

Εργασία 3

Κλιματικές Παράμετροι και Κλιματικοί Κίνδυνοι Βοήθημα εκπαιδευτικού

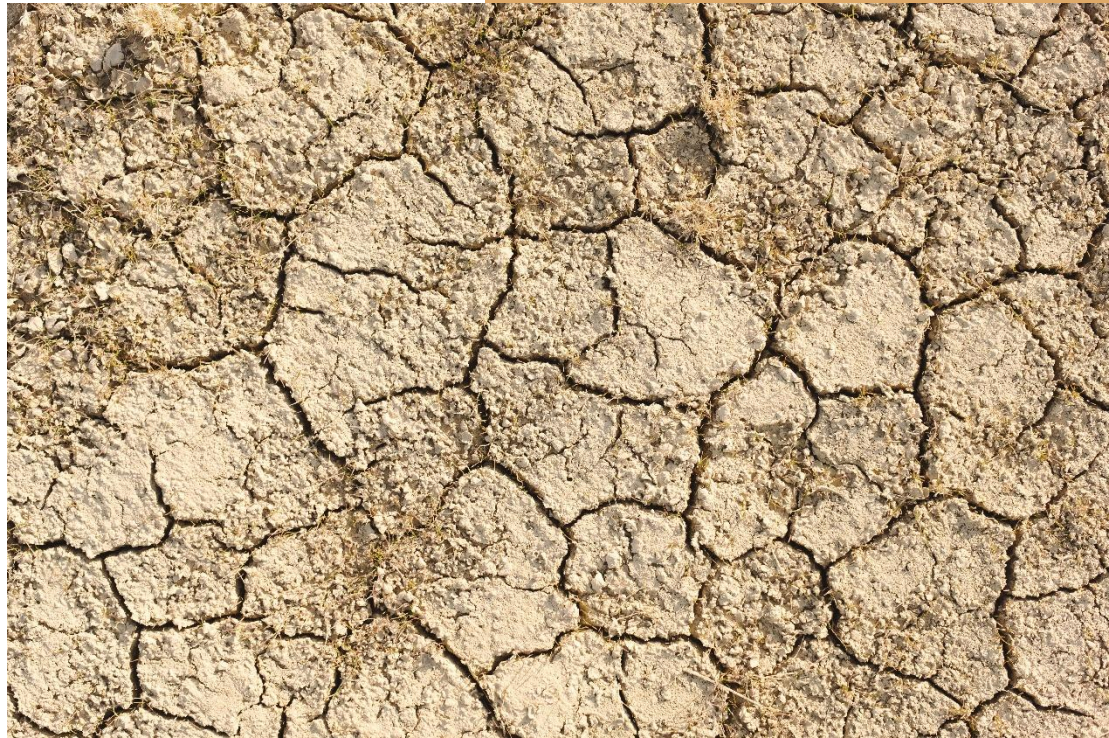


Photo by [Wesley Tingey](#) on [Unsplash](#)

Κλιματικές Παράμετροι και Κλιματικοί Κίνδυνοι

Θέμα: Χρήση εργαλείων βασισμένων σε κλιματικά σενάρια και αξιοποίηση παραμέτρων για την κατανόηση των εκτιμώμενων κλιματικών κινδύνων σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας.
Εκπαιδευτικό Εργαλείο: Κλιματικοί κίνδυνοι (climateacademy.gr)

Προθέρμανση

Για την κατάλληλη προεργασία προτείνουμε να επισκεφτείτε την [σελίδα «Κλιματική Εκπαίδευση»](#) της Κλιματικής Ακαδημίας. Εκεί θα βρείτε υποστηρικτικό υλικό για την παρούσα εργασία και χρήσιμα quiz για να ελέγξετε τις νέες γνώσεις σας! Συγκεκριμένα μπορείτε να δείτε την [Ενότητα 2 Κεφάλαιο 1](#) για να μάθετε τους κινδύνους που θα κληθεί να αντιμετωπίσει η Μεσόγειος, την [Ενότητα 1 Κεφάλαιο 4](#) για να εξοικειωθείτε με τους όρους που συνοδεύουν την μελέτη της κλιματικής αλλαγής.

