



**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ”
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

**Συγκριτική αξιολόγηση Γεωχωρικών Δεδομένων
κάλυψης Γης**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Πολυξένη Δημήτρη

Αθήνα, Ιούνιος 2021



**ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ**

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Χρίστος Χαλκιάς (Επιβλέπων)

Καθηγητής Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και Εφαρμοσμένης
Γεωγραφίας, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Πετρόπουλος Γεώργιος

Επίκουρος Καθηγητής Γεωπληροφορικής, Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο
Πανεπιστήμιο

Δέτσης Βασίλειος

Επίκουρος Καθηγητής Περιβαλλοντικής Βιολογίας – Οικολογίας Μεσογειακού
Τοπίου, Τμήμα Οικιακής Οικονομίας και Οικολογίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Αθήνα, Ιούνιος 2021

Η Πολυξένη Δημήτρη δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- ◆ Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- ◆ Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

...Στον άγγελο μου που ήταν πάντα δίπλα μου ,
τον μπαμπά μου...

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία, αποτελεί το τελευταίο στάδιο για την ολοκλήρωση των μεταπτυχιακών σπουδών μου. Για την ολοκλήρωση της εργασίας αυτής, η βοήθεια ορισμένων ανθρώπων έπαιξε σημαντικό ρόλο. Για τον λόγο αυτό, θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όσους μου στάθηκαν στην προσπάθειά μου.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Χρίστο Χαλκιά για την καλή συνεργασία που είχαμε και την καθοδήγηση που μου πρόσφερε για την επιτυχή εκπόνηση της μεταπτυχιακής εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον κύριο Παπαδιά Ευάγγελο, ο οποίος έπαιξε σημαντικό ρόλο για την ολοκλήρωση της εργασίας. Οι συμβουλές, οι επεξηγήσεις και γενικά όλη η βοήθεια του ήταν πολύτιμη.

Κλείνοντας θα ήθελα να εκφράσω κάποια λόγια που με αντιπροσωπεύουν πλήρως και ελπίζω και πολλούς άλλους: “Τα όνειρα μπορούν να γίνουν πάντοτε πραγματικότητα”.

Σας Ευχαριστώ,
Δημήτρη Πολυξένη

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	8
Abstract.....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	10
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	11
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ.....	11
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	12
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	16
1. 1. Στόχος εργασίας.....	16
1. 2. Περιοχή μελέτης.....	16
1. 2. 1. Κάλυψη και χρήση Γης Κύπρου.....	18
1. 3. Οι έννοιες κάλυψης και χρήσης γης.....	20
1. 3. 1. Χαρτογράφηση κάλυψης / χρήσης γης.....	22
1. 4. CORINE LAND COVER.....	25
1. 4. 1. Μονάδα χαρτογράφησης.....	26
1. 4. 2. Ονοματολογία.....	28
1. 4. 3. Ιστορική εξέλιξη των δεδομένων Corine.....	32
1. 5. GLOBALAND30.....	36
1. 5. 1. Κατηγορίες κάλυψης γης των Globeland30.....	37
1. 5. 2. Πηγή και παραγωγή δεδομένων.....	39
1. 5. 3. Χρήση δεδομένων GlobeLand30.....	40
2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	42
2. 1. Δεδομένα.....	42
2. 2. Επεξεργασία των δεδομένων GlobeLand30.....	45
2. 3. Επεξεργασία των δεδομένων Corine.....	49
2. 4. Ομαδοποίηση δεδομένων.....	50
2. 5. Έλεγχος – πιστοποίηση ταξινόμησης κάλυψης γης.....	52
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	56
3. 1. ΚΑΛΥΨΗ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΑ CORINE LAND COVER.....	57
3. 1. 1.Κάλυψη γης για τα CORINE του 2000.....	57
3. 1. 2. Κάλυψη γης για τα CORINE του 2012.....	59

3. 1. 3. Κάλυψη γης για τα CORINE του 2018.....	61
3. 1. 4. Αλλαγές των CORINE την περίοδο 2000-2018.....	63
3. 2. ΚΑΛΥΨΗ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΑ GLOBELAND30.....	64
3. 2. 1. Κάλυψη γης για τα GLOBELAND30 του 2000.....	64
3. 2. 2. Κάλυψη γης για τα GLOBELAND30 του 2010.....	66
3. 2. 3. Κάλυψη γης για τα GLOBELAND30 του 2020.....	68
3. 2. 4. Αλλαγές των GLOBELAND30 την περίοδο 2000-2020.....	70
3. 3. ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	72
3. 3. 1. Ομαδοποιημένες κατηγορίες των δεδομένων την περίοδο 2000.....	72
3. 3. 2. Ομαδοποιημένες κατηγορίες των δεδομένων την περίοδο 2010-2012.....	77
3. 3. 3. Ομαδοποιημένες κατηγορίες των δεδομένων την περίοδο 2018-2020.....	82
3. 4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΝΟΛΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ LUCAS.....	87
3. 4. 1. Σύγκριση δεδομένων LUCAS 2018 και GLOBELAND30 2020.....	90
3. 4. 2. Σύγκριση δεδομένων LUCAS 2018 και CORINE 2018.....	92
3. 4. 3. Δείκτης Ακρίβειας-Kappa Coefficient.....	95
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	96
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	107

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η κάλυψη και η χρήση γης είναι δύο πολύ σημαντικές έννοιες, οι οποίες παρόλο που αφορούν δύο διαφορετικά ζητήματα, τις περισσότερες φορές συνδυάζονται μαζί. Αυτός ο συνδυασμός και με την βοήθεια άλλων εργαλείων μπορούν να συγκεντρώσουν ένα μεγάλο εύρος πληροφοριών (περιβαλλοντικού, οικονομικού και κοινωνικού χαρακτήρα), οι οποίες είναι χρήσιμες σε πολλά ζητήματα. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η συγκριτική αξιολόγηση καθώς και η στατιστική ανάλυση δεδομένων κάλυψης και χρήσης γης για την Κύπρο, με αποτέλεσμα να επικεντρωθεί στις διαφορές τους αλλά και στο ποια από τα δεδομένα ταυτίζονται καλύτερα με την πραγματικότητα.

Για την επίτευξη του στόχου, οι εργασίες διενεργήθηκαν σε τρία στάδια. Στο πρώτο έγινε στατιστική ανάλυση για τα δεδομένα Corine και Globeland30 για κάθε δεκαετία ξεχωριστά, καθώς και τις αλλαγές που προέκυψαν στις δεκαετίες αυτές. Στο δεύτερο στάδιο πραγματοποιήθηκε ομαδοποίηση κλάσεων και των δύο συνόλων δεδομένων, ώστε να προκύψει μια κοινή κλίμακα ταξινόμησης και στην συνέχεια να γίνει η σύγκριση τους. Στο τελευταίο στάδιο, διερευνάται ποια από τα δύο δεδομένα έχουν καλύτερη ταύτιση με τα δεδομένα LUCAS.

Έπειτα από την στατιστική ανάλυση των δεδομένων βρέθηκε ότι η επικρατούσα κατηγορία κάλυψης γης για τα δεδομένα Globeland30 είναι η Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated land). Ακόμα, ένα μεγάλο μέρος της έκτασης της περιοχής μελέτης δεν άλλαξε χαρακτήρα μέσα στις δύο δεκαετίες. Σχετικά με την σύγκριση των δύο συνόλων δεδομένων για κάθε χρονιά, η ταξινόμηση που τους έγινε έδειξε ότι δεν διαφέρουν σε μεγάλο βαθμό. Στο τέλος, λαμβάνει χώρα ο έλεγχος με την αξιοποίηση των σημείων δειγματοληψίας LUCAS και η ταύτιση των συνόλων δεδομένων με την πραγματικότητα. Τα αποτελέσματα που λήφθηκαν έδειξαν ότι τα Corine ταυτίζονται καλύτερα με την πραγματικότητα, ωστόσο η κατανομή των κοινών τους σημείων με τα δεδομένα LUCAS είναι τυχαίας κατανομής, πράγμα που σημαίνει ότι οι ανακρίβειες οφείλονται σε άλλους παράγοντες.

Λέξεις Κλειδιά: κάλυψη γης, χρήση γης, Corine Land Cover, Globeland30, Κύπρος

“Comparative assessment of geospatial land cover data”

Polyxeni Dimitri

Abstract

Land cover and land use are two very important concepts, which although they deal with two different issues, are often combined together. This combination and with the help of other tools can gather a wide range of information (environmental, economic and social), which is useful in many issues. The aim of the present work is the comparative evaluation as well as the statistical analysis of land cover and land use data for Cyprus, as a result of which it focuses on their differences but also on which of the data best identify with reality.

To achieve the goal, the work was carried out in three stages. The first was a statistical analysis of the Corine and Globeland30 data for each decade separately, as well as the changes that occurred during those decades. In the second stage, classes of both data were grouped in order to obtain a common classification scale and then to compare them. In the last stage, it is investigated which of the two data has better identification with the LUCAS data.

After the statistical analysis of the data, it was found that the predominant land cover category for Globeland30 data is Cultivated land. Still, much of the study area did not change character over the two decades. Regarding the comparison of the two data for each year, the classification that was done to them showed that they do not differ much. Finally, the control takes place by utilizing the LUCAS sampling points and the identification of the data with reality. The results obtained showed that the Corines are better identified with reality, however the distribution of their commonalities with the LUCAS data is random, which means that the inaccuracies are due to other factors.

Keywords: land cover, land use, Corine Land Cover, Globeland30, Cyprus

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Επαρχίες, κατοχή και κυριαρχία της Κύπρου.....	16
Εικόνα 2: Γεωμορφολογικός χάρτης Κύπρου.....	17
Εικόνα 3: Ευρωπαϊκός χάρτης με τα δεδομένα CLC 2006.....	24
Εικόνα 4:"Λογικό διάγραμμα" για τον καθορισμό της ονοματολογίας των δεδομένων Corine...	27
Εικόνα 5: Ελληνική ονοματολογία Corine Land Cover.....	29
Εικόνα 6: Αγγλική ονοματολογία και χρωματική παλέτα Corine Land Cover.....	30
Εικόνα 7: Η εξέλιξη του Corine Land Cover.....	34
Εικόνα 8: Παγκόσμιος χάρτης δεδομένων GlobeLand30 (2010).....	35
Εικόνα 9: Σύνολο πλακιδίων για τα δεδομένα Globeland30.....	39
Εικόνα 10: Διάγραμμα ροής ενεργειών.....	43
Εικόνα 11: Βόρειο κομμάτι των GlobeLand30.....	44
Εικόνα 12: Νότιο κομμάτι των GlobeLand30.....	44
Εικόνα 13: Διαφορές στα pixel του Βόρειου τμήματος για τις τρεις χρονιές.....	45
Εικόνα 14: Διαφορές στα pixel του Νότιου τμήματος για τις τρεις χρονιές.....	46
Εικόνα 15: Διαφορές στα pixel του Βόρειου και Νότιου τμήματος για την χρονιά 2000.....	46
Εικόνα 16: Διαφορές στα pixel του Βόρειου και Νότιου τμήματος για την χρονιά 2010.....	47
Εικόνα 17: Διαφορές στα pixel του Βόρειου και Νότιου τμήματος για την χρονιά 2020.....	47
Εικόνα 18: Εντολή Polygon to Raster.....	49
Εικόνα 19: Τελική ομαδοποίηση δεδομένων.....	50
Εικόνα 20: Στατιστικά δεδομένα κάλυψης γης στην ΕΕ για το 2015.....	55
Εικόνα 21: Ομαδοποίηση χρήσεων γης για τα LUCAS.....	53
Εικόνα 22: Ομαδοποίηση χρήσεων γης για τα LUCAS.....	54
Εικόνα 23: Σημεία που διαφέρουν στα LUCAS 2018, Globland 2020 και Corine 2018.....	87
Εικόνα 24: Σημεία που διαφέρουν στα LUCAS 2018, Globland 2020.....	89
Εικόνα 25: Σημεία που διαφέρουν στα LUCAS 2018 και Corine 2018.....	92

Εικόνα 26: Υπολογισμός δείκτη Kappa για τα δεδομένα Lucas και Globeland30.....	104
Εικόνα 27: Υπολογισμός δείκτη Kappa για τα δεδομένα Lucas και Corine.....	104

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Στατιστικά για τα δεδομένα Corine 2000.....	57
Διάγραμμα 2: Στατιστικά για τα δεδομένα Corine 2012.....	59
Διάγραμμα 3: Στατιστικά για τα δεδομένα Corine 2018.....	61
Διάγραμμα 4: Μη μεταβαλλόμενες κατηγορίες Corine 2000-2018.....	62
Διάγραμμα 5: Στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2000.....	64
Διάγραμμα 6: Στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2010.....	66
Διάγραμμα 7: Στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2020.....	68
Διάγραμμα 8: Μη μεταβαλλόμενα στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2000-2020.....	69
Διάγραμμα 9: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Corine 2000.....	73
Διάγραμμα 10: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Globeland30 2000.....	73
Διάγραμμα 11: Κοινή κάλυψη γης Globeland30 2000 και Corine 2000.....	74
Διάγραμμα 12: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Corine 2012.....	78
Διάγραμμα 13: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Globeland30 2010.....	78
Διάγραμμα 14: Κοινή κάλυψη γης Globeland30 2010 και Corine 2012.....	79
Διάγραμμα 15: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Corine 2018.....	83
Διάγραμμα 16: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Globeland30 2020.....	83
Διάγραμμα 17: Κοινή κάλυψη γης Globeland30 2020 και Corine 2018.....	84
Διάγραμμα 18: Κοινά σημεία LUCAS 2018, Globland 2020 και Corine 2018.....	86
Διάγραμμα 19: Κάλυψη / χρήση γης των δεδομένων LUCAS, CORINE και GLOBELAND30	88
Διάγραμμα 20: Κοινά σημεία LUCAS 2018 και Globland 2020.....	89
Διάγραμμα 21: Κοινά σημεία LUCAS 2018 και Corine 2018	91

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Κάλυψη/χρήση γης Κύπρου με δεδομένα Corine 2018.....	18
Χάρτης 2: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2000.....	56
Χάρτης 3: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2012.....	58
Χάρτης 4: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2018.....	60
Χάρτης 5: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Globeland30 2000.....	63
Χάρτης 6: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Globeland30 2010.....	65
Χάρτης 7: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Globeland30 2020.....	67
Χάρτης 8: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2000.....	71
Χάρτης 9: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Globland30 2000.....	72
Χάρτης 10: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2012.....	76
Χάρτης 11: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Globland30 2010.....	77
Χάρτης 12: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2018.....	81
Χάρτης 13: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Globland30 2020.....	82
Χάρτης 14: Ταύτιση σημείων LUCAS 2018 και Globland 2020.....	90
Χάρτης 15: Ταύτιση σημείων LUCAS 2018 και Corine 2018.....	93
Χάρτης 16: Χάρτης μιας μικρής περιοχής της Κύπρου με στοιχεία από το OpenStreetMap.....	97
Χάρτης 17: Χάρτης μιας μικρής περιοχής της Κύπρου με τα δεδομένα Corine για την χρονιά 2018.....	97
Χάρτης 18: Χάρτης μιας μικρής περιοχής της Κύπρου με τα δεδομένα Globeland30 για την χρονιά 2020.....	98

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

CLC	Corine Land Cover
CLCC	Corine Land Cover Change
ΕΟΠ	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΕΑ	European Environment Agency
LUCAS	Land Use/ Cover Area frame Survey

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι έννοιες κάλυψη και χρήσης γης έχουν θέσει πολλά ερωτήματα για έρευνα όχι μόνο περιβαλλοντικού χαρακτήρα αλλά και οικονομικού και κοινωνικού. Πολλά συστήματα πληροφοριών συνδυάζουν αυτές τις δύο έννοιες και έχουν αναπτυχθεί διάφορες απόψεις. Ωστόσο, αυτές οι έννοιες είναι δύο διαφορετικά ζητήματα και η διάκριση μεταξύ της κάλυψης γης και της χρήσης γης είναι σημαντική. Οι χάρτες καλύψεων και χρήσεων γης αποτελούν ένα από τα βασικότερα εργαλεία, τα οποία μπορούν να συγκεντρώσουν ένα εύρος πληροφοριών και με την χρήση συμπληρωματικών δεδομένων μπορούν να αποτελέσουν ένα ολοκληρωμένο εργαλείο λήψης αποφάσεων σε πολλά ζητήματα. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και την βελτίωση των τεχνολογικών μέσων, όπως των δορυφορικών εικόνων, η χαρτογράφηση της κάλυψης και χρήσης γης μιας περιοχής έχει γίνει πιο εύκολη. Μπορεί να προσφέρει πιο αξιόπιστα δεδομένα και για μια μεγάλη κλίμακα δεδομένων, τα οποία ταυτίζονται με την πραγματικότητα.

Η εκπόνηση της μεταπτυχιακής αυτής εργασίας έχει ως στόχο την σύγκριση δύο δεδομένων κάλυψης και χρήσης γης ανοιχτής πρόσβασης (Corine και Globeland30). Πιο συγκεκριμένα, θα στοχεύσει στην συγκριτική αξιολόγηση καθώς και στην στατιστική ανάλυση τέτοιων δεδομένων με αποτέλεσμα να επικεντρωθεί στις διαφορές τους ώστε να γνωρίσουμε για ποιες έρευνες είναι καταλληλότερα τα δύο δεδομένα. Σκοπός της είναι να εξετάσει κάθε δεδομένο μεμονωμένα, ώστε να ελέγξει τις διαφορές τους. Επίσης, ο συνδυασμός των δύο δεδομένων για κάθε κοινό έτος, ώστε να υπάρχει συμβατότητα, θα αποτελέσει έναν ακόμα σκοπό. Τέλος, θα γίνει μια ταύτιση κάθε δεδομένου κάλυψης και χρήσης γης με τα δεδομένα LUCAS, ώστε να υπάρξει μια εικόνα στο ποια από τα δύο δεδομένα είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα.

Η παρούσα ερευνητική εργασία ξεκινά με το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο αρχικά θα αναφερθούν κάποιες πληροφορίες για την περιοχή μελέτης, δηλαδή την Κύπρο. Σημαντικές πληροφορίες, όπως η κάλυψη και χρήση γης της, που θα μας βοηθήσουν στην κατανόηση της περιοχής αυτής αλλά και στην διεξαγωγή των αποτελεσμάτων που θα έχουμε. Αμέσως μετά, θα γίνει αναφορά στις έννοιες κάλυψη γης και χρήση γης. Δύο έννοιες πάνω στις οποίες στηρίζεται ολόκληρη η έρευνα και είναι πολύ σημαντικό να καταλάβουν τις διαφορές τους. Επίσης, θα γίνει αναφορά για τα δύο σύνολα δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν, δηλαδή τα δεδομένα κάλυψης και χρήσης γης CORINE και τα GLOBELAND30. Για τα δεδομένα αυτά θα αναφερθούν βιβλιογραφικές πληροφορίες σχετικά με την μεθοδολογία που ακολουθούν και έχουν

ακολουθήσει στην διάρκεια τόσων ετών ώστε να παράξουν τα δεδομένα του. Καθώς και κάποιες λεπτομέρειες των δεδομένων τους που θα χρησιμεύσουν στην συνέχεια της έρευνας, όπως οι επίσημες ονοματολογίες που χρησιμοποιούν, οι κλάσεις στις οποίες χωρίζονται κάθε κατηγορία κάλυψης και χρήσης γης αλλά και την κλίμακα των δεδομένων.

Στο επόμενο κεφάλαιο εντάσσεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ώστε να παραχθούν οι χάρτες και τα διαγράμματα τα οποία θα οδηγήσουν στην επίτευξη του σκοπού της εργασίας. Αρχικά, όπως θα γίνει αναφορά στην εύρεση των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν, καθώς και στην επεξεργασία τους ώστε να φτάσουν σε ένα διαχειρίσιμο στάδιο. Έπειτα, θα αναλυθεί η μεθοδολογία για την επεξεργασία αυτών των δεδομένων και πως έγιναν οι απαραίτητες διαδικασίες ώστε τα δεδομένα να έρθουν στην ίδια κλίμακα ταξινόμησης και στην συνέχεια να μπορέσουν να συγκριθούν.

Μετά την ολοκλήρωση της μεθοδολογίας και με βάση τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν, παρατίθενται κάποια αποτελέσματα. Αυτά τα αποτελέσματα αναφέρονται σχετικά με τους τελικούς χάρτες που διαμορφώθηκαν, καθώς και τις ομοιότητες και τις διαφορές που υπήρξαν ανάμεσα στα δεδομένα. Αρχικά, παρουσιάζονται τα δεδομένα Corine και Globeland30 για κάθε έτος καθώς και οι αλλαγές μέσα στις δύο δεκαετίες. Στην συνέχεια, έχουμε τους τελικούς χάρτες καθώς και την στατιστική ανάλυση για την σύγκριση των δεδομένων Corine και Globeland30. Έπειτα, θα αναλυθούν τα στατιστικά δεδομένα που παράχθηκαν, ώστε να δούμε ποια από τα δύο σύνολα δεδομένων ταυτίζονται καλύτερα με την πραγματικότητα. Τέλος, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα όπως αυτά προέκυψαν.

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστεί η περιοχή μελέτης καθώς και κάποιες πληροφορίες τις περιοχής που θα μας είναι χρήσιμες στην διεξαγωγή της εργασίας. Έπειτα, θα αναλυθούν οι έννοιες της κάλυψης και της χρήσης γης. Δύο έννοιες που θα απασχολήσουν στην εργασία αυτή και θα πρέπει να αποσαφηνιστούν, ώστε να γίνουν κατανοητές. Επίσης, θα αναφερθούν χρήσιμες πληροφορίες για τα δεδομένα Corine, όπως τις κατηγορίες στις οποίες χωρίζετε αλλά και την ιστορική εξέλιξη για την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για κάθε μία καταγραφή. Τέλος, θα περιγραφούν τα δεδομένα GlobeLand30, σχετικά με την μεθοδολογία που ακολουθούν, τις κατηγορίες στις οποίες διακρίνεται αλλά και σε ποιες έρευνες είναι χρήσιμα.

1. 1. Στόχος εργασίας

Η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία έχει ως στόχο την σύγκριση δύο δεδομένων κάλυψης και χρήσης γης ανοιχτής πρόσβασης (Corine και Globeland30). Αρχικά, μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης έχει ως στόχο να διακρίνει τις έννοιες της χρήσης και κάλυψης γης αλλά και στις διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιούν τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν. Τέλος, απώτερος στόχος της εργασίας είναι η συγκριτική αξιολόγηση καθώς και η στατιστική ανάλυση τέτοιων δεδομένων, με αποτέλεσμα να επικεντρωθεί στις διαφορές τους ώστε να γνωρίσουμε για ποιες έρευνες είναι καταλληλότερα τα δύο σύνολα δεδομένων.

1. 2. Περιοχή μελέτης

Η περιοχή μελέτης που επιλέχθηκε για την συγκεκριμένη εργασία είναι η Κύπρος. Θεωρήθηκε κατάλληλη περιοχή μελέτης για την παρούσα έρευνα διότι υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα, επομένως και εύκολη πρόσβαση στα δεδομένα. Επίσης, η περιοχή αυτή διαθέτει ένα διαχειρίσιμο μέγεθος για μια μελέτη σε εθνική κλίμακα.

Το νησί της Κύπρου βρίσκεται ανατολικά της λεκάνης της Μεσογείου, έχοντας συνολική έκταση 9,251 km². Η Κύπρος συνορεύει βόρεια με την Τουρκία, ανατολικά με την Συρία, νότια με την Αίγυπτο και δυτικά με την Ελλάδα. Από την 1η Απριλίου 1960, αποτελεί ανεξάρτητο κράτος της Ανατολικής Μεσογείου, με επίσημη ονομασία «Κυπριακή Δημοκρατία», ενώ από την 1η Μαΐου του 2004 αποτελεί πλήρες μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Από τον Ιούλιο του 1974, το 34,85%

των εδαφών του νησιού (στο βόρειο τμήμα του), βρίσκεται υπό διαρκή παράνομη Τουρκική κατοχή, ενώ άλλο ένα περίπου 5% του εδάφους του νησιού αποτελεί την νεκρή ζώνη των Ηνωμένων Εθνών και τις Αγγλικές βάσεις.

