

Χρήσεις γης / Κάλυψη γης και οι
αλλαγές τους στο χρόνο

Χρήσεις γης / Κάλυψη γης και οι αλλαγές τους στο χρόνο

- **Η κάλυψη της γης**, αφορά τη φυσική κατάσταση του εδάφους,
- η χρήση γης ορίζεται ως ο τρόπος χρήσης των υπάρχουσων πόρων από τον άνθρωπο,
- όπως, για παράδειγμα, η γεωργία, η εξόρυξη, και η κοπή και σχετίζεται με τον τύπο των χαρακτηριστικών που εμφανίζονται πάνω στην επιφάνεια της γης.

Χρήσεις γης / Κάλυψη γης και οι αλλαγές τους στο χρόνο

- Ο όρος «χρήσεις γης» σχετίζεται με την ανθρώπινη δραστηριότητα ή την οικονομική λειτουργία (*function*) που συνδέεται με ένα ειδικό κομμάτι γης.
- Συχνά αυτοί οι δύο όροι δεν διαφοροποιούνται στην πρακτική εφαρμογή τους (π.χ. κάλυψη γης = αγρός και χρήση γης = γεωργική έκταση), γι' αυτό και αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως ενιαία έννοια «κάλυψη/χρήση γης».

Χρήσεις γης / Κάλυψη γης και οι αλλαγές τους στο χρόνο

- Η πίεση που ασκείται στους φυσικούς πόρους από τον άνθρωπο τις τελευταίες δεκαετίες,
- οδηγεί τα φυσικά οικοσυστήματα σε έντονη υποβάθμιση
- με επακόλουθες επιπτώσεις και στην ποιότητα ζωής των ανθρώπινων κοινωνιών και στην κοινωνική συνοχή.

Χρήσεις γης / Κάλυψη γης και οι αλλαγές τους στο χρόνο

- Υπάρχει όμως και η αντίθετη περίπτωση, όπου η απουσία της ήπιας ανθρώπινης όχλησης επιφέρει **μείωση της ετερογένειας** με επακόλουθες επιπτώσεις στην τοπική και περιφερειακή βιοποικιλότητα.
- **Οι παρατηρούμενες αλλαγές**, δημιουργούν την ανάγκη για συγκέντρωση και ανάλυση κατάλληλων πληροφοριών, με στόχο τη λήψη των αναγκαίων διαχειριστικών μέτρων.

Χρήσεις γης / Κάλυψη γης και οι αλλαγές τους στο χρόνο

- Η αλλαγή της χρήσης γης είναι η μεταβολή που ξεκινά και κινείται από τον άνθρωπο με την αλλαγή του είδους χρήσης γης, είτε μέσα από μια άλλη μορφή εκμετάλλευσης του εδάφους (όπως η αλλαγή από ένα δάσος σε καλλιεργήσιμη γη)
- ή μέσω των αλλαγών στις πρακτικές διαχείρισης εντός ενός τύπου χρήσης γης (για παράδειγμα, η εντατικοποίηση της γεωργίας).

Χρήσεις γης / Κάλυψη γης και οι αλλαγές τους στο χρόνο

- Αυτές οι αλλαγές στις χρήσεις γης,
- μαζί με τον συνοδευτικό κατακερματισμό των οικοτόπων
- είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες των παρελθόντων και των μελλοντικών αλλαγών των οικοσυστημάτων

Ανίχνευση Διαχρονικών αλλαγών

- **Η ανίχνευση των διαχρονικών αλλαγών** είναι η διαδικασία του προσδιορισμού των διαφορών στην κατάσταση ενός αντικειμένου ή φαινομένου σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.
- Αποτελεί ένα σύγχρονο ερευνητικό αντικείμενο με μεγάλη πρόσφατη βιβλιογραφία και ιδιαίτερα χρήσιμες εφαρμογές τόσο στη διαχείριση του φυσικού περιβάλλοντος, όσο και στη διαχείριση των κοινωνικών και οικονομικών συνεπειών στο ανθρωπογενές περιβάλλον

Ανίχνευση Διαχρονικών αλλαγών

- Όσον αφορά την τηλεπισκόπηση, οι τεχνικές ανίχνευσης αλλαγών μπορούν να ομαδοποιηθούν σε δύο κατηγορίες:
- προ-ταξινομικές (*Pre-Classification*)
- και μετα-ταξινομικές (*Post-Classification*) τεχνικές.

Ανίχνευση Διαχρονικών αλλαγών

- **Οι προ-ταξινομικές τεχνικές** συγκρίνουν διαχρονικές πολυφασματικές εικόνες ή εικόνες που προέρχονται
 - από αλγεβρικές πράξεις μεταξύ των διαύλων διαχρονικών εικόνων,
 - εικόνες δεικτών (π.χ. βλάστησης NDVI)
 - ή μετασχηματισμούς των αρχικών εικόνων (π.χ. *Tasseled Cap*).