Σκοπός: Τι κερδίζω;

-  Γνωριμία με τα κλιματικά σενάρια RCP
-  Σύγκριση της περιόδου 2011-2025 με παρελθοντικές και μελλοντικές περιόδους
-  Συνδυαστική ερμηνεία αποτελεσμάτων για ποικίλες παραμέτρους
-  Κατανόηση της σημαντικότητας της κλιματικής αλλαγής στην καθημερινή ζωή

Ήξερες ότι;

 Τα RCP σενάρια είναι προβλέψεις για το μέλλον του κλίματος, βασισμένες στη συγκέντρωση των αερίων θερμοκηπίου (όπως CO₂ και CH₄) που θα εκπέμπονται στο μέλλον.

 Υπάρχουν 4 RCP σενάρια από τα οποία στο εργαλείο Κλιματικοί Κίνδυνοι χρησιμοποιούνται δύο: το μετριοπαθές (RCP4.5) και το απαισιόδοξο (RCP8.5).

 Σύμφωνα με το σενάριο RCP8.5, η μέση ετήσια θερμοκρασία στην Ελλάδα προβλέπεται να αυξηθεί κατά 4.3°C μέχρι το τέλος του αιώνα.

 Οι ημέρες με θερμοκρασίες άνω των 37°C στην Αθήνα προβλέπεται να τριπλασιαστούν μέχρι το 2050, από 9-10 ημέρες σήμερα σε περίπου 27. Οι νύχτες με

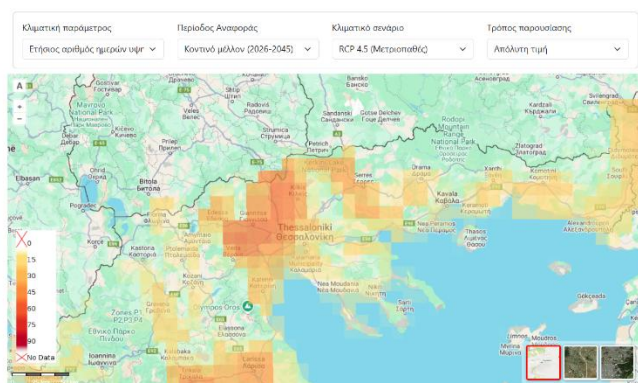
θερμοκρασίες άνω των 20°C αναμένεται να αυξηθούν σημαντικά, φτάνοντας έως και 60 ημέρες ετησίως σε ορισμένες περιοχές.

 Οι απώλειες στην παραγωγικότητα λόγω θερμικού στρες στην Αθήνα προβλέπεται να υπερδιπλασιαστούν.

 Το θερμικό στρες είναι η επιβάρυνση που δέχεται ο ανθρώπινος οργανισμός όταν εκτίθεται σε υψηλές θερμοκρασίες, ειδικά όταν συνοδεύονται από υψηλή υγρασία, ασθενή ή και μηδενικό άνεμο και έντονη ηλιακή ακτινοβολία.

Διαδικασία: Ξετυλίγουμε το κουβάρι

 **ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΜΗΛΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ.** Για την μελέτη κλιματικών παραμέτρων θα χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο «Κλιματικοί Κίνδυνοι» (<https://climateacademy.gr/κλιματικοί-κίνδυνοι/#>) για να λάβουμε πληροφορίες για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα, τόσο για το πρόσφατο παρελθόν όσο και για το μέλλον.



το ποντίκι, εστιάζοντας (ζουμ) με τα + και – και διαβάζοντας τις περιοχές στον χάρτη. Μπορούμε να επιλέξουμε ανάμεσα σε τρεις χάρτες τον οδικό, του δορυφόρου ή τον υβριδικό.

