευσης).



Όσον αφορά στις αγροτικές περιοχές της Ελλάδας που φαίνονται στον πίνακα, παρουσιάζουμε μια ανάλυση των δεικτών κλιματικής αλλαγής που έχουν ειδική σχέση με την γεωργία. Τα διαγράμματα παρουσιάζουν τις διαφοροποιήσεις μεταξύ της μελλοντικής (2021-2050) και της παρούσας (1961-1990) περιόδου. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά παρουσιάζονται (Σειρά γραφημάτων 11) οι αλλαγές στην διάρκεια των περιόδων ξηρασίας στις επιλεγμένες γεωργικές περιοχές της Ελλάδας, δηλαδή τις αλλαγές στην διάρκεια των περιόδων όπου οι βροχοπτώσεις είναι λιγότερες από 1mm την ημέρα.

Αγροτική περιοχή	Πληθυσμός αγροτών
1. Ηράκλειο	79,182
2. Αιτωλοακαρνανία	71,635
3. Μεσσηνία	53,236
4. Λάρισα	50,459
5. Ηλεία	48,662
6. Αχαΐα	47,561
7. Εύβοια	44,710
8. Σέρρες	43,249
9. Φθιώτιδα	42,809
10. Πέλλα	41,166

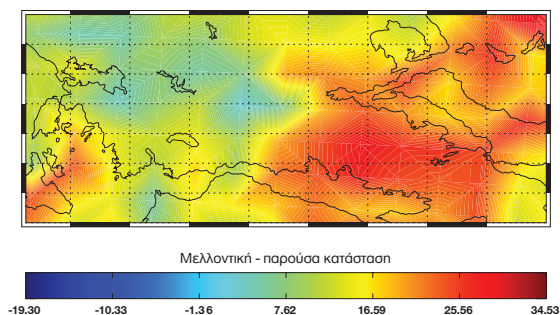
Πίνακας 5. Επιλεγμένες αγροτικές περιοχές της Ελλάδας.



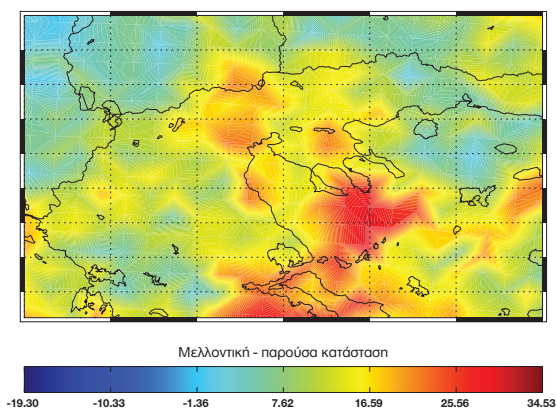
Από τη Σειρά γραφημάτων 11 γίνεται φανερό ότι η διάρκεια των ξηρών περιόδων αυξάνεται. Η μικρότερη διακύμανση, λιγότερο από 10 ημέρες αύξηση, παρατηρείται στις γεωργικές περιοχές της δυτικής Ελλάδας (Αχαΐα, Ηλεία, Μεσσηνία, Αιτωλοακαρνανία). Στην Λάρισα και στο νότιο Ηράκλειο παρουσιάζεται μια αύξηση της τάξης των 10 ημερών, ενώ στις Σέρρες, στην Πέλλα και στο βόρειο Ηράκλειο η αύξηση είναι της τάξης των 15-20 ημερών.

Οι μεγαλύτερες αυξήσεις παρατηρήθηκαν στην Φθιώτιδα και στην Εύβοια, κυρίως στις βόρειες περιοχές, όπου αναμένονται περισσότερες από 25 επιπλέον ξηρές ημέρες.

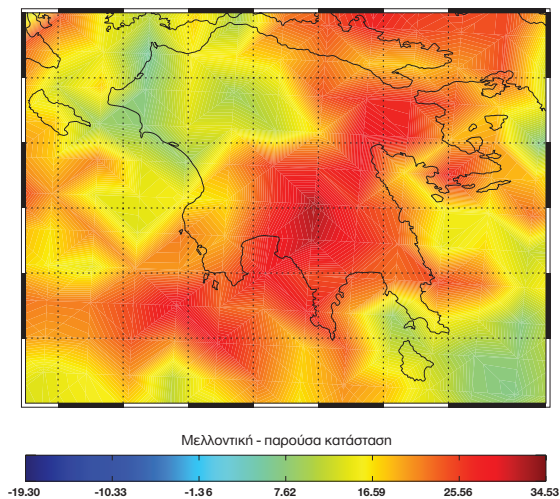
Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (<1 mm)



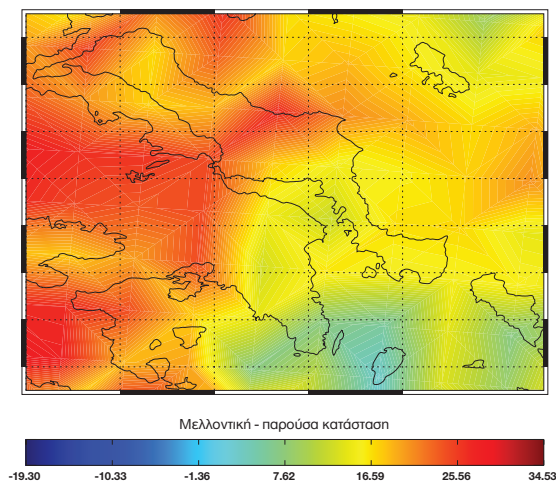
Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (<1 mm)



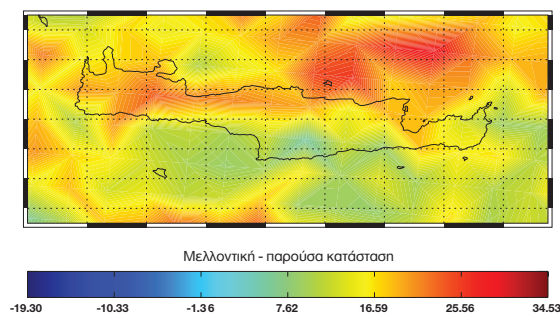
Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (<1 mm)



Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (<1 mm)



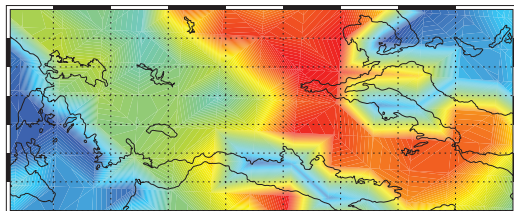
Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (<1 mm)



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 11:**  
**Αλλαγές (αριθμός ημερών) στη διάρκεια της ξηρής περιόδου μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 2021-2050 και 1961-1990, σε επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.**

Η Σειρά γραφημάτων 12 παρουσιάζει τις αλλαγές στον αριθμό των ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς, μια παράμετρος που είναι σημαντική για γεωργικές περιοχές με δέντρα (όπως ελιές, πορτοκαλιές, αχλαδιές). Είναι γεγονός ότι ο κίνδυνος για φωτιά αυξάνεται ουσιαστικά παντού. Παρόλα αυτά, η πιο σημαντική αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς προβλέπεται να εμφανιστεί στις γεωργικές περιοχές των Σερρών, της Πέλλας, της Φθιώτιδας και της Λάρισας, όπου αναμένονται πάνω από 20 επιπλέον μέρες το χρόνο με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς. Μια παράταση της περιόδου με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς κατά 15 ημέρες είναι εμφανής στις περιοχές της Εύβοιας και του Ηρακλείου, ενώ μέτριες αυξήσεις της τάξης των 10 ημερών παρουσιάζονται στις δυτικές περιοχές της χώρας: Αχαΐα, Ηλεία, Μεσσηνία, Αιτωλοακαρνανία.

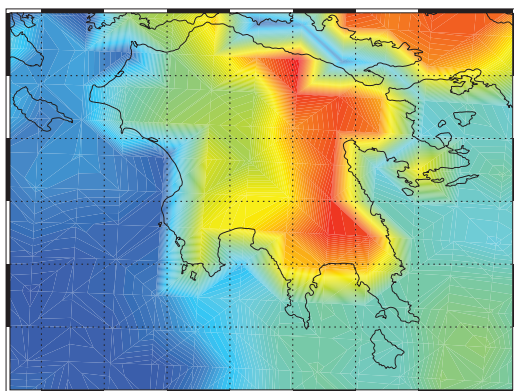
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

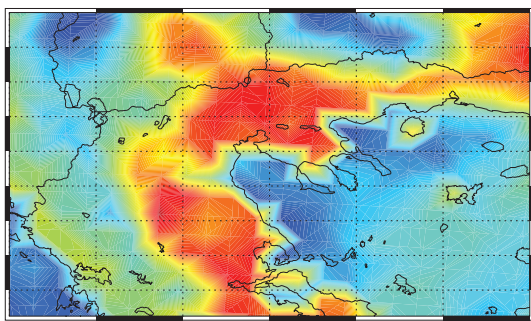
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

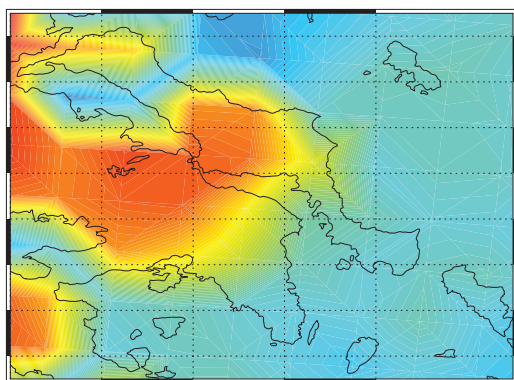
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

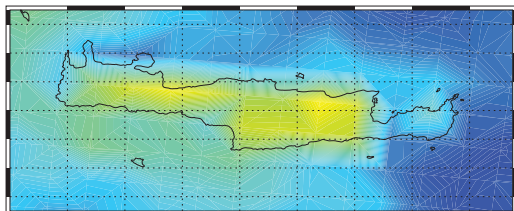
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

-4.07 0.74 5.54 10.35 15.16 19.96 24.77

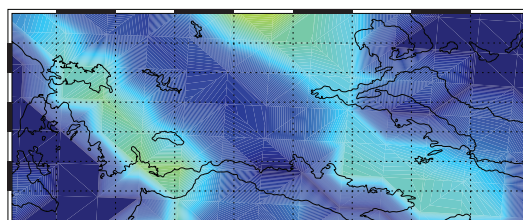
#### ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 12:

Αλλαγές στον αριθμό των ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.



Στη Σειρά γραφημάτων 13 μελετήθηκαν οι αλλαγές όσον αφορά τον αριθμό των ημερών κατά τις οποίες η θερμοκρασία βρίσκεται πάνω από τους 35°C, κάτι που επίσης αναμένεται να έχει επίδραση στην παραγωγικότητα των καλλιεργειών. Είναι φανερό ότι αυτή η παράμετρος αυξάνεται σε όλες τις επιλεγμένες γεωργικές περιοχές. Όπως αναμενόταν, οι περιοχές των Σερρών και της Λάρισας παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες αυξήσεις που φτάνουν μέχρι και τις 20 περισσότερες μέρες το χρόνο. Μετριότερες διαφοροποιήσεις της τάξης των 15 ημερών παρατηρούνται στις υπόλοιπες περιοχές.

