Μελετώντας τις μεταβολές στην επιφάνεια της Γης με το Google Earth

Google Earth Timelapse

Παραδείγματα timelapse βίντεο από διάφορα μέρη του πλανήτη μας στο διάστημα από τo 1984 ως το 2018 μπορείτε να δείτε στη διεύθυνση:

<https://earthengine.google.com/timelapse/>

Η εξαιρετική αυτή δουλειά αποτελεί το αποτέλεσμα επεξεργασίας 15.000.000 δορυφορικών φωτογραφιών από 5 διαφορετικούς δορυφόρους της NASA και της ESA τα τελευταία 35 χρόνια. Περιέχει εικόνες τόσο από ανθρώπινες παρεμβάσεις (π.χ. αποψίλωση δασών, επέκταση πόλεων, εξορύξεις) όσο και από φυσικές μεταβολές στην επιφάνεια της Γης (π.χ. αλλαγή στις κοίτες ποταμών).

Προβολή χάρτη σε βάθος χρόνου

Κάτι ανάλογο μπορεί να επιτύχει ο καθένας μας στο Google Earth με τη βοήθεια της επιλογής των ιστορικών εικόνων. Το Google Earth εμφανίζει αυτόματα τρέχουσες εικόνες. Για να δείτε με ποιον τρόπο έχουν αλλάξει οι εικόνες σε βάθος χρόνου, μπορείτε να προβάλετε προηγούμενες εκδόσεις ενός χάρτη σε χρονολόγιο.

Αρκεί, αφού εντοπίσετε την τοποθεσία που σας ενδιαφέρει, να κάνετε κλικ στην επιλογή Προβολή και μετά Ιστορικές εικόνες ή, επάνω από την Προβολή 3D, κάντε κλικ στο στοιχείο "Χρόνος".

Μπορείτε να κάνετε μεγέθυνση ή σμίκρυνση, για να αλλάξετε τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης που καλύπτει το χρονολόγιο.

Αν επιλέξετε περισσότερα από ένα σύνολα δεδομένων, το ρυθμιστικό χρόνου εμφανίζει το συλλογικό εύρος χρόνου όλων των συνόλων δεδομένων.

Εισαγωγή και αποθήκευση μέρους στο Google Earth

To Google Earth αναγνωρίζει τα αρχεία με την κατάληξη kml (Keyhole Markup Language). Επίσης, αναγνωρίζει τα αρχεία kmz (Keyhole Markup language Zipped), τα οποία είναι «ζιπαρισμένα» αρχεία kml. Τόσο το άνοιγμα όσο και η αποθήκευση αρχείων kmz γίνεται αυτόματα από το Google Earth, χωρίς την ανάγκη χρήσης άλλου λογισμικού.

Μπορούμε να αποθηκεύσουμε οποιοδήποτε μέρος, διαδρομή, πολύγωνο ή φάκελο που περιέχει τέτοια στοιχεία σε ένα αρχείο τύπου kmz. Αρκεί να κάνουμε δεξί κλικ πάνω στο αρχείο ή τον φάκελο και να επιλέξουμε “Αποθήκευση μέρους ως…”.

Για να προσθέσουμε ένα αρχείο kmz ή kml στα μέρη μας το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε είναι να σύρουμε και να αφήσουμε το αρχείο μέσα στην εφαρμογή Google Earth.

Πηγές

Το αρχείο Global Climate Change Data.kmz ανασύρθηκε από εδώ: <https://www.ahschools.us/cms/lib/MN01909485/Centricity/Domain/6014/Global%20Climate%20Change%20Data.kmz>

Tο αρχείο EarthImpactCraters\_Annonated.kmz ανασύρθηκε από εδώ:

<https://www.lpi.usra.edu/exploration/training/resources/?view=impactCraters>

### Το αρχείο Volcanoes of the World - Global Volcanism Program.kmz ανασύρθηκε από εδώ: <https://volcano.si.edu/> και αποτελεί τμήμα του προγράμματος Global Volcanism του National Museum of Natural History του Smithsonian Institute.

### Από το ίδιο πρόγραμμα παρουσιάζει ενδιαφέρον η timelapse εφαρμογή <https://volcano.si.axismaps.io/> η οποία παρουσιάζει τους σεισμούς, τις εκρήξεις ηφαιστείων και την έκλυση ποσοτήτων SO2 παγκοσμίως από το 1960 (για το SO2 τα δεδομένα ξεκινούν από το 1978).

Πληροφορίες για κάποια μέρη που περιέχονται στο αρχείο

### Ιστορικές εικόνες

### Γεφύρι του Μανώλη – Το γεφύρι που μπαινοβγαίνει στη λίμνη Κρεμαστών

### Η τεχνητή λίμνη των Κρεμαστών δημιουργήθηκε το 1965 και μαζεύει τα νερά του Αχελώου και τριών παραποτάμων του (Αγραφιώτης, Ταυρωπός ή Μέγδοβας και Τρικεριώτης).