Κλιματική παράμετρος	Περίοδος Αναφοράς	Κλιματικό σενάριο	Τρόπος παρουσίασης
Μέγιστη βροχόπτωση 5 ημερ	Κοντινό μέλλον (2026-2045)	RCP 8.5 (Απαισιόδοξο)	Μεταβολή σε σχέση με τη περ

 **ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.** Για να μιλήσουμε για την κλιματική αλλαγή χρειαζόμαστε μια περίοδο αναφοράς, ένα διάστημα μερικών ετών δηλαδή, χρονικό διάστημα των 30 ετών με βάση την οποία θα γίνει η ανάλυση και η παρουσίαση των κλιματικών παραμέτρων που έχουν επιλεγεί. Στη σχετική εφαρμογή της Κλιματικής Ακαδημίας έχουν ορισθεί οι εξής περίοδοι (βλ. Πίνακα 1).

Πίνακας 1

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΈΤΗ
ΠΡΟΣΦΑΤΟ ΠΑΡΕΛΘΟΝ	1981-2010
ΤΡΕΧΟΥΣΑ	2011-2025
ΚΟΝΤΙΝΟ ΜΕΛΛΟΝ	2026-2045
ΜΕΣΑ ΤΟΥ ΑΙΩΝΑ	2046-2065

Με το κουμπί «Περίοδος αναφοράς» μπορούμε να επιλέξουμε την επιθυμητή περίοδο για την ανάλυση μας. Η εργασία αυτή θα είναι διαγνωστική δηλαδή θα δούμε πόσο μεταβλήθηκαν με βάση τα σενάρια οι κλιματικές παράμετροι σήμερα σε σχέση με το κοντινό παρελθόν.

Κλιματική παράμετρος	Περίοδος Αναφοράς	Κλιματικό σενάριο	Τρόπος παρουσίασης
Μέγιστη βροχόπτωση 5 ημερ ▼	Κοντινό μέλλον (2026-2045) ▼	RCP 8.5 (Απαισιόδοξο) ▼	Μεταβολή σε σχέση με τη περ ▼

ΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΕΝΑΡΙΟ. Μπορούμε να επιλέξουμε ανάμεσα στο μετριοπαθές και το απαισιόδοξο σενάριο στα πλαίσια μιας πρόγνωσης. Στην συγκεκριμένη εργασία δεν έχουμε αυτή την επιλογή αφού μελετάμε το παρελθόν και οι τιμές προκύπτουν από την σύγκριση με μια ιστορική περίοδο. Αν όμως, χρειαστεί θα μπορούμε να επιλέξουμε το κοντινό μέλλον ή τα μέσα του αιώνα και το αντίστοιχο σενάριο που επιθυμούμε ανάλογα την εργασία μας.

Κλιματική παράμετρος	Περίοδος Αναφοράς	Κλιματικό σενάριο	Τρόπος παρουσίασης
Μέγιστη βροχόπτωση 5 ημερ ▼	Κοντινό μέλλον (2026-2045) ▼	RCP 8.5 (Απαισιόδοξο) ▼	Μεταβολή σε σχέση με τη περ ▼

Αφού αποφασίσουμε ποιο σενάριο θέλουμε, έχουμε την επιλογή να διαλέξουμε τον τρόπο παρουσίασης που μπορεί να είναι η απόλυτη τιμή της παραμέτρου που θέλουμε (πχ Μέγιστη ετήσια θερμοκρασία = 35°C) ή μεταβολή σε σχέση με το κοντινό παρελθόν (πχ η αύξηση της μέγιστης ετήσιας θερμοκρασίας = 2.5 °C).

Κλιματική παράμετρος	Περίοδος Αναφοράς	Κλιματικό σενάριο	Τρόπος παρουσίασης
Μέγιστη βροχόπτωση 5 ημερ ▼	Κοντινό μέλλον (2026-2045) ▼	RCP 8.5 (Απαισιόδοξο) ▼	Μεταβολή σε σχέση με τη περ ▼

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ. Ποια παράμετρο θέλουμε να μελετήσουμε; Εξαρτάται από την εφαρμογή που θέλουμε να κάνουμε! Μπορούμε να διαλέξουμε ανάμεσα στις εξής. Ετήσιος αριθμός ημερών με θερμοκρασία μεγαλύτερη από 35 °C, ετήσιος αριθμός καυσώνων, ετήσιος αριθμός συνεχόμενων ξηρών ημερών, μέγιστη ετήσια θερμοκρασία, ετήσια βροχόπτωση, μέγιστη βροχόπτωση 5 ημερών. **! Προσοχή!** Όταν επιλέγουμε μια παράμετρο, ελέγχουμε το υπόμνημα γιατί η σημασία και η τιμή κάθε χρώματος μπορεί να αλλάζει από παράμετρο σε παράμετρο.

