



CLIMATE DETECTIVES 2020 – 2021

ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΜΕΤΑ ΤΟ ΚΛΕΙΔΩΜΑ ΤΟΥ COVID-19

Vianu Climate Detectives

Tudor Vianu Εθνικό Λύκειο Πληροφορικής



RESEARCH QUESTION

Είχαν οι επιβληθέντες περιορισμοί άμεσο αντίκτυπο στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και στη βλάστηση ή ακόμη και στις "κλασικές" τέσσερις εποχές;

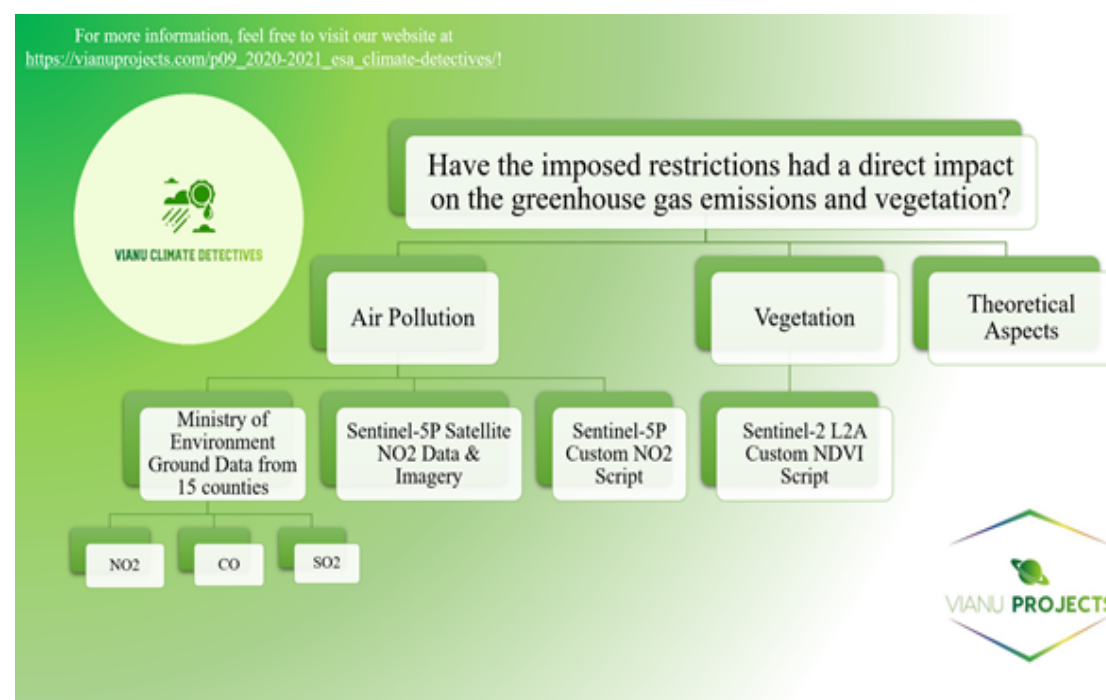
SUMMARY OF PROJECT

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το 2020 σημαδεύτηκε από τον αποκλεισμό του COVID-19, διερευνήσαμε κατά πόσον οι επιβληθέντες περιορισμοί είχαν άμεσο αντίκτυπο στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και στη βλάστηση τόσο στην τοπική μας περιοχή όσο και σε εθνικό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης, προσπαθήσαμε επίσης να αποδείξουμε μια καθυστέρηση των κλασικών τεσσάρων εποχών κατά τη διάρκεια της πανδημίας, όταν η αυξημένη βλάστηση εμφανίστηκε νωρίτερα. Χωρίσαμε σταθερά την ανάλυσή μας σε δύο ενότητες: Ατμοσφαιρική ρύπανση και βλάστηση.