Η Κύπρος χωρίζεται σε έξι επαρχίες. Είναι η επαρχία της Λευκωσίας, της Λεμεσού, της Λάρνακας, της Πάφου και των κατεχόμενων Αμμοχώστου και Κερύνειας. Πρωτεύουσα και μεγαλύτερη πόλη του νησιού είναι η Λευκωσία, με τον πληθυσμό της να ανέρχεται στις 325,756 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Στην νότια του νησιού βρίσκεται η Λεμεσός με πληθυσμό 235,056 κατοίκους, ενώ εκεί βρίσκεται και το μεγαλύτερο λιμάνι το οποίο χρησιμοποιείται τόσο για εμπορικούς όσο και για επιβατικούς σκοπούς. Η τρίτη σε μέγεθος πόλη είναι η Λάρνακα με πληθυσμό 143,367 κατοίκους, όπου βρίσκεται ο κύριος Διεθνής Αερολιμένας του νησιού. Η Πάφος, με πληθυσμό 88,266 κατοίκους, βρίσκεται στη νοτιοδυτική ακτή του νησιού, όπου βρίσκεται και ο δεύτερος αερολιμένας της Κύπρου. Άλλες μεγάλες πόλεις της Κύπρου είναι η Κερύνεια, στη βόρεια ακτή του νησιού και η Αμμόχωστος, ερημωμένη σήμερα, στην ανατολική ακτή. Οι δυο αυτές πόλεις βρίσκονται στο τμήμα του νησιού που κατέχουν παράνομα μέχρι σήμερα οι Τούρκοι εισβολείς.



Εικόνα 1: Επαρχίες, κατοχή και κυριαρχία της Κύπρου/ Πηγή: photodentro.edu.gr

Από μορφολογική άποψη, η Κύπρος αποτελείται από δύο ορεινά συμπλέγματα του Τροόδου και του Πενταδακτύλου. Το ορεινό σύμπλεγμα Τροόδου βρίσκεται στο νοτιοδυτικά του νησιού και καλύπτει έκταση 3500 τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²). Η ψηλότερη κορυφή του είναι ο Όλυμπος με 1951 μέτρα (m). Στα βόρεια του νησιού βρίσκεται η οροσειρά του Πενταδακτύλου που καλύπτει έκταση 400 τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²) με ψηλότερη κορυφή τον Κυπαρισσόβουνο

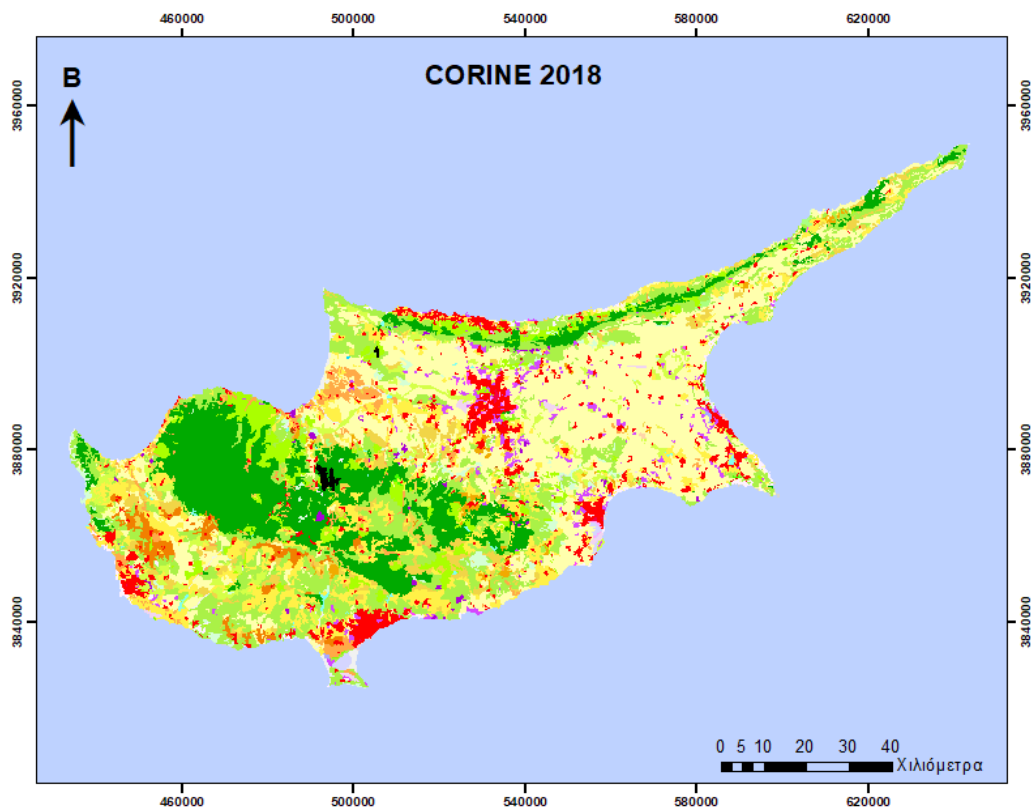
1024 μέτρα (m). Ο Πενταδάκτυλος είναι υπό τουρκική κατοχή αφού βρίσκεται στην επαρχία Κερύνειας. Ανάμεσα στις δύο αυτές οροσειρές εκτείνεται η πεδιάδα της Μεσαορίας που καλύπτει έκταση 2600 τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²) και την οποία διασχίζουν δυο ποταμοί, ο Πεδιαίος κι ο Γιαλιάς.



Εικόνα 2: Γεωμορφολογικός χάρτης Κύπρου/ / Πηγή: photodentro.edu.gr

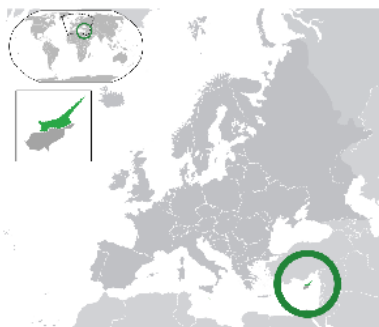
1. 2. 1. Κάλυψη και χρήση Γης Κύπρου

Σύμφωνα με το Corine 2018, οι κυριότερες κατηγορίες κάλυψης/χρήσης γης στην Κύπρο (με βάση του πρώτη επιπέδου της επίσημης ονοματολογίας του Corine) είναι οι τεχνητές επιφάνειες, οι γεωργικές περιοχές, τα δάση και ημι-φυσικές περιοχές, οι υγρά τοποι και οι υδάτινες επιφάνειες. Στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 3) παρουσιάζονται οι διάφοροι τύποι κάλυψης/χρήσης γης, με τα δάση (πράσινοι χρωματισμοί) και την αστική δόμηση (κόκκινοι χρωματισμοί) να είναι οι πιο εμφανείς. Οι γεωργικές περιοχές καταλαμβάνουν ένα μεγάλο ποσοστό του νησιού, δηλαδή το 47,75% και υποδιαιρείται σε υποκατηγορίες. Το αμέσως επόμενο σε ποσοστό κάλυψης/ χρήσης γης είναι τα δάση και ημι-φυσικές περιοχές, τα οποία καλύπτουν ποσοστό 42,48% (3.926,38 km²) της συνολικής έκτασης του νησιού, είναι όλα φυσικά και ανήκουν σχεδόν εξ ολοκλήρου στο κράτος. Οι μεγαλύτερες δασικές εκτάσεις βρίσκονται κυρίως στις οροσειρές του Τροόδους και του Πενταδάκτυλου.



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Συνεχής αστικός ιστός	Σύνθετες καλλιέργειες
Ασυνεχής αστικός ιστός	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης
Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	Γεωργο-δασικές περιοχές
Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	Δάσος πλατύφυλλων
Ζώνες λιμένων	Δάσος κυνοφόρων
Αεροδρόμια	Μικτό δάσος
Χώροι εξορύξεως ορυκτών	Φυσικοί βασκότοποι
Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων	Θάμνοι και χερσότοποι
Χώροι οικιστικής ανάπτυξης	Σκληροφυλλική βλάστηση
Περιοχές αστικού πρασίνου	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	Παραλίες, αμμώδεις, Αμμουδιές
Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	Απογυμνωμένοι βράχοι
Μόνιμα αρδευόμενη γη	Εκτάσεις με σπάνια βλάστηση
Αμπελώνες	Αποστειρωμένοι βράχοι
Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	Βάλτοι στην ενδοχώρα
Ελαιώνες	Παραθαλάσσιοι βάλτοι
Λιβάδια	Υδατορρέματα
Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες	Επιφανείς στάσιμου ύδατος

Χάρτης 1: Κάλυψη/ χρήση γης Κύπρου με δεδομένα Corine 2018

Επίσης, με τους κόκκινους και μοβ χρωματισμούς παρουσιάζονται οι τεχνητές επιφάνειες, οι οποίες καταλαμβάνουν 9,25% της συνολικής κάλυψης/χρήσης γης της Κύπρου. Σε αυτήν την κατηγορία διακρίνονται και οι 6 επαρχίες, με ποιο εμφανή τις δύο μεγαλύτερες πόλεις, η Λευκωσία και η Λεμεσός. Τέλος, είναι οι υγρότοποι (0,27%) και οι υδάτινες επιφάνειες (0,25%), τις οποίες στην ουσία αποτελούν οι λίμνες και οι ποταμοί. Το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο του νησιού αριθμεί 25 ποταμούς και 5 φυσικές λίμνες οι οποίες είναι υφάλμυρες ή αλμυρές. Οι

δύο κυριότεροι ποταμοί είναι ο Πεδιαίος (ο μεγαλύτερος ποταμός της Κύπρου) και ο Γιαλιάς που πηγάζουν από τα βουνά του Μαχαιρά και χύνονται στον κόλπο της Αμμοχώστου. Εκτός από τις 5 φυσικές λίμνες έχουν δημιουργηθεί και άλλα συστήματα υδάτων ως αποτέλεσμα της κατασκευής φραγμάτων σε ποτάμια ή της δημιουργίας αποθηκευτικών δεξαμενών.

1. 3. Οι έννοιες κάλυψης και χρήσης γης

Η γη είναι η πιο σημαντική πηγή, η οποία περιλαμβάνει το έδαφος και το νερό και τη σχετική χλωρίδα και πανίδα καθώς και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις με αποτέλεσμα το συνολικό οικοσύστημα. Επομένως, η γνώση της χωρικής κατανομής της χρήσης γης και της κάλυψης γης είναι εξίσου σημαντική για πολλές δραστηριότητες σχεδιασμού και διαχείρισης που αφορούν την επιφάνεια της γης.

Παρόλο που οι όροι της χρήσης γης (land use) και της κάλυψης γης (land cover) συχνά χρησιμοποιούνται εναλλακτικά, οι πραγματικές τους έννοιες είναι δύο διαφορετικά ζητήματα και η διάκριση μεταξύ της κάλυψης γης και της χρήσης γης είναι θεμελιώδες αν και συχνά αγνοείται ή ξεχνάται (Eurostat, 2001). Έτσι είναι σημαντικό να διακρίνουμε αυτή την διαφορά τους. Η κάλυψη της γης αντιστοιχεί στην φυσική κατάσταση της επιφάνειας του εδάφους, αναφέρεται, δηλαδή, σε χαρακτηριστικά της επιφάνειας της γης, όπως η φυσική και ημι-φυσική βλάστηση. Επίσης, παρατηρούνται άμεσα από κάποιο τηλεπισκοπικό δέκτη. Από την άλλη πλευρά, η χρήση της γης αναφέρεται στις δραστηριότητες που αφορούν τη γη ή την ταξινόμηση της γης ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται, όπως οι γεωργικές και αστικές περιοχές. Συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση γης δεν μπορούν να παρατηρηθούν άμεσα (Bhatta, 2011).

Για τις δύο αυτές έννοιες έχουν αναπτυχθεί διάφορες απόψεις. Ο όρος “κάλυψη γης”, σύμφωνα με τους Turner et. al. (2005) είναι η βιοφυσική κατάσταση της γήινης επιφάνειας και του άμεσου υποστρώματός της. Επίσης, η κάλυψη γης σχετίζεται με την κατηγοροποίηση της βλάστησης, φυσικής ή ανθρωπογενούς, στην επιφάνεια του εδάφους σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (Campbell 2002 από Καρτάλης και Φειδάς, 2013). Κατά τον Καρτέρη (1991), η κάλυψη της γης, με την ευρύτερη έννοια, αποτελεί την οπτική απόδειξη της χρήσης γης σε μια περιοχή, είτε αυτή περιλαμβάνει βλάστηση είτε όχι. Ο FAO (1995), ορίζει την έννοια της κάλυψης γης ως τη βλάστηση (φυσική ή καλλιεργούμενη) και τις ανθρώπινες κατασκευές που βρίσκονται στην

επιφάνεια της γης. Η ίδια υπηρεσία, συμπληρώνοντας τον ορισμό αυτό, αναφέρει ότι η έννοια της κάλυψης γης πρέπει να συμπεριλαμβάνει τις υδάτινες επιφάνειες, τους πάγους, τους βραχώδεις σχηματισμούς αλλά και τα γυμνά εδάφη και ότι εξαρτάται από τη γεωμορφολογία, τη γεωλογική δομή και την εδαφολογική κατάσταση μιας περιοχής, ανεξάρτητα από την επίδραση του ανθρώπου (FAO, 2000). Συμπερασματικά, ο όρος «κάλυψη γης» αναφέρεται στον τύπο της βλάστησης που καλύπτει την επιφάνεια της γης, στις ανθρώπινες κατασκευές (κτήρια, δρόμους κ.α.), αλλά και σε άλλες πλευρές του φυσικού περιβάλλοντος, όπως είναι τα επιφανειακά νερά, η βιοποικιλότητα κ.α.

Ο όρος “χρήση γης” αναφέρεται στο είδος της ανθρώπινης εκμετάλλευσης, ιδιαίτερα τις οικονομικής, που υφίσταται σε μια συγκεκριμένη επιφάνεια της γης (Καρτέρη, 1991). Η καταγραφή της, στοχεύει κυρίως στην απόδοση κοινωνικοοικονομικού χαρακτήρα στις παρατηρούμενες καλύψεις γης μιας περιοχής (Eurostat, 2001). Το 2007, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος αναφέρει πως η χρήση γης είναι η ανθρώπινη τροποποίηση του φυσικού περιβάλλοντος ή των ακαλλιέργητων εκτάσεων σε αγρούς, λιβάδια και οικισμούς. Ο FAO (1995), ορίζει ότι η χρήση της γης εκφράζει τη λειτουργία και το σκοπό για τον οποίο η γη χρησιμοποιείται από τον τοπικό πληθυσμό, ο οποίος είτε εκμεταλλεύεται άμεσα τους πόρους της γης είτε τους επηρεάζει έμμεσα. Πιο συγκεκριμένα, ορίζεται ως "μια σειρά διαδικασιών, που διενεργούνται στη γη από τους ανθρώπους, με την πρόθεση να ληφθούν προϊόντα ή/ και οφέλη μέσω της χρήσης των πόρων της γης " (FAO, 2000).

Κατά τον Campbell (από Καρτάλης και Φειδάς, 2013), ο όρος χρήση γης αναφέρεται ειδικότερα στον τρόπο χρήσης της γης από τον άνθρωπο, συνήθως με έμφαση στο λειτουργικό ρόλο της γης στις οικονομικές δραστηριότητες. Η χρήση της γης αποτελεί μια αφηρημένη έννοια η οποία δεν είναι πάντοτε άμεσα παρατηρήσιμη, ακόμα και όταν η παρατήρηση γίνεται από κοντά. Συνήθως, δεν μπορούμε να δούμε την πραγματική χρήση ενός τμήματος της επιφάνειας της γης, παρά μόνο τις επιδράσεις της χρήσης αυτής στα φυσικά χαρακτηριστικά της επιφάνειας της γης (Καρτάλης και Φειδάς, 2013). Σε πολλές περιπτώσεις η ίδια επιφάνεια γης μπορεί ανάλογα με την εποχή του χρόνου, να δέχεται διαφορετικές χρήσεις, πχ. μετατροπή από γεωργική καλλιέργεια σε βοσκότοπο (Καρτέρη 1991).

Όπως αναφέρθηκε και αναπτύχθηκε παραπάνω υπάρχουν πληθώρα ορισμών που όλοι καταλήγουν στο παρόμοιο συμπέρασμα πως η χρήση διαφοροποιείται από την κάλυψη της γης. Μια σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των εννοιών της χρήσης και της κάλυψης της γης

αποτελεί το γεγονός ότι η πρώτη δίνει έμφαση στις οικονομικές δραστηριότητες στη συγκεκριμένη επιφάνεια της γης, ενώ η δεύτερη όχι. Ενώ η χρήση γης αποτελεί αφηρημένη έννοια, η κάλυψη της γης είναι με συγκεκριμένα και παρατηρήσιμα χαρακτηριστικά και συνεπώς αποτελεί αντικείμενο άμεσης παρατήρησης (Καρτάλης και Φειδάς, 2013). Είναι σαφές πως οι δύο έννοιες αλληλοσυμπληρώνονται. Οι Καρτέρης και Τσομπονίκος (1984) αναφέρουν ότι «ο όρος χρήσεις γης που χρησιμοποιείται στις ταξινομήσεις των διάφορων χαρακτηριστικών της επιφάνειας της γης δεν είναι απόλυτα ικανοποιητικός, αφού δεν καλύπτει όλες τις περιπτώσεις που παρουσιάζονται». Για τον λόγο αυτό πρότειναν τη χρησιμοποίηση του σύνθετου όρου χρήση / κάλυψη γης, ο οποίος είναι πιο πλήρης και συνδέει την φυσική διάσταση της επιφάνειας της γης με την ανθρώπινη δραστηριότητα και εκμετάλλευση της.

Στην συγκεκριμένη εργασία θα υιοθετηθεί ο σύνθετος όρος χρήση / κάλυψη γης, ο οποίος θα αναφέρεται στην φυσική κατάσταση της επιφάνειας του εδάφους, όπου θα περιλαμβάνει την γεωμορφολογία, την γεωλογική δομή και την εδαφολογική κατάσταση μιας περιοχής, και θα συνδέεται με την ανθρώπινης εκμετάλλευσης και τροποποίησης του φυσικού περιβάλλοντος ή των ακαλλιέργητων εκτάσεων σε αγρούς, λιβάδια και οικισμούς. Να σημειωθεί ότι ο σύνθετος αυτός όρος της χρήσης / κάλυψης γης χρησιμοποιείται στο παρόν κείμενο αναφερόμενος κυρίως στην κάλυψη γης της περιοχής διότι όπως αναφέρθηκε και παραπάνω η χρήση γης δεν είναι πάντοτε άμεσα παρατηρήσιμη και μπορεί να υπάρξει έλλειψη δεδομένων χρήσης γης για την περιοχή μελέτης.

1. 3. 1. Χαρτογράφηση κάλυψης / χρήσης γης

Η γνώση της χρήσης / κάλυψης της γης είναι σημαντική για πολλές δραστηριότητες σχεδιασμού και διαχείρισης και θεωρείται ουσιαστικό στοιχείο για την μοντελοποίηση και κατανόηση της γης ως συστήματος. Η χαρτογράφηση τους παίζει μεγάλο ρόλο για διάφορες μελέτες και εφαρμογές που σχετίζονται με την παρακολούθηση της γήινης επιφάνειας, όπως είναι για παράδειγμα η κλιματολογία, η υδρολογία, η ποιότητα της ατμόσφαιρας, η παρακολούθηση της βλάστησης και των συνεπειών των φυσικών καταστροφών κ.τ.λ.

Η χαρτογράφηση της χρήσης / κάλυψης της γης έχει εξελιχθεί πολύ κατά την διάρκεια των χρόνων. Ξεκινώντας την χαρτογράφηση με μια παραδοσιακή μέθοδο αποτύπωσης της επιφάνειας της περιοχής μελέτης με επιτόπιες αυτοψίες στο πεδίο. Ωστόσο, στο πεδίο ο επιστήμονας κατά την αποτύπωση των κλάσεων περιορίζεται σε μια όψη μικρής έκτασης.

Συνεπώς η χωρική ποικιλομορφία μέσα στα χαρτογραφημένα πολύγωνα και στα όρια αυτών τις περισσότερες φορές αποτυπώνεται ανεπαρκώς και ιδιαίτερα στα σύνθετα περιβάλλοντα όπου παρατηρούνται επικαλύψεις κλάσεων. Επίσης, οι επισκέψεις στο πεδίο απαιτούν έξοδα, χρόνο, εντατική εργασία, προσβασιμότητα και γρήγορα αυτή η μέθοδος χαρακτηρίζεται χρονικά ξεπερασμένη. Για να μειωθούν σημαντικά όλες αυτές οι δυσκολίες και η χρονοβόρα εργασία, ξεκινά η χρήση αεροφωτογραφιών για στερεοσκοπική παρατήρηση και φωτοερμηνεία.

Η μεγάλη διάδοση των αεροφωτογραφιών και της χρήσης τους άλλαξε ριζικά τον τρόπο κατασκευής των χαρτών. Νέες τεχνικές και τεχνολογίες αναπτύχθηκαν, οι οποίες αφενός μεν επιταχύνουν τη διαδικασία χαρτογράφησης και κατά συνέπεια μειώνουν το κόστος, αφετέρου δε καθιστούν δυνατή την ακριβή χαρτογράφηση απρόσιτων ορεινών περιοχών (Dickinson, 1979). Η φωτοερμηνεία σε συνδυασμό με την φωτογραμμετρία, μπορούν να ερμηνεύσουν, να χαρακτηρίσουν, και να ταξινομήσουν σε κλάσεις την επιφάνεια του εδάφους με τη χρήση αεροφωτογραφιών. Πολλές φορές όμως δεν υπάρχουν διαθέσιμες αεροφωτογραφίες για μια δεδομένη χρονική στιγμή, οπότε ο ειδικός αναγκάζεται να χρησιμοποιήσει αρχαικό υλικό. Το τελευταίο όμως συχνά είναι περιορισμένο καθώς οι πτήσεις για τη λήψη των αεροφωτογραφιών κοστίζουν ακριβά. Επίσης, δεν είναι εύκολο να καταγραφεί η εποχικότητα των φυτών ούτε να καλυφτεί μεγάλη επιφάνεια χωρίς τη χρήση μωσαϊκού από διαφορετικές ημερομηνίες πτήσης. Βέβαια, η όλη διαδικασία χαρτογράφησης από αεροφωτογραφίες και επίγειες παρατηρήσεις φέρει και σφάλματα. Εκτός από τα σφάλματα σάρωσης της γης, παρατηρούνται και γεωμετρικές παραμορφώσεις των αεροφωτογραφιών που οφείλονται στην προβολή της αεροφωτογραφίας και στις αλλαγές στην κλίμακα. Τα σφάλματα αυτά διορθώθηκαν με τις ορθοφωτογραφίες και τους ορθοφωτοχάρτες, που είναι διορθωμένες αεροφωτογραφίες στις οποίες τα σημεία του αναγλύφου βρίσκονται στην ορθογραφική τους θέση και έχουν την ίδια ακριβώς κλίμακα. (Καρτέρης, 1990).