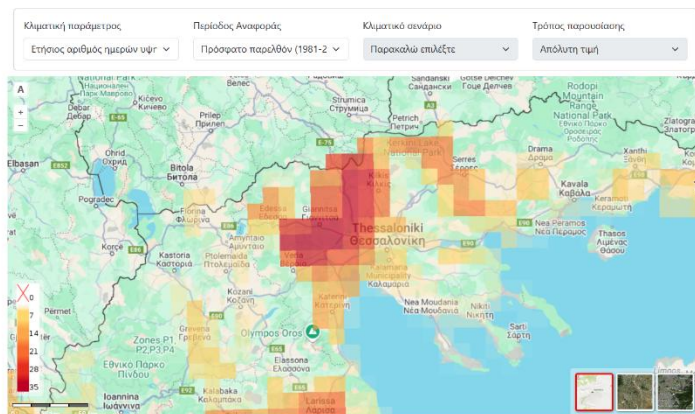
Βήματα: Πώς το κάνω;

Μπαίνουμε στην σελίδα https://climateacademy.gr/remote_sensing/ ή <https://climateacademy.gr> στο μενού «Εργαλεία» «Κλιματικοί Κίνδυνοι».

Αφότου παρουσιασθεί ο διαδραστικός χάρτης, επιλέγουμε την κλιματική παράμετρο, την Περίοδο Αναφοράς, το Κλιματικό Σενάριο και τον Τρόπο Παρουσίασης ανάλογα με την μελέτη που θέλουμε να κάνουμε. Στην παρούσα εργασία, θα επιλέξουμε ως Περίοδο Αναφοράς το «Πρόσφατο Παρελθόν». Τα κουμπιά σεναρίου και τρόπου παρουσίασης δεν θα είναι ενεργά.

Μετακινούμαστε στον χάρτη μέχρι να μπει στο κέντρο η περιοχή της Θεσσαλονίκης με το κατάλληλο ζουμ. Η εικόνα που πρέπει να φαίνεται είναι σαν την Εικόνα 1.

Για την συγκεκριμένη εικόνα επιλέξαμε την κλιματική παράμετρο «Ετήσιος αριθμός ημερών υψηλής θερμοκρασίας (>35°C)». **Ποιες περιοχές βλέπετε να εμφανίζουν τις περισσότερες ημέρες υψηλής θερμοκρασίας;**

