

Καταιγίδα Daniel: Χαρτογράφηση Πλημμυρών με τη χρήση Δορυφόρων



1Photo by Bernd  Dittrich on Unsplash



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



Κοινοφελές Ίδρυμα
Ιωάννη Σ. Λάτση



ΚΟΙΝΩΦΕΛΕΣ ΙΔΡΥΜΑ
"ΜΑΡΙΑ ΤΣΑΚΟΣ"

climateacademy.gr

climateacad@gmail.com

Φαίδων Μαυρουδής MSc

Καταιγίδα Daniel: Χαρτογράφηση Πλημμυρών με τη χρήση Δορυφόρων

Θέμα: Ανάλυση των επιπτώσεων πλημμυρών με δορυφορικές εικόνες – Περίπτωση “Daniel”

Εκπαιδευτικό Εργαλείο: Η Γη από το Διάστημα (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 και την [Ενότητα 1 Κεφάλαιο 3](#) για να ελέγξετε τις γνώσεις σας με ένα παιχνίδι Αλήθεια ή Μύθος.

Σκοπός: Τι κερδίζω;

-  εξοικείωση με τις δυνατότητες και τις αδυναμίες των δορυφορικών εικόνων
-  αναγνώριση πλημμυρισμένων εκτάσεων από δορυφορικές εικόνες
-  εκτίμηση για την έκταση των ζημιών ενός ακραίου καιρικού φαινομένου που προκάλεσε πλημμύρα

Ήξερες ότι...

-  Οι πλημμύρες προκύπτουν όταν η έντονη βροχόπτωση υπερβαίνει τη δυνατότητα απορρόφησης ή αποστράγγισης του εδάφους, ή προκαλεί υπερχείλιση υδάτινων σωμάτων
-  Οι μεσογειακοί κυκλώνες (γνωστοί και ως "Medicanes") είναι σπάνια και έντονα καιρικά φαινόμενα που μοιάζουν με τροπικούς κυκλώνες, αλλά σχηματίζονται στη Μεσόγειο προκαλώντας συχνά πλημμύρες και καταστροφές.
-  Τα δάση είναι πολύ καλοί απορροφητές νερού και βοηθούν στο να μην προκαλούνται πλημμύρες.
-  Μετά από μια δασική πυρκαγιά, το νερό δεν συγκρατείται επαρκώς από τα δάση προκαλώντας πλημμύρες.

🌀 Στις πόλεις που δεν έχουν τον κατάλληλο σχεδιασμό, οι πλημμύρες είναι ένας συχνός κίνδυνος που μπορεί να κοστίσει ανθρώπινες ζωές και να μην προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές.

🌀 Στην Ελλάδα συμβαίνουν 5-10 πλημμύρες κάθε χρόνο.

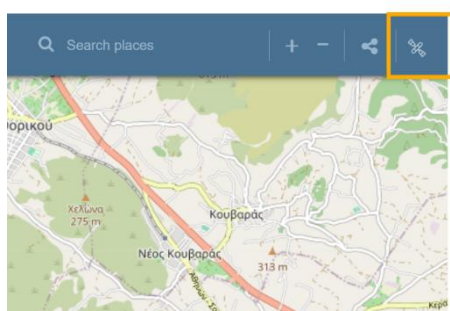
🌀 Οι περισσότερες πλημμύρες συμβαίνουν το φθινόπωρο και την άνοιξη

🌀 Αττική, Θεσσαλία, Κεντρική Μακεδονία και Έβρος είναι από τις πιο συχνά πληγείσες περιοχές.

🌀 Η συχνότητα και η ένταση των πλημμυρών, κυρίως λόγω της κλιματικής αλλαγής αυξάνεται με τα έτη, της αστικοποίησης και της κάλυψης των ρεμάτων.

🌀 Διαδικασία: Ξετυλίγουμε το κουβάρι

🔧 **ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ.** Για την μελέτη δορυφορικών εικόνων μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το εργαλείο «Η Γη από το Διάστημα» που παρέχει ποικίλες επιλογές για διάφορες χρήσεις.