Ανίχνευση Διαχρονικών αλλαγών

- Οι τεχνικές αυτού του τύπου δεν παρέχουν πληροφορία για το είδος της μεταβολής που έχει συντελεστεί (δηλαδή της μορφής από -σε), αλλά μπορούν να αποτυπώσουν την πραγματικότητα χωρίς την παρέμβαση του χρήστη για ερμηνεία του τύπου κάλυψης.
- Παράλληλα, επειδή είναι ποσοτικές μεταβλητές μας παρέχουν να αναγνωρίζουμε μεταβολές στα βιοφυσικά στοιχεία με μαθηματικά διαγράμματα (π.χ. καμπύλες αλλαγής).

Ανίχνευση Διαχρονικών αλλαγών

- **Οι μετα-ταξινομικές τεχνικές** συγκρίνουν δύο ήδη ταξινομημένες εικόνες, με διαφορετική ημερομηνία λήψης, παρέχοντας τη δυνατότητα εντοπισμού της αλλαγής αλλά και του είδους της αλλαγής (πληροφορία από -σε).
- Στις τεχνικές αυτές επομένως προηγείται η ταξινόμηση - επιβλεπόμενη ή μη επιβλεπόμενη - και όπως είναι φυσικό, οποιαδήποτε λάθη και ανακρίβειες της ταξινόμησης μεταφέρονται και στο αποτέλεσμα της σύγκρισης (*error propagation*).

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

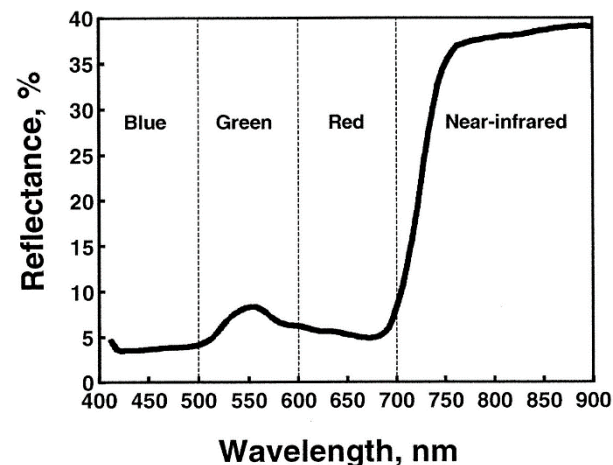
- Η καταγραφή των αλλαγών στην κάλυψη γης χωρίς ταξινομικές εργασίες,
- βασίζεται στο μετασχηματισμό της δορυφορικής εικόνας (ουσιαστικά των φασματικών ζωνών της εικόνας)
- σε νέες φασματικές ζώνες, που είναι αποτέλεσμα πράξεων απλής άλγεβρας, **αλλά αναδεικνύουν έντονα το φαινόμενο που μας ενδιαφέρει.**

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

- Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ βλάστησης και ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας στο κόκκινο και κοντινό υπέρυθρο μήκος κύματος
- που σχετίζονται με τη διαφορετική συμπεριφορά της βλάστησης (δομή φύλλων και υγρασία φύλλου) στην απορρόφηση και αντανάκλαση στις διάφορες φασματικές ζώνες.