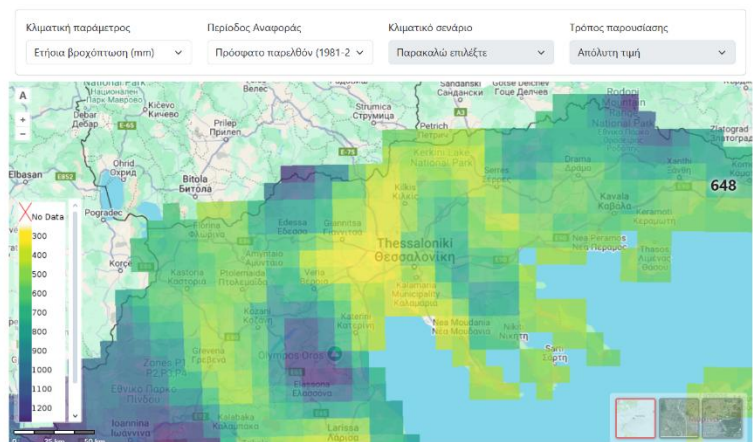


Εικόνα 1

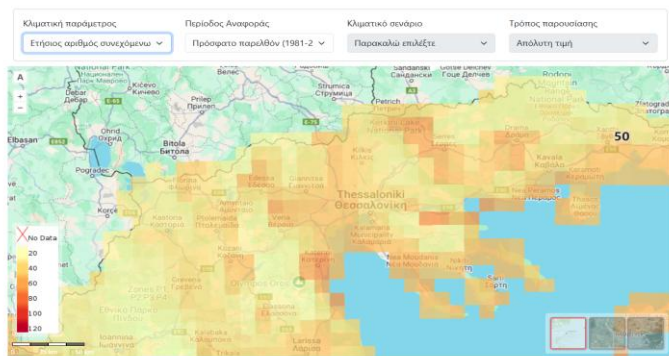
ευνοείται από τις ξηρές ημέρες με υψηλές θερμοκρασίες, θα ελέγξουμε ποιες περιοχές είναι πιο ευάλωτες σε φαινόμενα πυρκαγιάς. Για να το κάνουμε αυτό, θα χρειαστούμε τον ετήσιο αριθμό συνεχόμενων ξηρών ημερών (Εικόνα 3) και την μέγιστη βροχόπτωση 5 ημερών (Εικόνα 4). **Ποιες περιοχές είναι πιο τρωτές σε φαινόμενα πυρκαγιάς;**

Αλλάζοντας την παράμετρο σε αυτή της ετήσιας βροχόπτωσης (χωρίς να κινήσουμε τον χάρτη), λαμβάνουμε την Εικόνα 2. **Ποιες περιοχές φαίνεται να εμφανίζουν τη λιγότερη βροχόπτωση;**

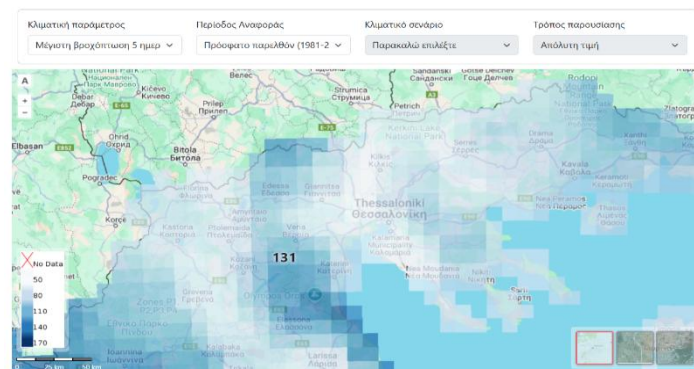
Αφού γνωρίζουμε ότι η εκδήλωση μιας πυρκαγιάς



Εικόνα 2



Εικόνα 3



Εικόνα 4

1. Στην Εικόνα 1 και στην Εικόνα 2 εντοπίσατε τις περιοχές με τις περισσότερες ημέρες υψηλής θερμοκρασίας και λιγότερης βροχόπτωσης σε σχέση με την ιστορική περίοδο. Τι παρατηρείτε; Πώς πιστεύετε ότι συνδέονται αυτές οι δύο παράμετροι;
2. Με τις εικόνες 3 και 4 ελέγξαμε τις περιοχές που παρουσιάζουν όλο και πιο ευνοϊκές συνθήκες για την ενίσχυση της ξηρασίας και για περισσότερο επιθετικές πυρκαγιές. Μήπως ξεχάσαμε κάτι; Τί άλλο θα έπρεπε να λάβουμε υπ' όψη για να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της πιθανότητας εκδήλωσης μιας πυρκαγιάς;

Κλιματικά σενάρια

Τα RCP κλιματικά σενάρια χρησιμοποιούνται για να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε την ακτινοβολία που προσπίπτει στην επιφάνεια της Γης σε Watt ανά τετραγωνικό μέτρο. Κατά αυτό τον τρόπο, έχουμε τα κλιματικά σενάρια RCP2.6, RCP4.5, RCP6, RCP8.5. Σενάρια σαν αυτά, βοηθούν τα κράτη να λάβουν μέτρα για το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Τέτοια μέτρα είναι για παράδειγμα ο περιορισμός της χρήσης ορυκτών καυσίμων (λιγνίτη, πετρέλαιο, φυσικό αέριο) ώστε να περιοριστούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, όπως το διοξείδιο του άνθρακα. Σε κάθε περίπτωση, τα θερμοκηπικά αέρια έχουν μεγάλο χρόνο ζωής, ουσιαστικά παραμένουν στην ατμόσφαιρα για πολλά χρόνια ή και δεκαετίες. Για παράδειγμα ο χρόνος ζωής του CO₂ είναι περίπου 50-100 χρόνια. Αυτό σημαίνει ότι ακόμα και να σταματούσαν άμεσα όλες οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, το κλίμα δεν μπορεί να επιστρέψει άμεσα σε μια προγενέστερη κατάσταση. Το γεγονός αυτό επιβάλλει το σχεδιασμό και τη λήψη μέτρων που θα έχουν αντοχή στο χρόνο.

Αξίζει τέλος να σημειωθεί ότι για το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, ένας πολύ σημαντικός παράγοντας είναι τα μέτρα που λαμβάνουν τα Κράτη. Δυστυχώς η κλιματική αλλαγή εξελίσσεται ταχύτερα από τα μέτρα που λαμβάνονται για το μετριασμό της.

+ Δείτε ακόμα...

[Η παγκόσμια υπερθέρμανση πλησιάζει το όριο του 1,5 °C, σύμφωνα με τα τρέχοντα επίπεδα εκπομπών](#)

[Μάιος 2025: Ο Πλανήτης Βίωσε τον Δεύτερο Θερμότερο Μάιο στην Ιστορία.](#)

[Πρωτοφανής Θαλάσσιος Καύσωνας στα Βορειοδυτικά Ευρωπαϊκά Ύδατα.](#)

[Αντιμετώπιση της Ξηρασίας: Στρατηγικές, Προκλήσεις και Λύσεις για Μελλοντική Προσαρμογή](#)

[Το Μέλλον της Μεσογείου: Έξι Εναλλακτικά Σενάρια μέχρι το 2050](#)

[Φεβρουάριος 2025: Ρεκόρ χαμηλής παγκόσμιας κάλυψης θαλάσσιου πάγου](#)

Πρότυπες απαντήσεις – υποδείξεις

Ποιες περιοχές βλέπεται να έχουν εμφανίσει τις περισσότερες ημέρες υψηλής θερμοκρασίας;

Από την Εικόνα 1 φαίνεται ότι ο μεγαλύτερος αριθμός ημερών υψηλής θερμοκρασίας σε σχέση με την περίοδο αναφοράς (πρόσφατο παρελθόν) φαίνεται να είναι 30 ημέρες περίπου. Κυρίως μεταξύ Γιαννιτσών - Βέροιας και Γιαννιτσών – Κιλκίς. Οι γύρω περιοχές μέχρι την Κατερίνη και την Θεσσαλονίκη φαίνεται να παρουσιάζουν 20-28 ημέρες υψηλής θερμοκρασίας ενώ για πιο απομακρυσμένες περιοχές ο αριθμός μειώνεται.

Ποιες περιοχές φαίνεται να εμφανίζουν την λιγότερη βροχόπτωση;

Τί σημαίνει 1 mm βροχής;

1 mm βροχής σημαίνει ότι σε κάθε **τετραγωνικό μέτρο εδάφους**, έπεσε ποσότητα νερού που ισοδυναμεί με **1 λίτρο**. Δηλαδή:

$$1 \text{ mm βροχής} = 1 \text{ λίτρο νερού} / \text{m}^2$$

Η βροχόπτωση μετριέται σε **χιλιοστά (mm)** γιατί αυτός είναι ένας **άμεσος και πρακτικός τρόπος να εκφράσουμε το ύψος του νερού** που θα σχηματιζόταν στην επιφάνεια του εδάφους, αν η βροχή δεν απορροφούνταν, δεν εξατμιζόταν και δεν κυλούσε μακριά.

Στην περιοχή που μελετάμε φαίνεται από την Εικόνα 2 πως η περιοχή από την Βέροια μέχρι την Θεσσαλονίκη και από την Κατερίνη έως το Κιλκίς εμφανίζει την λιγότερη ετήσια βροχόπτωση (300mm). Παρατηρούμε ότι η περιοχή αυτή είχε τις περισσότερες ημέρες υψηλής θερμοκρασίας και την λιγότερη βροχόπτωση.