Λαμβάνοντας υπόψη τις αδυναμίες που προσφέρει η εργασία πεδίου και η χρήση των αεροφωτογραφιών, γίνεται αντιληπτό πως χρειάζεται μια διαφορετική πηγή δεδομένων. Την λύση στο πρόβλημα έρχονται να δώσουν τα δορυφορικά δεδομένα τα οποία έχουν ευρύτερο πλαίσιο λήψης από τις αεροφωτογραφίες, καλύπτοντας έτσι μεγαλύτερες επιφάνειες στο έδαφος. Άλλα πλεονεκτήματα των δεδομένων αυτών αποτελεί η ικανότητα τους να παρέχουν πληροφορίες τόσο για τα φασματικά χαρακτηριστικά των στοιχείων κάλυψης/ χρήσης γης, αλλά και για το χώρο, το σχήμα και το μέγεθός τους. Επίσης, τα δεδομένα τηλεπισκόπησης είναι ικανά να καταγράφουν αλλαγές στην ανάπτυξη των φυτών κατά την διάρκεια καλλιεργητικής περιόδου

αλλά και να διακριθούν τα φασματικά χαρακτηριστικά των διαφόρων τύπων βλάστησης και δίνεται η δυνατότητα αναγνώρισης τους.

Η παραγωγή ενός χάρτη χρήσεων γης από μια δορυφορική εικόνα αποτελεί ουσιαστικά μια διαδικασία διαχωρισμού της εικόνας σε τμήματα γης, με κάθε τμήμα να αντιστοιχεί σε μια τάξη χρήσης γης (Καρτάλης και Φειδάς, 2013). Η χαρτογράφηση των χρήσεων/κάλυψης γης προϋποθέτει την ταξινόμησή τους σε κατηγορίες, δηλαδή την ομαδοποίηση των χαρακτηριστικών της επιφάνειας της γης με βάση τις κοινές τους ιδιότητες, γνωρίσματα ή σχέσεις. Ο τρόπος και ο βαθμός ομαδοποίησης των χαρακτηριστικών ποικίλει ανάλογα με το σκοπό χαρτογράφησης και έρευνας των χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης, και καθορίζεται από το χρησιμοποιούμενο κάθε φορά σύστημα ταξινόμησης. Η χαρτογράφηση των χρήσεων/κάλυψης της γης, που αποτελεί τη βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη επιχειρησιακών προγραμμάτων ορθολογικής διαχείρισής της τόσο σε εθνικό, όσο και σε τοπικό επίπεδο, θα πρέπει να βασίζεται σε κάποιο σύστημα κοινά αποδεκτό (Καρτέρης και Τσομπανίκος, 1984).

Οι δορυφορικές εικόνες λοιπόν είναι ικανές να παρέχουν γρήγορα και με ακρίβεια θεματικά επίπεδα χαρτογράφησης. Με αποτέλεσμα να καθιστά την τηλεπισκόπηση ως μία από τις πιο ακριβείς, οικονομικές και ευρέως χρησιμοποιούμενη προσέγγιση για τη μελέτη και παρακολούθηση των χρήσεων γης σε μεγάλες περιοχές, καθώς και σημαντικό εργαλείο για περιβαλλοντικές εφαρμογές. Η παράλληλη χρήση δορυφορικών τηλεπισκοπικών δεδομένων, αλγορίθμων επεξεργασίας εικόνας καθώς και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) έδωσαν την ικανότητα στους ειδικούς να συνδυάσουν χωρικές μεταβλητές και να μπορούν να ανακαλέσουν και να αναβαθμίσουν την χωρική πληροφορία γρήγορα και εύκολα. Έτσι, τα GIS μαζί με την τηλεπισκόπηση αποτελούν την πιο σύγχρονη τεχνολογία στον τομέα της χαρτογράφησης και χρησιμοποιούνται από επιστήμονες διαφόρων αντικειμένων και οι εφαρμογές τους έχουν αποδειχτεί ότι είναι απεριόριστες.

Ωστόσο, η τεχνολογία στον τομέα της χαρτογράφησης αναπτύσσεται συνεχώς και μαζί της παρατηρείται και πρόοδος των τεχνικών τηλεπισκόπησης, με αποτέλεσμα η σημασία της τηλεπισκόπησης να έχει αυξηθεί πολλές φορές στον τομέα της έρευνας. Πρόσφατα, η εφαρμογή αλγορίθμων μηχανικής μάθησης (machine-learning algorithms) σε απομακρυσμένες αισθήσεις απεικόνισης για χαρτογράφηση αλλαγής της χρήσης γης / κάλυψης γης έχει προσελκύσει σημαντική προσοχή. Κατά την τελευταία δεκαετία, πιο προηγμένες μέθοδοι, όπως τα Artificial Neural Networks (ANN), support vector machine (SVM), random forest (RF) και άλλα μοντέλα,

έχουν αποκτήσει εξαιρετική προσοχή σε εφαρμογές που βασίζονται στην τηλεπισκόπηση, όπως η ταξινόμηση των αλλαγών της χρήσης γης / κάλυψης γης. (Talukdar et al., 2020)

Μέχρι σήμερα, έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες σχετικά με τη μοντελοποίηση των αλλαγών της χρήσης γης / κάλυψης γης με τη χρήση διαφορετικών αλγορίθμων μηχανικής μάθησης καθώς και σύγκριση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης, αλλά και για την ταξινόμηση της χρήσης γης χρησιμοποιώντας αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, αλλά η απόδοση των μοντέλων δεν έχει εξεταστεί καλά. (Talukdar et al., 2020)

1. 4. CORINE LAND COVER

Το 1985 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε ένα πρόγραμμα συλλογής πληροφοριών σχετικά με το περιβάλλον που ονομάζεται CORINE (COoRdination of INformation on the Environment). Οι εθνικές βάσεις δεδομένων και οι χάρτες σχετικά με την κάλυψη γης, ήταν πολύ ανεπαρκείς και ποικιλόμορφα για να είναι σε θέση να συλλεχθούν, να εναρμονιστούν και να παρουσιάσουν τις πληροφορίες με συγκρίσιμο τρόπο από όλα τα κράτη μέλη σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Έτσι, ξεκίνησε ένα πρόγραμμα για τη συλλογή δεδομένων κάλυψης και χρήσης γης σε ευρωπαϊκό επίπεδο για να υποστηρίξει την ανάπτυξη περιβαλλοντικής πολιτικής (το πρόγραμμα CORINE Land Cover (CLC)) (Manakos I. & Braun M., 2014).



Εικόνα 3: Ευρωπαϊκός χάρτης με τα δεδομένα CLC 2006

Το Corine Land Cover (CLC) είναι ένα ευρωπαϊκό πρόγραμμα, που συντονίζεται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΟΠ) (European Environment Agency (EEA)). Τα δεδομένα CLC παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τα φυσικά χαρακτηριστικά της επιφάνειας της γης. Πληροφορίες που αναφέρονται στην κατάσταση κάλυψης γης / χρήσης γης και στις αλλαγές κάλυψης γης / χρήσης γης σε ολόκληρη την Ευρώπη. Τα δεδομένα CLC βασίζονται στη φωτοερμηνεία των δορυφορικών εικόνων από τις εθνικές ομάδες των συμμετεχόντων χωρών. Οι εθνικές ομάδες παράγουν τη βάση δεδομένων για τη χώρα τους και αυτά τα δεδομένα ενσωματώνονται σε έναν χάρτη κάλυψης γης της Ευρώπης.

Το CLC έχει γίνει κύρια χωρική πηγή δεδομένων στην ξηρά για τον ΕΟΠ. Το CLC χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάπτυξη δεικτών, ανάλυση περιβαλλοντικών μοντέλων και κάλυψη γης / χρήση γης (LC / LU) στο Ευρωπαϊκό πλαίσιο. Επίσης, παρέχει σημαντικά δεδομένα που βοηθούν στην υλοποίηση προγραμμάτων δράσης για το περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, όπως η προστασία των οικοσυστημάτων, η αναστολή της απώλειας βιολογικής ποικιλομορφίας, η παρακολούθηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, η αξιολόγηση των εξελίξεων στη γεωργία και η εφαρμογή του κοινοτικού πλαισίου για τα ύδατα Οδηγία κ.λπ.

Από τα τέλη της δεκαετίας του 1980, πέντε ευρωπαϊκές καταγραφές CLC έχουν πραγματοποιηθεί (χρονολογούνται γύρω στα 1990, 2000, 2006, 2012 και 2018). Οι βασικές τεχνικές παράμετροι του CLC (δηλαδή ονοματολογία, ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα και ελάχιστο πλάτος χαρτογράφησης) δεν έχουν αλλάξει από την αρχή του έργου, επομένως τα αποτελέσματα των διαφόρων καταγραφών είναι συγκρίσιμα. Ωστόσο, ο αριθμός των συμμετεχόντων χωρών σε κάθε καταγραφή ήταν αυξητικός. Το έργο συγχρηματοδοτείται κυρίως από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τις συμμετέχουσες χώρες και υλοποιείται από εθνικές ομάδες υπό τη διαχείριση του ΕΟΠ.

1. 4. 1. Μονάδα χαρτογράφησης

Για την χαρτογράφηση των δεδομένων CLC ορίστηκαν κάποιες βασικές τεχνικές παράμετροι, δύο από αυτές είναι η ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα και το ελάχιστο πλάτος χαρτογράφησης. Η μονάδα ελάχιστης χαρτογράφησης (MMU) είναι τα 25 εκτάρια (ha), αυτό σημαίνει ότι τα

αντικείμενα που έχουν λιγότερα από 25 εκτάρια (ha) έκταση δεν είναι δυνατή η παρουσία τους στη βάση δεδομένων. Το ελάχιστο πλάτος χαρτογράφησης (MMW) γραμμικών στοιχείων είναι τα 100 μέτρα (m), αυτό σημαίνει ότι τα αντικείμενα (συνήθως οι αυτοκινητόδρομοι και τα ποτάμια) με πλάτος μικρότερο από 100 μέτρα δεν μπορούν να παρουσιαστούν στη βάση δεδομένων (EEA Task Force, 1992). Οι εξηγήσεις για αυτές τις δύο τιμές είναι: 1. Οι δορυφορικές εικόνες σε εκείνη την χρονική περίοδο είχαν χονδροειδή ανάλυση και κακή γεωμετρική ακρίβεια, 2. Η παραγωγή CLC με φωτοερμηνεία είναι εντατική διαδικασία, οπότε έπρεπε να βρεθεί συμβιβασμός μεταξύ χαρτογραφικής λεπτομέρειας και κόστους παραγωγής και 3. Στο CLC1990, όταν οι διερμηνείς σχεδίασαν και κωδικοποίησαν πολύγωνα CLC με πλαστική επικάλυψη σε κλίμακα 1: 100.000, τα 25 εκτάρια (ha) MMU θεωρήθηκαν ως το μικρότερο αντικείμενο που θα μπορούσε να χαρτογραφηθεί. Ομοίως, τα 100 μέτρα (m) MMW θεωρήθηκαν ως το πιο στενό γραμμικό στοιχείο που θα μπορούσε να σχεδιαστεί (πλάτος 0,1 cm σε κλίμακα 1: 100.000).

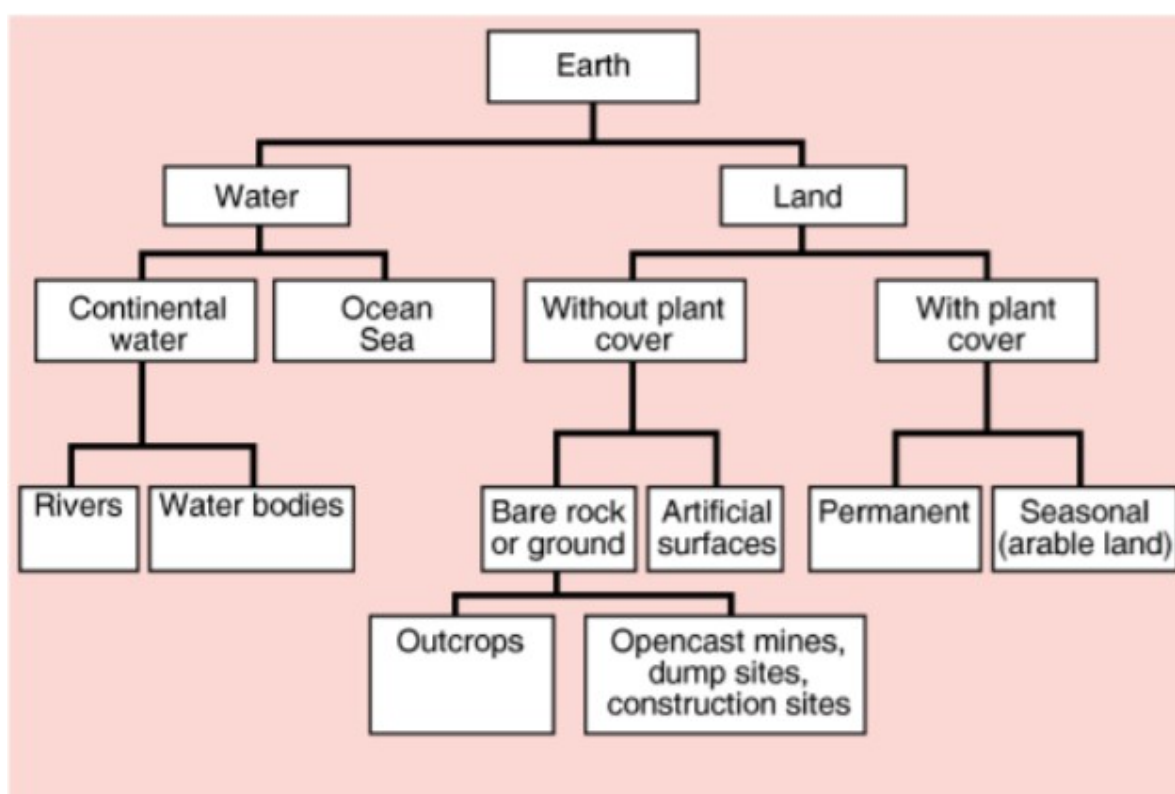
Επομένως, τα αντικείμενα κάλυψης γης που είχαν μέγεθος μικρότερο από το MMU γενικεύονται. Η γενίκευση βασίζεται στην «ομοιότητα» μεταξύ του μικρού αντικειμένου (μέγεθος <MMU) και τα έγκυρα αντικείμενα που βρίσκονται στην πιο κοντινή απόσταση, δηλαδή τα γειτονικά (Bossard et al., 2000) (για παράδειγμα, ένας μικρός υγρότοπος συνδέεται με ένα γειτονικό υδάτινο σώμα παρά σε ένα δάσος). Η γενίκευση είναι συνήθως απλή για τον έμπειρο διερμηνέα φωτογραφιών, αλλά δεν είναι τόσο εμφανή για την αυτοματοποίηση. Στη χαρτογράφηση CORINE Land Cover Change (CLCC), ήταν απαραίτητο να μειωθεί το MMU για αλλαγές έως 5 εκτάρια (ha) για την παραγωγή σχετικών πολιτικών πληροφοριών στην Ευρωπαϊκή κλίμακα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα ένα πολύ πιο λεπτομερές στρώμα CLCC από ό,τι είναι δυνατό στην κατάσταση των επιπέδων CLC (Buttner et al., 2002a).

Η χρήση MMU 25 εκταρίων (CLC) και 5 εκταρίων (CLCC) είναι υποχρεωτική στο Ευρωπαϊκό CLC σύνολο δεδομένων. Ωστόσο, υπάρχουν μερικά παραδείγματα πιο λεπτομερών εθνικών CLC και CLCC βάσεων δεδομένων (π.χ. η Φινλανδία και η Σουηδία εφαρμόζουν μια ημιαυτόματη μεθοδολογία, παράγουν δεδομένα εθνικής κάλυψης γης με << 25 εκτάρια MMU, τα οποία στη συνέχεια γενικεύονται για να αποδώσουν το Ευρωπαϊκό σύνολο δεδομένων CLC. (Manakos I. & Braun M., 2014).

1. 4. 2. Ονοματολογία

Εκτός από την ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα και το ελάχιστο πλάτος χαρτογράφησης, η άλλη βασική τεχνική παράμετρος που ορίστηκε για την χαρτογράφηση των δεδομένων CLC είναι η ονοματολογία. Για την βρεθεί η τελική ονοματολογία των δεδομένων Corine, η ομάδα που είναι υπεύθυνη για τα δεδομένα έλαβε υπόψιν της κάποιους παράγοντες. Συγκεκριμένα, σε οποιαδήποτε χαρτογραφική καταγραφή κάλυψης γης συνδέονται τέσσερα στοιχεία: η κλίμακα, η επιφάνεια της μικρότερης μονάδας που θα χαρτογραφηθεί, η φύση των βασικών πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν, στην περίπτωση αυτή, δορυφορικά δεδομένα παρατήρησης Γης και η δομή της ονοματολογίας και τον αριθμό των στοιχείων που περιέχει.

Με βάση τα στοιχεία που αναφέρονται παραπάνω και την προσωρινή ονοματολογία που χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη σκοπιμότητας, η ομάδα καθόρισε ένα «λογικό διάγραμμα» που χρησιμοποιήθηκε ως βάση για τον καθορισμό της ονοματολογίας (EEA, 1994).



Εικόνα 4: "Λογικό διάγραμμα" για τον καθορισμό της ονοματολογίας των δεδομένων Corine /
Πηγή: eea.europa.eu

Έπειτα από πολλές συζητήσεις, των χρηστών των βάσεων δεδομένων CORINE και διάφορων εμπειρογνομόνων στα κράτη μέλη, σχετικά με την ονοματολογία, συμφώνησαν πως πρέπει να

πληρεί έναν ορισμένο αριθμό απαιτήσεων. Συγκεκριμένα, πρέπει να είναι δυνατή η χαρτογράφηση της γης και να μην υπάρχει κάποιο σημείο γης που να μην μπορεί να ταξινομηθεί. Ακόμα, οι επικεφαλίδες των κλάσεων πρέπει να αντιστοιχούν στις ανάγκες των μελλοντικών χρηστών της βάσης δεδομένων. Τέλος, η ορολογία της επικεφαλίδας πρέπει να είναι ξεκάθαρη και να αποφεύγει τους ασαφείς όρους (EEA, 1994).

Έτσι διατυπώθηκε η οριστική ονοματολογία για το έργο. Η ονοματολογία κάλυψης γης CORINE είναι ιεραρχική και συμπεριλαμβάνει τρία επίπεδα όπου περιγράφετε η κάλυψη και σε ορισμένες περιπτώσεις η χρήσης γης. Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει πέντε ομάδες ειδών κάλυψης και υποδεικνύει τις κύριες κατηγορίες της κάλυψης γης. Το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει 15 ομάδες ειδών κάλυψης και καλύπτει φυσικές και φυσιογνωμικές οντότητες μεγαλύτερης λεπτομέρειας από το πρώτο επίπεδο και προορίζεται για χρήση σε κλίμακες 1: 500.000 και 1: 1.000.000. Το τρίτο επίπεδο περιλαμβάνει 44 είδη κάλυψης και απευθύνεται για την χρήση σε κλίμακα 1: 100.000. Τέλος, κάθε είδος περιλαμβάνει και την δική του χρωματική παλέτα, η οποία έχει οριστεί επίσημα από την αρμόδια ομάδα των δεδομένων Corine. Η ονοματολογία στα Ελληνικά φαίνεται παρακάτω, καθώς και η ονοματολογία με τους Αγγλικούς όρους και την αντίστοιχη χρωματική παλέτα που έχει κάθε είδος.

Ελληνική ονοματολογία CORINE LAND COVER

Πρώτο επίπεδο	Δεύτερο επίπεδο	Τρίτο επίπεδο
1. Τεχνητές επιφάνειες	1.1 Αστικός ιστός	1.1.1 Συνεχής αστικός ιστός 1.1.2 Ασυνεχής αστικός ιστός
	1.2 Βιομηχανικές-εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών	1.2.1 Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες 1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα 1.2.3 Ζώνες λιμένων 1.2.4 Αεροδρόμια
	1.3 Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και χώροι οικοδόμησης	1.3.1 Χώροι εξορύξεως ορυκτών 1.3.2 Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων 1.3.3 Χώροι οικοδόμησης
	1.4 Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου	1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
2. Γεωργικές περιοχές	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη 2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη 2.1.3 Ορυζώνες
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες 2.2.2 Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς 2.2.3 Ελαιώνες
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες 2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες 2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης 2.4.4 Γεωργο-δασικές περιοχές
3. Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων 3.1.3 Μικτό δάσος
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή/και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι 3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι 3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση 3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1 Παραλίες, αμμόλοφοι, Αμμουδιές 3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι 3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση 3.3.4 Αποτεφρωμένες εκτάσεις 3.3.5 Παγετώνες και αένας χιόνι
4. Υγρότοποι	4.1 Υγρότοποι ενδοχώρας	4.1.1 Βάλτοι στην ενδοχώρα 4.1.2 Τυρφώνες
	4.2 Παραθαλάσσιοι υγρότοποι	4.2.1 Παραθαλάσσιοι βάλτοι 4.2.2 Αλυκές 4.2.3 Ζώνες που καλύπτονται από παλιρροιακά ύδατα
5. Υδάτινες επιφάνειες	5.1 Χερσαία ύδατα	5.1.1 Υδατορρεύματα 5.1.2 Επιφάνειες στάσιμου ύδατος
	5.2 Θαλάσσια ύδατα	5.2.1 Παράκτιες λιμνοθάλασσες 5.2.2 Εκβολές ποταμών 5.2.3 Θάλασσες και ωκεανοί

Εικόνα 5: Ελληνική ονοματολογία Corine Land Cover

Πηγή: portal.survey.ntua.gr

Corine land cover classes

1. Artificial surfaces

1.1 Urban fabric

-  1.1.1. Continuous urban fabric
-  1.1.2. Discontinuous urban fabric

1.2 Industrial, commercial and transport units

-  1.2.1. Industrial or commercial units
-  1.2.2. Road and rail networks and associated land
-  1.2.3. Port areas
-  1.2.4. Airports

1.3 Mine, dump and construction sites

-  1.3.1. Mineral extraction sites
-  1.3.2. Dump sites
-  1.3.3. Construction sites

1.4 Artificial, non-agricultural vegetated areas

-  1.4.1. Green urban areas
-  1.4.2. Sport and leisure facilities

2. Agricultural areas

2.1 Arable land

-  2.1.1. Non-irrigated arable land
-  2.1.2. Permanently irrigated land
-  2.1.3. Rice fields

2.2 Permanent crops

-  2.2.1. Vineyards
-  2.2.2. Fruit trees and berry plantations
-  2.2.3. Olive groves

2.3 Pastures

-  2.3.1. Pastures

2.4 Heterogeneous agricultural areas

-  2.4.1. Annual crops associated with permanent crops
-  2.4.2. Complex cultivation patterns
-  2.4.3. Land principally occupied by agriculture
-  2.4.4. Agro-forestry areas

3. Forest and seminatural areas

3.1 Forests

-  3.1.1. Broad-leaved forest
-  3.1.2. Coniferous forest
-  3.1.3. Mixed forest

3.2 Shrub and/or herbaceous vegetation associations

-  3.2.1. Natural grassland
-  3.2.2. Moors and heathland
-  3.2.3. Sclerophyllous vegetation
-  3.2.4. Transitional woodland shrub

3.3 Open spaces with little or no vegetation

-  3.3.1. Beaches, dunes, and sand plains
-  3.3.2. Bare rock
-  3.3.3. Sparsely vegetated areas
-  3.3.4. Burnt areas
-  3.3.5. Glaciers and perpetual snow

4. Wetlands

4.1 Inland wetlands

-  4.1.1. Inland marshes
-  4.1.2. Peat bogs

4.2 Coastal wetlands

-  4.2.1. Salt marshes
-  4.2.2. Salines
-  4.2.3. Intertidal flats

5. Water bodies

5.1 Inland waters

-  5.1.1. Water courses
-  5.1.2. Water bodies

5.2 Marine waters

-  5.2.1. Coastal lagoons
-  5.2.2. Estuaries
-  5.2.3. Sea and ocean

Εικόνα 6: Αγγλική ονοματολογία και χρωματική παλέτα Corine Land Cover

Πηγή: and.copernicus.eu

1. 4. 3. Ιστορική εξέλιξη των δεδομένων Corine

Το 1985 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ξεκίνησε ένα πρόγραμμα συλλογής πληροφοριών σχετικά με το περιβάλλον που ονομάζεται CORINE (COOrdination of INformation on the Περιβάλλον). Στην περίπτωση δεδομένων κάλυψης γης, οι εθνικές βάσεις δεδομένων και οι χάρτες βρέθηκαν να είναι πολύ ανεπαρκή και ποικιλόμορφα για να είναι σε θέση να συλλεχθούν, να εναρμονιστούν και να παρουσιάσουν τις πληροφορίες με συγκρίσιμο τρόπο από όλα τα κράτη μέλη σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Υπό την προϋπόθεση αυτή, ξεκίνησε ένα πρόγραμμα για τη συλλογή δεδομένων κάλυψης και χρήσης γης σε ευρωπαϊκό επίπεδο, το πρόγραμμα CORINE Land Cover (CLC). Μέσω του προγράμματος αυτού έγιναν προσπάθειες στο να χαρτογραφηθεί η κάλυψη γης με βάση την τηλε-ανίχνευση ενός συνόλου δεδομένων μιας ενιαίας ευρωπαϊκής κάλυψης γης. Αυτό έφερε ως αποτέλεσμα την πρώτη καταγραφή δεδομένων κάλυψης γης (CLC-1990).