Αρχικά, σχεδιάζαμε να ερευνήσουμε τις εκπομπές CO₂, αλλά κανένας δορυφόρος δεν παρέχει ακόμη τέτοιες πληροφορίες. Ωστόσο, ένα μάθημα που πήραμε στο πλαίσιο αυτού του έργου ήταν να μην τα παρατήσουμε, αλλά αντίθετα να βρούμε εναλλακτικές λύσεις. Αρχίσαμε να μελετάμε άλλα επικίνδυνα αέρια, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου ή ακόμη και να βλάψουν το αναπνευστικό σύστημα του ατόμου, όταν η ρύπανση παράγεται στις εξατμίσεις. Στη συνέχεια, χωρίσαμε τον τομέα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε τρεις κλάδους:

- Δεδομένα εδάφους (πηγή: NO₂, CO και SO₂ σε σταθμούς από 15 νομούς της Ρουμανίας το 2019 και το 2020)
- Δορυφορικά δεδομένα και εικόνες (εκπομπές NO₂ Sentinel-5P στο Βουκουρέστι)
- EO Browser Script (πρόσθετη επεξεργασία με ένα προσαρμοσμένο σενάριο που προσαρμόσαμε).

Για τη συνιστώσα Βλάστηση, χρησιμοποιήσαμε επίσης ένα προσαρμοσμένο σενάριο του Sentinel-2 για να αναλύσουμε τον δείκτη NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), έναν δείκτη που αξιολογεί αν μια περιοχή περιέχει ή όχι ζωντανή πράσινη βλάστηση.

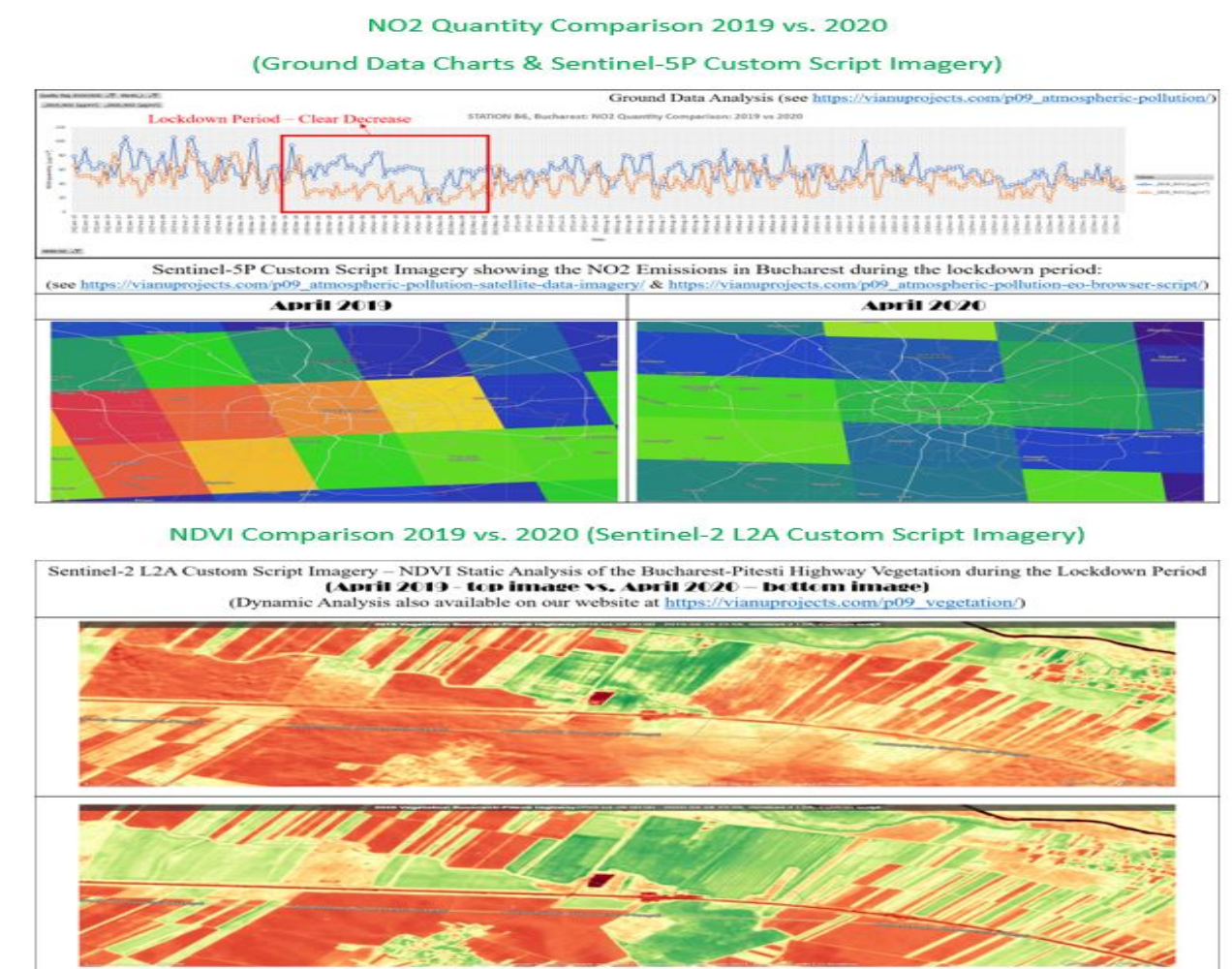


Σχήμα 1: Σχέδιο έρευνας

MAIN RESULTS

Πρώτον, η επεξεργασία επίγειων δεδομένων από 15 νομούς μας επέτρεψε να παρατηρήσουμε ότι οι εκπομπές NO₂ επηρεάστηκαν σε μεγάλο βαθμό από την έλλειψη κυκλοφορίας, ενώ οι ποσότητες SO₂ και CO ήταν παρόμοιες το 2019 και το 2020. Για παράδειγμα, στο Βουκουρέστι (παρόμοια με τις περισσότερες μεγάλες πόλεις), η μείωση είναι ευνόητη κατά τη διάρκεια του κλειδώματος (16 Μαρτίου - 14 Μαΐου), όταν η ποσότητα NO₂ έφτασε τα 20-40 μg/m³ το 2020 και 50-80 μg/m³ το 2019.

Επιπλέον, η τάση μείωσης επιβεβαιώθηκε καθώς αναλύσαμε δορυφορικές εικόνες με τη βοήθεια του οργάνου TROPOMI του Sentinel-5P. Η προσέγγισή μας συνίστατο στη χρήση του χρωματικού κώδικα των εκπομπών NO₂, από το σκούρο μπλε (ασήμαντες ποσότητες) έως το σκούρο κόκκινο (ανησυχητικές εκπομπές). Ωστόσο, παρατηρήσαμε ότι τα χρωματικά διαστήματα ήταν πολύ μεγάλα, οπότε απεικονίστηκαν μόνο οι τεράστιες διαφορές. Κατά συνέπεια, προσαρμόσαμε τον κώδικα του σεναρίου java για να διακρίνουμε κάθε αλλαγή. Τα αποτελέσματα δείχνουν μια σαφή μείωση των εκπομπών NO₂ στο Βουκουρέστι το 2020 (μπλε: μικρές ποσότητες) από το 2019 (κόκκινο & πράσινο: υψηλότερα επίπεδα NO₂). Χρησιμοποιώντας ένα προσαρμοσμένο σενάριο του Sentinel-2 L2A, εξετάσαμε τον NDVI των εικόνων από το 2019 σε σύγκριση με το 2020 σε αντιπροσωπευτικές τοποθεσίες: το πάρκο Kiseleff (η περιοχή του σχολείου μας), τον αυτοκινητόδρομο Βουκουρέστι-Πιτέστι (ακραία κυκλοφορία) και το πάρκο Endless Column στην κομητεία Gorj (γνωστή πράσινη περιοχή). Σε όλες τις περιπτώσεις, καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο NDVI ήταν υψηλότερος το 2020, η βλάστηση εμφανίστηκε νωρίτερα από το συνηθισμένο χρονοδιάγραμμα. Τελικά, εκτιμούμε ότι οι περιορισμοί COVID-19 είχαν ως αποτέλεσμα τη μείωση των εκπομπών NO₂ που προκαλούνται από την κυκλοφορία, καθώς και την ξαφνική αύξηση της βλάστησης.