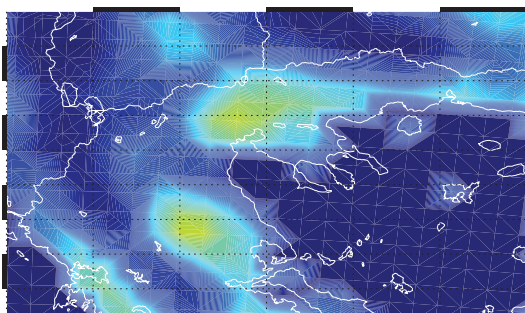
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



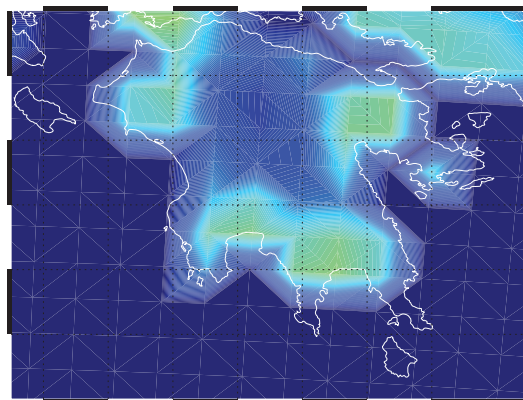
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



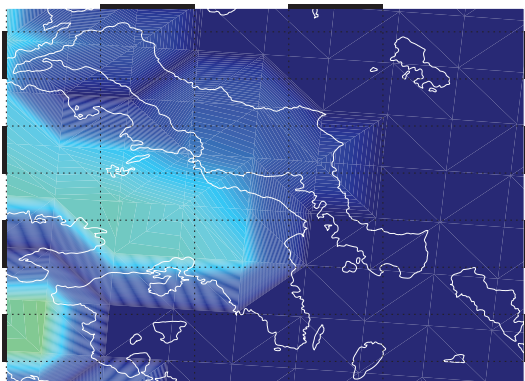
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



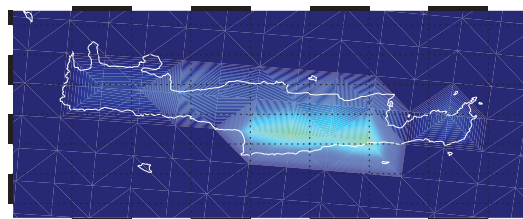
Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



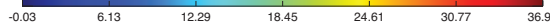
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Αριθμός καυτών ημερών (Tmax > 35°C)



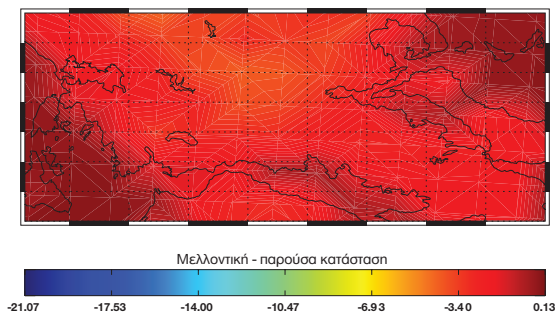
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



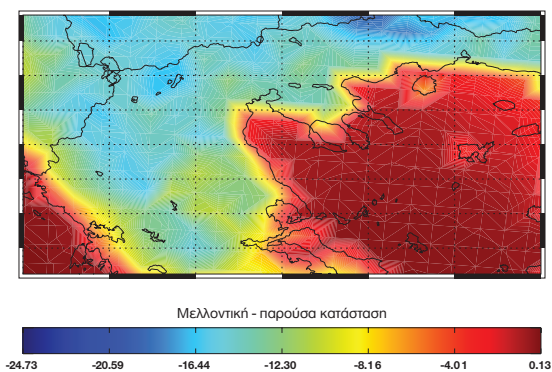
**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 13:**  
 Διαφοροποιήσεις στον αριθμό των ημερών με θερμοκρασίες άνω των 35 C μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.

Στη Σειρά γραφημάτων 14, παρουσιάζονται γραφικά οι αλλαγές στον αριθμό των νυχτερινών παγετών ανά έτος. Η παράμετρος αυτή είναι πολύ σημαντική για τις αγροτικές περιοχές, ειδικότερα σε περιοχές που υπάρχουν ευαίσθητες καλλιέργειες, όπως είναι τα εσπεριδοειδή (πορτοκαλιές και λεμονιές). Μείωση της τάξης των 15 ημερών και άνω είναι εμφανείς στην Πέλλα, ακολουθούμενες από μειώσεις κατά 10-15 ημέρες στις Σέρρες, τη Λάρισα και τη Φθιώτιδα. Μικρότερες μειώσεις παρατηρήθηκαν στις υπόλοιπες εξεταζόμενες περιοχές, κυρίως γιατί αυτές χαρακτηρίζονται ούτως η άλλως από μικρό αριθμό νυχτερινών παγετών.

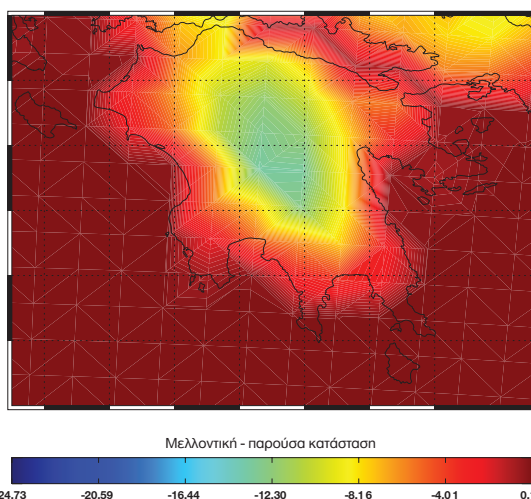
Μέγιστη περίοδος νυχτερινών παγετών ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ )



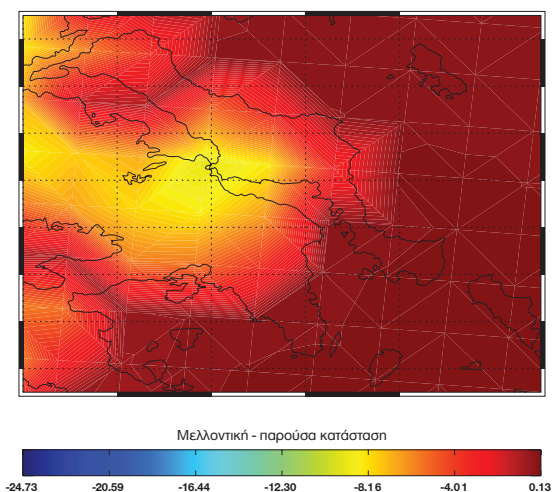
Μέγιστη περίοδος νυχτερινών παγετών ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ )



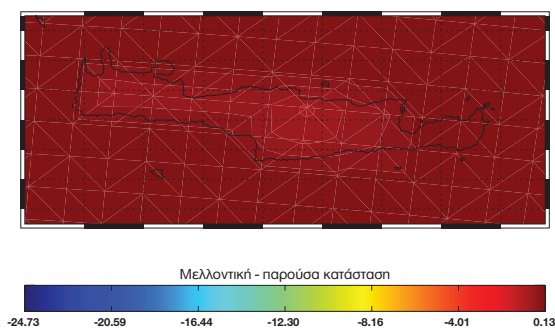
Μέγιστη περίοδος νυχτερινών παγετών ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ )



Μέγιστη περίοδος νυχτερινών παγετών ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ )



Μέγιστη περίοδος νυχτερινών παγετών ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ )

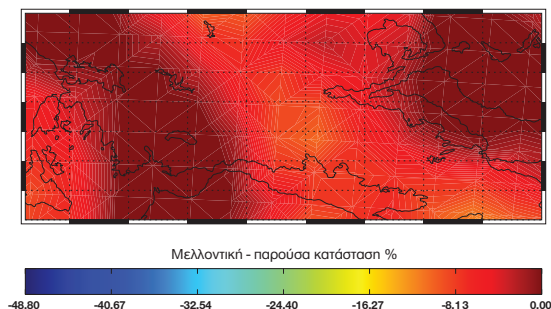


#### ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 14:

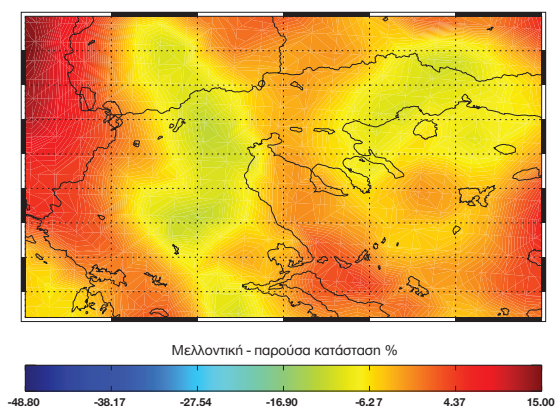
Διαφοροποιήσεις στον αριθμό νυχτερινών παγετών ( $T_{min} < 0^{\circ}\text{C}$ ) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.

Τέλος, οι Σειρές γραφημάτων 15 και 16 παρουσιάζουν τις ποσοστιαίες μεταβολές των εποχιακών βροχοπτώσεων για τις επιλεγμένες γεωργικές περιοχές της Ελλάδας. Οι απεικονίσεις είναι διαφορετικές για κάθε εποχή. Μειώσεις παρατηρούνται σχεδόν σε κάθε εποχή, εκτός από το φθινόπωρο, όπου υπάρχουν εμφανείς αυξήσεις. Επιλέχθηκε η παρουσίαση των αλλαγών που αναμένονται στις βροχοπτώσεις του χειμώνα και του φθινοπώρου, διότι οι μεταβολές είναι αντιφατικές σε αυτές τις εποχές και επιπλέον διότι η ελληνική γεωργία εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις φθινοπωρινές και τις χειμωνιάτικες βροχοπτώσεις.