### Το μονότοξο γεφύρι του Μανώλη, έργο του 1659, ένωνε τις δύο όχθες του Αγραφιώτη αλλά τώρα βρίσκεται μέσα στη λίμνη. Το γεφύρι ανάλογα την εποχή και τις βροχοπτώσεις μπορεί να είναι εντελώς βυθισμένο μέσα στα νερά ή ακόμα και να βρίσκεται ολόκληρο έξω από αυτά. Μπορείτε να παρατηρήσετε αυτές τις μεταπτώσεις στο Google Earth. Το γεφύρι πήρε το όνομα του από τον Ηπειρώτη μάστορα Μανώλη Χρυσιώτη.

### Γεφύρι Πλάκας – Πριν την κατάρρευση - Ανοικοδόμηση

### Το ιστορικό εντυπωσιακό μονότοξο του Άραχθου έπεσε το 2015 και –ευτυχώς- ανοικοδομήθηκε ακολουθώντας πιστά την αρχική του μορφή. Το έργο ήταν έτοιμο στις αρχές του 2020.

### Λίμνη Μόρνου – Χωριό Κάλλιο – Τμήμα του χωριού βγαίνει μέσα από τη λίμνη

### Η τεχνητή λίμνη του Μόρνου δημιουργήθηκε το 1979. Το μεγαλύτερο μέρος του χωριού Κάλλιο (παλιό όνομα Βελούχι ή Βελούχοβο) χάθηκε στα νερά της. Σε εποχές ξηρασίας αποκαλύπτονται τα ερείπια από τα σπίτια που βρίσκονταν στα ψηλότερα σημεία του χωριού.

### Λίμνη Τραπεζούντα – Μεγαλόπολη. Μία λίμνη γεννιέται

### Τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί μία λίμνη έκτασης περίπου 600 στρεμμάτων κοντά στην Μεγαλόπολη. Πρόκειται για μία λεκάνη που δημιουργήθηε από την εξόρυξη του λιγνίτη και γέμισε σταδιακά με νερό από την βροχή.

### Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται στην Λίμνη από εξόρυξη στην Εύβοια, κοντά στα χωριά Τριάδα και Μακρυμάλλη.

### Λίμνη Κάρλα – Η αναγέννηση μίας λίμνης

### Η φυσική λίμνη Κάρλα στην Μαγνησία αποξηράνθηκε το 1962. Φάνηκε, όμως, πως τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν ήταν περισσότερα από τα οφέλη και έτσι ξεκίνησε πριν το 2010 ένα πρόγραμμα μερικής αποκατάστασης της λίμνης.

### Περισσότερα: <http://www.fdkarlas.gr/History.aspx>

### Λίμνη Υλίκη – Μεταβολής στην στάθμη

### Η γνωστή λίμνη της Βοιωτίας αποτελεί έναν από τους ταμιευτήρες που τροφοδοτούν με νερό την Αθήνα. Παρατηρούνται αρκετά εντυπωσιακές μεταβολές στην στάθμη εξαιτίας περιόδων ανομβρίας, της υδροδότησης της Αθήνας και απωλειών από υπόγειες καταβόθρες.

### Λίμνη Λαγκαδά (Κορώνεια) – Σταδιακή και ανεπιθύμητη αποξήρανση

### Η κάποτε 5η μεγαλύτερη λίμνη της Ελλάδας αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα αποξήρανσης (το 1999 είχε εξαφανιστεί για κάποιος μήνες). Γίνονται κάποιες προσπάθειες αποκατάστασης.

### Λίμνη Μεγάλη Πρέσπα – Ψαράδες

### Σε πρόσφατα άρθρα έχει σημειωθεί η ανησυχητική υποχώρηση των υδάτων της Μεγάλης Πρέσπας. Το φαινόμενο, που χρειάζεται διερεύνηση, είναι ευκολότερα ορατό στην «παραλία» του χωριού Ψαράδες.

### Καταυλισμός μεταναστών στην Μόρια - Διαδοχικές αλλαγές της χρήσης, της δομής και της έκτασης.

### Ο καταυλισμός βρίσκεται εκεί που ήταν το στρατόπεδο του 296 Τάγματος πεζικού μέχρι το 2010.

### Τσέρνομπιλ – Διαδοχικές φάσεις κατασκευής νέας σαρκοφάγου

### Μία νέα σαρκοφάγος άρχισε να κατασκευάζεται το 2012 και ολοκληρώθηκε το 2019 για να αντικαταστήσει την αρχική σαρκοφάγο που είχε καλύψει τον αντιδραστήρα Νο 4 μετά το πυρηνικό ατύχημα του 1986.