📍 **ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ.** Για αυτό το φύλλο εργασίας έχουμε επιλέξει

την περιοχή της Θεσσαλίας. Για να βρούμε που είναι η περιοχή αυτή ή όποια άλλη μας ενδιαφέρει μπορούμε να κινηθούμε στον χάρτη χρησιμοποιώντας το ποντίκι, εστιάζοντας (ζουμ) με τα + και - και διαβάζοντας τις περιοχές στον χάρτη έχοντας πατήσει

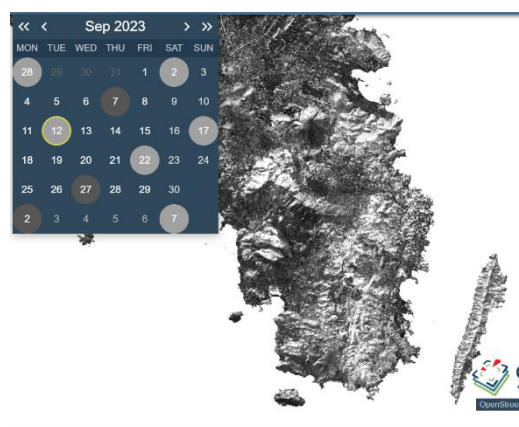
το εικονίδιο με τον δορυφόρο  ώστε να από-επιλέξουμε τον δορυφόρο (Sentinel-2 L2A).

📅 **ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΩΝ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΩΝ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΟΝ DANIEL (3-7/9/2023).** Οι δορυφόροι δεν βρίσκονται πάνω από κάθε περιοχή που μελετάμε κάθε ώρα ή και ημέρα. Πολλές φορές, ακόμα και αν βρίσκονται, η λήψη εικόνας του εδάφους δεν είναι δυνατή (π.χ μπορεί να υπάρχει έντονη νέφωση). Για αυτό επιλέγουμε τις κατάλληλες ημερομηνίες από τις διαθέσιμες που φαίνονται στο ημερολόγιο του εργαλείου μέσα σε φωτεινό κύκλο. 📌

Tip! Τα βελάκια στο εικονίδιο του ημερολογίου



θα αλλάξουν την ημερομηνία στην



επόμενη (προηγούμενη) διαθέσιμη πατώντας το δεξί (αριστερό) βέλος.

 **ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΥ ΕΡΓΑΛΕΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΝΑΛΙΟΥ.** Για την αναγνώριση μιας πλημμυρισμένης έκτασης θα χρειαστούμε τα εργαλεία «Υπέρυθρο ψευδοχρώμα», «Φυσικό χρώμα» και «Δείκτης υγρασίας» τα οποία είναι ικανά να μας δείξουν τις εκτάσεις που έχουν υποστεί μια τέτοια καταστροφή.

- **Βοηθητικά βήματα υπάρχουν και στα εξής βίντεο:**
[Οδηγίες χρήσης εργαλείου "Η Γη από το Διάστημα" - επιλογή ημερομηνίας](#)
- [Οδηγίες χρήσης εργαλείου "Η Γη από το Διάστημα" - χρήση υπο-εργαλείου](#)

«Υπέρυθρο ψευδοχρώμα»