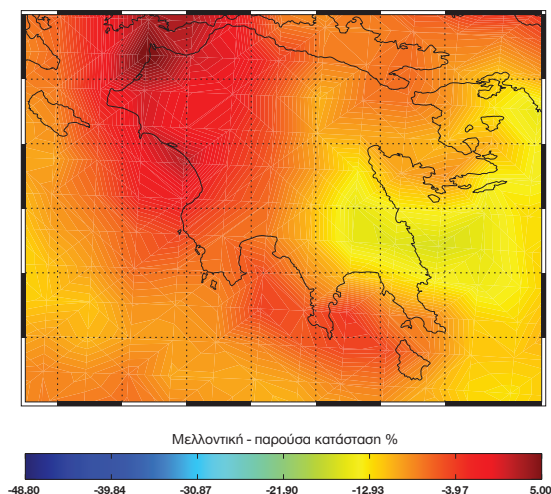
Αλλαγές στις χειμερινές βροχοπτώσεις



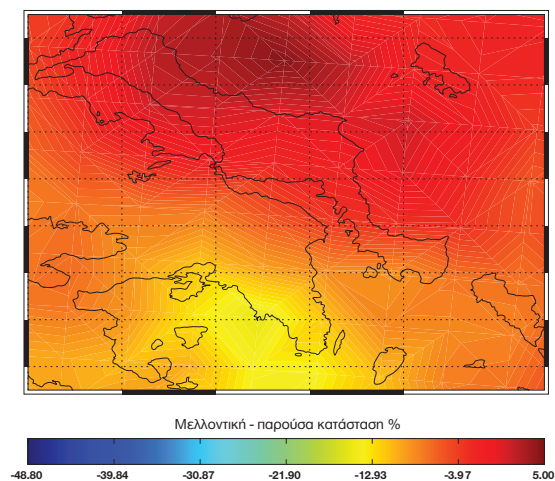
Αλλαγές στις χειμερινές βροχοπτώσεις



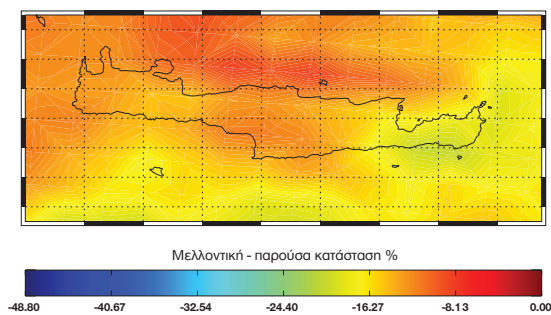
Αλλαγές στις χειμερινές βροχοπτώσεις



Αλλαγές στις χειμερινές βροχοπτώσεις



Αλλαγές στις χειμερινές βροχοπτώσεις



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 15:**

Ποσοστιαίες μεταβολές στις χειμερινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.

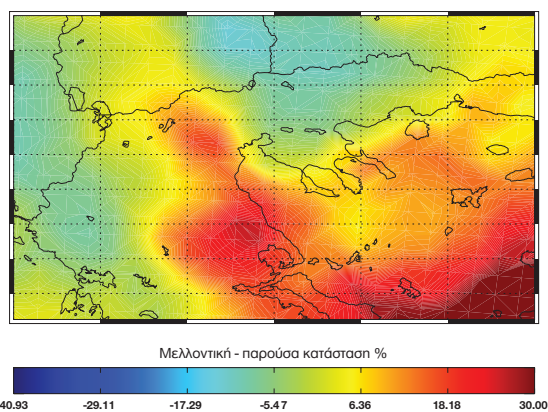


© Mauri RAUTKARI / WWF - Cannon

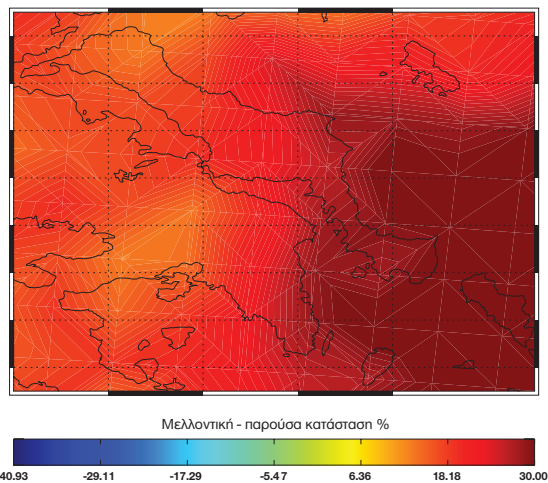


Από τη Σειρά γραφημάτων 15 είναι φανερό ότι οι χειμερινές βροχοπτώσεις μειώνονται στις μελετούμενες γεωργικές περιοχές, με πιο σημαντικές μειώσεις κατά 15% στις περιοχές των Σερρών, της Πέλλας και του Ηρακλείου. Οι άλλες περιοχές παρουσιάζουν μειώσεις της τάξης του 5-10%.

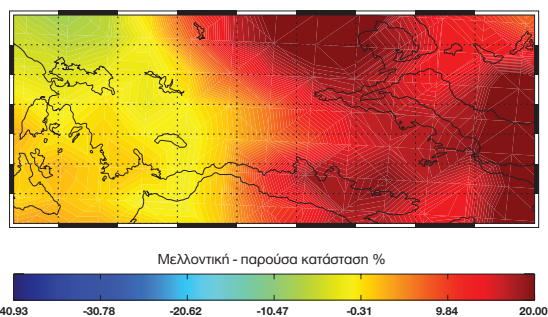
Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



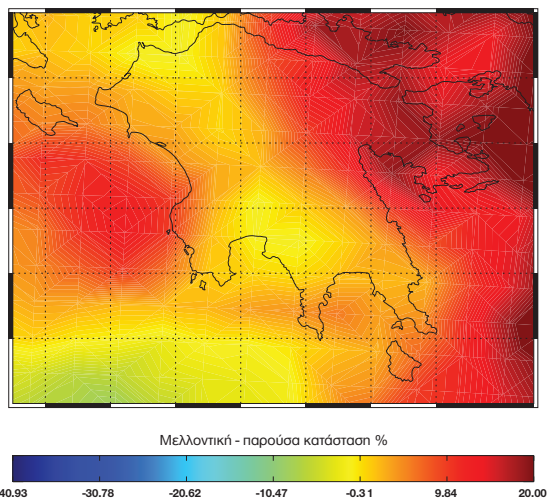
Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



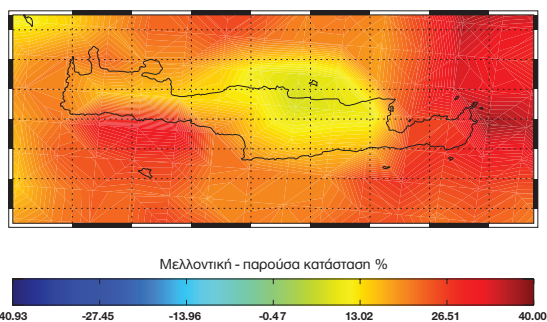
Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 16:**  
**Ποσοστιαίες μεταβολές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες αγροτικές περιοχές στην Ελλάδα.**

Η Σειρά γραφημάτων 16 υποδεικνύει ότι οι ποσοστιαίες μεταβολές των φθινοπωρινών βροχοπτώσεων είναι διαφορετικές από αυτές των χειμερινών. Στις περισσότερες αγροτικές περιοχές παρουσιάζεται μια αύξηση των βροχοπτώσεων. Πιο συγκεκριμένα, στις περιοχές της Λάρισας και της Εύβοιας θα αυξηθούν κατά 20%, ενώ στις περιοχές της Πέλλας και του Ηρακλείου κατά 15%, ακολουθούμενες από την Φθιώτιδα με μια αύξηση της τάξης του 10%. Στις περιοχές των Σερρών, της Αχαΐας, της Ηλείας, της Μεσσηνίας και της Αιτωλοακαρνανίας δεν παρουσιάζονται μεταβολές όσον αφορά τις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις.

Κατά την διάρκεια των άλλων εποχών (που δεν παρουσιάζονται εδώ), παρατηρούνται μειώσεις παρόμοιες με αυτές του χειμώνα, αλλά σε μικρότερο βαθμό. Η συνολική εικόνα καταλήγει σε μικρές συνολικές μειώσεις των ετήσιων βροχοπτώσεων σε όλες τις περιοχές.





Πίνακας 6. Συμπεράσματα για την γεωργία (κόκκινο: αύξηση, μπλε: μείωση)

	Διάρκεια ξηρής περιόδου (μέρες)	Κίνδυνος πυρκαγιάς (μέρες)	Μέρες >35° C	Νυχτερινοί παγετοί (μέρες)	Χειμερινές βροχοπτώσεις (%)	Φθινοπωρινές βροχοπτώσεις (%)
<b>Ηράκλειο</b>	10-20	15	15	-	15	15
<b>Αιτωλοακαρνανία</b>	10	10	15	-	5-10	-
<b>Μεσσηνία</b>	10	10	15	-	5-10	-
<b>Λάρισα</b>	10-15	20	20	10-15	5-10	20
<b>Ηλεία</b>	10	10	15	-	5-10	-
<b>Αχαΐα</b>	10	10	15	-	5-10	-
<b>Εύβοια</b>	>25	15	15	-	5-10	20
<b>Σέρρες</b>	15-20	20	20	10-15	15	-
<b>Φθιώτιδα</b>	20	20	15	10-15	5-10	10
<b>Πέλλα</b>	15-20	20	15	15	15	15





# ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Τα δάση της Μεσογείου πλήττονται σε σταθερή βάση από μεγάλο αριθμό πυρκαγιών. Περίπου 50.000 πυρκαγιές καταστρέφουν από 700.000 έως 1.000.000 εκτάρια (7-10 εκ. στρέμματα) δασικών εκτάσεων ετησίως, προκαλώντας τεράστιες οικονομικές και οικολογικές καταστροφές. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα που έχουν συγκεντρωθεί δείχνουν ότι με βάση την μέση καμένη έκταση ανά πυρκαγιά, η Ελλάδα αντιμετωπίζει το σοβαρότερο πρόβλημα δασικών πυρκαγιών ανάμεσα στις χώρες της Ε.Ε. Εκτιμάται ότι η μέση καμένη δασική έκταση ανά πυρκαγιά είναι 394 στρέμματα στην Ελλάδα, 284,7 στρέμματα στην Ισπανία, 197,4 στρέμματα στην Ιταλία και 152,9 στρέμματα στην Πορτογαλία. Η καταστροφή των δασών αποτελεί μείζον θέμα καθώς ως συνέπειες αυτού παρατηρούνται φαινόμενα όπως πλημμύρες, διάβρωση του εδάφους και επακόλουθη μείωση της γονιμότητας του. Επιπρόσθετα, οι δασικές πυρκαγιές καθορίζουν σε σημαντικό βαθμό το καθαρό ισοζύγιο άνθρακα κάθε δάσους. Με αυτόν τον τρόπο ίσως επηρεάζουν αυξητικά τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου, έχοντας άμεσο αντίκτυπο στο φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής.

Οι δασικές πυρκαγιές όπως κάθε άλλη φυσική διαδικασία ενός οικοσυστήματος, επηρεάζονται πολύ εύκολα από την κλιματική αλλαγή καθώς η εξάπλωση της φωτιάς συναρτάται άμεσα από την υγρασία της καύσιμης ύλης, που με τη σειρά της καθορίζεται από τη βροχοπτώση, τη σχετική υγρασία και θερμοκρασία του αέρα και την ταχύτητα του ανέμου. Έτσι η προβλεπόμενη άνοδος της μέσης θερμοκρασίας εξαιτίας της κλιματικής αλλαγής θα αυξήσει την ανυδρία της καύσιμης ύλης με το φαινόμενο αυτό να γίνεται πιο έντονο στις περιοχές που μειώνονται και οι βροχοπτώσεις. Παράλληλα η αύξηση της συχνότητας εμφάνισης ακραίων καιρικών συνθηκών αναμένεται να έχει μεγάλη επίπτωση στην τρωτότητα των δασών από πυρκαγιές.

Μία εκτενής ανάλυση των κλιματικών παραμέτρων που έχουν άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις στις δασικές περιοχές παρατίθεται στις επόμενες σελίδες, για τις σημαντικότερες προστατευόμενες δασικές περιοχές στην Ελλάδα. Πρόκειται για τους 10 εθνικούς δρυμούς της χώρας, όπως φαίνονται στον Πίνακα 7, με την αντίστοιχη έκταση που καταλαμβάνουν σε εκτάρια.



**Πίνακας 7. Εθνικοί Δρυμοί στην Ελλάδα και έκταση που καταλαμβάνουν**

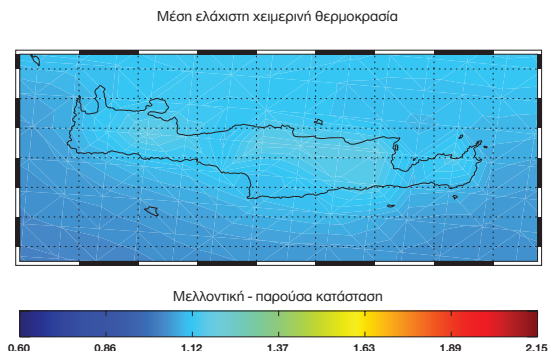
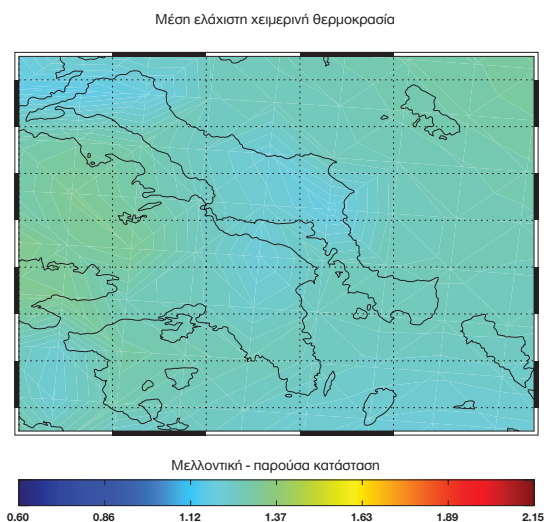
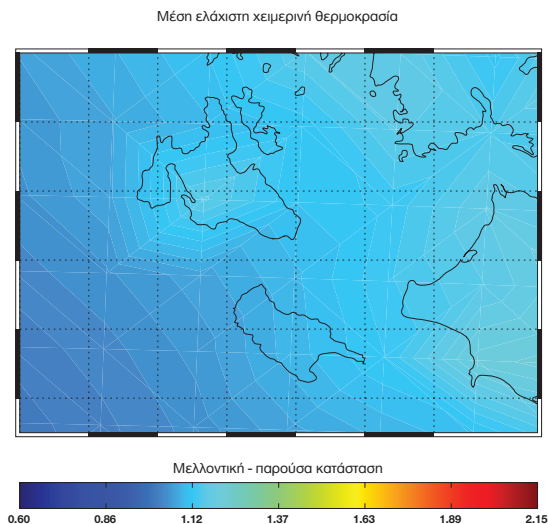
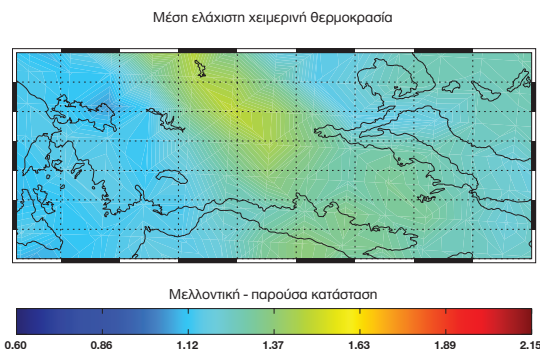
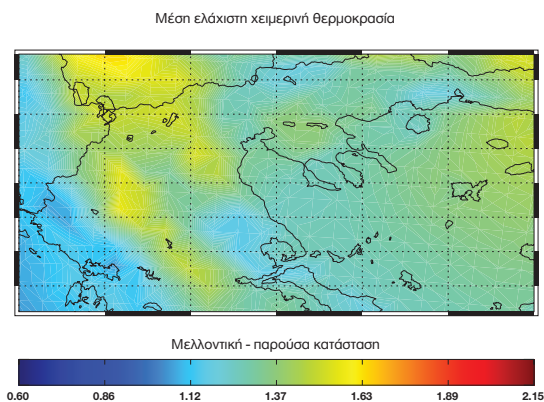
Εθνικός Δρυμός	Περιοχή	Έκταση / εκτάρια (ha) (1 εκτάριο = 10 στρέμματα)
Βίκος - Αώος	Ιωάννινα	9.300
Πρέσπες	Φλώρινα	4.900
Λευκά Όρη	Χανιά, Κρήτη	4.850
Όλυμπος	Πιερία	3.988
Πάρνηθα	Αττική	3.812
Πίνδος	Ιωάννινα	3.534
Παρνασσός	Βοιωτία, Φωκίδα	3.513
Οίτη	Φθιώτιδα	3.010
Αίγιος	Κεφαλονιά	2.862
Σούνιο	Αττική	2.750

Σχετικά με τους Εθνικούς Δρυμούς της Ελλάδας όπως φαίνονται στον Πίνακα 7, παρουσιάζεται μια ανάλυση δεικτών κλιματικής αλλαγής, που σχετίζονται με τα δάση. Στα γραφήματα που ακολουθούν φαίνονται οι μεταβολές μεταξύ της μελλοντικής (2021-2050) και της παρούσας (1961-1990) περιόδου. Εξετάζονται τόσο οι μέσες όσο και οι ακραίες τιμές των παραμέτρων.

7. Dimitrakopoulos A (1994) Analysis of forest fire causes in Greece. Mediterranean Agronomic Institute, Chania

Στη Σειρά γραφημάτων 17 απεικονίζονται οι αλλαγές στη μέση ελάχιστη χειμερινή θερμοκρασία. Η άνοδος αυτής μπορεί να επηρεάσει τα δάση που είναι συνηθισμένα σε ψυχρότερες συνθήκες. Αν οι συνθήκες γίνουν απαγορευτικές για ορισμένες κατηγορίες δασών (π.χ. δάση ελάτης), ενδέχεται αυτά να εξαφανιστούν από συγκεκριμένο υψόμετρο και να αρχίσουν να αναπτύσσονται σε μεγαλύτερα υψόμετρα.

Είναι φανερό από τη Σειρά γραφημάτων 17 ότι οι Εθνικοί Δρυμοί θα έχουν περίπου κατά 1°C θερμότερες ελάχιστες θερμοκρασίες το χειμώνα. Αυτή η άνοδος της θερμοκρασίας θα είναι μεγαλύτερη στους δρυμούς Βίκου-Αώου, Πίνδου, Πρεσπών, Παρνασσού και Όλυμπου όπου η αύξηση θα φτάσει τους 1,3°C.

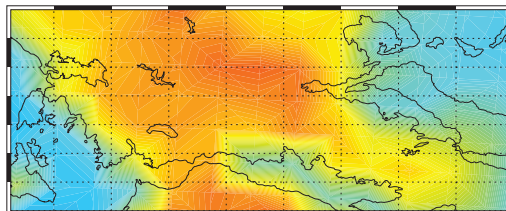


**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 17:**  
 Μεταβολές στις μέσες χειμερινές ελάχιστες θερμοκρασίες σε επιλεγμένες δασικές περιοχές της Ελλάδας από την περίοδο 1961-1990 στην περίοδο 2021-2050.



Η Σειρά γραφημάτων 18 δείχνει τις μεταβολές της μέσης θερινής μέγιστης θερμοκρασίας. Η Σειρά γραφημάτων 18 δείχνει ότι οι μέσες μέγιστες θερινές θερμοκρασίες αυξάνονται περισσότερο από τις αντίστοιχες ελάχιστες χειμερινές. Αυτή η αύξηση ξεπερνά τους 1,5°C φτάνοντας σε μερικές περιπτώσεις τους 2°C. Οι περιοχές που επηρεάζονται περισσότερο είναι οι εθνικοί δρυμοί Βίκου-Αώου, Πίνδου, Ολύμπου, Οίτης, Πρεσπών, δηλαδή οι δρυμοί που βρίσκονται στο εσωτερικό της χώρας μακριά από την επίδραση της θάλασσας. Αντίθετα, περιοχές που επηρεάζονται από τη θαλάσσια αύρα παρουσιάζουν σημαντικά μικρότερες μεταβολές στις αντίστοιχες θερμοκρασίες. Τέτοιες περιοχές είναι τα Λευκά Όρη στην Κρήτη, ο Αίνος στην Κεφαλονιά και οι δρυμοί Σούνιο και Πάρνηθα στην Αττική. Οποιαδήποτε αλλαγή του υδρολογικού κύκλου που αφορά τη βροχόπτωση μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις για την επιβίωση των δασών.

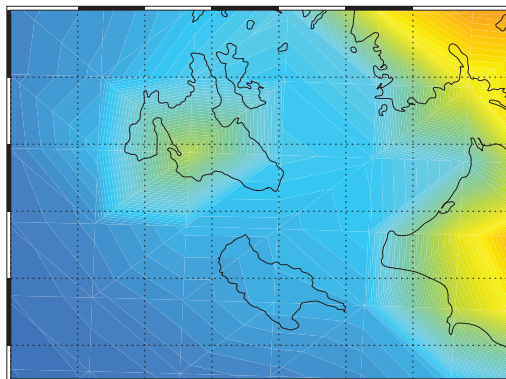
Μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



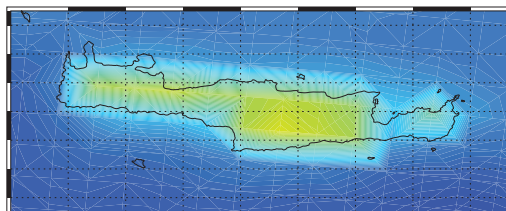
Μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



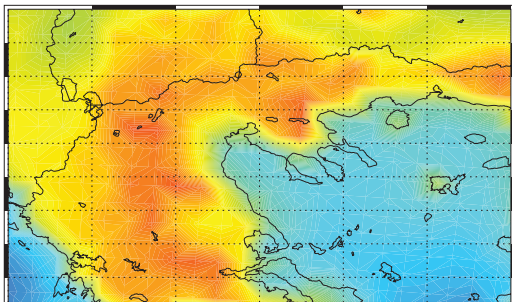
Μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



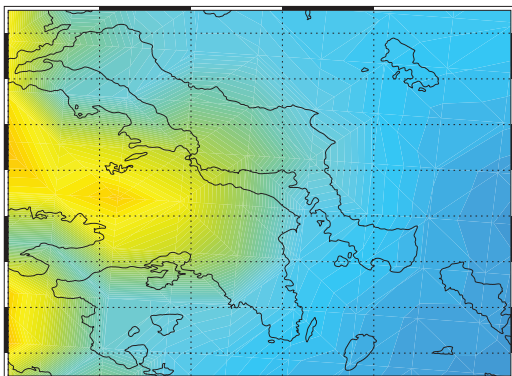
Μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Μέση μέγιστη θερινή θερμοκρασία



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

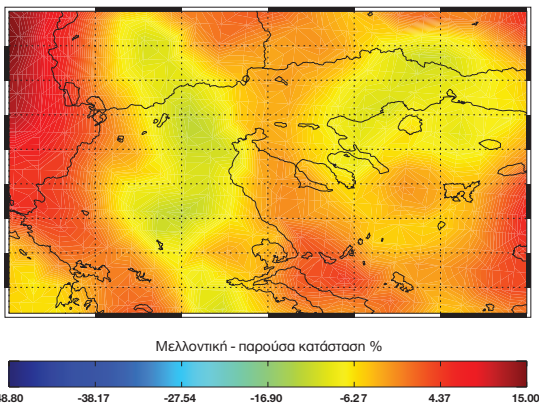


**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 18:**  
**Μεταβολές στις μέσες θερινές μέγιστες θερμοκρασίες σε επιλεγμένες δασικές περιοχές της Ελλάδας από την περίοδο 1961-1990 στην περίοδο 2021-2050.**

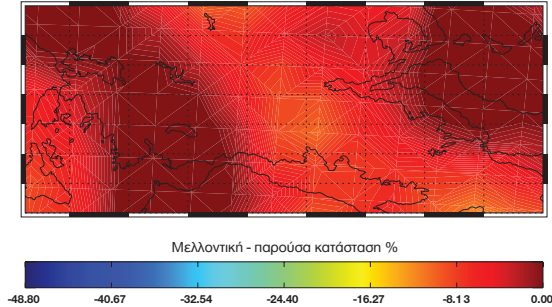
Από τη Σειρά γραφημάτων 19 που αποτυπώνει τις αλλαγές στη χειμερινή βροχοπτώση, φαίνεται καθαρά ότι οι περισσότερες περιοχές των εθνικών δρυμών παρουσιάζουν μείωση στη συγκεκριμένη παράμετρο.

Πιο συγκεκριμένα, η μείωση των βροχοπτώσεων φτάνει το 15% για τους δρυμούς Ολύμπου, Λευκών Ορέων, Αίνου και Πρεσπών. Μικρότερη μείωση βροχοπτώσεων που δε ξεπερνά το 10% παρατηρείται στους δρυμούς της Αττικής και σε αυτούς της Οίτης και του Παρνασσού. Οι δρυμοί Βίκου-Αώου και Πίνδου είναι οι μόνες περιοχές όπου δεν παρουσιάζονται αλλαγές στα πρότυπα των χειμερινών βροχοπτώσεων.

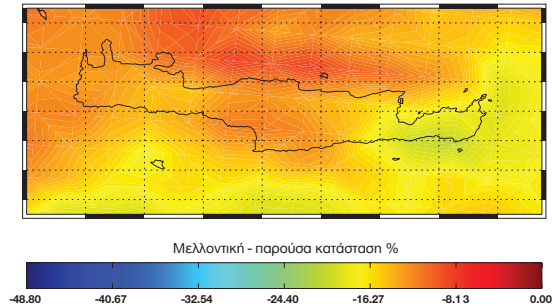
Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις

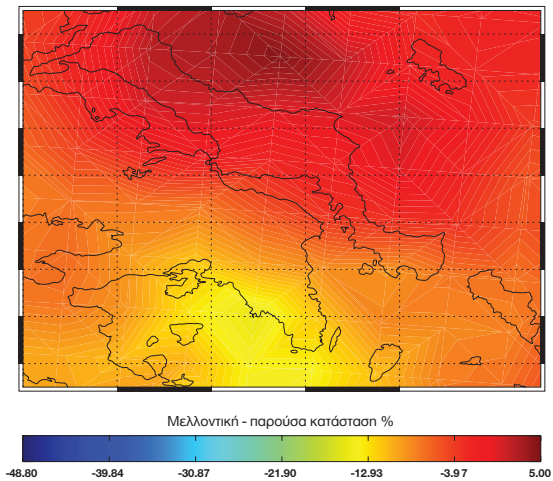


Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 19:**  
Ποσοστιαίες μεταβολές στις χειμερινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.

Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



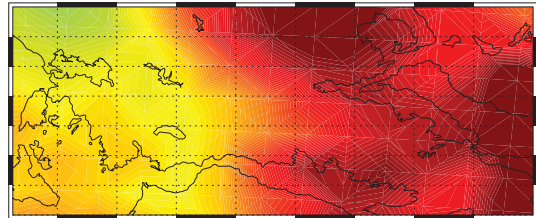
© George VELLIDIS / WWF Greece



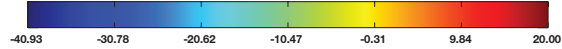


© George VELLIDIS / WWF Greece

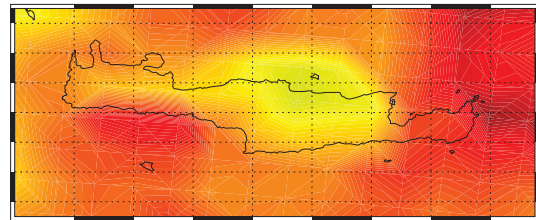
Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



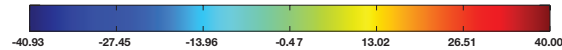
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση %



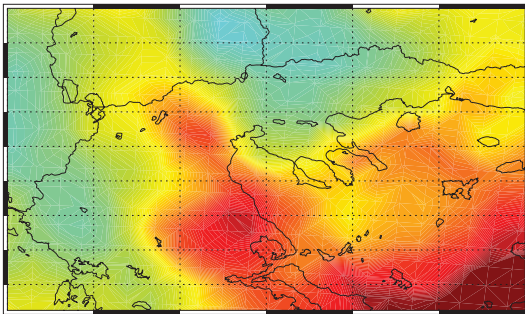
Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



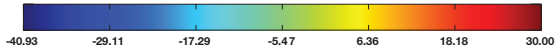
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση %



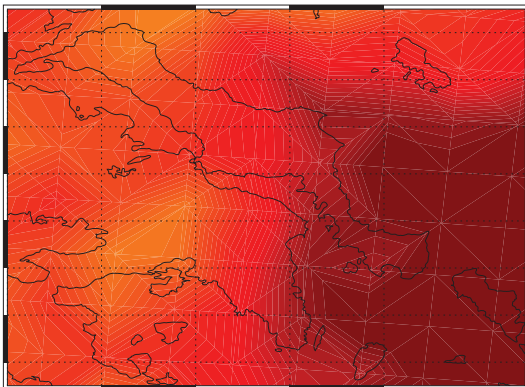
Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



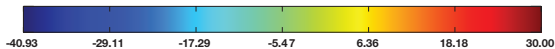
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση %



Αλλαγές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση %



Όσον αφορά στη φθινοπωρινή βροχόπτωση (Σειρά γραφημάτων 20) το πρότυπο βροχόπτωσης ακολουθεί αντίστροφη μεταβολή σε σχέση με αυτό του χειμώνα. Οι περιοχές που παρουσιάζουν μείωση τον χειμώνα εμφανίζουν αύξηση στη φθινοπωρινή βροχόπτωση. Πιο συγκεκριμένα, αύξηση κατά 15% των φθινοπωρινών βροχοπτώσεων είναι εμφανής σε Πρέσπες, Όλυμπο, Σούνιο, Πάρνηθα, Παρνασσό και Οίτη. Τα Λευκά Όρη στην Κρήτη εμφανίζουν αύξηση κατά 10%. Αντίθετα οι δρυμοί Βίκου-Αώου και Πίνδου θα εμφανίσουν μείωση της τάξης του 5%. Για τον δρυμό του Αίνου στην Κεφαλονιά δεν προβλέπονται αλλαγές στη βροχόπτωση.

**ΣΕΙΡΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ 20:**  
Ποσοστιαίες μεταβολές στις φθινοπωρινές βροχοπτώσεις (%) μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.

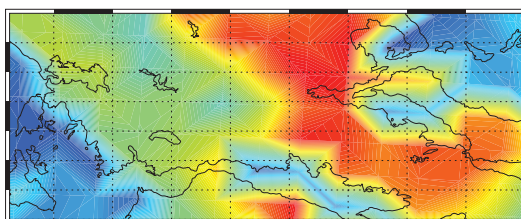




© George VELLIDIS / WWF Greece

Σχετικά με τον κίνδυνο πυρκαγιάς όπως φαίνεται στη Σειρά γραφημάτων 21, οι περισσότερες περιοχές εμφανίζουν τάση αύξησης κατά 10 ημέρες στον αριθμό ημερών με εξαιρετικά μεγάλο κίνδυνο εμφάνισης πυρκαγιάς (Πρέσπες, Βίκος-Αώος, Πίνδος, Όλυμπος, Παρνασσός, Σούνιο, Λευκά Όρη). Μεγαλύτερη αύξηση της τάξεως των 15 ημερών ή και περισσότερων, αναμένεται στην Οίτη και στην Πάρνηθα ενώ ο Αίνας στην Κεφαλονιά έχει αμελητέα (αύξηση κατά 5 ημέρες) μεταβολή του κινδύνου εμφάνισης πυρκαγιάς.