### Μέρη με ιδιαίτερο ενδιαφέρον

### Λίμνες Ζηρέλια – Θεσσαλία

### Οι δύο μικρές λίμνες κοντά στον Αλμυρό Μαγνησίας θεωρούνται, σύμφωνα με μελέτη του 2010, αποτέλεσμα πρόσκρουσης μετεωρίτη. Το σχετικό άρθρο σας έχει αποσταλεί μαζί με το υπόλοιπο υλικό της παρουσίασης.

### Ποταμός Μαίανδρος (Menderes)

### Ποταμός της Μικράς Ασίας. Οι χαρακτηριστικοί ελικοειδείς σχηματισμοί που ακολουθεί η κοίτη του έχουν δώσει το όνομα μαίανδρος στο γνωστό διακοσμητικό σχήμα αλλά και στους αντίστοιχους σχηματισμούς σε όλα τα ποτάμια. Δεν θα παρατηρήσετε κάποιες ιδιαίτερες αλλαγές στο Google Earth αλλά το ποτάμι συμπεριλήφθηκε στο αρχείο… τιμής ένεκεν!

### Νεώσοικοι στο Τρικαρδόκαστρο (Οινιάδες) κοντά στον ποταμό Αχελώο

### Οι Οινιάδες (σημερινό όνομα Τρικαρδόκαστρο, μάλλον γιατί η κάτοψη του χώρου θυμίζει τρεις καρδιές) ήταν αρχαία πόλη της Ακαρνανίας. Ιδρύθηκε τον 7ο αιώνα π.Χ. και γνώρισε την ακμή της τον 4ο αιώνα π.Χ. Ο αρχαιολογικός χώρος διαθέτει εξαιρετικά καλά σωζόμενους νεώσοικους, καθώς τότε ήταν σε επαφή με λίμνη που δεν υπάρχει πια. Η αλλαγή στο τοπίο μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για τις φυσικές μεταβολές που μπορεί να συμβούν σε διάστημα 2,5 χιλιετιών.

### Περισσότερα: <http://odysseus.culture.gr/h/3/gh352.jsp?obj_id=18521>

**Μάχη Θερμοπυλών – Σπερχειός - Μετρήσεις και υπολογισμοί**

### Την εποχή της διάσημης μάχης των Θερμοπυλών (480 π.Χ.) οι Θερμοπύλες ήταν ένα εξαιρετικά στενό πέρασμα ανάμεσα στις απότομες πλαγιές του βουνού Καλλίδρομο και τη θάλασσα (Μαλιακός κόλπος). Σήμερα η θάλασσα απέχει περισσότερο από 4 χιλιόμετρα από το μέρος της μάχης. Πώς μπορεί να εξηγηθεί αυτή η αλλαγή;

### Στον κόλπο εκβάλλουν οι ποταμοί Σπερχειός (Αλαμάνα) κσι Φθιωτικός Ασωπός. Με το πέρασμα των ετών οι σταδιακές προσχώσεις από τα φερτά υλικά μετέφεραν την ακτογραμμή στη σημερινή της θέση, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

### https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/14/Thermopylae_map_480bc-el.png

### Η σημερινή ακτογραμμή και εκείνη του 480 π.Χ. Πηγή: <https://el.wikipedia.org>

### Θα προσπαθήσουμε να κάνουμε έναν χονδρικό υπολογισμό της έκτασης που έχει δημιουργηθεί από τις προσχώσεις μέσα σε σχεδόν 2500 χρόνια (2490 για την ακρίβεια).

### Επιλέγουμε την *Προβολή Χάρακα* και στη συνέχεια την επιλογή *Γραμμή*.

### Προσπαθούμε να δημιουργήσουμε με τη φαντασία μας ένα ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που να αντιστοιχεί όσο γίνεται καλύτερα στην περιοχή που έχει δημιουργηθεί και στη συνέχεια μετρούμε με την επιλογή *Γραμμή* τις δύο πλευρές του σε χιλιόμετρα. Καθώς πρόκειται για χονδρικούς υπολογισμούς στρογγυλοποιούμε στην κοντινότερη ακέραια τιμή.

### 

### 

### Όπως φαίνεται στις παραπάνω εικόνες οι δικές μας μετρήσεις για τις συγκεκριμένες αποστάσεις είναι 8 Km και 9 Km. Το γινόμενο των δύο πλευρών ισούται με την έκταση σε τετραγωνικά χιλιόμετρα, ενώ πολλαπλασιασμένο με το 1000 δίνει την έκταση σε στρέμματα.

### Έκταση Α = 72 Km2 = 72000 στρέμματα.

### Αν διαιρέσουμε την έκταση Α με τον χρόνο των 2500 ετών θα βρούμε μία ενδεικτική τιμή για το πόση έκταση προστίθεται κατά μέσο όρο κάθε χρόνο εξαιτίας των προσχώσεων και αυτή είναι περίπου 28 στρέμματα/χρόνο.

### Μπορούμε να βρούμε τέτοιες σχετικά μικρές αλλά ορατές μεταβολές στη ακτογραμμή της περιοχής μέσα από τις ιστορικές εικόνες του Google Earth κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας.