

Από την εθνική στην περιφερειακή κλίμακα: παρακολούθηση του ΣΒΑ 15 με γεωπαρατήρηση

ΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ Δανάη-Ελένη, ΒΟΤΣΗ Νεύτα-Ελευθερία, ΣΠΑΪΕΡ Ορέστης, ΓΕΡΑΣΟΠΟΥΛΟΣ Ευάγγελος

*Ινστιτούτο Έρευνας Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών,
dmichailidou@noa.gr*

Ινστιτούτο Έρευνας Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, nvotsi@noa.gr

*Ινστιτούτο Έρευνας Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών,
ospeyer@noa.gr*

Ινστιτούτο Έρευνας Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, egera@noa.gr

Περίληψη

Η παρακολούθηση των χερσαίων οικοσυστημάτων απαιτεί αξιόπιστα δεδομένα για την αποτύπωση χωρικών διαφοροποιήσεων και διαχρονικών μεταβολών. Η γεωπαρατήρηση παρέχει υψηλή χωρική ανάλυση, εκτενή γεωγραφική κάλυψη και χρονοσειρές δεδομένων, συμβάλλοντας στην παρακολούθηση της Ατζέντας 2030 και στον σχεδιασμό στοχευμένων πολιτικών. Εκτιμήσαμε επιλεγμένους δείκτες του Στόχου Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) 15 στις 13 ελληνικές Περιφέρειες. Αξιοποιήσαμε δορυφορικά προϊόντα και συμπληρωματικά γεωχωρικά δεδομένα για την αποτύπωση της δασικής έκτασης, της υποβάθμισης της γης, της ορεινής φυτοκάλυψης και της υποβάθμισης της ορεινής γης. Παρατηρήσαμε έντονες αποκλίσεις μεταξύ Περιφερειών, με αυξημένη υποβάθμιση στην Αττική. Τα πρότυπα ανά βιοκλιματική ζώνη διαφοροποιούνται σε σχέση με την εθνική κλίμακα. Η γεωπαρατήρηση προσφέρει συστηματική, χωρικά αναλυτική πληροφορία με δυνητικά χαμηλότερο κόστος. Η αξιοποίηση της γεωπαρατήρησης σε άλλα διεθνή πλαίσια περιβαλλοντικής πολιτικής μετά το 2030 προϋποθέτει πρόσβαση σε κατάλληλα δεδομένα, εξειδικευμένη τεχνογνωσία και εναρμόνιση των μεθόδων με τις αντίστοιχες απαιτήσεις παρακολούθησης και αναφοράς.

Λέξεις-κλειδιά:

τηλεπισκόπηση, δασικά οικοσυστήματα, ορεινά οικοσυστήματα, υποβάθμιση γης, περιφερειακή κλίμακα

Εισαγωγή

Ο ΣΒΑ 15 αφορά την προστασία και αποκατάσταση των χερσαίων οικοσυστημάτων, τη βιώσιμη διαχείριση των δασών και την ανάσχεση της υποβάθμισης της γης και της απώλειας βιοποικιλότητας (United Nations General Assembly 2015). Οι εθνικές τιμές των δεικτών των ΣΒΑ δεν αποτυπώνουν πάντοτε τις τοπικές συνθήκες. Η γεωπαρατήρηση παρέχει χρονοσειρές και χωρικά αναλυτικά δεδομένα που μπορούν να υποστηρίξουν την παρακολούθηση των ΣΒΑ και την αποτίμηση περιβαλλοντικών δεικτών σε περιφερειακή και τοπική κλίμακα (Cochran et al. 2020; Kavvada et al. 2020). Στο έργο JustReDI, εξετάσαμε ανοιχτά δεδομένα γεωπαρατήρησης για την εκτίμηση επιλεγμένων δεικτών του ΣΒΑ 15 στις ελληνικές Περιφέρειες.

Μέθοδοι

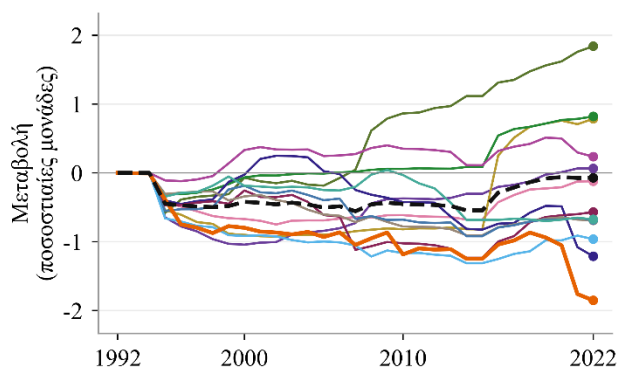
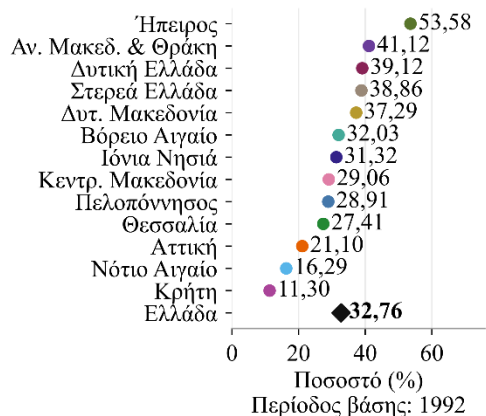
Εκτιμήσαμε τη δασική έκταση ως ποσοστό της χερσαίας έκτασης (15.1.1), το ποσοστό υποβαθμισμένης γης (15.3.1), την ορεινή φυτοκάλυψη (15.4.2α) και το ποσοστό υποβαθμισμένης ορεινής γης (15.4.2.β). Χρησιμοποιήσαμε προϊόντα κάλυψης γης ESA-CCI/Copernicus, τον δείκτη

βλάστησης NDVI, δεδομένα εδαφικού οργανικού άνθρακα, διοικητικών ορίων και ορεινών βιοκλιματικών ζωνών. Ο 15.3.1 υπολογίστηκε μέσω του Trends.Earth, συνδυάζοντας μεταβολές κάλυψης γης, παραγωγικότητας και οργανικού άνθρακα, σύμφωνα με την αρχή "One Out, All Out" (IOAO)/«ένα έξω, όλα έξω» (UN-GGIM: Europe 2021). Για τον 15.4.2 εφαρμόστηκε η μεθοδολογία UNEP-WCMC & FAO (2023), με ανάλυση ανά Περιφέρεια και βιοκλιματική ζώνη. Οι περίοδοι αναφοράς διέφεραν ανά δείκτη εντός της περιόδου 1992-2022.

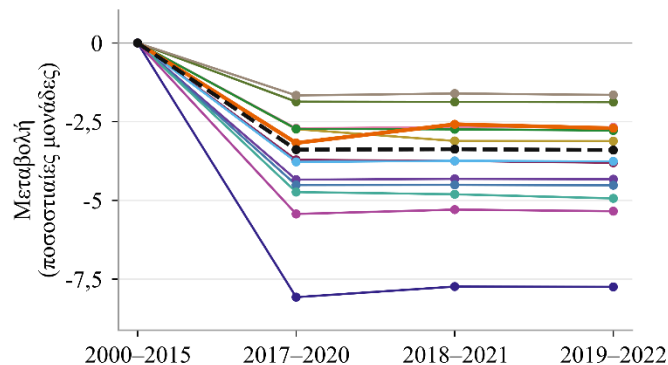
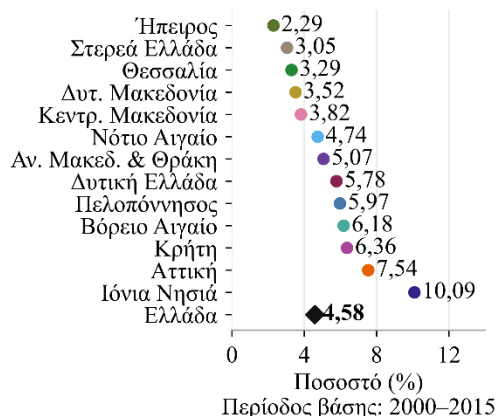
Αποτελέσματα

Ο δείκτης 15.1.1 παρουσίασε μικρές μεταβολές στον χρόνο, αλλά μεγάλες διαφορές μεταξύ Περιφερειών (Εικόνα 1α). Στην Ήπειρο υπερέβαινε το 50%, ενώ στην Κρήτη, στο Νότιο Αιγαίο και στην Αττική παρέμενε έως 20% κατά την τελευταία δεκαετία της ανάλυσης. Η Αττική εμφάνισε τα υψηλότερα ποσοστά υποβαθμισμένης γης (περίπου 5% στις περιόδους αναφοράς, Εικόνα 1β). Ο δείκτης 15.4.2α ήταν υψηλός σε εθνικό επίπεδο (περίπου 97,7%), αλλά χαμηλότερος από 95% στην Αττική, στην Κρήτη και στις Περιφέρειες του Αιγαίου (Εικόνα 1γ). Ο δείκτης 15.4.2β έμεινε χαμηλότερος από 2% για όλη την περίοδο που εξετάστηκε στις περισσότερες Περιφέρειες, ενώ στην Αττική αυξήθηκε από το 2015 έως το 2021 (Εικόνα 1δ). Η ανάλυση ανά βιοκλιματική ζώνη και τύπο κάλυψης ανέδειξε διαφοροποιήσεις που δεν αποτυπώνονταν στις εθνικές τιμές των δεικτών.

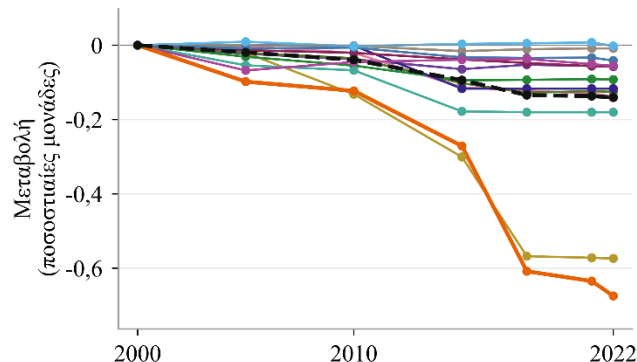
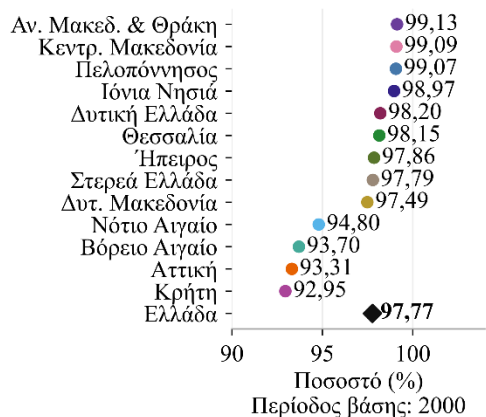
α) Δασική έκταση · 15.1.1



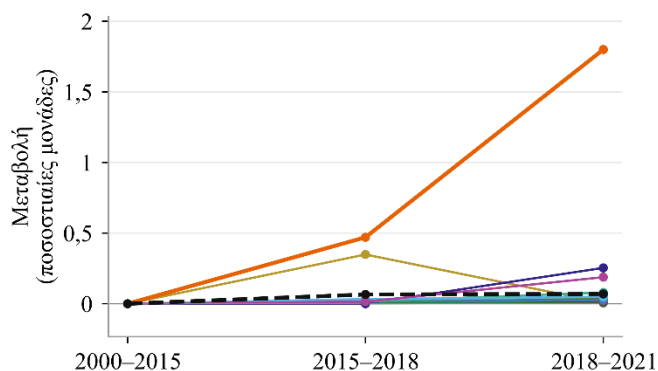
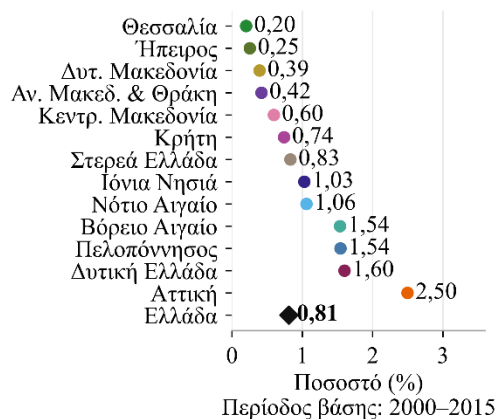
β) Υποβαθμισμένη γη · 15.3.1



γ) Ορεινή φυτοκάλυψη · 15.4.2α



δ) Υποβαθμισμένη ορεινή γη · 15.4.2β



Εικόνα 1. Οι τιμές των δεικτών για τις περιόδους βάσης και η μεταβολή τους από την τιμή βάσης με το χρόνο ανά Περιφέρεια και συνολικά για την Ελλάδα.

Συμπεράσματα

Η ανάλυση σε επίπεδο Περιφερειών συμπληρώνει την εθνική αποτίμηση του ΣΒΑ 15, αναδεικνύοντας περιοχές προτεραιότητας, π.χ. η Αττική προκρίνεται για στοχευμένες παρεμβάσεις βάσει των δεικτών 15.3.1 και 15.4.2β. Η ανοικτή διάθεση δεδομένων και η αυτοματοποίηση της επεξεργασίας και ανάλυσης καθιστούν τη γεωπαρατήρηση οικονομικά αποδοτικό μέσο παρακολούθησης εκτεταμένων περιοχών, περιορίζοντας την ανάγκη για συχνές επιτόπιες μετρήσεις. Ωστόσο, η επεξεργασία και ερμηνεία τους απαιτούν εξειδικευμένη γνώση και υποδομές. Με κατάλληλη προσαρμογή, οι σχετικές υποδομές και τεχνογνωσία μπορούν να υποστηρίξουν άλλες διεθνείς δεσμεύσεις, όπως το Παγκόσμιο Πλαίσιο Βιοποικιλότητας Κουνμίνγκ–Μόντρεαλ και τους στόχους του για το 2050 (CBD 2022).

Βιβλιογραφία

CBD (2022). Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. Decision 15/4.

Cochran, F., Daniel, J., Jackson, L. & Neale, A. (2020). Earth observation-based ecosystem services indicators for national and subnational reporting of the Sustainable Development Goals. *Remote Sensing of Environment*, 244, 111796. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111796>

Kavvada, A., Metternicht, G., Kerblat, F., Mudau, N., Haldorson, M., Laldaparsad, S., Friedl, L., Held, A. & Chuvieco, E. (2020). Towards delivering on the Sustainable Development Goals using Earth observations. *Remote Sensing of Environment*, 247, 111930. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2020.111930>

UNEP-WCMC & FAO (2023). SDG 15.4.2 Computation: Technical documentation for QGIS to aid the calculation of SDG Indicator 15.4.2: (A) Mountain Green Cover Index and (B) proportion of degraded mountain land.

UN-GGIM: Europe Working Group on Data Integration (2021). Guidelines for SDG Indicator Calculation.

United Nations General Assembly (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution A/RES/70/1.