Το πρώτο έργο κάλυψης γης CORINE («CLC1990») υλοποιήθηκε στις περισσότερες χώρες μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης τη δεκαετία του 1990, καθώς και στις 13 χώρες στην Κεντρική και Ανατολική Ευρώπη. Από την ίδρυση του ΕΟΠ το 1990, ο ΕΟΠ είχε την ευθύνη της διαχείρισης των βάσεων δεδομένων CORINE.

Στο CLC1990 για να χαρτογραφηθεί η κάλυψη γης λάμβαναν εικόνες που αποκτήθηκαν από δορυφόρους και χρησιμοποιήθηκαν ως τα κύρια δεδομένα για την εξαγωγή πληροφοριών κάλυψης γης. Οι δορυφορικές εικόνες παρέχουν ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με την επιφάνεια της Γης σε σωστή ανάλυση. Οι ακατέργαστες δορυφορικές εικόνες έπρεπε πρώτα να προ-επεξεργαστούν και να βελτιωθούν. Οι εικόνες αυτές ερμηνεύτηκαν οπτικά χρησιμοποιώντας πλαστικές επικαλύψεις που καλύπτει μια κλίμακα 1: 1.000.000 ενός δορυφορικού χάρτη εικόνας (Landsat TM, μερικές φορές Landsat MSS). Έπειτα, τα σχέδια στην πλαστική επικάλυψη έπρεπε να ψηφιοποιηθούν χειροκίνητα για να δημιουργηθεί η τελική βάση δεδομένων. Επίσης, εκτός από τις δορυφορικές εικόνες χρησιμοποιήθηκαν και επιτόπια (βοηθητικά) δεδομένα που ήταν κυρίως τοπογραφικοί χάρτες και ασπρόμαυρες φωτογραφίες σε έντυπη μορφή.

Η έλλειψη ορθο-διόρθωσης και παραμόρφωσης του πλαστικού συχνά προκαλούσε γεωμετρική παραμόρφωση των προκύπτοντων δεδομένων κάλυψης γης. Ο ποιοτικός έλεγχος και η διασφάλιση ήταν δύσκολα καθήκοντα στο CLC1990 καθώς ο έλεγχος της φωτο-ερμηνείας έπρεπε να πραγματοποιηθεί στο πλαστικό επικάλυμμα.

Καθώς το CLC1990 ολοκληρώθηκε και άρχισε να χρησιμοποιείται, αρκετοί χρήστες σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο εξέφρασαν την ανάγκη τους για μια ενημερωμένη βάση δεδομένων CLC. Για την υλοποίηση της δεύτερης καταγραφής CLC2000 υπήρχαν δύο βασικοί στόχοι. Πρώτον, θα έπρεπε να παραχθεί μια ενημερωμένη βάση δεδομένων CLC με βάση τα μαθήματα που αντλήθηκαν κατά την πρώτη απογραφή με βελτιωμένη γεωμετρία. Και ως δεύτερο στόχο όρισαν την άντληση μιας βάσης δεδομένων για τις αλλαγές κάλυψης γης (CLCC) μεταξύ 1990 και 2000. (Buttner et al. 2004)

Σχετικά με την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην συγκεκριμένη καταγραφή, απορρίφθηκε η τεχνολογία σχεδίασης διαφανειών και αντικαταστάθηκε πλήρως με φωτο-ερμηνεία με τη βοήθεια υπολογιστή από το CAPI (computer-assisted photointerpretation). Το CAPI από τότε και έπειτα έγινε το κύριο εργαλείο παραγωγής όλων των επόμενων απογραφών CLC, συμπεριλαμβανομένου και του πιο πρόσφατου CLC2018. Το CLC2000 περιελάμβανε επίσης την αφαίρεση προβλημάτων που προκλήθηκαν από την πλαστική επικάλυψη που εφαρμόστηκε στην πρώτη καταγραφή. Ακόμα, παρείχε την ευκαιρία για τον εντοπισμό και την ερμηνεία των αλλαγών κάλυψης γης (CLC-Change1990-2000) χρησιμοποιώντας την καταγραφή CLC1990. Η βελτίωση της γεωμετρίας του στρώματος CLC και η χαρτογράφηση των αλλαγών κάλυψης γης της CORINE αποτέλεσαν τις κύριες καινοτομίες του CLC2000.

Το 2005–2006, συζητήσεις μεταξύ των κρατών μελών, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και τα κύρια θεσμικά όργανα της ΕΕ που είναι υπεύθυνα για την περιβαλλοντική πολιτική, υπογράμμισαν μια αυξανόμενη ανάγκη ποιοτικών δεδομένων, για την πραγματική και ποσοτική πληροφόρηση σχετικά με την κατάσταση του περιβάλλοντος, ιδίως σε θέματα κάλυψης και χρήσης γης. Έτσι, ο ΕΟΠ υπέβαλε πρόταση συνεργασίας με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος (ESA) και την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Το αποτέλεσμα της συνεργασίας αυτής οδήγησε στην τρίτη καταγραφή CLC2006. Η βάση δεδομένων CLCC θεωρήθηκε ως το κύριο προϊόν, και εφαρμόστηκε μια ομοιόμορφη μεθοδολογία χαρτογράφησης αλλαγών. Για την χαρτογράφηση των καλύψεων και χρήσεων γης σε αυτήν την καταγραφή χρησιμοποιήθηκαν δορυφορικές εικόνες από δύο ημερομηνίες (SPOT-4/5 και IRS P6 LISS III), οι οποίες παρείχαν βελτιωμένες αλλαγές των χαρτογραφικών δυνατοτήτων. Στο CLC2006 σαρώθηκαν τοπογραφικοί χάρτες, θεματικοί χάρτες, όπως το LPIS και εθνικές καλύψεις των ψηφιακών έγχρωμων αεροφωτογραφιών (ορθο-φωτογραφίες) που ήταν συνήθως διαθέσιμες. Έτσι, η διάδοση των δεδομένων αυτών άρχισε να βελτιώνετε.

Η τέταρτη απογραφή CLC (CLC2012) υλοποιήθηκε ως μέρος του GMES Initial Operations (GIO). Η ESA Data Warehouse παρείχε έναν κατάλογο δορυφορικών εικόνων και λήψη συστήματος για όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με το GMES, συμπεριλαμβανομένου του CLC2012. Η τεχνική εφαρμογή του CLC2012 ήταν παρόμοια με την καταγραφή CLC2006. Ορθο-διορθωμένες δορυφορικές εικόνες υψηλής χωρικής ανάλυσης παρέχουν τη γεωμετρική βάση για χαρτογράφηση. Επιτόπια δεδομένα (τοπογραφικοί χάρτες, ορθο-φωτογραφίες και δεδομένα από έρευνες εδάφους, κ.λπ.) ήταν τα βασικά βοηθητικά δεδομένα. Για την χαρτογράφηση του CLC-Change, εφαρμόστηκε η τεχνολογία Computer Assisted Photointerpretation (CAPI). Ο αριθμός των συμμετέχοντων χωρών για εκείνη την απογραφή ήταν αυξητικός, επί του παρόντος 39 χώρες. Το έργο συγχρηματοδοτήθηκε κυρίως από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τις συμμετέχουσες χώρες και υλοποιήθηκε από εθνικές ομάδες υπό τη διαχείριση του ΕΟΠ. Με το CLC2012 οι χρονοσειρές CLC έχουν ενσωματωθεί στο πρόγραμμα Copernicus, διασφαλίζοντας έτσι βιώσιμη χρηματοδότηση για το μέλλον.

Η πέμπτη και πιο πρόσφατη καταγραφή είναι η CLC2018. Το έργο συντονίζεται από τον ΕΟΠ. Η υπολογιστική ερμηνεία με τη βοήθεια υπολογιστή εξακολουθεί να είναι η κυρίαρχη μέθοδος που χρησιμοποιείται. Ωστόσο, οι δορυφορικές εικόνες είναι Sentinel-2. Ο πρώτος ευρωπαϊκός δορυφόρος αφιερωμένος στην παρακολούθηση της ξηράς και ο οποίος παρέχει δεδομένα εικόνων που αντιπροσωπεύουν την κάλυψη γης το 2017-2018. Για τη συμπλήρωση κενών χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα Landsat-8.

Τέλος, το πρόγραμμα CLC παρέχει σημαντικά σύνολα δεδομένων που υποστηρίζουν την υλοποίηση βασικών τομέων προτεραιότητας των προγραμμάτων δράσης για το περιβάλλον της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, όπως η προστασία των οικοσυστημάτων, η αναστολή της απώλειας βιολογικής ποικιλομορφίας, η παρακολούθηση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, η αξιολόγηση των εξελίξεων στη γεωργία και η εφαρμογή του κοινοτικού πλαισίου για τα ύδατα.

	CLC1990	CLC2000	CLC2006	CLC2012	CLC2018
Satellite data used dominantly	Landsat-4/5 TM single date (in a few cases Landsat MSS)	Landsat-7 ETM single date	SPOT-4 and / or IRS LISS III dual date	IRS, SPOT-4/5 and RapidEye	Sentinel-2 and Landsat-8 for gap filling
Time consistency	1986-1998	2000 +/- 1 year	2006 +/- 1 year	2011-2012	2017-2018
Geometric accuracy satellite images	≤ 50 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 25 m	≤ 10 m (Sentinel-2)
CLC mapping MMU	25 ha	25 ha	25 ha	25 ha	25 ha
CLC mapping minimum width	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m
Geometric accuracy CLC data	100 m	better than 100 m	better than 100 m	better than 100 m	better than 100 m
Thematic accuracy	≥ 85% (probably not achieved)	≥ 85% (achieved [13])	≥ 85%	≥ 85% (probably achieved)	≥ 85%
Change mapping	–	boundary displacement min. 100 m; change area for existing polygons ≥ 5 ha; isolated changes ≥ 25 ha	boundary displacement min. 100 m; all changes > 5 ha must be mapped	boundary displacement min. 100 m; all changes > 5 ha must be mapped	boundary displacement min. 100 m; all changes > 5 ha must be mapped
Production time	13 years	5 years	4 years	3 years	1,5 years
Documentation	incomplete metadata	standard metadata	standard metadata	standard metadata	standard metadata
Access to the data	unclear dissemination policy	dissemination policy agreed from the start	free access for all kind of users	free access for all kind of users	free access for all kind of users
Number of European countries involved ²	22 (28)	32 (39)	38 (39)	39	not yet known

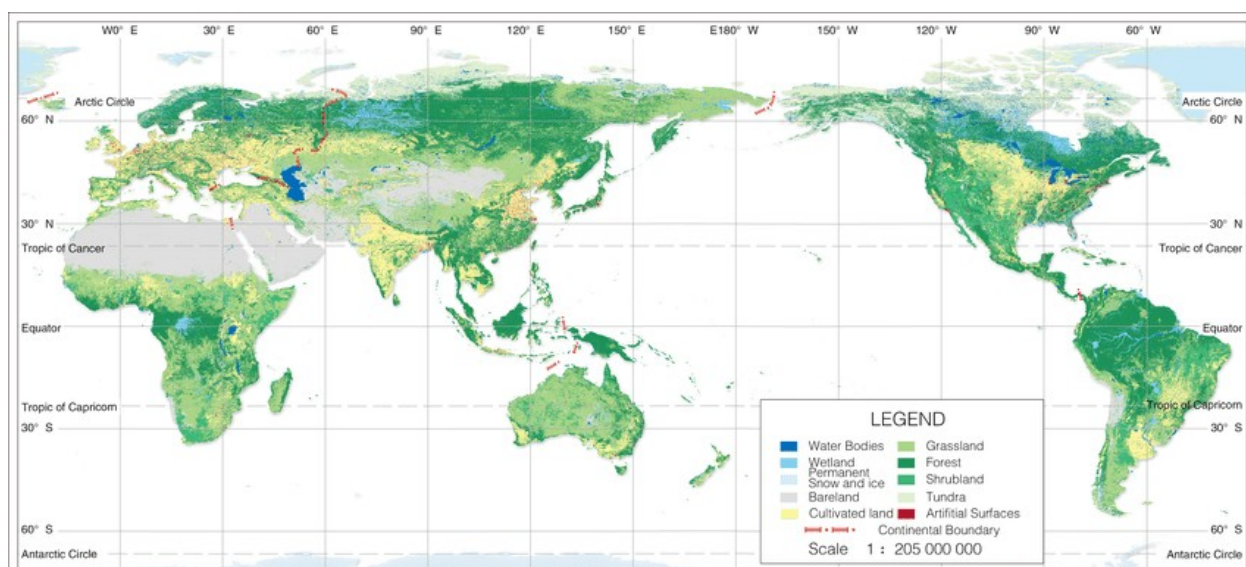
Εικόνα 7: Η εξέλιξη του Corine Land Cover / Πηγή: eea.europa.eu

1. 5. GLOBALAND30

Το GlobeLand30 είναι ένα παγκόσμιο προϊόν δεδομένων κάλυψης γης με ανάλυση 30 μέτρων, το οποίο αναπτύχθηκε από την Κίνα. Έγινε ανοιχτής πρόσβασης προϊόν το 2014, όπου περιλάμβανε την έκδοση του 2000 και του 2010 και σήμερα η τελευταία έκδοση του περιέχει δεδομένα του 2020.

Οι πληροφορίες σχετικά με την κάλυψη γης και την αλλαγή της μέσα στον χρόνο είναι πολύτιμες. Έτσι, από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, οι διεθνείς επιστημονικές κοινότητες κατέβαλαν τεράστιες προσπάθειες στην χαρτογράφηση Global Land Cover (GLC). Από αυτές τις προσπάθειες ανέπτυξαν έναν αριθμό πιο χονδροειδών δεδομένων ανάλυσης (που κυμαίνονται από 300 m έως 1km). Ομως και αυτά τα προϊόντα δεν μπορούσαν να παρέχουν επαρκείς χωρικές λεπτομέρειες και δεν ήταν ικανοποιητικές για πολλές εφαρμογές. Ο Όμιλος του Earth Observations (GEO) και ορισμένοι άλλοι διεθνείς οργανισμοί ζήτησαν δράσεις για την κατεύθυνση της χαρτογράφησης και της παρακολούθησης GLC με καλύτερη ανάλυση (Chen et al., 2015).

Η Κίνα ξεκίνησε ένα λειτουργικό GLC έργο χαρτογράφησης και παρήγαγε ένα προϊόν δεδομένων GLC 30 m, GlobeLand30, με 10 τάξεις για τα έτη 2000, 2010, 2020 (Chen et al., 2015). Η Κίνα δώρησε στα Ηνωμένα Έθνη τον πρώτο ανοιχτής πρόσβασης, υψηλής ανάλυσης χάρτη με τη κάλυψη της Γης, ως συμβολή στην παγκόσμια αειφόρος ανάπτυξη και καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.



Εικόνα 8: Παγκόσμιος χάρτης δεδομένων GlobeLand30 (2010) / Πηγή: Chen J. (2017)

1. 5. 1. Κατηγορίες κάλυψης γης των Globeland30

Το GlobeLand30 περιλαμβάνει συνολικά 10 τάξεις κάλυψης γης, συγκεκριμένα καλλιεργήσιμες εκτάσεις (Cultivated land), δάση (Forest), λιβάδια (Grassland), θάμνους (Shrubland), υγροβιότοπους (Wetland), υδάτινα σώματα (Water bodies), τούνδρα (Tundra), τεχνητή επιφάνεια (Artificial surfaces), γυμνή γη (Bare Land), πολυετή χιόνι και πάγο (Permanent snow and ice).

Σύστημα ταξινόμησης Globeland30

CODE	LAND COVER CLASSES
10	Cultivated land
20	Forest
30	Grassland
40	Shrubland
50	Wetland
60	Water bodies
70	Tundra
80	Artificial Surfaces
90	Bare Land
100	Permanent snow and ice

- *Cultivated land*: Αναφέρεται στις εκτάσεις που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια. Στην εν λόγω κατηγορία περιλαμβάνονται ορυζώνες, αρδευόμενες ορεινές περιοχές, φυτικές εκτάσεις, καλλιεργημένα λιβάδια, εκτάσεις με θερμοκήπια, γη που φυτεύεται κυρίως με καλλιέργειες σπάνια με οπωροφόρα δέντρα ή άλλα δέντρα, κήπος τσαγιού, καφές, και άλλα καλλιεργήσιμα εδάφη που ενισχύουν την οικονομία.
- *Forest*: Αναφέρεται στις εκτάσεις που καλύπτονται με δέντρα, η μέγιστη πυκνότητα των οποίων καταλαμβάνει πάνω από 30%. Φυλλοβόλα πλατύφυλλα δάση, αειθαλή πλατύφυλλα δάση, φυλλοβόλα κωνοφόρα δάση, αειθαλή κωνοφόρα δάση, μικτό δάσος

και αραιά δασική έκταση, η κορυφαία πυκνότητα των οποίων καλύπτει 10% -30% περιλαμβάνονται σε αυτήν την κατηγορία.

- *Grassland*: Αναφέρεται στις εκτάσεις που καλύπτονται από φυσικό γρασίδι με πυκνότητα κάλυψης άνω του 10%. Τα λιβάδια, τα αλπικά λιβάδια, οι έρημοι στέπες και οι χορτοτάπητες κ.λπ. περιλαμβάνονται σε αυτήν την κατηγορία.
- *Shrubland*: Αναφέρεται στις εκτάσεις που καλύπτονται με θάμνους και την πυκνότητα κάλυψης άνω του 30%. Οι ορεινοί θάμνοι, οι φυλλοβόλοι και αειθαλείς θάμνοι και η έρημος ζούγκλα στην έρημο με την πυκνότητα κάλυψης άνω του 10% περιλαμβάνονται σε αυτήν την κατηγορία.
- *Wetland*: Αναφέρεται στις διασταυρώσεις γης και υδάτινης περιοχής, που καλύπτονται συνεχώς από μονάδες βιοαερίου ή υγροφύτων και ρηχά νερά ή υγρά εδάφη. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται εσωτερικά έλη, έλος λίμνης, υγρότοποι πεδιάδων ποταμών, υγρότοποι δασικών / θάμνων, τυρφώνες, μαγγρόβια, αλμυρό έλος κ.λπ.
- *Water bodies*: Αναφέρεται σε υγρή υδάτινη περιοχή της γης. Ποταμός, λίμνη, δεξαμενή, λάκκο κ.λπ.
- *Tundra*: Αναφέρεται στις εκτάσεις που καλύπτονται από λειχήνες, βρύα, ανθεκτικά πολυετή βότανα και θάμνους στην κρύα και ψηλή ορεινή περιοχή. Σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνονται τούνδρα θάμνου, τούνδρα χόρτου, υγρή τούνδρα, αλπική τούνδρα και άγονη τούνδρα, κ.λπ.
- *Artificial Surfaces*: Αναφέρεται στις επιφάνειες που σχηματίζονται από ανθρώπινες δραστηριότητες. Όλα τα είδη κατοίκησης σε αστικές και αγροτικές περιοχές, βιομηχανικές και μεταλλευτικές περιοχές, εγκαταστάσεις μεταφοράς κ.λπ., καθώς και εσωτερικά γειτονικά πράσινα εδάφη και υδάτινα σώματα στην οικοδομή μας.
- *Bare Land*: Αναφέρεται σε φυσικά καλυμμένα εδάφη με πυκνότητα κάλυψης χαμηλότερη από 10%. Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται έρημοι, άμμος, χαλίκι, γυμνοί βράχοι, χώροι αλατιού και αλκαλίων, κ.λπ.
- *Permanent snow and ice*: Αναφέρεται στις εκτάσεις που καλύπτονται από μόνιμο χιόνι, παγετώνα και πάγο. Το μόνιμο χιόνι, ο παγετώνας στην περιοχή των υψηλών βουνών και το πολικό κάλυμμα πάγου.

1. 5. 2. Πηγή και παραγωγή δεδομένων

Το GlobeLand30 αφορά ένα μοναδικό έργο, το οποίο φέρνει μια καλύτερη ανάλυση δεδομένων και μια παγκόσμια κάλυψη από υψηλής ανάλυσης εικόνων στα 30 μ. Για την συλλογή των δεδομένων αυτών χρησιμοποιήθηκαν κυρίως πολυφασματικές εικόνες. Εξήχθησαν περισσότερα από 10.000 εικόνες για την κάλυψη ολόκληρης της Γης σε ανάλυση 30 μέτρων, οι οποίες αποκτήθηκαν κυρίως από το Landsat Thematic Mapper (TM), Enhanced Thematic Mapper plus (ETM_p) και HJ-1 (πολυφασματικές εικόνες της Chinese Environmental Disaster Alleviation Satellite) των 16 μέτρων. (Arsanjani et al., 2015). Η πολυφασματική εικόνα ανάλυσης GF-1 (China High Resolution Satellite) χρησιμοποιείται επίσης για το GlobeLand30 2020.

Για την επιλογή μιας εικόνας έπρεπε να διασφαλιστεί ότι οι εικόνες είναι χωρίς σύννεφα ή με λιγότερα νέφους. Έπειτα, επιλέγονται οι πολυφασματικές εικόνες της καλλιέργειας της εποχής και της βλάστησης εντός ± 2 ετών από το έτος αναφοράς της παραγωγής και γίνεται η ενημέρωση δεδομένων. Για περιοχές που είναι δύσκολο να ληφθούν, ο χρόνος απόκτησης εικόνας μπορεί να προσαρμοστεί για να διασφαλιστεί η ακεραιότητα της παγκόσμιας κάλυψης.

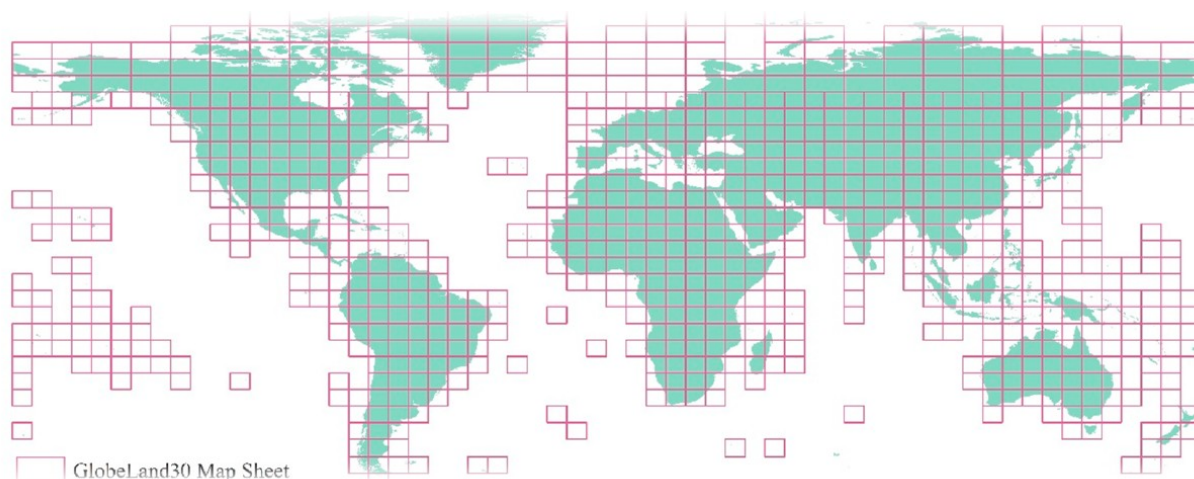
Λόγω της υψηλής φασματικής ετερογένειας σε μία μόνο κατηγορία κάλυψης γης και της σημαντικής φασματικής σύγχυσης μεταξύ των διαφορετικών αυτών κατηγοριών, είναι εξαιρετικά δύσκολο να επιτευχθεί ικανοποιητική θεματική ακρίβεια. Η Pixel-Object-Knowledge-based (POK-based) προσέγγιση αναπτύχθηκε για την παραγωγή του GlobeLand30 ενσωματώνοντας ταξινόμηση της βάσης των pixel, επεξεργασία βάση αντικειμένων και διαδραστική επαλήθευση βάσει γνώσης (Chen et al., 2018).

Οι Jun Chen et al. (2017) αναφέρουν ότι για να είναι διαχειρίσιμη η διαδικασία ταξινόμησης 10 κλάσεων κάλυψης γης, χρησιμοποιήθηκε η παραπάνω στρατηγική POK-based. Συγκεκριμένα, κάθε κατηγορία προσδιορίστηκε με σειρά προτεραιότητας και μετά τα αποτελέσματα συγχωνεύονται μαζί. Για τον προσδιορισμό κάθε κατηγορίας, αναπτύχθηκε μια ισχυρή ενοποίηση της ταξινόμησης με βάση τα pixel και τα αντικείμενα. Για να βελτιωθεί η ποιότητα των αποτελεσμάτων ταξινόμησης, αναπτύχθηκε μια διαδραστική διαδικασία επαλήθευσης βάσει γνώσης με την υποστήριξη της τεχνολογίας διαδικτυακών υπηρεσιών. Η απόδοση της προσέγγισης με βάση το POK δοκιμάστηκε χρησιμοποιώντας οκτώ επιλεγμένες περιοχές με διαφορετικά τοπία από πέντε διαφορετικά ηπείρους. Επιτεύχθηκε συνολική ακρίβεια ταξινόμησης άνω του 80%. Πιο συγκεκριμένα, η συνολική ακρίβεια του GlobeLand30 2010

είναι 83,50% και του GlobeLand30 2020 είναι 85,72%. Αυτό υποδηλώνει ότι με την αναπτυγμένη προσέγγιση που βασίζεται στο POK, τα λάθη παράλειψης και προμήθειας που προκαλούνται από φασματική σύγχυση εντός και μεταξύ των τύπων κάλυψης γης έχουν μειωθεί σημαντικά. Επομένως, η μέθοδος αυτή θεωρείται αποτελεσματική και εφικτή για λειτουργική χαρτογράφηση GLC με ανάλυση 30 m (Chen et al., 2015).

1. 5. 3. Χρήση δεδομένων GlobeLand30

Τα δεδομένα GlobeLand30 παρέχονται σε ψηφιδωτή μορφή δεδομένων (raster) και σε σύστημα συντεταγμένων WGS84, UTM προβολής. Είναι οργανωμένο σε πλακίδια δεδομένων ακολουθώντας δύο διαφορετικές καταστάσεις γεωγραφικού πλάτους, δηλαδή, μέγεθος 5° (γεωγραφικό πλάτος) $\times$ 6° (γεωγραφικό μήκος) εντός της περιοχής 60° N και 60° S, και μέγεθος 5° (γεωγραφικό πλάτος) $\times$ 12° (γεωγραφικό μήκος) εντός της περιοχής 60° έως 80° μοίρες βόρεια και νότια του ισημερινού. Για την κάλυψη ολόκληρου του παγκόσμιου ιστού χρειάζονται 853 πλακίδια δεδομένων (Chen et al., 2017).



Εικόνα 9: Σύνολο πλακιδίων για τα δεδομένα Globeland30
Πηγή: Chen J. (2017)

Τα δεδομένα GlobeLand30 έχουν αναγνωριστεί ως θεμελιώδες γεωχωρικό σύνολο δεδομένων από διάφορους διεθνείς οργανισμούς. Αυτό έχει προωθήσει αρκετούς χρήστες να κάνουν χρήση των δεδομένων αυτών. Το GlobeLand30 έχει ληφθεί από περισσότερους από 7000 χρήστες από την ημέρα της κυκλοφορίας του ως δεδομένα ανοιχτής πρόσβασης. Επίσης, πάνω από 5000 χρήστες είναι εγγεγραμμένοι στην πλατφόρμα δεδομένων GlobeLand30.

Τον Απρίλιο του 2017, χρήστες πάνω από 120 χώρες είχαν κατεβάσει δεδομένα GlobeLand30. Οι δέκα χώρες με τους περισσότερους χρήστες είναι η Κίνα, η ΗΠΑ, η Κίνα, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία, ο Καναδάς, η Γαλλία, η Βραζιλία, η Ολλανδία και η Ρωσία. Περισσότεροι χρήστες προέρχονται από πανεπιστήμια, ερευνητικά ιδρύματα και κυβερνητικές υπηρεσίες. Η υψηλότερη λήψη συγκεντρώνεται στις αναπτυσσόμενες χώρες (όπως αυτές στην Αφρική και Ασία). Ένας λόγος μπορεί να είναι τα περιορισμένα υψηλής ποιότητας και ανοιχτής πρόσβασης σύνολα δεδομένων κάλυψης γης σε αυτές τις περιοχές. Ο άλλος λόγος είναι ότι ορισμένες από αυτές τις περιοχές έχουν μεγάλο ενδιαφέρον έρευνας (Chen et al., 2017).

Τα δεδομένα του GlobeLand30 έχουν χρησιμοποιηθεί σε διάφορες έρευνες, συμπεριλαμβανομένων την κλιματική αλλαγή, βιοποικιλότητα και βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων, ανθεκτικότητα σε καταστροφές, ενέργεια και διαχείριση ορυκτών πόρων, επισιτιστική ασφάλεια και βιώσιμη γεωργία, υποδομές και διαχείριση μεταφορών, παρακολούθηση της δημόσιας υγείας, βιώσιμη αστική ανάπτυξη, διαχείριση των υδάτινων πόρων και ούτω καθεξής (Chen et al., 2017). Παρόλα αυτά, υπάρχουν νέες απαιτήσεις των χρηστών του GlobeLand30, όπως περισσότερες θεματικές τάξεις, περισσότερες χρονολογίες και υψηλότερη χωρική ανάλυση, τις οποίες πρέπει να λάβουν υπόψη ώστε να βελτιώσουν τα δεδομένα αλλά και να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ποικίλων χρηστών που είναι εξίσου σημαντικές.

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναφορά στα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν και στην πηγή εύρεσης τους. Ακόμα, θα αναλυθεί η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την επεξεργασία αυτών των δεδομένων ξεχωριστά. Τέλος, θα αναλυθεί η μεθοδολογία που έγινε στα δεδομένα έτσι ώστε να είναι συγκρίσιμα.

2. 1. Δεδομένα

Πριν το ξεκίνημα της έρευνας συλλέχθηκαν κάποια δεδομένα. Τα δεδομένα αυτά είναι ελεύθερα στο ευρύ κοινό. Αυτό μας βοήθησε στην εξοικονόμηση χρόνου, λόγω της εύκολης διαθεσιμότητας τους αλλά και στην εξοικονόμηση κόστους, λόγω του μηδενικού κόστους που χρειάζεται να διαθέσει κάποιος για την απόκτηση τους.

◆ GlobeLand30

Τα πρώτα δεδομένα είναι τα GlobeLand30, τα οποία είναι διαθέσιμα στην επίσημη ιστοσελίδα τους www.globallandcover.com και μπορεί εύκολα κάποιος να τα αποκτήσει κάνοντας πρώτα μια αίτηση. Τα GlobeLand30 αναπτύχθηκαν από την Κίνα και είναι μια έκδοση παγκόσμιου συστήματος κάλυψης γης που προσφέρει δεδομένα κάλυψης γης για όλο τον κόσμο. Περιλαμβάνει συνολικά 10 τάξεις κάλυψης γης σε ανάλυση 30 μέτρων. Τα παγκόσμια αυτά δεδομένα αναπτύχθηκαν για τρεις χρονικές περιόδους, για το 2000, 2010 και η πιο πρόσφατη του 2020. Η συνολική ακρίβεια με την πραγματικότητα του GlobeLand30 2010 είναι 83,50% και του GlobeLand30 2020 είναι 85,72%. Επομένως, η μέθοδος αυτή θεωρείται αποτελεσματική και εφικτή για λειτουργική χαρτογράφηση GLC με ανάλυση 30 m. Τα δεδομένα GlobeLand30 παρέχονται σε ψηφιδωτή μορφή δεδομένων (raster), κλίμακας 30 μέτρων και σε σύστημα συντεταγμένων WGS84, UTM προβολής. Είναι οργανωμένο σε πλακίδια δεδομένων και για την κάλυψη ολόκληρου του παγκόσμιου ιστού χρειάζονται 853 πλακίδια δεδομένων.

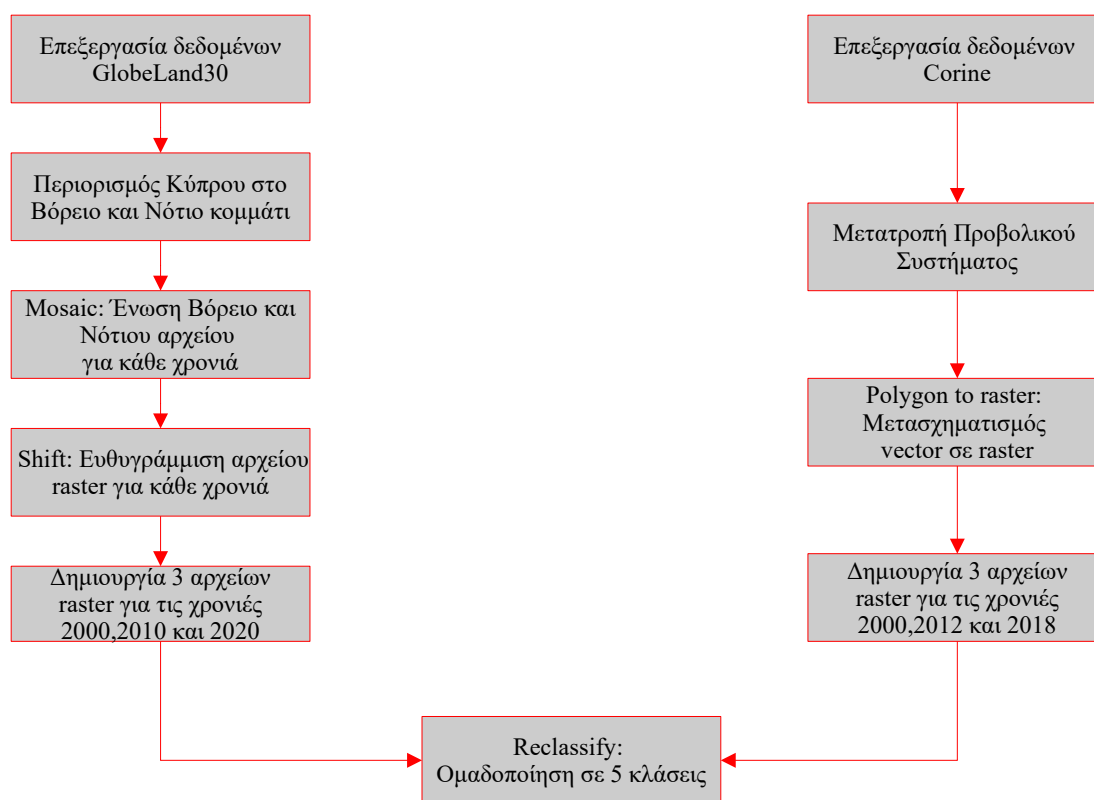
◆ Corine Land Cover

Τα επόμενα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα Corine Land Cover. Τα Corine είναι μια πρωτοβουλία που έγινε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Αποτελεί την ανάπτυξη ενός συστήματος πληροφοριών το οποίο αποτυπώνει την κατάσταση του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων με σκοπό τον ενιαίο εντοπισμό και την περιγραφή όλων των περιοχών της ΕΕ. Το πρόγραμμα Corine προσφέρει μια ενιαία βάση δεδομένων κάλυψης γης για τα κράτη-μέλη που συμμετέχουν στο πρόγραμμα και στηρίζεται στην οπτική φωτοερμηνεία δορυφορικών εικόνων. Τα δεδομένα αυτά είναι επίσης ελεύθερα στο ευρύ κοινό και είναι διαθέσιμα στην επίσημη ιστοσελίδα τους www.land.copernicus.eu. Τα Corine χωρίζονται σε τρία επίπεδα όπου περιγράφετε η κάλυψη και σε ορισμένες περιπτώσεις η χρήσης γης. Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει πέντε ομάδες ειδών κάλυψης και υποδεικνύει τις κύριες κατηγορίες της κάλυψης γης. Το δεύτερο επίπεδο περιλαμβάνει 15 ομάδες ειδών κάλυψης και καλύπτει φυσικές και φυσιογνωμικές οντότητες μεγαλύτερης λεπτομέρειας από το πρώτο επίπεδο και προορίζεται για χρήση σε κλίμακες 1:500.000 και 1:1.000.000. Το τρίτο επίπεδο περιλαμβάνει 44 είδη κάλυψης και απευθύνεται για την χρήση σε κλίμακα 1: 100.000. Επίσης, παρέχει δεδομένα για τέσσερις χρονικές περιόδους 2000, 2006, 2012 και 2018, από τις οποίες επιλέχτηκαν οι τρεις. Συγκεκριμένα, για την εργασία επιλέχθηκαν δεδομένα για τις χρονικές περιόδους του 2000, 2012 και 2018. Τα Corine είναι διανυσματικής μορφής (vector), κλίμακας 100 μέτρων και σε σύστημα συντεταγμένων CGRS93-EPG:6312 (Cyprus Geodetic Reference System 1993).

	GLOBELAND30	CORINE
ΠΗΓΗ	www.globallandcover.com	www.land.copernicus.eu
ΜΟΡΦΗ ΑΡΧΕΙΟΥ	Ψηφιδωτή (raster)	Διανυσματική (vector)
ΚΛΙΜΑΚΑ	30m	100m
ΧΡΟΝΙΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΩΝ	2000, 2010, 2020	2000, 2006, 2012, 2020
ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ	WGS84	CGRS93-EPG:6312
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΑΛΥΨΗΣ/ ΧΡΗΣΗΣ ΓΗΣ	10	44

Η επεξεργασία των παραπάνω δεδομένων αλλά και η μεθοδολογία που θα ακολουθήσει για να παραχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα θα γίνει με την χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών και συγκεκριμένα με το πρόγραμμα ArcMap.

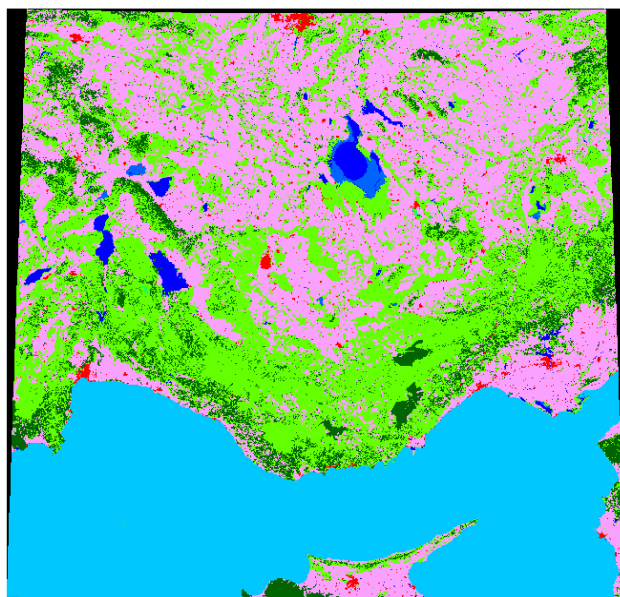
Πριν την λεπτομερή ανάλυση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε, παρουσιάζεται ένα διάγραμμα ροής των ενεργειών της μεθοδολογίας. Όπως φαίνεται και από την παρακάτω εικόνα (Εικόνα 9) υπάρχουν τρία βασικά στάδια. Το πρώτο στάδιο περιγράφει την επεξεργασία των δεδομένων Globeland30. Το δεύτερο στάδιο περιγράφει την επεξεργασία των δεδομένων Corine. Τέλος, στο τρίτο στάδιο, γίνεται η ομαδοποίηση των κατηγοριών των καλύψεων/χρήσεων γης, για τα δεδομένα Globeland30 και Corine, σε 5 ανάλογες κλάσεις, έτσι ώστε να γίνει η τελική τους σύγκριση.



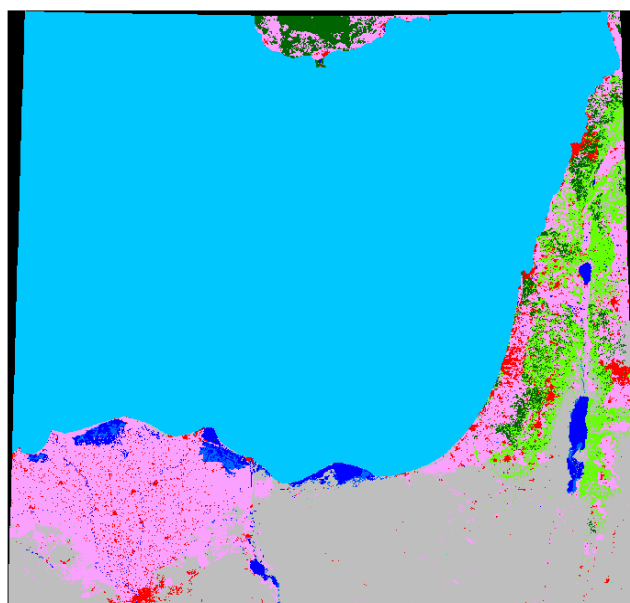
Εικόνα 10: Διάγραμμα ροής ενεργειών

2. 2. Επεξεργασία των δεδομένων GlobeLand30

Το GlobeLand30, όπως προαναφέρθηκε, παρέχει δεδομένα για την κάλυψη γης σε παγκόσμιο επίπεδο. Τα δεδομένα της παρέχονται στους χρήστες της σε ψηφιδωτή μορφή δεδομένων (raster) με μέγεθος ψηφίδας περίπου 30 μέτρων ανάλογα με την θέση πάνω στη γήινη επιφάνεια και σε σύστημα συντεταγμένων WGS84, UTM προβολής. Ακόμα, λόγω του ότι παρέχει δεδομένα σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι οργανωμένο σε 853 πλακίδια δεδομένων και για την κάλυψη ολόκληρου του παγκόσμιου ιστού. Επομένως, τα αρχεία που μας δόθηκαν ήταν της μορφής raster και για την περιοχή μελέτης μας, δηλαδή την Κύπρο, μας δόθηκαν δυο αρχεία. Από τα δύο αρχεία μπορούμε να καταλάβουμε ότι τα GlobeLand30 είχαν χωρίσει την Κύπρο σε δύο πλακίδια. Άρα η περιοχή μελέτης μας χωριζόταν σε δύο κομμάτια, όπου στο ένα αρχείο υπήρχε η Βόρεια μεριά του νησιού (Εικόνα 10) και στο άλλο αρχείο η Νότια μεριά του νησιού (Εικόνα 11). Το κάθε αρχείο περιείχε, επίσης, και ένα ευρύτερο κομμάτι δεδομένων, όπως αυτό των περιοχών μέχρι την Τουρκία στο Βόρειο κομμάτι και μέχρι την Αίγυπτο στο Νότιο κομμάτι.