Χρώμα στην εικόνα	Τι υποδηλώνει	Ερμηνεία	Τι αλλάζει σε περίπτωση πλημμύρας;
 Κόκκινο	Πυκνή βλάστηση	Υγιές δάσος, φυτά με ενεργό φωτοσύνθεση	Όταν η βλάστηση γίνεται αραιή το χρώμα αλλάζει σε ροζ. Όταν το έδαφος απογυμνώνεται από την βλάστηση, το χρώμα γίνεται καφέ.
 Φούξια / Ροζ	Αραιή βλάστηση ή καμένες εκτάσεις	Ίσως πρόσφατο καμένο ή ξηρό	Το χρώμα αλλάζει σε μπλε αν έχει καλυφθεί από νερό ή σε καφέ αν έχει απογυμνωθεί το έδαφος από την βλάστηση που το κάλυπτε.
 Καφέ	Άγονα ή αστικά εδάφη	Πόλεις, δρόμοι, γυμνά εδάφη	Το χρώμα δεν αλλάζει σημαντικά, εκτός αν έχει καλυφθεί από νερό (μπλέ)
 Σκούρο μπλε	Νερό	Ποτάμια, λίμνες, πλημμυρισμένες περιοχές	Το χρώμα σκουραίνει και επεκτείνεται σε καλλιέργειες ή κατοικημένες περιοχές
 Ανοιχτό γαλάζιο	Σύννεφα ή πάγος	Ανάκλαση από υδροσταγονίδια ή χιόνι	Το χρώμα το νεφών δεν θα αλλάξει. Αν πρόκειται για πάγο που καλύπτεται από χρώμα μετά την πλημμύρα, το χρώμα γίνεται καφέ

Χρώμα στην εικόνα	Τι υποδηλώνει	Ερμηνεία	Τι αλλάζει σε περίπτωση πλημμύρας;
 Γαλαζοπράσινο	Υγρό/σπάνιο φυτικό κάλυμμα	Χορτολιβαδικές περιοχές ή καλλιέργειες με μικρή κάλυψη	Το χρώμα αλλάζει σε μπλε αν έχει καλυφθεί από νερό ή σε καφέ αν έχει απογυμνωθεί το έδαφος από την βλάστηση που το κάλυπτε.

«Δείκτης υγρασίας»

Χρώμα στον χάρτη	Τι υποδηλώνει	Περιγραφή / Παρατήρηση	Σε περίπτωση πλημμύρας;
 Κόκκινο	Πολύ χαμηλή υγρασία	Ξηρό έδαφος, αστική περιοχή, καμένη ή γυμνή γη	Το χρώμα αλλάζει σε πράσινο ή μπλε και υποδηλώνει πλημμυρισμένο ή κορεσμένο έδαφος
 Πορτοκαλί / κίτρινο	Χαμηλή εδαφική υγρασία	Ξηρά εδάφη	Το χρώμα θα γίνει πράσινο ή μπλε σε περίπτωση πλημμύρας.
 Ανοιχτό πράσινο	Μέτρια υγρασία	Φυσιολογικά υγρά εδάφη, καλλιέργειες σε καλή κατάσταση	Το χρώμα μπορεί να γίνει πιο σκούρο σε περίπτωση πλημμύρας.
 Πράσινο	Υψηλή υγρασία	Καλά αρδευόμενες καλλιέργειες, υγρές περιοχές	Μπορεί να υποδηλώσει και πλημμύρα.
 Μπλε / σκούρο μπλε	Πολύ υψηλή υγρασία / κορεσμένο έδαφος / νερό	Βαλτώδεις περιοχές, πλημμυρισμένα εδάφη, ή και στάσιμο νερό	Κύρια ένδειξη πλημμύρας — περιοχές που γίνονται ξαφνικά μπλε είναι σχεδόν πάντα πλημμυρισμένες

Βήματα: Πώς το κάνω;

 Μπαίνουμε στη σελίδα https://climateacademy.gr/remote_sensing/ ή <https://climateacademy.gr> ➡ στο μενού «Εργαλεία» ➡ «Η Γη από το Διάστημα».

 Πατάμε το εικονίδιο του δορυφόρου, αποεπιλέγουμε τον Sentinel-2 L2A και με κύλιση στο χάρτη πάμε βορειοανατολικά (πάνω δεξιά) μέχρι να βρούμε την περιοχή της λίμνης Κάρλας (μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων Μαγνησίας και Λάρισας) ή όποια άλλη πληγείσα περιοχή μας ενδιαφέρει να μελετήσουμε)

 Αφού εντοπίσουμε την περιοχή, επιλέγουμε μια διαθέσιμη ημερομηνία πριν την πλημμύρα και το εργαλείο «Υπέρυθρο ψευδοχρώμα». Καλό θα ήταν να είναι μια κοντινή ημερομηνία στο συμβάν. Μια καλή πρόταση είναι 03/09/2023 λίγες μέρες πριν το φαινόμενο Daniel.

 Με το κουμπί “Generate” μπορούμε να δημιουργήσουμε εικόνα από το τμήμα του χάρτη που μελετάμε και με το “Download” να την αποθηκεύσουμε.

 Χωρίς να κινηθούμε στο χάρτη ή να αλλάξουμε ημερομηνία, επιλέγουμε με την σειρά τα εργαλεία «δείκτης υγρασίας» και «Φυσικό χρώμα» και αποθηκεύουμε την κάθε εικόνα.

 Επαναλαμβάνουμε τα τρία προηγούμενα βήματα επιλέγοντας μια διαθέσιμη μέρα χωρίς νέφη μετά τον Daniel πχ 10/09/2023 αλλά και για τις ημερομηνίες 05 ή 08/09/2023.

 Φτιάχνουμε ένα αρχείο κειμένου και το ονομάζουμε «Daniel – δορυφορικές εικόνες». Σε αυτό προσθέτουμε τις εικόνες και τις παραθέτουμε (δίπλα-δίπλα) για κάθε εργαλείο ξεχωριστά με τίτλο «Daniel – [όνομα εργαλείου]».

Εξάσκηση: Το κάνω μόνος/μόνη μου.

1. Μπορείτε να εκτιμήσετε το αποτέλεσμα στην επιφάνεια της Γης (αν δηλαδή έχει καλυφθεί έδαφος λόγω πλημμύρας) μέσω αυτής της διαδικασίας;
2. Τί παρατηρείτε στις εικόνες της ενδιάμεσης ημερομηνίας (5 ή 8/9/23); Τι «έβλεπε» ο δορυφόρος εκείνη την ημέρα; Πώς αιτιολογείτε τα χρώματα που φαίνονται σε κάθε κανάλι; Μέχρι ποιες περιοχές φτάνουν;
3. Πιστεύετε ότι αυτή η μέθοδος θα μπορούσε να εφαρμοστεί σε πραγματικό χρόνο, δηλαδή όσο εξελίσσεται το φαινόμενο; Αιτιολογείστε.
4. Πώς πιστεύετε ότι μία κρατική υπηρεσία μπορεί να προετοιμαστεί για τέτοια φαινόμενα που προκαλεί η κλιματική αλλαγή;
5. Χρησιμοποιώντας το εργαλείο «Κάλυψη Γης», μπορείτε να εντοπίσετε τις περιοχές που είναι πιο ευαίσθητες σε πλημμύρες; Ποιοι παράγοντες αυξάνουν την ευαισθησία τους;

Κλιματική αλλαγή: Πλημμύρες

Καθώς η Μεσόγειος θερμαίνεται όλο και περισσότερο λόγω της κλιματικής αλλαγής, αυξάνεται η εξάτμιση του νερού από την επιφάνεια. Όσο θερμότερη γίνεται η ατμόσφαιρα, τόσο περισσότερους υδρατμούς μπορεί να κατακρατήσει (7% περισσότερους για αύξηση της θερμοκρασίας αέρα κατά ένα βαθμό Κελσίου). Οι υδρατμοί μεταφέρονται στην ατμόσφαιρα και αν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες (λ.χ. να έρθουν ψυχρές αέριες μάζες) προκαλούν ισχυρές καταιγίδες που υπό συνθήκες μπορεί να εξελιχθούν σε ένα Μεσογειακό Κυκλώνα (Medicane) και να προκαλέσουν πλημμύρες.

Δείτε ακόμα...

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

[Τυφώνες και θαλάσσιοι καύσωνες](#)

[Τι προκάλεσε τις καταστροφικές πλημμύρες στην Ισπανία](#)