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

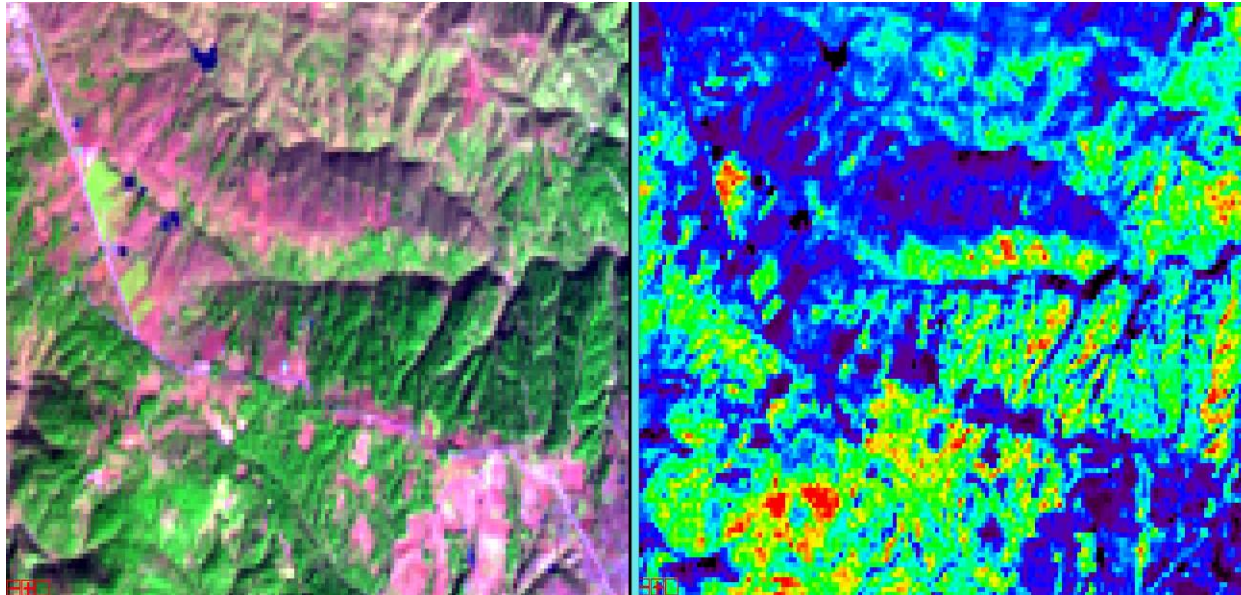
- Όπως φαίνεται στο διάγραμμα, η αντανάκλαση στην κόκκινη περιοχή (RED) (περίπου 0,6 – 0,7mm) είναι χαμηλή λόγω της απορρόφησης από τα φύλλα (βασικά από την απορρόφηση λόγω χλωροφύλλης).
- Αντίθετα, στην υπέρυθρη περιοχή (NIR) (περίπου 0,8 – 0,9mm) εμφανίζεται υψηλή αντανάκλαση λόγω της διασποράς από την κυτταρική δομή των φύλλων.



Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

- Μπορεί, επομένως, να αναπτυχθεί ένας πολύ απλός δείκτης βλάστησης συγκρίνοντας το μέγεθος της υπέρυθρης υπέρυθρης αντανάκλασης με αυτό της κόκκινης αντανάκλασης
- π.χ. ο απλός λόγος $SI = NIR/RED$, αναδεικνύει πολύ έντονα τη βλάστηση σε σχέση με τις απλές φασματικές ζώνες.