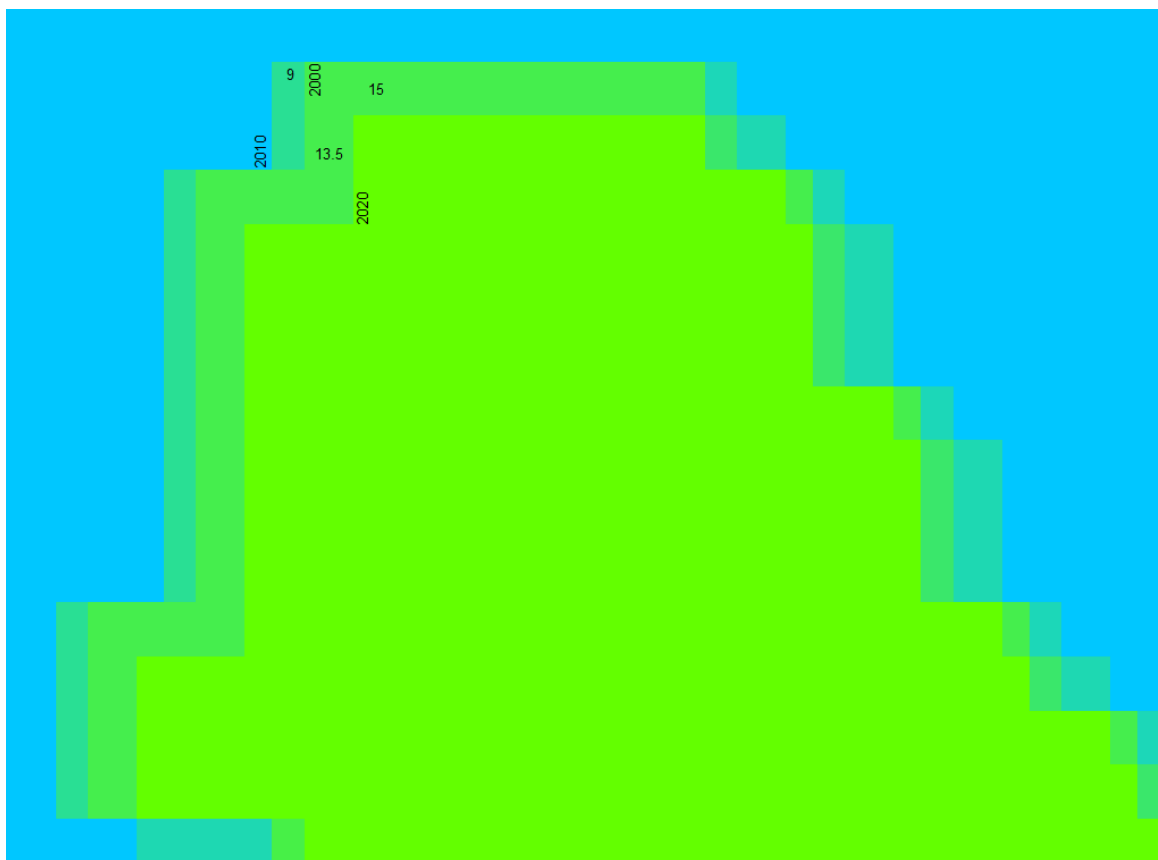
Εικόνα 11: Βόρειο κομμάτι των GlobeLand30



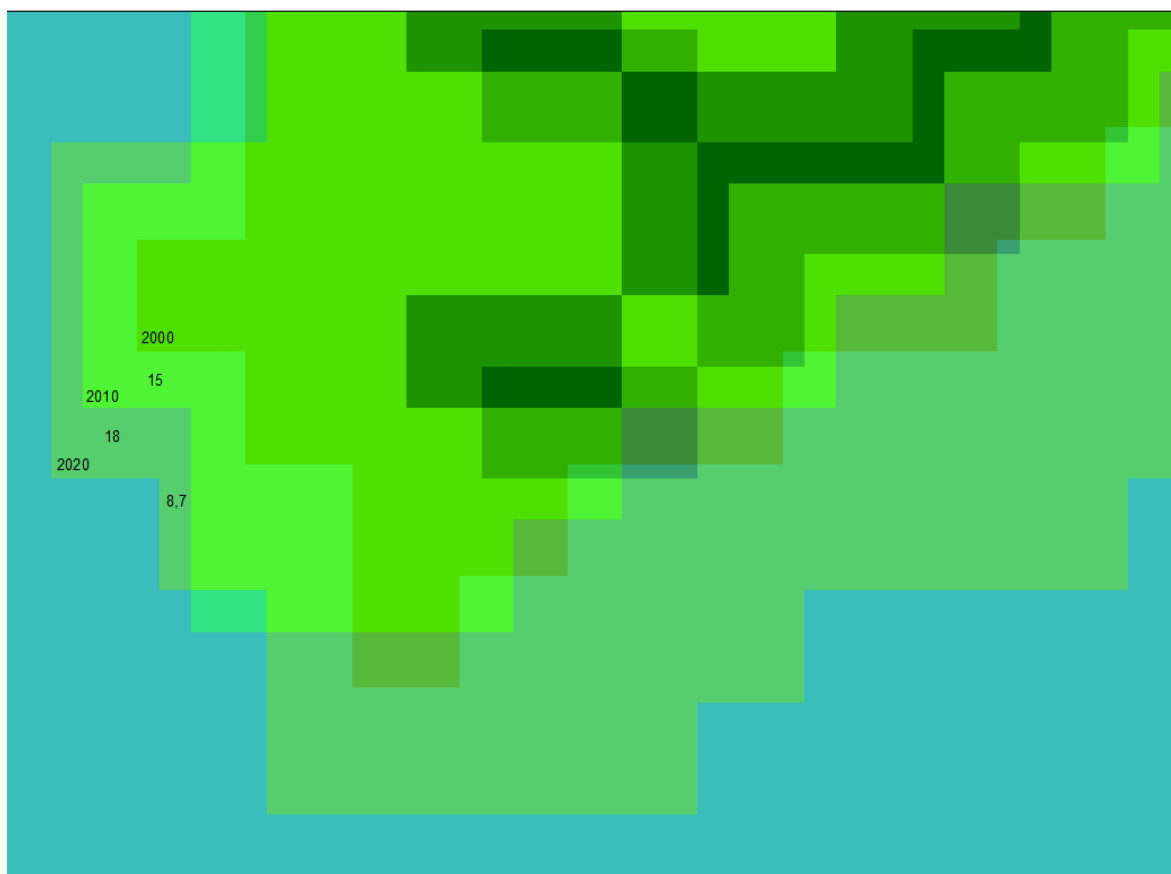
Εικόνα 12: Νότιο κομμάτι των GlobeLand30

Το πρώτο βήμα που έπρεπε να γίνει ήταν να απομονωθεί το κομμάτι της Κύπρου και στα δύο αρχεία. Για να απομονωθεί το κομμάτι που μας ενδιέφερε, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGIS, με την βοήθεια του οποίου περιορίστηκε με ένα πολύγωνο το κομμάτι της Κύπρου στο Βόρειο και στο Νότιο, για κάθε χρονιά ξεχωριστά. Στην συνέχεια, με την εντολή Mosaic ενώθηκαν το Βόρειο και το Νότιο μέρος, δημιουργώντας ένα αρχείο raster της περιοχής. Στο ArcGIS, η εντολή αυτή είναι χρήσιμη όταν δύο ή περισσότερα παρακείμενα σύνολα δεδομένων

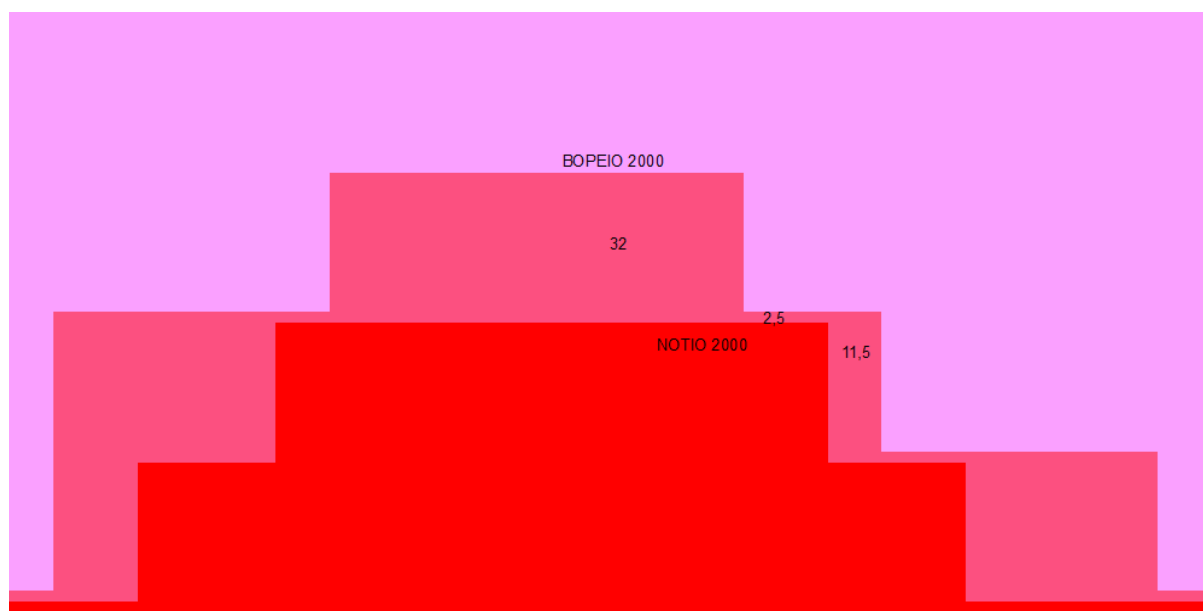
raster πρέπει να συγχωνευτούν σε μία οντότητα. Άρα, το Mosaic είναι ένας συνδυασμός ή συγχώνευση δύο ή περισσότερων εικόνων. Μετά την συγχώνευση παρουσιάζονται μικρές σχετικές μετατοπίσεις μεταξύ των εικόνων. Αυτές οι μετατοπίσεις μπορούν να αντιμετωπιστούν με διάφορους τρόπους. Ο τρόπος που επιλέχτηκε είναι να διατηρηθεί σταθερός ο κানাβος του Βόρειο κομματιού της Κύπρου για την πιο πρόσφατη χρονιά, δηλαδή το 2020, φέρνοντας τις τιμές του Νότιο τμήματος στον κানাβο του Βορείου. Έτσι, ενώθηκαν τα δύο κομμάτια της Κύπρου. Μετά την διαδικασία αυτή, παρατηρήθηκαν κάποιες διαφορές στις τιμές μεταξύ των δύο τμημάτων για κάθε χρονιά. Οι διαφορές των pixel φαίνονται παρακάτω:



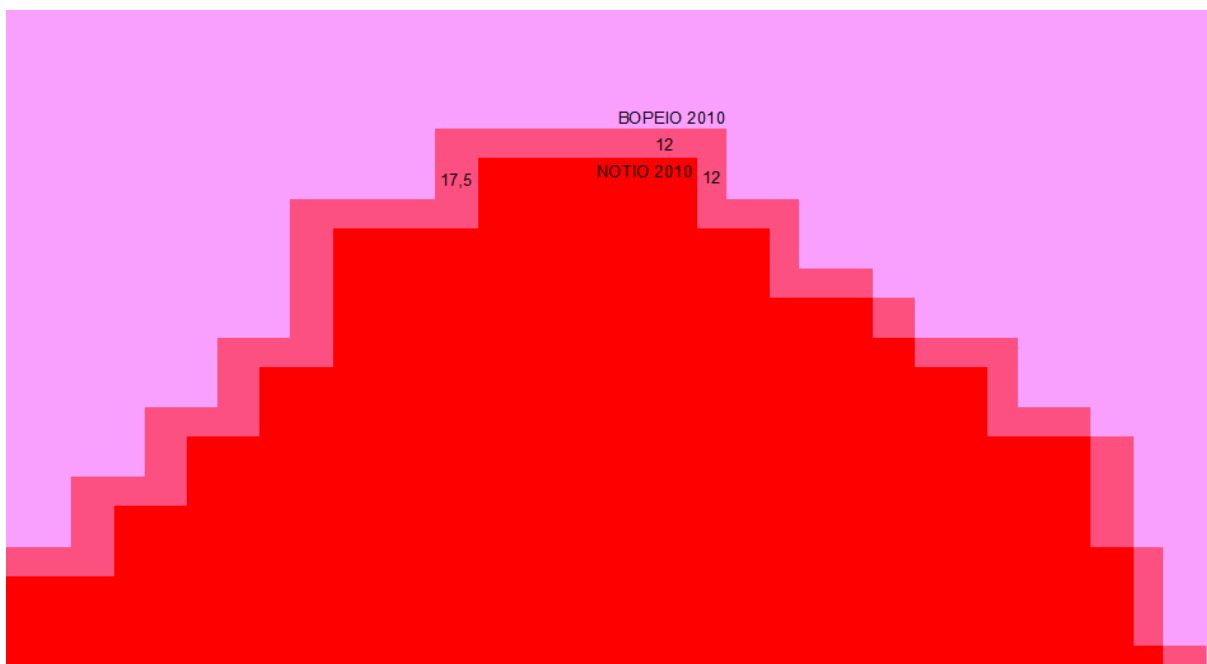
Εικόνα 13: Διαφορές στα pixel του Βόρειου τμήματος για τις τρεις χρονιές



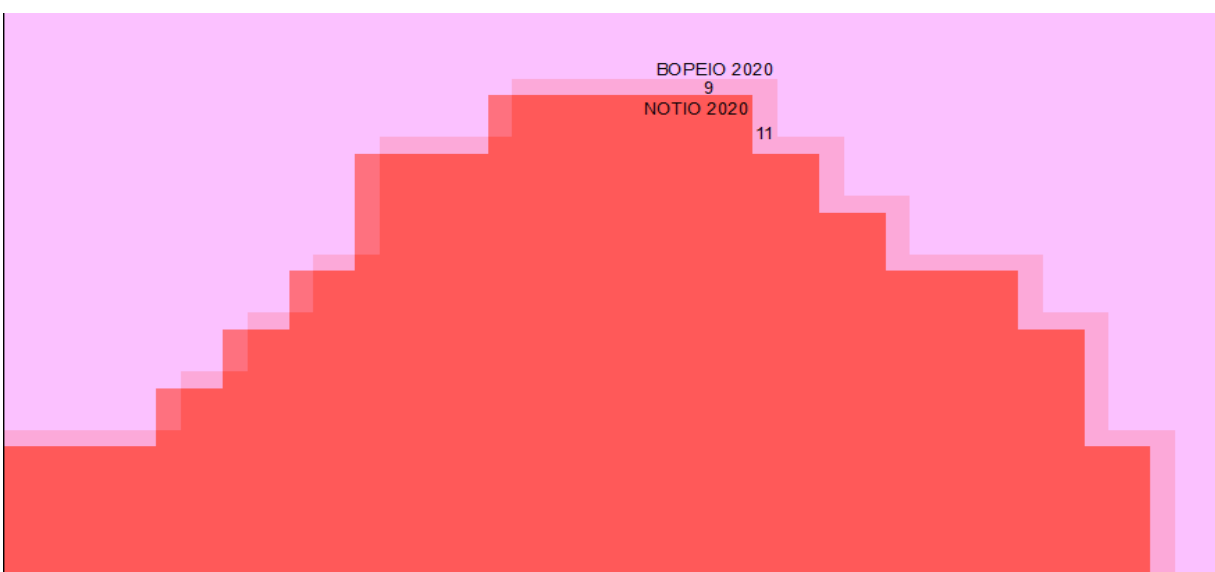
Εικόνα 14: Διαφορές στα pixel του Νότιου τμήματος για τις τρεις χρονιές



Εικόνα 15: Διαφορές στα pixel του Βόρειου και Νότιου τμήματος για την χρονιά 2000



Εικόνα 16: Διαφορές στα pixel του Βόρειου και Νότιου τμήματος για την χρονιά 2010



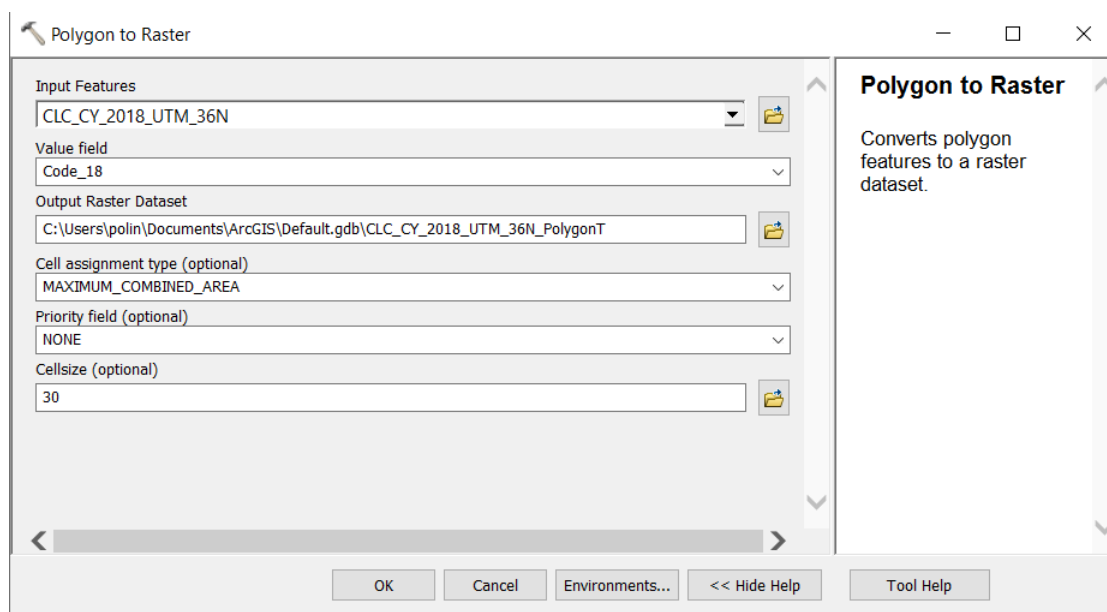
Εικόνα 17: Διαφορές στα pixel του Βόρειου και Νότιου τμήματος για την χρονιά 2020

Αφού βρέθηκαν οι διαφορές των pixel για κάθε δεδομένο raster των τριών χρόνων, έπρεπε να μετατοπιστούν τα κελιά στην σωστή θέση. Για αυτή την διαδικασία χρησιμοποιήθηκε η εντολή Shift. Το εργαλείο αυτό μετακινεί το raster σε μια νέα γεωγραφική θέση των τιμών μετατόπισης x και y και είναι χρήσιμο εάν το σύνολο δεδομένων raster πρέπει να μετατοπιστεί για να ευθυγραμμιστεί με άλλο αρχείο δεδομένων. Για παράδειγμα, σύμφωνα με την Εικόνα 12, βλέπουμε ότι στο βόρειο τμήμα το raster του 2010 θα πρέπει να μετατοπιστεί 15 μέτρα νότια και 22,5 μέτρα δεξιά, ενώ στο Νότιο τμήμα το raster της ίδια χρονιάς θα πρέπει να μετατοπιστεί 18

μέτρα νότια και 8,7 μέτρα αριστερά (Εικόνα 13). Έτσι, εξασφαλίσαμε ότι όλα τα κελιά μετατοπίστηκαν πάνω στον επιλεγμένο κানাβο χωρίς να χαθεί κάποια πληροφορία. Με τις παραπάνω ενέργειες που έγιναν δημιουργήθηκαν τρία αρχεία της μορφής raster, στα οποία έχουμε τα δεδομένα GlobLand30 με την κάλυψη και χρήση γης της Κύπρου για τις χρονιές 2000, 2010 και 2020.

2. 3. Επεξεργασία των δεδομένων Corine

Τα Corine προσφέρουν δεδομένα κάλυψης και χρήσης γης για την Ευρώπη και μετασχηματίστηκαν στο προβολικό σύστημα της Κύπρου, δηλαδή το CGRS93-EPGS:6312 (Cyprus Geodetic Reference System 1993). Όπως καταλαβαίνουμε έχει διαφορετικό προβολικό σύστημα από τα Κινέζικα δεδομένα. Έτσι, το πρώτο πράγμα που έπρεπε να επεξεργαστούμε στα δεδομένα Corine ήταν να τα φέρουμε στο ίδιο προβολικό σύστημα με τα δεδομένα GlobeLand30. Μια άλλη διαφορά που βρέθηκε ανάμεσα στα δύο δεδομένα ήταν η μορφή των αρχείων τους, επομένως, θα έπρεπε να είναι όλα τα αρχεία που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια μορφή. Έγινε μετασχηματισμός των δεδομένων Corine, τα οποία είναι διανυσματικής μορφής (vector), σε δεδομένα ψηφιδωτής μορφής (raster). Στο ArcMap και με την εντολή polygon to raster έγινε ο μετασχηματισμός και για τον οποίο χρησιμοποιήθηκαν κάποιοι παράμετροι. Αρχικά, το αρχείο που φτιάχτηκε παραπάνω με τα Κινέζικα δεδομένα, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για να οριστεί ως snap raster και raster analysis. Έπειτα, ορίστηκε ως Value Field, η στήλη στην οποία αναφέρονται οι κωδικοί για την ονοματολογία του Corine, ως Cell Assignment type, το Maximum_Combine_Area, το οποίο ορίζει τον τύπο του κελιού να επιλέγει την μέγιστη συνδυασμένη περιοχή και τέλος, το μέγεθος του κελιού, Cell size, να ισούται με 30 μέτρα. Έτσι, ευθυγραμμίστηκε και ο κানাβος και τα pixel πάνω στα Κινέζικα δεδομένα και δημιουργήθηκαν τρία αρχεία raster μορφής και για τα δεδομένα Corine για τις χρονιές 2000, 2012 και 2018.



Εικόνα 18: Εντολή Polygon to Raster

2. 4. Ομαδοποίηση δεδομένων

Όπως αναφέρετε και στην βιβλιογραφία, τα δύο δεδομένα έχουν δικιά τους ονοματολογία και διαφορετικές κλάσεις. Για την κάλυψη και χρήση γης της Κύπρου βρέθηκε να υπάρχουν περίπου 36 κατηγορίες για τα δεδομένα Corine και 7 κατηγορίες στα δεδομένα GlobeLand30. Έτσι, για να μπορέσουμε να κάνουμε την σύγκριση μεταξύ τους επιλέχτηκε να ομαδοποιηθούν οι κλάσεις τους σε ένα ίσο αριθμό κλάσεων. Επιλέχτηκε να δημιουργηθούν 5 κλάσεις και στα δύο δεδομένα. Η ομαδοποίηση αυτή πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια της εντολής reclassify, για κάθε δεδομένα και κάθε χρονιά. Για τα Corine επιλέχτηκε να χρησιμοποιηθεί το πρώτο επίπεδο της δικιάς του επίσημης ονοματολογίας όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΚΛΑΣΕΙΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΛΑΣΕΩΝ
1	Τεχνητές επιφάνειες
2	Γεωργικές επιφάνειες
3	Δάση και ημι-φυσικές περιοχές
4	Υγρότοποι
5	Υδάτινες επιφάνειες

Για τα GlobeLand30 βρέθηκαν ότι υπάρχουν 7 κλάσεις στην περιοχή της Κύπρου, από τις 10 κλάσεις που έχουν συνολικά τα δεδομένα αυτά σε παγκόσμιο επίπεδο. Έτσι η ομαδοποίηση που έγινε στα δεδομένα αυτά ήταν κυρίως στις κλάσεις Cultivated land και Grassland, οι οποίες ομαδοποιήθηκαν σε γεωργικές περιοχές και οι κλάσεις Forest και Bare Land σε Δάση και ημι-φυσικές περιοχές. Ωστόσο, υπάρχουν και κλάσεις οι οποίες δεν υπάρχουν στην περιοχή της Κύπρου και αυτές φαίνονται, στον παρακάτω πίνακα, με τα NA, όπως είναι οι κλάσεις Shrubland, Tundra και Permanent snow and ice.

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΛΑΣΕΩΝ	ΚΛΑΣΕΙΣ
10	Cultivated Land	2
20	Forest	3
30	Grassland	2
40	Shrubland	NA
50	Wetland	4
60	Water bodies	5
70	Tundra	NA
80	Artificial surfaces	1
90	Bare land	3
100	Permanent snow and ice	NA

Έτσι, η τελική ομαδοποίηση των δύο δεδομένων προκύπτει ως εξής:



Εικόνα 19:Τελική ομαδοποίηση δεδομένων

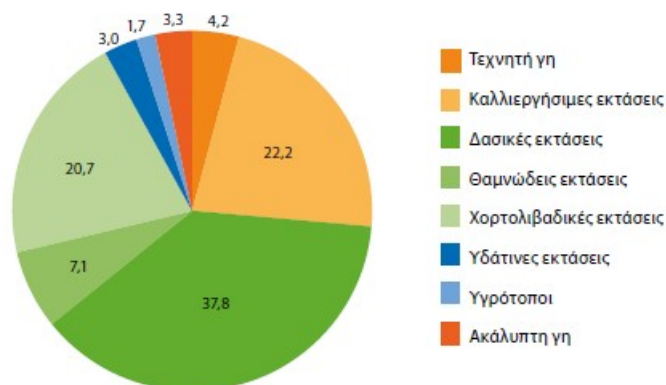
2. 5. Έλεγχος – πιστοποίηση ταξινόμησης κάλυψης γης

Για να ελεγχθεί ποια από τα δυο δεδομένα (CORINE ή Globeland30) είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα ακολουθήθηκε ένα τελευταίο βήμα. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν τα σημεία δειγματοληψίας της έρευνας Land Use / Cover Area frame Survey ή LUCAS της Κύπρου. Για να αποφευχθεί η εμπειρική ανάλυση, μέσα από τα στοιχεία τους σχετικά με την κάλυψη και χρήση γης μπορούμε να επιβεβαιώσουμε ποια από τα δύο δεδομένα ταυτίζονται καλύτερα με την πραγματικότητα.

Αρχικά, η έρευνα Land Use / Cover Area frame Survey ή LUCAS είναι μία επιτόπια έρευνα πεδίου της Eurostat συλλογής δεδομένων. Παρέχει στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη χρήση γης και την κάλυψη γης σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Τα δεδομένα συλλέγονται μέσω άμεσων παρατηρήσεων που έγιναν από επιθεωρητές ειδικούς στον τομέα αυτό, αλλά μπορούν επίσης να ληφθούν με την ερμηνεία δορυφορικών εικόνων ή ορθοφωτογραφιών, όπως γίνεται στην απογραφή κάλυψης γης Corine.

Η έρευνα αυτή ξεκίνησε το 2001 σε περιορισμένο αριθμό Κράτη Μέλη. Από το 2006, η Eurostat πραγματοποιεί αυτήν την έρευνα κάθε 3 χρόνια και συλλέγει πληροφορίες σχετικά με τις χρήσεις και καλύψεις γης, πληροφορίες περιβαλλοντικού χαρακτήρα, φωτογραφικό υλικό, λαμβάνει δείγματα από την επιφάνεια του εδάφους και κάνει έρευνα για χορτολιβαδικές εκτάσεις. Τα δεδομένα του 2006 θεωρούνται πιλοτικά και δεν έχουν χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή εκτιμήσεων. Το 2009 η έρευνα σημείωσε επέκταση όσον αφορά την γεωγραφική κάλυψη του LUCAS με αποτέλεσμα να διατίθενται για 23 από τα τότε κράτη μέλη της ΕΕ-27 (η Βουλγαρία, η Κύπρος, η Μάλτα και η Ρουμανία δεν καλύπτονται). Στην έρευνα του 2012 σημειώθηκε περαιτέρω επέκταση της γεωγραφικής κάλυψης του LUCAS με τα αποτελέσματα να διατίθενται για όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ-27. Στις δύο τελευταίες έρευνες του 2015 και του 2018 καλύφθηκαν όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ-28.

Κάλυψη γης στην ΕΕ-28
(% της συνολικής επιφάνειας το 2015)



Εικόνα 20: Στατιστικά δεδομένα κάλυψης γης στην ΕΕ για το 2015/ Πηγή : Eurostat (Ευρωπαϊκή Ένωση 2017)

Το LUCAS είναι μια διφασική δειγματοληπτική έρευνα. Το δείγμα πρώτης φάσης LUCAS είναι ένα συστηματικό δείγμα με σημεία σε απόσταση 2 χλμ. Στις τέσσερις βασικές κατευθύνσεις που καλύπτουν ολόκληρη την επικράτεια της ΕΕ. Κάθε σημείο του δείγματος της πρώτης φάσης ερμηνεύεται με φωτογραφία και εκχωρείται μια προκαθορισμένη κατηγορία κάλυψης γης. Το δείγμα δεύτερης φάσης σημείων είναι το δείγμα πεδίου. Στο πεδίο, οι επιθεωρητές LUCAS πηγαίνουν στα σημεία και παρατηρούν την κάλυψη γης, τη χρήση γης και τις περιβαλλοντικές παραμέτρους που βρίσκουν στο έδαφος. Ο επιθεωρητής ταξινομεί την κάλυψη γης και την ορατή χρήση γης σύμφωνα με την εναρμονισμένη ταξινόμηση γης και κάλυψης χρήσεων γης LUCAS. Επίσης, συλλέγει πληροφορίες σχετικά με το ποσοστό κάλυψης γης σε ένα συγκεκριμένο παράθυρο παρατήρησης, το μέγεθος της περιοχής, το πλάτος οποιωνδήποτε ειδικών χαρακτηριστικών, το ύψος οποιωνδήποτε δέντρων, καθώς και πληροφορίες σχετικά με τη διαχείριση γης και νερού (για παράδειγμα, βοσκή ή άρδευση).

Τα σημεία της έρευνας LUCAS που έχουν καταγραφεί είναι 1.090.863 σε όλα τα Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ανήκουν σε ένα πλέγμα σημείων ανά 2 Km. Στην Κύπρο τα σημεία αυτά είναι 2309. Η έρευνα πεδίου του 2015 βασίστηκε σε 273.500 σημεία, τα οποία επισκέφτηκαν 750 επιτόπιοι επιθεωρητές. Η επιτόπια έρευνα πραγματοποιήθηκε μεταξύ Μαρτίου και Σεπτεμβρίου 2015. Η πιο πρόσφατη έρευνα Lucas 2018 βασίζεται σε 337.854 σημεία, εκ των οποίων 238.077 ήταν επιτόπιας έρευνας και 99.777 φωτο-ερμηνευμένες. (Eurostat, 2019)

Τα δεδομένα από τις έρευνες LUCAS μπορούν να συμβάλουν σε ορισμένες από τους σημαντικότερους τομείς πολιτικής της ΕΕ, όπως, η ένταξη των περιβαλλοντικών προβληματισμών στην Κοινή Γεωργική Πολιτική, η πρόληψη της επικίνδυνης κλιματικής αλλαγής, την προστασία του εδάφους, την διατήρηση της απώλειας της βιοποικιλότητας, η αποτελεσματική χρήση των πόρων, η οποία είναι σημαντική για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης.

Όσον αφορά την ταξινόμηση των δεδομένων της έρευνας LUCAS, η κάλυψη γης ταξινομείται σε 8 κατηγορίες, 29 τάξεις και 76 υποκατηγορίες (στην παρακάτω εικόνα φαίνονται μόνο τα δύο πρώτα επίπεδα της ιεραρχίας).

Land cover			
A00	ARTIFICIAL LAND	A10	Roofed built-up areas
		A20	Artificial non-built up areas
		A30	Other artificial areas
B00	CROPLAND	B10	Cereals
		B20	Root crops
		B30	Non-permanent industrial crops
		B40	Dry pulses, vegetables and flowers
		B50	Fodder crops
		B70	Permanent crops: fruit trees
		B80	Other permanent crops
C00	WOODLAND	C10	Broadleaved woodland
		C20	Coniferous woodland
		C30	Mixed woodland
D00	SHRUBLAND	D10	Shrubland with sparse tree cover
		D20	Shrubland without tree cover
E00	GRASSLAND	E10	Grassland with sparse tree/shrub cover
		E20	Grassland without tree/shrub cover
		E30	Spontaneously re-vegetated surfaces
F00	BARE LAND AND LICHENS/MOSS	F10	Rocks and stones
		F20	Sand
		F30	Lichens and moss
		F40	Other bare soil
G00	WATER AREAS	G10	Inland water bodies
		G20	Inland running water
		G30	Transitional water bodies
		G40	Sea and ocean
		G50	Glaciers, permanent snow
H00	WETLANDS	H10	Inland wetlands
		H20	Coastal wetlands

Εικόνα 21: Ομαδοποίηση χρήσεων γης για τα LUCAS / Πηγή: Eurostat

Η χρήση γης ταξινομείται σύμφωνα σε 4 κύριες κατηγορίες, 16 τάξεις και 31 υποκατηγορίες (στην παρακάτω εικόνα φαίνονται μόνο τα δύο πρώτα επίπεδα της ιεραρχίας).

Land use			
U100	PRIMARY SECTOR	U110	Agriculture
		U120	Forestry
		U130	Aquaculture and fishing
		U140	Mining and quarrying
		U150	Other primary production
U 200	SECONDARY SECTOR	U210	Energy production
		U220	Industry and manufacturing
U300	TERTIARY SECTOR, TRANSPORT, UTILITIES & RESIDENTIAL	U310	Transport, communication networks, storage, protection works
		U320	Water and waste treatment
		U330	Construction
		U340	Commerce, financial, professional and information services
		U350	Community services
		U360	Recreation, leisure, sport
		U361	Residential
U400	UNUSED AND ABANDONED AREAS	U410	Abandoned areas
		U420	Semi-natural and natural areas not in use

Εικόνα 22: Ομαδοποίηση χρήσεων γης για τα LUCAS / Πηγή: Eurostat

Μετά την συλλογή των δεδομένων LUCAS και λαμβάνοντας υπόψη την ταξινόμηση της κάλυψης γης των δεδομένων LUCAS, γίνεται η αντιστοίχιση των δεδομένων. Δηλαδή αντιστοιχίζουμε τις κατηγορίες που ομαδοποιήθηκαν παραπάνω, για τα δεδομένα Globeland30 και Corine, με τις κατηγορίες των LUCAS και κάνουμε δειγματοληψία. Έτσι, έχουμε ίδια κλίματα ταξινόμησης και στα τρία δεδομένα και μπορούν να γίνουν κάποιες συγκρίσεις.

CODE	LAND COVER CLASSES	5 CLASSES
A	Artificial land	1
B	Cropland	2
C	Woodland	3
D	Shrubland	3
E	Grassland	2
F	Bareland	3
G	Water	5
H	Wetlands	4

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τις επεξεργασίες που προηγήθηκαν παράχθηκαν κάποια αποτελέσματα, όσον αφορά τα δεδομένα Globeland30 για κάθε χρονιά ξεχωριστά, αλλά και τις αλλαγές που προέκυψαν αυτές τις τρεις χρονιές. Ακόμα, μετά την ομαδοποίηση που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα δεδομένα ήρθαν στην ίδια κλίμακα ταξινόμησης και έγιναν πλέον συγκρίσιμα. Η σύγκριση δεν παρέμεινε μόνο μεταξύ των δύο συνόλων δεδομένων, Globeland30 και Corine, αλλά συγκρίθηκαν και στο ποιο από τα δυο σύνολα δεδομένα ταυτίζεται καλύτερα με την πραγματικότητα.

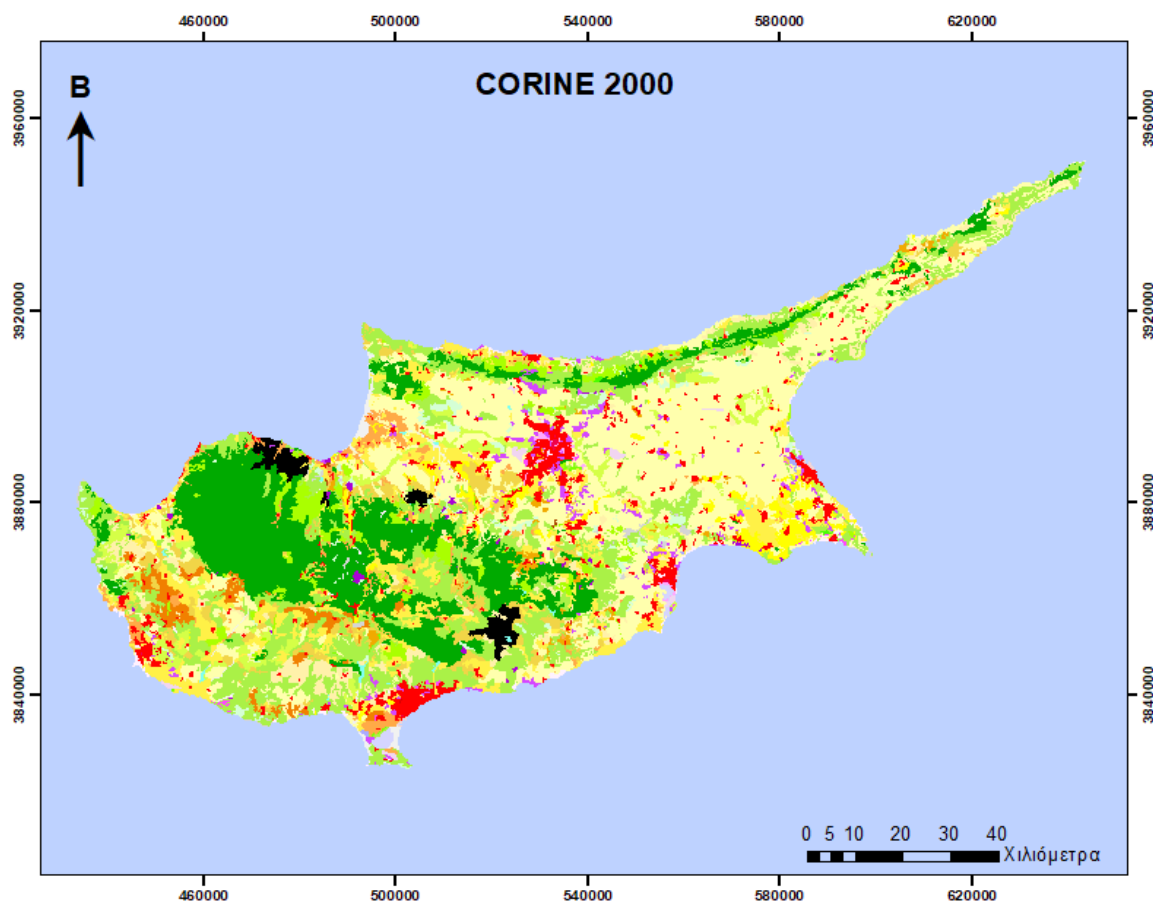
Για τα δεδομένα Globeland30, όπως ήταν αναμενόμενο, υπήρχαν διαφορές για κάθε χρονιά ξεχωριστά. Ωστόσο, και για τις τρεις χρονιές η κατηγορία Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated land) ήταν αυτή η οποία καταλάμβανε την μεγαλύτερη έκταση, δηλαδή περίπου το 1/2 της κάλυψης της του νησιού. Ακόμα, τα 2/3 της κάλυψης της Κύπρου δεν άλλαξαν χαρακτήρα μέσα στις δύο δεκαετίες και για το υπόλοιπο 1/3 της κάλυψης οι μεγαλύτερες αλλαγές βρέθηκαν να είχαν συμβεί κατά την διάρκεια της πρώτης δεκαετίας.

Σχετικά με την σύγκριση των δύο συνόλων δεδομένων για κάθε χρονιά, η ταξινόμηση που τους έγινε έδειξε ότι δεν διαφέρουν κατά το μισό ή και περισσότερο για κάποιες χρονιές. Πιο συγκεκριμένα, για την χρονιά του 2000 τα 3/4 της κάλυψης βρέθηκαν να μην διαφέρουν και στα δύο δεδομένα. Για τις δύο επόμενες δεκαετίες μπορεί το ποσοστό να μην είναι τόσο υψηλό αλλά παραμένει σε καλή κλίμακα και δεν πέφτει κάτω από το 50% της κάλυψης γης της Κύπρου. Αυτό μπορεί να προκύπτει εξαιτίας των δυο χρόνων διαφοράς που έχουν τα δεδομένα μεταξύ τους για εκείνες τις δεκαετίες.

Μετά την σύγκριση των δύο συνόλων δεδομένων με τα δεδομένα LUCAS 2018 φαίνεται ότι τα δεδομένα Corine 2018 ταυτίζονται καλύτερα με την πραγματικότητα, κατά 72,24%. Ωστόσο, οι διαφορές που προέκυψαν στα δύο σύνολα δεδομένα με την πραγματικότητα παρατηρούνται κυρίως στις κατηγορίες Δάση και ημι-φυσικές περιοχές και στις Γεωργικές περιοχές.

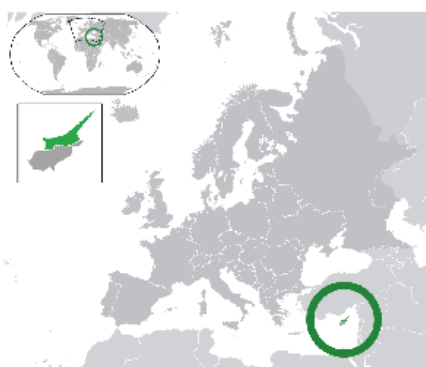
3. 1. ΚΑΛΥΨΗ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΑ CORINE LAND COVER

3. 1. 1.Κάλυψη γης για τα CORINE του 2000



Χαροκόπιο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

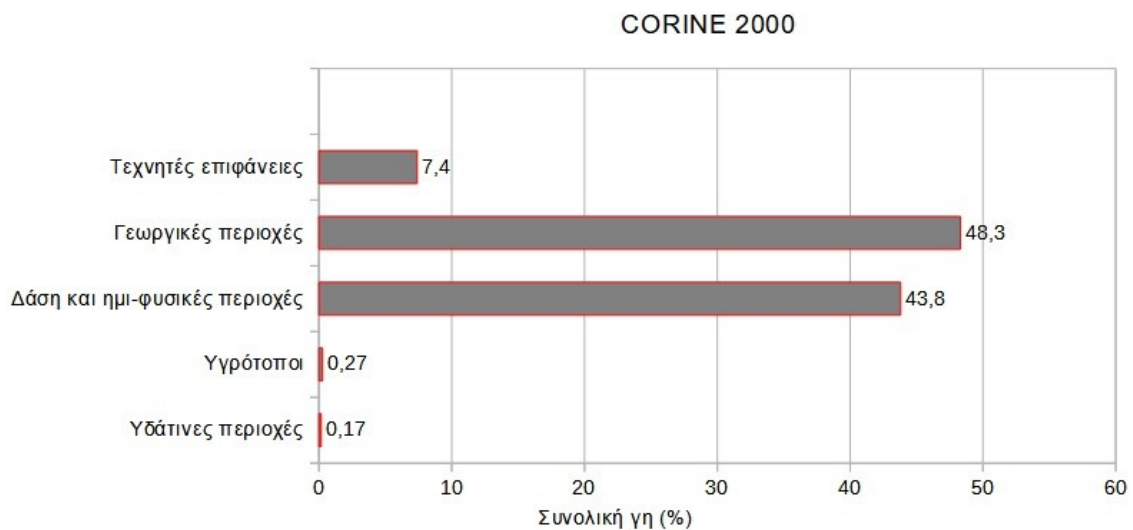
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΕΞΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Συγκρήσεις αστικής ιστός	Συμμετοχικές καλλιέργειες
Ασυνεχής αστικός ιστός	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης
Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	Δάσος πλατύφυλλων
Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	Δάσος κωνοφόρων
Ζώνες λιμένων	Μικτό δάσος
Αεροδρόμια	Φυσικοί βοσκότοποι
Χώροι εξορύξεως ορυκτών	Σκληροφυλλική βλάστηση
Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων	Μεταβατικές διασώσεις και θαμνώδεις εκτάσεις
Χώροι οικοδόμησης	Παραλίες, αμμόλοφοι, Αμμουδιές
Περιοχές αστικού πρασίνου	Απογυμνωμένοι βράχοι
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
Μη αρδρευόμενη αρόσιμη γη	Αποτεφρωμένες εκτάσεις
Μόνομα αρδευόμενη γη	Βάλτοι στη ν ενδοχώρα
Αμπελώνες	Τυρφώες
Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	Υδατορεύματα
Ελαιώνες	Επιφανείς στάσιμου ύδατος
Λιβάδια	
Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνομες καλλιέργειες	

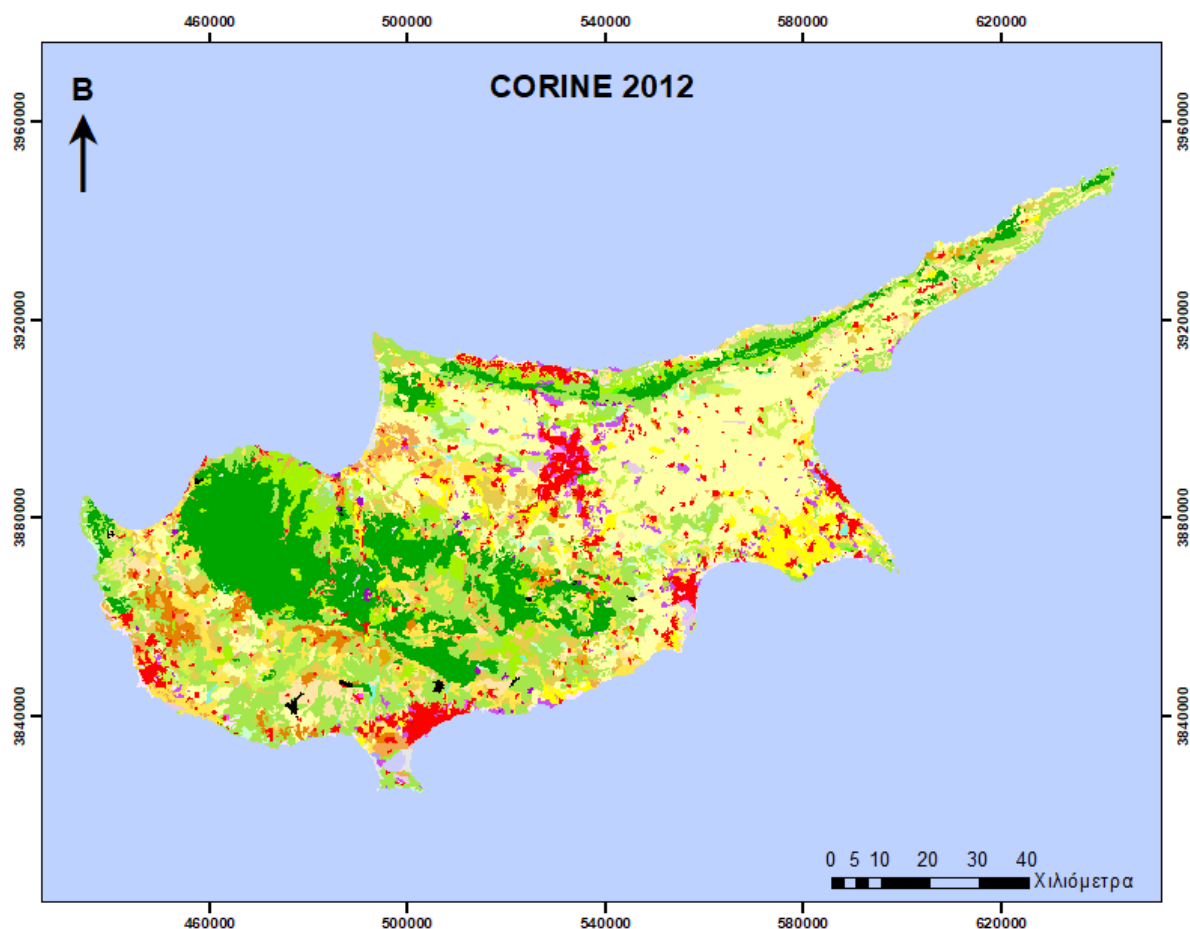
Χάρτης 2: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2000



Διάγραμμα 1: Στατιστικά για τα δεδομένα Corine 2000

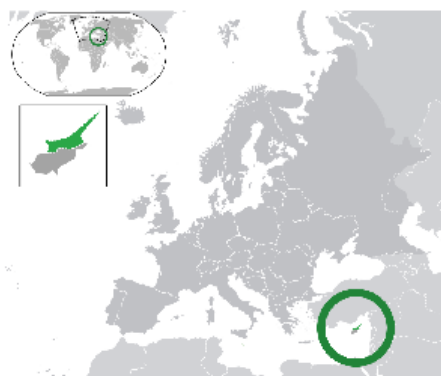
Στον Χάρτη 2 φαίνονται όλες οι κατηγορίες κάλυψης γης σύμφωνα με το τρίτο επίπεδο της ονοματολογίας του Corine Land Cover. Όπως φαίνεται και από τον παραπάνω χάρτη, (Χάρτης 2) το μεγαλύτερο μέρος της Κύπρου, για την χρονιά 2000, καταλαμβάνουν οι κατηγορίες στις αποχρώσεις του κίτρινου και του πράσινου. Οι κατηγορίες που έχουν αποχρώσεις του κίτρινου βρίσκονται στις Γεωργικές περιοχές σύμφωνα με το Πρώτο επίπεδο της ονοματολογίας του Corine Land Cover και όπως φαίνεται από το παραπάνω διάγραμμα καταλαμβάνει το 48,3% ολόκληρου του εδάφους του νησιού. Το αμέσως σε μεγαλύτερο ποσοστό κάλυψης της περιοχής είναι τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές, οι οποίες έχουν αποχρώσεις του πράσινου, και καταλαμβάνουν το 43,8 του συνολικού εδάφους. Το 7,4% ανήκει στις κατηγορίες Τεχνητές επιφάνειες, οι οποίες απεικονίζονται στον παραπάνω χάρτη με τις αποχρώσεις του κόκκινου και διακρίνονται οι μεγαλύτερες πόλεις του νησιού. Τέλος, ένα μικρό ποσοστό καταλαμβάνουν οι Υγρότοποι με ποσοστό 0,27% και οι Υδάτινες περιοχές με ποσοστό 0,17. Οι παραπάνω αυτές κατηγορίες κάλυψης γης φαίνονται με τις αποχρώσεις του μπλε.