Σχήμα 2: Επάνω εικόνα: Σύγκριση ποσότητας NO₂ 2019 vs. 2020 (διαγράμματα επίγειων δεδομένων & εικόνες προσαρμοσμένης δέσμης Sentinel-5P) ; Κάτω εικόνα: Σύγκριση NDVI 2019 vs. 2020 (Sentinel-2 L2A Custom Script Imagery)

ACTIONS TO HELP LESSEN TO THE PROBLEM

Earth Day



Σχήμα 3: Η εκδήλωσή μας για την Ημέρα της Γης διαφημίζεται στην ιστοσελίδα μας

Αυτή τη στιγμή συμμετέχουμε για τρίτη φορά στο σχολικό πρόγραμμα Climate Detectives του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος και κάθε χρόνο επεκτείνουμε την εκστρατεία μας για την ευαισθητοποίηση και τον αγώνα για την προστασία του περιβάλλοντος. Φέτος, την Ημέρα της Γης (22 Απριλίου), προχωρήσαμε ένα βήμα παραπέρα και είχαμε δύο λαμπρούς προσκεκλημένους επιστήμονες: Jessica Schaub (CAN) - ωκεανογράφος στο Πανεπιστήμιο της Βρετανικής Κολομβίας, και Lori Waters (ΗΠΑ) - διευθύντρια επικοινωνίας και συν-αρχηγός της αποστολής ExoLab-8 στον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό, οι οποίες απάντησαν με διορατικότητα σε όλες τις ερωτήσεις μας και μας έδωσαν πολύτιμες συμβουλές για την προστασία του περιβάλλοντος. Συζητήσαμε επίσης για την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, η οποία στοχεύει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 50% μέχρι το 2050. Ο σύνδεσμος της εκδήλωσης στο YouTube είναι https://youtu.be/KHsK2hv_s3g.

Στη συνέχεια, εκτός από την παρουσίαση του έργου μας εντός της σχολικής μας κοινότητας, γνωρίζουμε ότι μια μελέτη είναι άχρηστη αν δεν είναι προσβάσιμη στο ευρύ κοινό. Έτσι, καθώς πιστεύουμε ότι οι αρχές είναι οι φορείς λήψης αποφάσεων με τη μεγαλύτερη επιρροή, επικοινωνήσαμε με το δημαρχείο και μοιραστήκαμε τα αποτελέσματα του έργου μας μαζί τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Επιπλέον, δημιουργήσαμε έναν βελτιωμένο ιστότοπο (<https://vianuprojects.com/>) όπου μοιραζόμαστε όλα τα έργα μας, τις εκδηλώσεις και τις συνεντεύξεις με τους επιστήμονες. Με αυτόν τον τρόπο, καταφέρνουμε να τραβήξουμε την προσοχή κάποιου στο έργο μας και να διαφημίσουμε μελλοντικές συναντήσεις για την ευεξία του πλανήτη μας. Κοιτάζοντας μπροστά, σκοπεύουμε να συνεχίσουμε να διοργανώνουμε εκπαιδευτικές εκδηλώσεις για το πώς μπορούμε να σταματήσουμε την κλιματική κρίση, οπότε αν θέλετε να είστε οι πρώτοι που θα τις παρακολουθήσετε, μείνετε συντονισμένοι στην ιστοσελίδα μας!