Ποιες περιοχές είναι πιο τρωτές σε φαινόμενα πυρκαγιάς;

Στις Εικόνες 3 και 4, η περιοχή που έχουμε εντοπίσει παρουσιάζει πολλές ημέρες συνεχόμενων υψηλών θερμοκρασιών και χαμηλή βροχόπτωση για συνεχή πενήνήμερα. Τα συμπεράσματά μας από κάθε εικόνα μας δίνουν μια πρώτη ένδειξη για τις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Ο ξηρός και θερμός αέρας που χαρακτηρίζουν την συγκεκριμένη περιοχή είναι η ευνοϊκή ατμοσφαιρική συνθήκη για να αναπτυχθεί μια δασική πυρκαγιά. Δεν είναι όμως η μόνη.

1. Στην Εικόνα 1 και στην Εικόνα 2 εντοπίσατε τις περιοχές με τις περισσότερες ημέρες υψηλής θερμοκρασίας και λιγότερης βροχόπτωσης σε σχέση με την ιστορική περίοδο. Τι παρατηρείτε; Πώς πιστεύετε ότι συνδέονται αυτές οι δύο κλιματικές παράμετροι;

Όπως είδαμε, η περιοχή μελέτης είχε τις περισσότερες ημέρες υψηλής θερμοκρασίας και την λιγότερη βροχόπτωση. Όταν η βροχόπτωση είναι μικρή, υπάρχει λιγότερο νερό στην επιφάνεια για να εξατμιστεί. Η εξατμισή ψύχει την επιφάνεια πάνω στην οποία βρίσκεται το νερό. Όταν η διαδικασία αυτή δεν συμβαίνει συχνά, το έδαφος ψύχεται δυσκολότερα και θερμαίνει τον αέρα από πάνω του. Όταν ο αέρας θερμαίνεται, μπορεί να κατακρατήσει περισσότερους υδρατμούς και δυσκολεύοντας την δημιουργία νεφών. Έτσι, μειώνεται κι άλλο η πιθανότητα βροχόπτωσης.

- 2. Με τις εικόνες 3 και 4 ελέγξαμε τις περιοχές που παρουσιάζουν όλο και πιο ευνοϊκές συνθήκες για την ενίσχυση της ξηρασίας και για περισσότερο επιθετικές πυρκαγιές. Μήπως ξεχάσαμε κάτι; Τί άλλο θα έπρεπε να λάβουμε υπ' όψη για να έχουμε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της πιθανότητας εκδήλωσης μιας πυρκαγιάς;**

Πρώτον, για να είναι ευνοϊκές οι συνθήκες μιας πυρκαγιάς θα πρέπει στο έδαφος να υπάρχει καύσιμη ύλη, δηλαδή δέντρα, κατασκευές από ξύλο, εκρηκτικά ή εύφλεκτα υλικά. Μέσα σε μια πόλη με ξηρό και θερμό αέρα δεν είναι εύκολη η εξάπλωση της πυρκαγιάς.

Δεύτερον, πέρα από τις συνθήκες χρειάζεται να σκεφτούμε τα δεδομένα. Οι χάρτες της Κλιματικής Ακαδημίας μας δίνουν τις μέσες τιμές των παραμέτρων για μεγάλες περιόδους. Για τον ίδιο λόγο που δεν μπορούμε να ξέρουμε αν θα βρέξει μια συγκεκριμένη μέρα σε μερικά χρόνια, για τον ίδιο λόγο δεν μπορούμε να ξέρουμε αν θα αναπτυχθεί μια πυρκαγιά. Τα κλιματικά σενάρια μας δίνουν μια καλύτερη πρόβλεψη για το μέλλον ή μας δίνουν την ευκαιρία να μελετήσουμε το παρόν συγκριτικά με το παρελθόν. Έτσι μπορούμε να γνωρίζουμε αν αυξάνεται ή μειώνεται η πιθανότητα για τέτοια φαινόμενα, χωρίς να ξέρουμε αν και πότε θα εξελιχθούν.

Οι μαθητές μπορούν να επαναλάβουν την εργασία για μια άλλη περιοχή που τους ενδιαφέρει ή για να προβλέψουν τις συνθήκες στο μέλλον ώστε να βγάλουν τα συμπεράσματά τους για τα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής στην Ελλάδα.