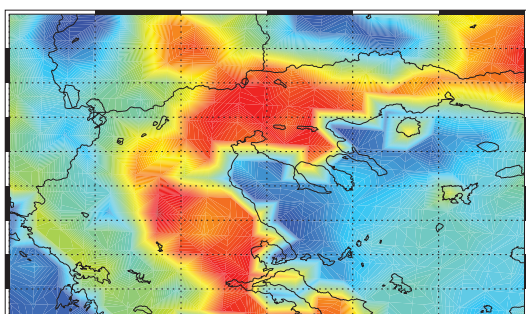
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



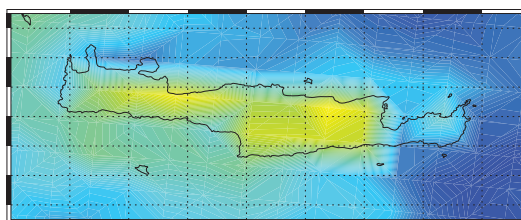
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



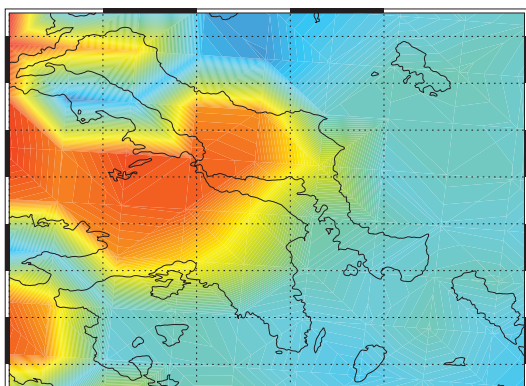
Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



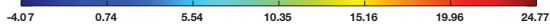
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Αριθμός ημερών με υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς (FWI > 30)



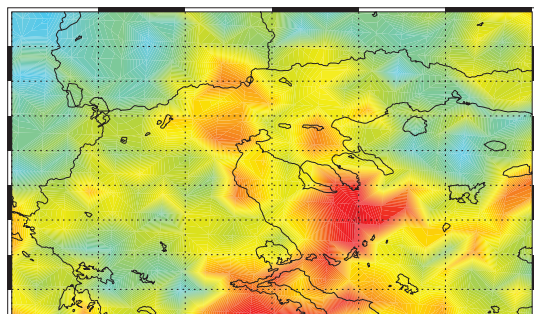
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



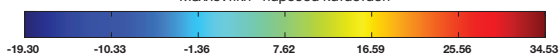
**Σειρά γραφημάτων 21:**  
**Αλλαγές στον αριθμό των ημερών με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς μεταξύ των περιόδων 2021-2050 και 1961-1990 για επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.**

Σχετικά με τη διάρκεια των περιόδων ανομβρίας, όπως φαίνεται στη Σειρά γραφημάτων 22, οι ορεινοί δρυμοί σε μεγάλο ύψος στο εσωτερικό της χώρας όπως ο Όλυμπος, η Οίτη, ο Βίκος-Αώος, η Πίνδος παρουσιάζουν μικρή αύξηση περίπου 7 ημερών. Στους υπόλοιπους δρυμούς (Πάρνηθα, Πρέσπες, Παρνασσός, Αίνας, Λευκά Όρη) η αύξηση των περιόδων ανομβρίας είναι μεγαλύτερη φτάνοντας τις 15 ή και περισσότερες ημέρες. Ο δρυμός του Σουνίου εμφανίζει αύξηση της τάξεως των 7 ημερών.

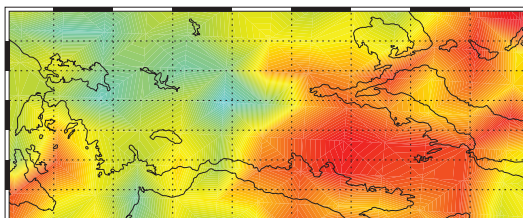
Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (&lt; 1 mm)



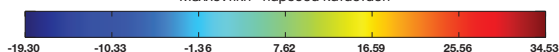
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



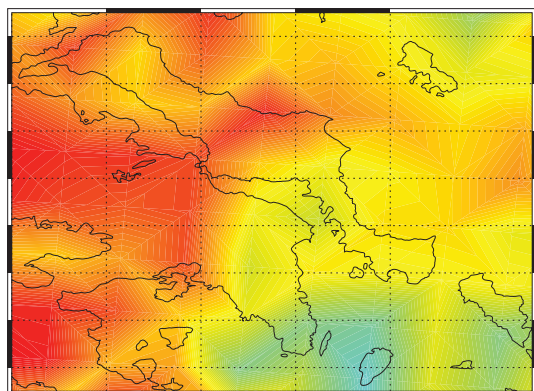
Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (&lt; 1 mm)



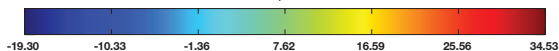
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



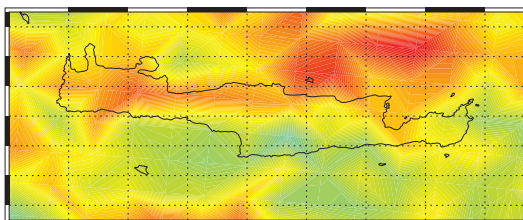
Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (&lt; 1 mm)



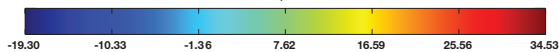
Μελλοντική - παρούσα κατάσταση



Μέγιστη διάρκεια ξηρής περιόδου (&lt; 1 mm)



Μελλοντική - παρούσα κατάσταση

**Σειρά γραφημάτων 22:**

**Αλλαγές (αριθμός ημερών) στη διάρκεια της ξηρής περιόδου μεταξύ των χρονικών διαστημάτων 2021-2050 και 1961-1990, σε επιλεγμένες δασικές περιοχές στην Ελλάδα.**

**Πίνακας 8. Συμπεράσματα για τους Εθνικούς Δρυμούς (κόκκινο: αύξηση, μπλε: μείωση)**

Εθνικός Δρυμός	Μεταβολή της μέσης ελάχιστης χειμερινής θερμοκρασίας (°C)	Μεταβολή της μέσης μέγιστης θερινής θερμοκρασίας (°C)	Χειμερινή Βροχόπτωση (%)	Φθινοπωρινή Βροχόπτωση (%)	Κίνδυνος εμφάνισης πυρκαγιάς (ημέρες)	Διάρκεια περιόδων ανομβρίας (ημέρες)
Αίνος	1	1.5	15	-	5	15
Βίκος - Αώος	1.3	2	-	10	10	7
Πίνδος	1.3	2	-	10	10	7
Όλυμπος	1.3	2	15	15	10	7
Οίτη	1	2	10	15	15	7
Παρνασσός	1.3	1.5	10	15	10	15
Πάρνηθα	1	1.5	10	15	15	15
Σούνιο	1	1	10	15	10	7
Πρέσπες	1.3	2	15	15	10	15
Λευκά Όρη	1	1.5	15	10	10	15







# ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει μια εικόνα του μέλλοντος της Ελλάδας, αναφορικά με τις προβλέψεις των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Ένα μέλλον διόλου μακρινό και δυστυχώς όχι τόσο ευοίωνο.

Στο προσεχές μέλλον, δηλαδή την περίοδο 2020-2050 οι κλιματικές συνθήκες εμφανίζονται μεταβαλλόμενες στην συντριπτική πλειονότητα προς το χειρότερο, σε σχέση με την περίοδο αναφοράς 1961-1990.

Οι αστικές περιοχές θα βιώσουν συχνότερες ημέρες καύσωνα και περισσότερες «τροπικές νύχτες», ενώ σε αρκετές από τις υπό εξέταση πόλεις τα πλημμυρικά φαινόμενα φαίνεται πως θα ενταθούν. Η ήδη υπάρχουσα δυσφορία των κατοίκων στις πόλεις, λόγω της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, του κυκλοφοριακού, του φαινομένου της αστικής νησίδας, της έλλειψης πρασίνου και ελεύθερων χώρων, πρόκειται να μεγαλώσει περαιτέρω, ως αποτέλεσμα της χειροτέρευσης των κλιματικών συνθηκών. Πόλεις όπως η Θεσσαλονίκη, η Πάτρα, η Λαμία και η Λάρισα θα υποστούν έως και 20 περισσότερες ημέρες καύσωνα, αλλά και σχεδόν ένα μήνα επιπλέον κάθε χρόνο, όπου η θερμοκρασία τη νύχτα δεν θα πέφτει κάτω από τους 20°C. Σε Λαμία, Λάρισα, Βόλο, Θεσσαλονίκη και Αθήνα, ενώ το συνολικό ποσό βροχής θα μειωθεί, αναμένεται να αυξηθούν οι ακραίες βροχοπτώσεις (ποσό βροχής που πέφτει σε σύντομο χρονικό διάστημα) κατά 10-20%, δυσκολεύοντας πιθανώς τη ζωή των κατοίκων και αυξάνοντας τον κίνδυνο για πλημμυρικά επεισόδια. Στις θερμότερες ζεστές συνθήκες που διαμορφώνονται, οι κάτοικοι των πόλεων θα αναγκαστούν να καταφύγουν στην εντονότερη χρήση κλιματιστικού για το δροσισμό τους, προκαλώντας ενδεχομένως ακόμα ένα «κοινωνικό» πρόβλημα, αυτό του ενδεχόμενου διακοπών ρεύματος και υπερφόρτωσης του δικτύου ηλεκτρισμού. Το πλεονέκτημα που προσφέρουν οι θερμότεροι χειμώνες στην πόλη, δηλαδή μειωμένες απαιτήσεις για θέρμανση, δεν υπερκεράζει τα αρνητικά που φέρνει η κλιματική αλλαγή για τη ζωή στις πόλεις.

Η οικονομική κρίση που πλήττει το σύνολο του πλανήτη από το 2008 προφανώς θα επηρεάσει αρνητικά τον τουρισμό της χώρας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο τουρισμός αποτελεί τη

σπουδαιότερη πλουτοπαραγωγική δραστηριότητα της Ελλάδας έχει ιδιαίτερη σημασία η πρόβλεψη των κλιματικών συνθηκών στο άμεσο μέλλον για τις μεγαλύτερες τουριστικές περιοχές της χώρας. Οι τουριστικές περιοχές της ηπειρωτικής χώρας είναι αυτές που θα υποστούν συχνότερες κύματα καύσωνα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν θα επηρεαστούν και τα ελληνικά νησιά. Από 5 έως 15 περισσότερες θα είναι οι μέρες υπέρβασης των 35°C σε όλους τους τουριστικούς νομούς. Αλλά και οι «τροπικές νύχτες» θα αυξηθούν, κυρίως στις νησιωτικές περιοχές, όπως η Ρόδος και τα Χανιά, όπου αναμένουμε έως και 40 περισσότερες νύχτες με θερμοκρασία πάνω από τους 20°C. Αυτό σε συνδυασμό με τα αυξημένα επίπεδα υγρασίας κοντά στη θάλασσα θα αυξήσει τη δυσφορία των τουριστών. Δυσφορία, που μπορεί να γίνει μεγαλύτερη σε περίπτωση εμφάνισης πυρκαγιάς στις υπό εξέταση περιοχές. Αναμένεται ότι θα αυξηθούν κατά 5 έως 15 οι ημέρες με υψηλό ρίσκο πυρκαγιάς, πράγμα που κάνει ακόμα πιο επιτακτική τη λήψη μέτρων, προκειμένου να αποτραπούν οι πυρκαγιές πριν αποβούν μοιραίες για τα οικοσυστήματα και τον τουρισμό. Η θαλάσσια αύρα, ευτυχώς, θα παίξει κατευναστικό ρόλο στις μεγάλες θερμοκρασίες στις νησιωτικές περιοχές και έτσι δεν αναμένεται να μεταβληθούν κατά πολύ οι ημέρες με αυξημένες ανάγκες για ψύξη, χωρίς όμως να θεωρούνται αμελητέες οι αλλαγές (από 5 έως 15 περισσότερες ημέρες). Πάντως, το γεγονός

πως προβλέπεται την περίοδο 2020-2050 να αυξηθούν κατά σχεδόν ένα μήνα οι θερινές ημέρες, δηλαδή οι ημέρες με θερμοκρασία πάνω από 25ο C, θα έχει πιθανότητα θετικό αντίκτυπο στη διάρκεια της τουριστικής περιόδου και το ρυθμό εισροής τουριστών στη χώρα.

Έτσι, η τουριστική περίοδος μπορεί να επιμηκυνθεί την άνοιξη και το φθινόπωρο και ταυτόχρονα να εξομαλυνθεί η ροή των ανθρώπων που επιλέγουν την Ελλάδα ως τουριστικό προορισμό. Σε κάθε περίπτωση, πολλά θα εξαρτηθούν από τη δυνατότητα της Πολιτείας, των τοπικών αρχών και των τοπικών κοινωνιών να προσαρμοστούν εγκαίρως στις διαφαινόμενες αλλαγές του κλίματος, προχωρώντας σε ορθή διαχείριση των φυσικών πόρων, σε κατάλληλες «πράσινες» επεμβάσεις στις υποδομές (εξοικονόμηση ενέργειας, ανακύκλωση νερού) και σε σωστό προγραμματισμό των αναγκών του τουριστικού τομέα στο εγγύς μέλλον.

Η γεωργία ακολουθεί συνεχώς φθίνουσα πορεία στην Ελλάδα, συνεχίζει όμως να απασχολεί σημαντικό αριθμό εργαζομένων. Το τελικό προϊόν των κόπων των αγροτών εξαρτάται στο μεγαλύτερο βαθμό από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν. Με την παρούσα μελέτη δεν επιχειρείται να απαντηθεί το ερώτημα

για τις επιπτώσεις που θα παρουσιαστούν στις καλλιέργειες της χώρας στο μέλλον. Αυτό προϋποθέτει την περαιτέρω εντατική επιστημονική έρευνα σε μικρο-επίπεδο και ξεφεύγει από τους σκοπούς της παρούσας έκθεσης. Αν όμως ληφθούν υπόψη οι αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες, όπως περιγράφονται στις παραπάνω σελίδες, τότε γίνεται ακόμα πιο έντονη η ανάγκη εκπόνησης εξειδικευμένης έρευνας από τα πανεπιστήμια της χώρας και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, σχετικά με το μέγεθος των επιπτώσεων που θα προκύψουν ελέω κλιματικής αλλαγής, ανά περιοχή και είδος καλλιεργειών. Η περαιτέρω έρευνα οφείλει να



© Achilles FLITHARAS / WWF Greece

οδηγήσει στην άμεση διαμόρφωση προτάσεων για την προστασία της γεωργίας και των φυσικών πόρων που σχετίζονται με αυτή (νερό, έδαφος κτλ). Πρέπει να γίνει σαφές από όλους ότι οι προβλέψεις των κλιματικών μοντέλων δείχνουν πως σε όλες τις υπό εξέταση -και ιδίως στις βόρειες- αγροτικές περιοχές αναμένονται αλλαγές στα κλιματικά δεδομένα της περιόδου 2020-2050. Έτσι, η διάρκεια των ξηρών ημερών αναμένεται να αυξηθεί σε όλες τις περιοχές, ενώ στην Εύβοια και στις βορειότερες από αυτές αναμένονται είκοσι ή και παραπάνω περισσότερες ξηρές ημέρες, πράγμα που προστάζει τη λήψη μέτρων για ορθή διαχείριση των υδάτων και πρόληψη της ερημοποίησης. Η ερημοποίηση συνεπάγεται υποβάθμιση της γης σε άνυδρες, ημι-άνυδρες και ξηρές με χαμηλή υγρασία περιοχές, η οποία προκαλείται από ένα συνδυασμό κλιματολογικών επιδράσεων (επίμονες συνθήκες ζέστης και ξηρασίας) και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (όπως η εντατική καλλιέργεια, η υπερβόσκηση, η αποψίλωση και οι κακές πρακτικές άρδευσης). Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο σχετίζεται με τον κίνδυνο πυρκαγιάς που φαίνεται πως μεγαλώνει σχεδόν παντού, και ιδιαίτερα σε Σέρρες, Πέλλα, Φθιώτιδα και Λάρισα. Επιπλέον, η αναμενόμενη αύξηση των ημερών με θερμοκρασίες καύσωνα κατά 15-20 ημέρες σε όλες τις περιοχές είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα επιφέρει συνέπειες στην παραγωγικότητα ορισμένων καλλιεργειών. Μια αντιφατική εικόνα δίνεται από τις προβλέψεις για τις βροχοπτώσεις το φθινόπωρο και το χειμώνα. Ενώ, λοιπόν, το χειμώνα προβλέπεται μείωση των βροχοπτώσεων, ενδέχεται να παρατηρηθεί αύξηση στις φθινοπωρινές βροχές. Θα ήταν παρακινδυνευμένη οποιαδήποτε πρόβλεψη για τις συνέπειες που αυτές οι αλλαγές στις βροχοπτώσεις θα φέρουν στις καλλιέργειες, παρόλα αυτά οι ειδικοί επί θεμάτων γεωργίας θα πρέπει να αξιολογήσουν σοβαρά τα συγκεκριμένα ευρήματα.

Το 2007, η Ελλάδα βίωσε μια ανείπωτη τραγωδία με δεκάδες νεκρούς και εκατομμύρια στρέμματα καμένων δασών, σε ένα θερμό καλοκαίρι με αλλεπάλληλες περιόδους καύσωνα. Στην εξάπλωση των πυρκαγιών που κατέκαψαν σχεδόν μεγάλο ποσοστό των ελληνικών δασών, οι κλιματικές συνθήκες έπαιξαν σημαντικό ρόλο. Η κρατική ολιγωρία και η έλλειψη υποδομών συνέβαλαν ακόμα πιο καθοριστικά στην μεγάλη καταστροφή. Η παρούσα μελέτη επιδιώκει να δώσει μια τάξη μεγέθους για τις μελλοντικές κλιματικές συνθήκες που θα

επηρεάσουν τα δάση της χώρας. Επιλέχθηκε μάλιστα να εξεταστούν οι δέκα εθνικοί δρυμοί της χώρας, τα σημαντικότερα δηλαδή δασικά οικοσυστήματα. Το σημαντικότερο εύρημα της μελέτης είναι ότι θα αυξηθούν σε όλους τους εθνικούς δρυμούς οι ημέρες με υψηλό ρίσκο εμφάνισης πυρκαγιάς, από 5 ημέρες στον Αίνο της Κεφαλλονιάς, έως 15 ημέρες σε Οίτη και Πάρνηθα. Την Πάρνηθα, που ήδη ένα μεγάλο μέρος της καταστράφηκε το καλοκαίρι του 2007. Οι δασικές πυρκαγιές, όμως, και γενικότερα η υγεία των δασικών οικοσυστημάτων δεν επηρεάζονται μόνο από τις υψηλές θερμοκρασίες, αλλά και από τις ελάχιστες θερμοκρασίες, τις βροχοπτώσεις, τη σχετική υγρασία και τη διάρκεια περιόδων ανομβρίας. Και αυτές οι παράμετροι θα διαφοροποιηθούν στο εγγύς μέλλον. Για παράδειγμα, η μέση ελάχιστη χειμερινή θερμοκρασία θα αυξηθεί κατά σχεδόν 1,3°C στους δρυμούς Βίκου-Αώου, Πίνδου, Ολύμπου, Παρνασσού και Πρεσπών, η χειμερινή βροχόπτωση θα μειωθεί σχεδόν σε όλους τους δρυμούς έως και 15%, η φθινοπωρινή βροχόπτωση θα μειωθεί σε κάποιες περιπτώσεις (Βίκος-Αώος και Πίνδος) αλλά θα αυξηθεί στις υπόλοιπες κατά 10-15%, ενώ γενικά αναμένεται αύξηση των περιόδων ανομβρίας κατά μία έως δυο εβδομάδες. Όπως όλα δείχνουν οι κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας την περίοδο 2020-2050 θα επηρεάσουν καθοριστικά τα δασικά συστήματα. Η αποτροπή της καταστροφής των δασών θα πρέπει να αποτελέσει μέγιστη προτεραιότητα για την Ελληνική Πολιτεία, η οποία θα πρέπει να αξιολογήσει τάχιστα τα ευρήματα της παρούσας έκθεσης και να φροντίσει για τη λήψη των κατάλληλων μέτρων προστασίας του δασικού πλούτου της Ελλάδας.

#### Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε το ευρωπαϊκό πρόγραμμα ENSEMBLES ([www.ensembles-eu.org](http://www.ensembles-eu.org)) για την παροχή δεδομένων από περιοχικά κλιματικά μοντέλα. Θερμές ευχαριστίες επίσης πηγαίνουν στο Δρ. Κων/νο Τζιότζιου για την ουσιαστική συμβολή του στις υπολογιστικές ρουτίνες και στη δημιουργία των γραφικών.





© Marios VONTAS / WWF Greece

# ΕΠΙΛΟΓΟΣ

## του WWF Ελλάς

Υπό συνθήκες κλιματικής αλλαγής, η αδράνεια δεν μπορεί πλέον να αποτελεί επιλογή για την Ελλάδα. Αντιθέτως, η έγκαιρη και συνειδητή στροφή προς την «πράσινη οικονομία» μπορεί να αποτελέσει το εφαλτήριο για μια Ελλάδα ανταγωνιστική και κυρίως βιώσιμη. Αυτήν την κρίσιμη στιγμή, το WWF Ελλάς κατέθεσε στον δημόσιο διάλογο, ένα ισχυρό και ρεαλιστικό όραμα για την Ελλάδα, με ορίζοντα το 2050. Με τη μελέτη του WWF Ελλάς «Λύσεις για την κλιματική αλλαγή: Όραμα βιωσιμότητας για την Ελλάδα του 2050», που δημοσιεύθηκε το Νοέμβριο του 2008, προτείνεται το μονοπάτι που πρέπει να ακολουθήσει η Ελλάδα και τις δέσμες μέτρων που μπορεί να υλοποιήσει, προκειμένου να τηρήσει τις μελλοντικές δεσμεύσεις της και να μειώσει εγκαίρως τις εκπομπές της, μεγιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο τα οφέλη και περιορίζοντας το όποιο βραχυπρόθεσμο οικονομικό κόστος.

Σύμφωνα με τα πορίσματα της έκθεσης, η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να μειώσει τις εκπομπές της ως το 2050 κατά 67% σε σχέση με το έτος αναφοράς 1990. Η μείωση αυτή αντιστοιχεί στην έκλυση μόλις 36 εκ. τόνων διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ατμόσφαιρα το 2050 (από 109 εκ. τόνους το 1990). Λαμβάνεται μάλιστα ως δεδομένο ότι ο περιορισμός των εκπομπών θα συνυπάρξει με την απρόσκοπτη ανάπτυξη της χώρας, θεωρώντας ότι η αύξηση του ΑΕΠ θα συνεχιστεί με ρυθμό 3% έως το 2020, για να μειωθεί ύστερα στο 1,5% ετησίως από το 2020 έως το 2050, προσεγγίζοντας έτσι το μέσο ευρωπαϊκό όρο.

Το τελικό αποτέλεσμα, δηλαδή η επίτευξη της μείωσης των εκπομπών και της κάλυψης των αναπτυξιακών αναγκών θα προέλθει μέσα από μια σειρά παρεμβάσεων και γενναίων πολιτικών σε όλους τους τομείς, δηλαδή στους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής, βιομηχανίας, μεταφορών, κτιρίων, αποβλήτων και γεωργίας. Ειδικά για τον τομέα της ηλεκτροπαραγωγής, που συμβάλλει τα μέγιστα στην κλιματική αλλαγή, προτείνεται η μετάβαση σε ένα μοντέλο που δίνει έμφαση στον περιορισμό της ζήτησης, στην εξοικονόμηση ενέργειας και στην προώθηση των ανανεώσιμων πηγών (ΑΠΕ). Συγκεκριμένα, η ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα του 2050 μπορεί να ανέρχεται σε μόλις 73.000 GWh, καλυπτόμενη από ΑΠΕ κατά 58%, από φυσικό αέριο κατά 23% και από λιγνίτη κατά μόλις 16%, χωρίς τη χρήση

του εξαιρετικού ρυπογόνου λιθάνθρακα ή/και πυρηνικής ενέργειας.

Ο ρεαλισμός της πρότασης του WWF Ελλάς προκύπτει και από το εκτιμώμενο κόστος παρεμβάσεων σε όλους τους τομείς. Η μείωση, λοιπόν, των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου κατά 67% το 2050 θα έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός μέσου κόστους 20 € ανά τόνο μη εκλυόμενου CO<sub>2</sub>. Αυτό ισοδυναμεί με ετήσιες δαπάνες περίπου 0,7% του ΑΕΠ, ποσό ελάχιστο σε σχέση με το κόστος από την μη-εκπλήρωση των δεσμεύσεων της χώρας ή σε σχέση με τις νέες θέσεις εργασίας που θα δημιουργηθούν π.χ. από την προώθηση των ανανεώσιμων πηγών, και την δημιουργία κατοικιών μηδενικής κατανάλωσης ενέργειας. Για παράδειγμα, η αδυναμία περιορισμού των εκπομπών στην ηλεκτροπαραγωγή θα έχει ως αποτέλεσμα η ΔΕΗ να καταβάλλει -μέσα από το σύστημα εμπορίας ρύπων- τουλάχιστον 2 δις € ετησίως από το 2013 και έπειτα, χωρίς κανένα όφελος για το περιβάλλον και τον καταναλωτή.

Πέρα από την ανάγκη μείωσης των εκπομπών, εξίσου σημαντική είναι η λήψη μέτρων για την προσαρμογή της χώρας στις ήδη ορατές και συνεχώς διογκούμενες επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ειδικά στην Ελλάδα, οι ελάχιστοι υδατικοί πόροι, η απειλή ερημοποίησης μεγάλων εκτάσεων, η ευαίσθητη φύση της γεωργίας και του τουρισμού,

οι ασφυκτικές συνθήκες διαβίωσης στις μεγάλες αστικές περιοχές, η υποβάθμιση βιοτόπων και ο κίνδυνος μείωσης των πληθυσμών ειδών βιοποικιλότητας, επιβάλλουν την άμεση ανάληψη φιλόδοξων δράσεων για τον μετριασμό των επιπτώσεων λόγω της αλλαγής του κλίματος. Η Ελλάδα έχει χάσει σημαντικό χρόνο στην προσπάθεια προσαρμογής στην κλιματική αλλαγή. Όπως δείχνει η παρούσα μελέτη, οι επιπτώσεις στην Ελλάδα θα είναι εξαιρετικά σοβαρές. Από τη σχετική έρευνα προέκυψε ότι η Ελλάδα θα υφίσταται συχνότερα κύματα καύσωνα και ξηρασίας, περισσότερες πυρκαγιές και πλημμύρες και βλάβες στις γεωργικές δραστηριότητες. Οι νέες συνθήκες εκτιμάται ότι θα αποθαρρύνουν, άμεσα ή έμμεσα, τις καλοκαιρινές διακοπές στη Μεσόγειο και θα πλήξουν τον τουρισμό. Εύκολα μπορεί κανείς να αναλογιστεί, ποιες θα είναι οι επιπτώσεις και στα ευαίσθητα οικοσυστήματα της χώρας μας. Για παράδειγμα, σύμφωνα με μελέτη για τις επιπτώσεις στην θαλάσσια χελώνα (*Caretta caretta*) από την άνοδο της στάθμης της θάλασσας, που εκπονήθηκε από το Πανεπιστήμιο του Εδιμβούργου σε συνεργασία με το WWF Ελλάς, στην περίπτωση που η στάθμη της θάλασσας ανέβει κατά 1 μέτρο, αναμένεται να χαθεί το 51% των περιοχών ωτοκίας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε, την 1η Απριλίου 2009, τη Λευκή Βίβλο για τη σημασία της μείωσης του ρίσκου και των ζημιολόγων συνεπειών που θα προκύψουν στο φυσικό περιβάλλον και τις πλουτοπαραγωγικές πηγές εξαιτίας της αλλαγής του κλίματος. Σε αυτήν την έκθεση αποτυπώνεται ξεκάθαρα η ανάγκη για ολοκληρωμένη διαχείριση και λήψη μέτρων στη γεωργία, τον τουρισμό, την υγεία, τα υδάτινα αποθέματα, τα δάση και τα οικοσυστήματα, προκειμένου να αμβλυνθούν οι επιπτώσεις που σίγουρα θα πλήξουν το σύνολο της Ευρώπης.

Μάλιστα, τα πρόσφατα ευρήματα δείχνουν ότι οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος θα είναι αμεσότερες και επαχθέστερες σε σχέση με τις προβλεπόμενες στην έκθεση που είχε εκπονήσει το 2007 η διακυβερνητική ομάδα για τις κλιματικές μεταβολές.

Ήδη χώρες όπως η Μ. Βρετανία, η Γαλλία, η Ολλανδία, η Δανία, η Φινλανδία και η Ισπανία προέβησαν στην εκπόνηση ολοκληρωμένων σχεδίων προσαρμογής στις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής. Ήρθε καιρός και η Ελλάδα να προχωρήσει

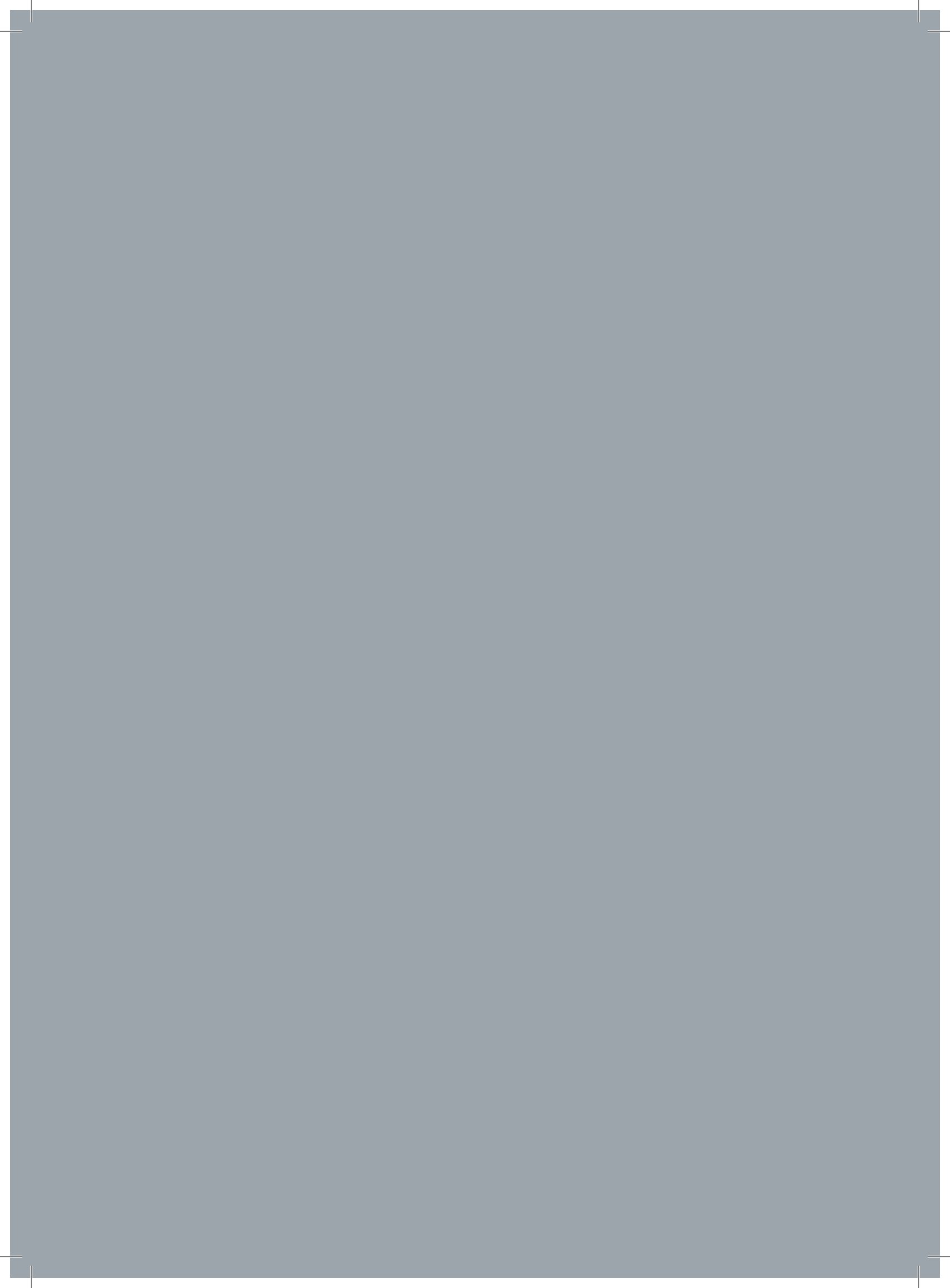
στον σχεδιασμό και υλοποίηση τέτοιου προγράμματος.

Η Ελλάδα μπορεί να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές της, όπως αποδεικνύεται από την επιστημονική έκθεση του WWF Ελλάς “Λύσεις για την κλιματική αλλαγή: όραμα βιωσιμότητας για την Ελλάδα του 2050”. Αυτό, όμως, δεν αρκεί.

Η Ελλάδα οφείλει να αναλάβει πρωτοβουλίες σε διεθνές επίπεδο προκειμένου να γίνει εφικτή η επίτευξη μιας φιλόδοξης παγκόσμιας συμφωνίας για το κλίμα. Μόνο έτσι θα περιοριστούν οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και θα δοθεί χρόνος σε χώρες όπως η Ελλάδα να εκπονήσουν κατάλληλα προγράμματα προσαρμογής στην αλλαγή του κλίματος.

**ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΕΙΝΑΙ ΣΤΟ ΧΕΡΙ ΜΑΣ!**







**ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΕΙΝΑΙ ΣΤΟ ΧΕΡΙ ΣΟΥ**

WWF Ελλάς  
Φιλελλήνων 26, 10558, Αθήνα  
Τηλ.: 210 3314893, Fax: 210 3247578, support@wwf.gr