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

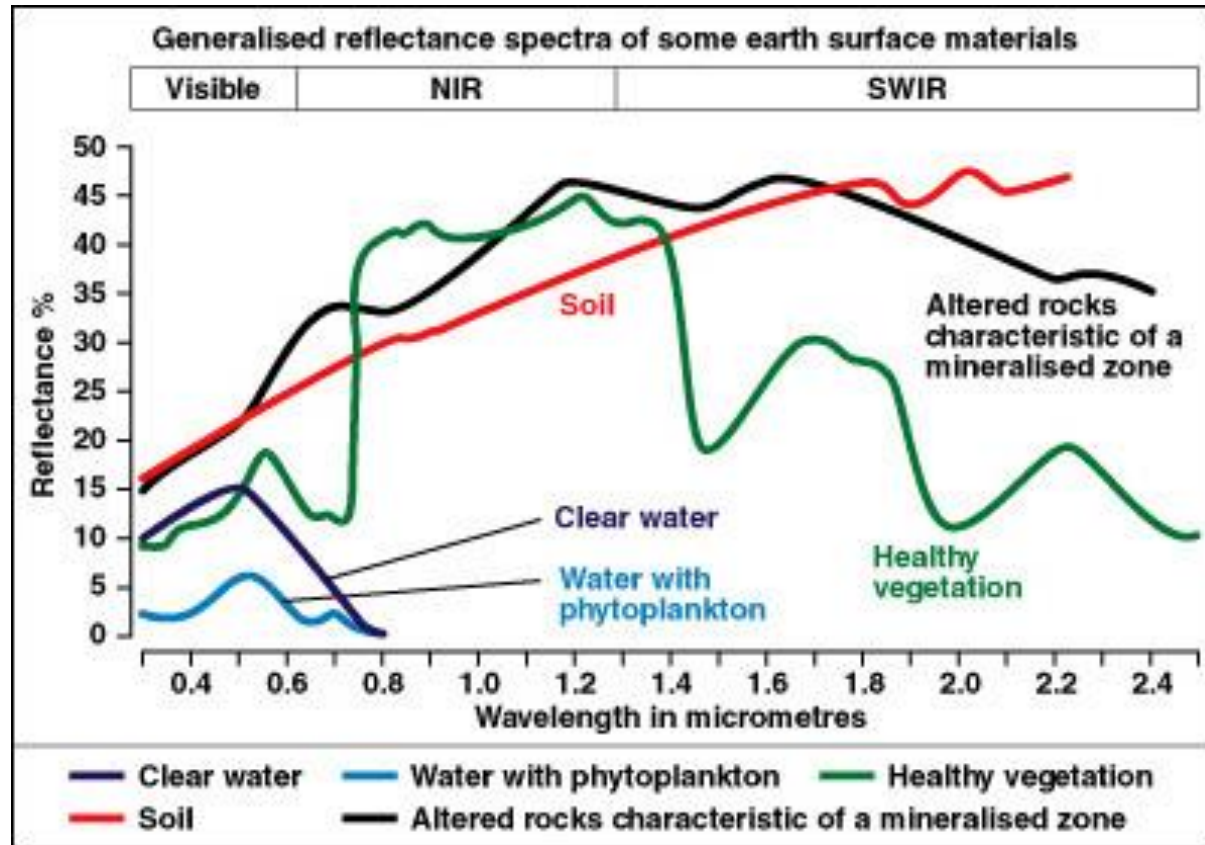


- Απεικόνιση εικόνας με ψευδοέγχρωμη απεικόνιση (αριστερά) και απόδοση της με βάση το δείκτη *SI* (στα δεξιά), όπου διακρίνεται καθαρά η έντονη βλάστηση (πράσινο προς κόκκινο) σε σχέση με τις περιοχές χωρίς βλάστηση (μπλε προς μαύρο).

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

- Το κάθε βιοφυσικό στοιχείο (π.χ. νερό, βλάστηση, γυμνό έδαφος) έχουν διαφορετική συμπεριφορά στη σχέση απορρόφηση - αντανάκλαση στο εύρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος,
- με αποτέλεσμα να είναι εφικτή η διάκριση τους μέσα από την κατάλληλη δημιουργία φασματικών δεικτών.

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών



- Αντανάκλαση διαφορετικών βιοφυσικών στοιχείων στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (από το ορατό φως έως το μακρινό υπέρυθρο).

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

- Με βάση αυτές διαφοροποιήσεις έχουν αναπτυχθεί ομάδες δεικτών ανάλογα με το φαινόμενο που θέλουμε να εξετάσουμε. Έχουν αναπτυχθεί εκατοντάδες δείκτες, αλλά κυρίαρχη θέση έχουν οι βλάστησης
(<http://www.exelisvis.com/docs/backgroundvegetationindices.html>)
και οι δείκτες γεωλογίας
(<http://www.exelisvis.com/docs/BackgroundGeologyIndices.html>).

Προ-ταξινομική ανίχνευση των αλλαγών

Vegetation Indices Background

Vegetation Indices Background

Analyzing vegetation using remote sensing data requires knowledge of the structure and function of vegetation and its reflectance properties. This knowledge enables you to link vegetative structures and their condition to their reflectance behavior in an ecological system of interest. See the following topics for more information on vegetation properties:

- [Plant Foliage](#)
- [Canopies](#)
- [Non-Photosynthetic Vegetation](#)

Vegetation reflectance properties are used to derive vegetation indices (VIs). VIs are constructed from reflectance measurements in two or more wavelengths across the optical spectrum to analyze specific characteristics of vegetation, such as total leaf area and water content.

ENVI provides the following categories of vegetation indices:

- [Broadband Greenness](#)
- [Narrowband Greenness](#)
- [Canopy Nitrogen](#)
- [Canopy Water Content](#)
- [Dry or Senescent Carbon](#)
- [Leaf Pigments](#)
- [Light Use Efficiency](#)

Geology Indices Background

Geology Indices Background

ENVI provides the following indices for geologic features:

- [Clay Ratio](#)
- [Ferrous Minerals Ratio](#)
- [Iron Oxide Ratio](#)
- [WorldView New Iron Index \(WV-II\)](#)
- [WorldView Soil Index \(WV-SI\)](#)

Clay Minerals Ratio

This band ratio highlights hydrothermally altered rocks containing clay and alunite.

$$\text{Clay Minerals Ratio} = \frac{\text{SWIR1}}{\text{SWIR2}}$$

Where:

- Shortwave-infrared (SWIR) 1: 1.55-1.75 μm
- SWIR2: 2.08-2.35 μm

For Landsat TM and ETM+, this corresponds to bands 5 (SWIR1) and 7 (SWIR2). This index works with any multispectral sensor with bands that fall within the listed ranges.

Reference: Drury, S. *Image Interpretation in Geology*. London: Allen and Unwin (1987), 243 pp.

Ferrous Minerals Ratio

This band ratio highlights iron-bearing minerals.

$$\text{Ferrous Minerals Ratio} = \frac{\text{SWIR}}{\text{NIR}}$$

Where:

- SWIR: 1.55-1.75 μm
- NIR: 0.76-0.9 μm

For Landsat TM and ETM+, this corresponds to bands 5 (SWIR) and 4 (NIR). This index works with any multispectral sensor with bands that fall within the listed ranges.