3. 1. 2. Κάλυψη γης για τα CORINE του 2012



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

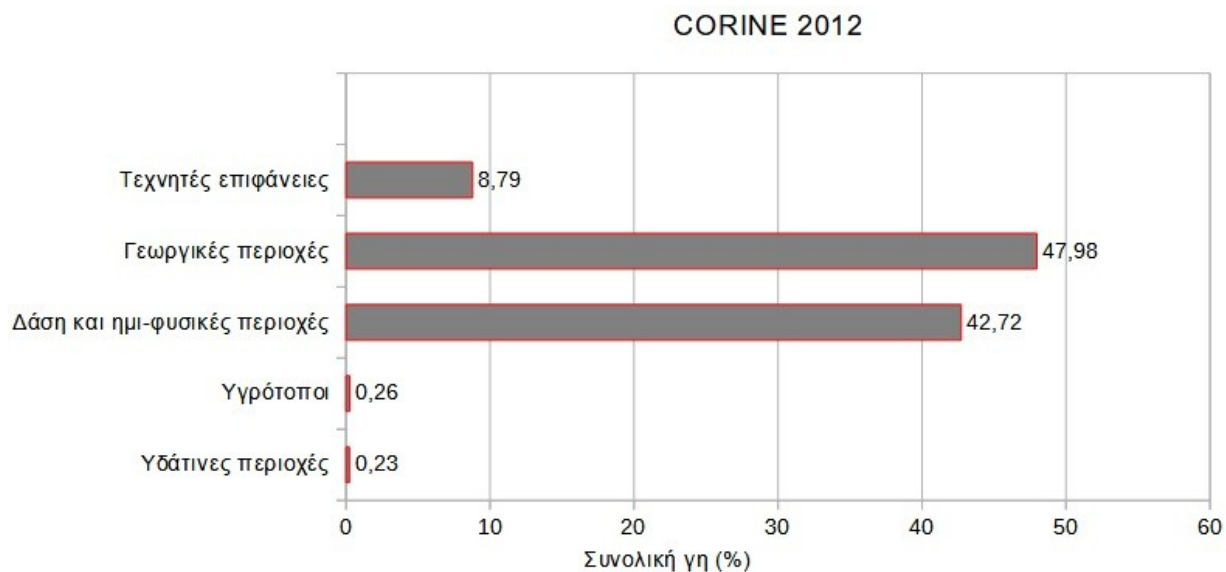
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Συνεχής αστικός ιστός	Συμμετοχικές καλλιέργειες
Ασυνεχής αστικός ιστός	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης
Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	Δάσος πλατύφυλλων
Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	Δάσος κυανόφυλλων
Ζώνες λιμένων	Μικτό δάσος
Αεροδρόμια	Φυσικοί βοσκότοποι
Χώροι εξορύξεως ορυκτών	Σκληροφυλλική βλάστηση
Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων	Μεταβατικές δασώσεις και θαμνώδεις εκτάσεις
Χώροι οικοδόμησης	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιάς
Περιοχές αστικού πρασίνου	Απογυμνωμένοι βράχοι
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη	Αποτεφρωμένες εκτάσεις
Μόλις αρδευόμενη γη	Βάλτοι στην ενδοχώρα
Αμπελώνες	Τυρφώδεις
Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	Υδατορεύματα
Ελαιώνες	Επιφανειακές στάσιμες υδατοεξοχές
Λιβάδια	
Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες	

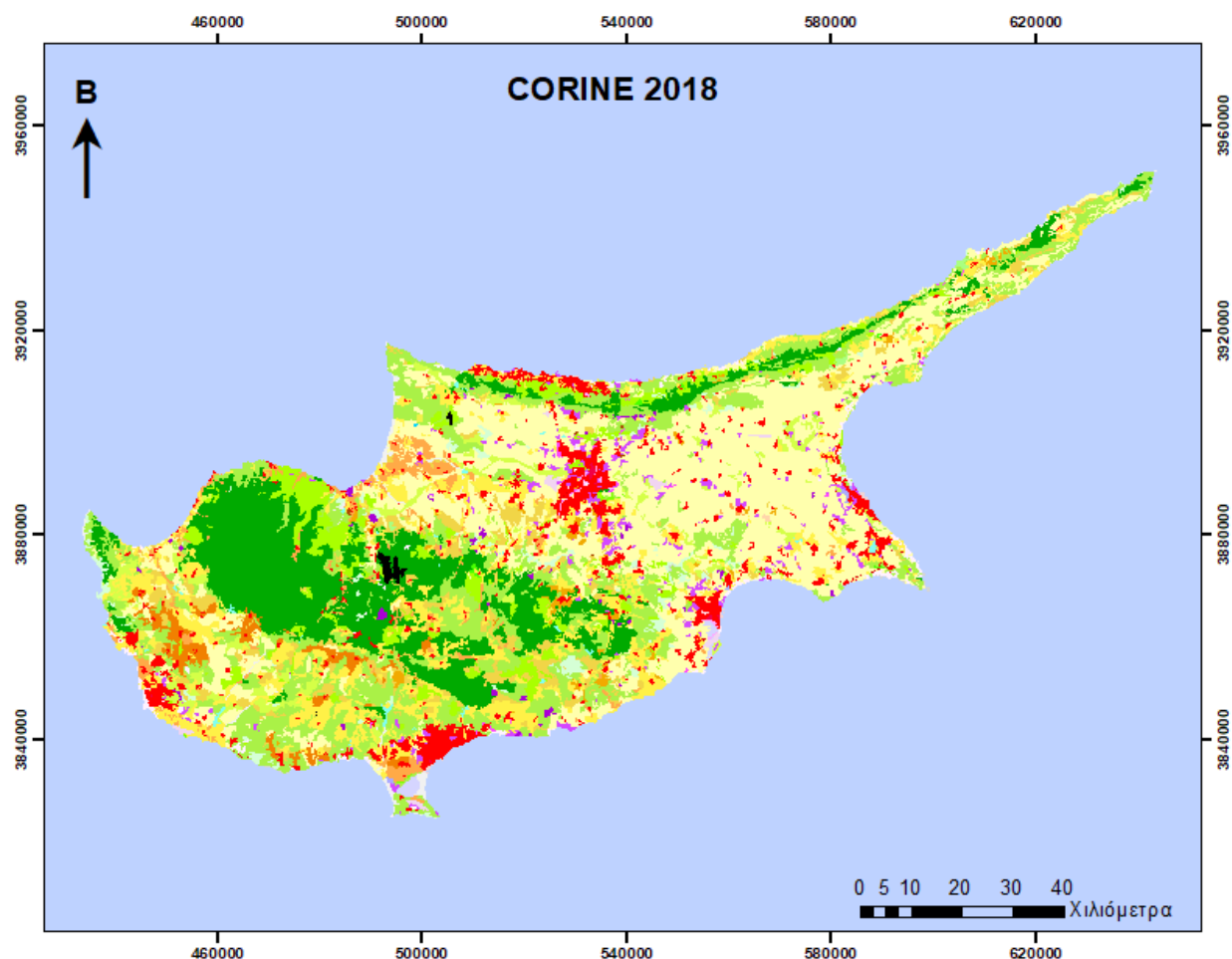
Χάρτης 3: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2012



Διάγραμμα 2: Στατιστικά για τα δεδομένα Corine 2012

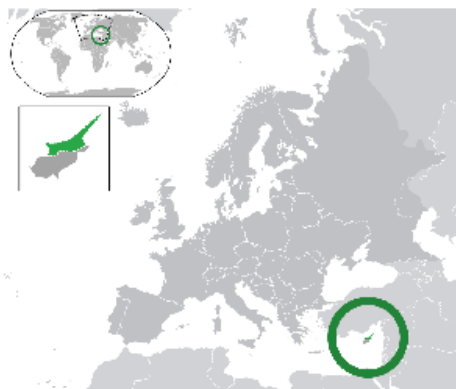
Για την χρονιά του 2012, την μεγαλύτερη έκταση συνεχίζουν να την καταλαμβάνουν οι Γεωργικές περιοχές με ποσοστό 47,98%, παρόλο που παρατηρείτε μια μικρή μείωση από την χρονιά του 2000. Η αμέσως επόμενη σε ποσοστό κατηγορία κάλυψης γης συνεχίζει να είναι τα Δάση και οι ημι-φυσικές περιοχές με ποσοστό 42,72%. Τα Δάση και οι ημι-φυσικές περιοχές, καθώς και οι Υγρότοποι (0,26%) έχουν ελάχιστες αλλαγές σε σχέση με την χρονιά του 2000. Αλλαγές, κατά την περίοδο 2000-2012, παρατηρούνται στις κατηγορίες Τεχνητές επιφάνειες και Υδάτινες περιοχές. Οι δύο αυτές κατηγορίες φαίνεται να έχουν την μεγαλύτερη αύξηση την περίοδο αυτήν από όλες τις άλλες κατηγορίες. Οι Τεχνητές επιφάνειες αυξάνονται από το 7,4% την χρονιά του 2000 στο 8,79% την χρονιά του 2012. Τέλος, οι Υδάτινες επιφάνειες αυξήθηκαν από το 0,17% την χρονιά του 2000 στο 0,23% την χρονιά του 2012.

3. 1. 3. Κάλυψη γης για τα CORINE του 2018



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

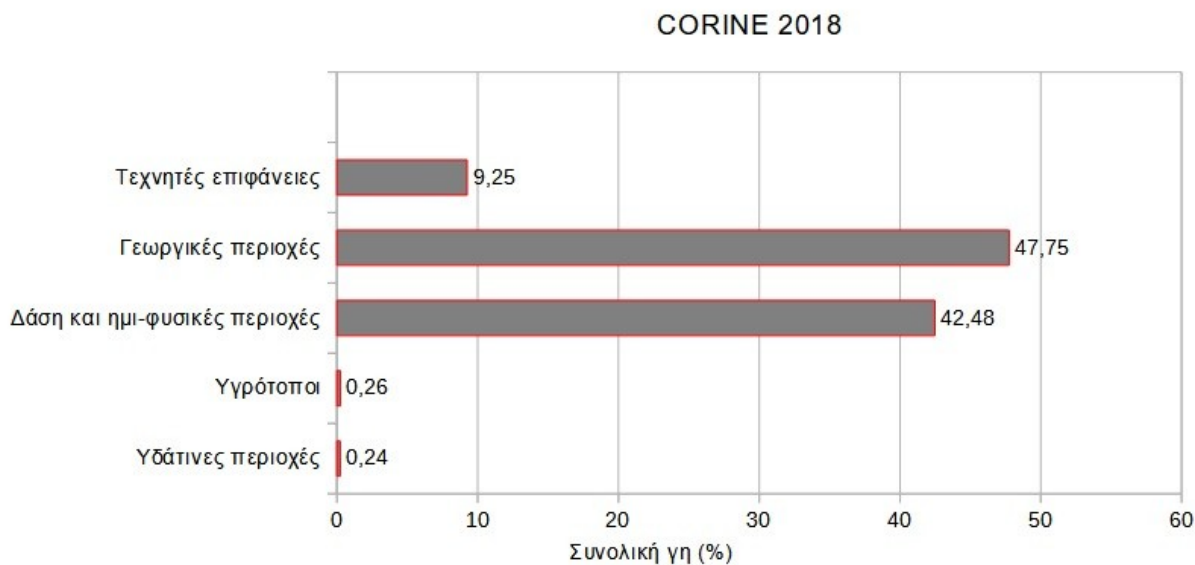
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Συνεχής αστικός ιστός	Σύνθετες καλλιέργειες
Ασυνεχής αστικός ιστός	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης
Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες	Γεωργο-δασικές περιοχές
Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα	Δάσος πλατύφυλλων
Ζώνες λιμένων	Δάσος κωνοφόρων
Αεροδρόμια	Μικτό δάσος
Χώροι εξορύξεως ορυκτών	Φυσικοί βοσκότοποι
Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων	Θάμνοι και χερσαίοι
Χώροι οικοδόμησης	Σκληροφυλλική βλάστηση
Περιοχές αστικού πρασίνου	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις
Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής	Παραλίες, αμμόλοφοι, Αμμουδιές
Μη αρδευόμενη αρόσημη γη	Απογυμνωμένοι βράχοι
Μόνιμα αρδευόμενη γη	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση
Αμπελώνες	Απασεφρωμένοι βράχοι
Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	Βάλτοι στην ενδοχώρα
Ελαιώνες	Παραθαλάσσιοι βάλτοι
Λιβάδια	Υδατορρέματα
Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες	Επιφανείς στάσιμου ύδατος

Χάρτης 4: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2018

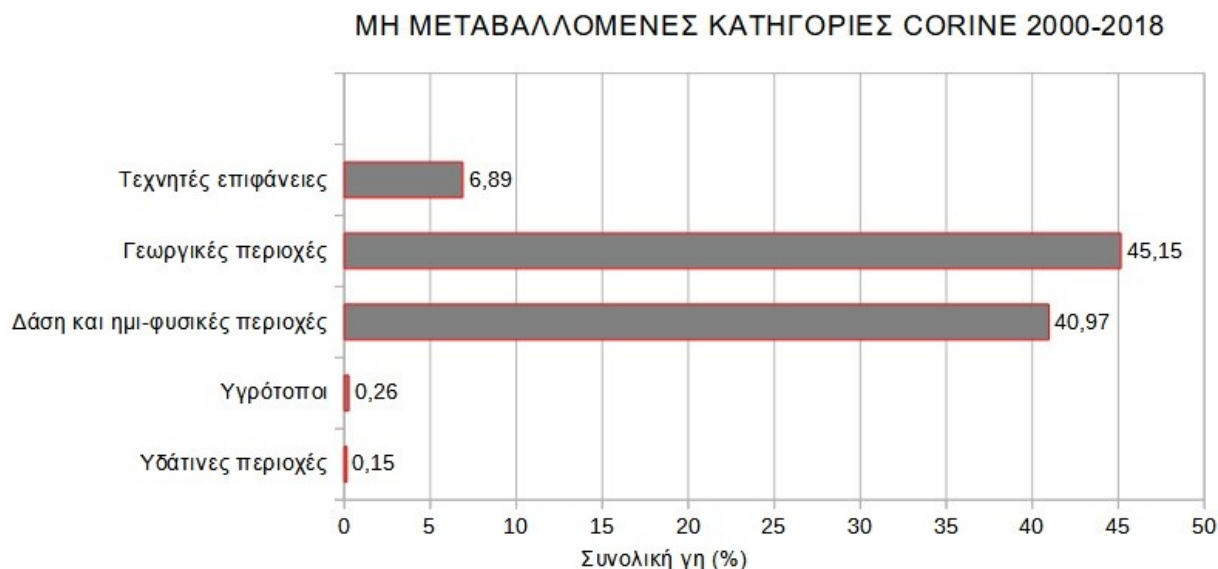


Διάγραμμα 3: Στατιστικά για τα δεδομένα Corine 2018

Για τα δεδομένα CORINE για την χρονιά του 2018, παρατηρείτε και πάλι ότι ένα μεγάλο μέρος του νησιού, το 47,75%, καταλαμβάνετε από τις Γεωργικές περιοχές. Επίσης, σχεδόν στο ίδιο ποσοστό έχουν παραμείνει τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές, οι οποίες καταλαμβάνουν το 42,48% της περιοχής. Μια αύξηση φαίνεται να έχουν οι Τεχνητές επιφάνειες σε σχέση με τις δύο προηγούμενες χρονιές, με το ποσοστό να ανεβαίνει στο 9,25%. Τέλος, συνεχίζουν να καταλαμβάνουν ένα μικρό ποσοστό οι κατηγορίες Υγρότοποι με ποσοστό 0,26% και οι Υδάτινες περιοχές με ποσοστό 0,24% ολόκληρου του εδάφους της Κύπρου.

3. 1. 4. Αλλαγές των CORINE την περίοδο 2000-2018

Αφού αναλύθηκαν τα στατιστικά για τα δεδομένα Corine Land Cover για τις χρονιές 2000, 2012 και 2018 ξεχωριστά, υπολογίστηκαν και τα ποσοστά για κάθε κατηγορία στην οποία παρατηρήθηκε κάποια αλλαγή για την περίοδο 2000-2018.



Διάγραμμα 4: Μη μεταβαλλόμενες κατηγορίες Corine 2000-2018

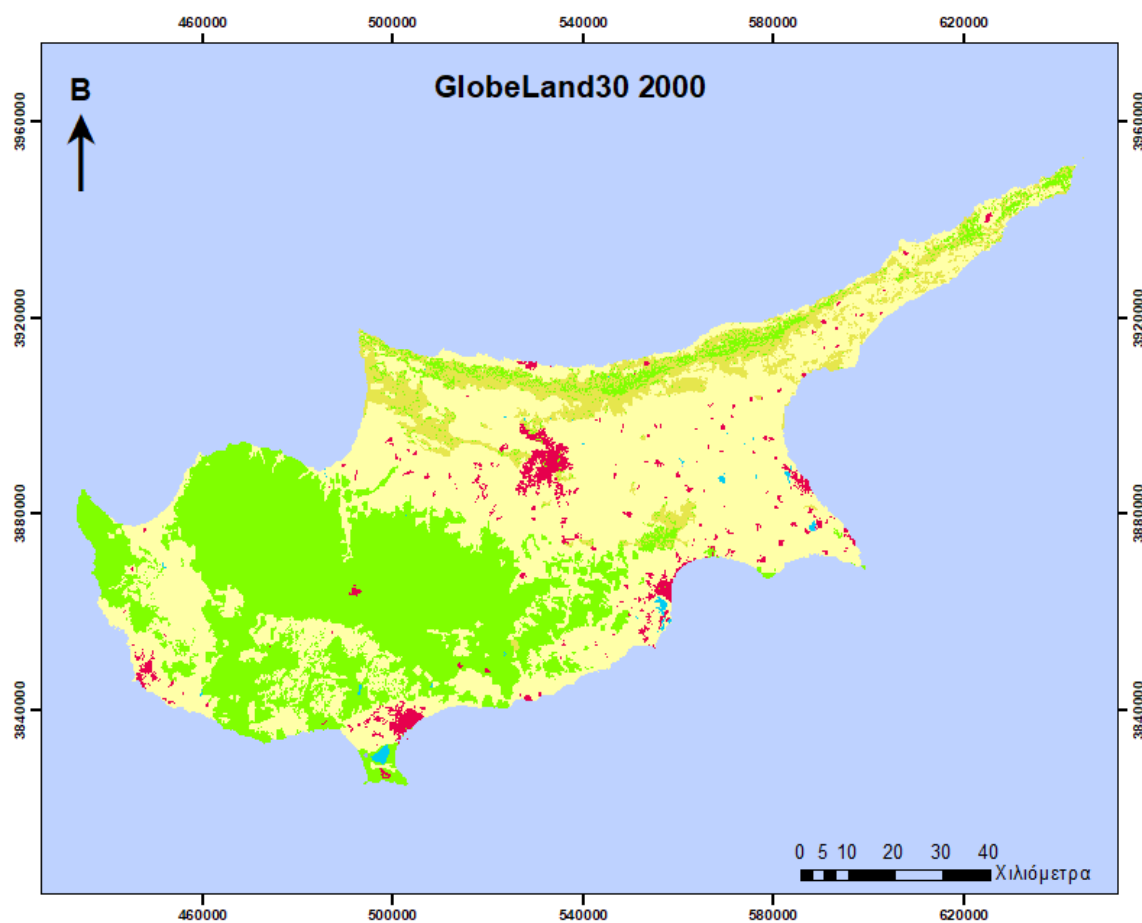
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, το 93,43% της περιοχής δεν άλλαξε χαρακτήρα μεταξύ της ελεγχόμενης περιόδου 2000 – 2018. Όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα, η κατηγορία της οποίας ένα μεγάλο ποσοστό δεν άλλαξε χαρακτήρα είναι οι Γεωργικές περιοχές με το 45,15% του συνόλου να παρέμεινε σταθερό κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου.

Από το υπόλοιπο 6,57%, οι πιο σημαντικές αλλαγές αφορούν:

- Το 2,27% σε περιοχές που ήταν Γεωργικές περιοχές το 2000 και έγιναν Δάση και ημι-φυσικές περιοχές το 2018.
- Το 1.48% σε περιοχές που ήταν Τεχνητές επιφάνειες το 2000 και έγιναν Γεωργικές περιοχές το 2018.
- Το 1.33% σε περιοχές που ήταν Δάση και ημι-φυσικές περιοχές το 2000 και έγιναν Γεωργικές περιοχές το 2018.
- Το 0.57% σε περιοχές που ήταν Δάση και ημι-φυσικές περιοχές το 2000 και έγιναν Τεχνητές επιφάνειες το 2018.
- Το υπόλοιπο 0.61% αφορά άλλες μικροαλλαγές.

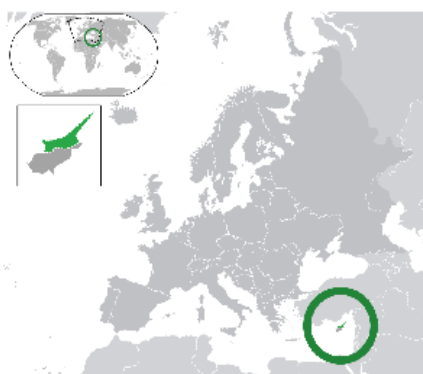
3. 2. ΚΑΛΥΨΗ ΓΗΣ ΓΙΑ ΤΑ GLOBELAND30

3. 2. 1. Κάλυψη γης για τα GLOBELAND30 του 2000



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

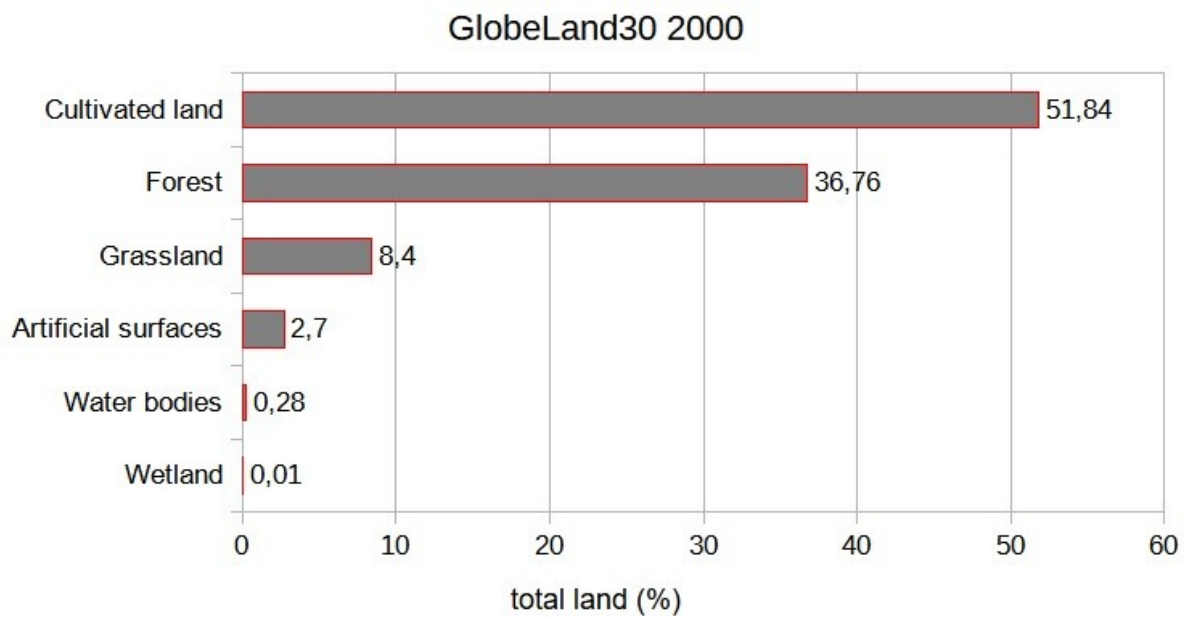
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|--|---|
| | Cultivated land (Καλλιεργήσιμη γη) |
| | Forest (Δάσος) |
| | Grassland (Λιβάδια) |
| | Wetland (Υγρότοπος) |
| | Water bodies (Σώματα νερού) |
| | Artificial Surfaces (Τεχνητές επιφάνειες) |

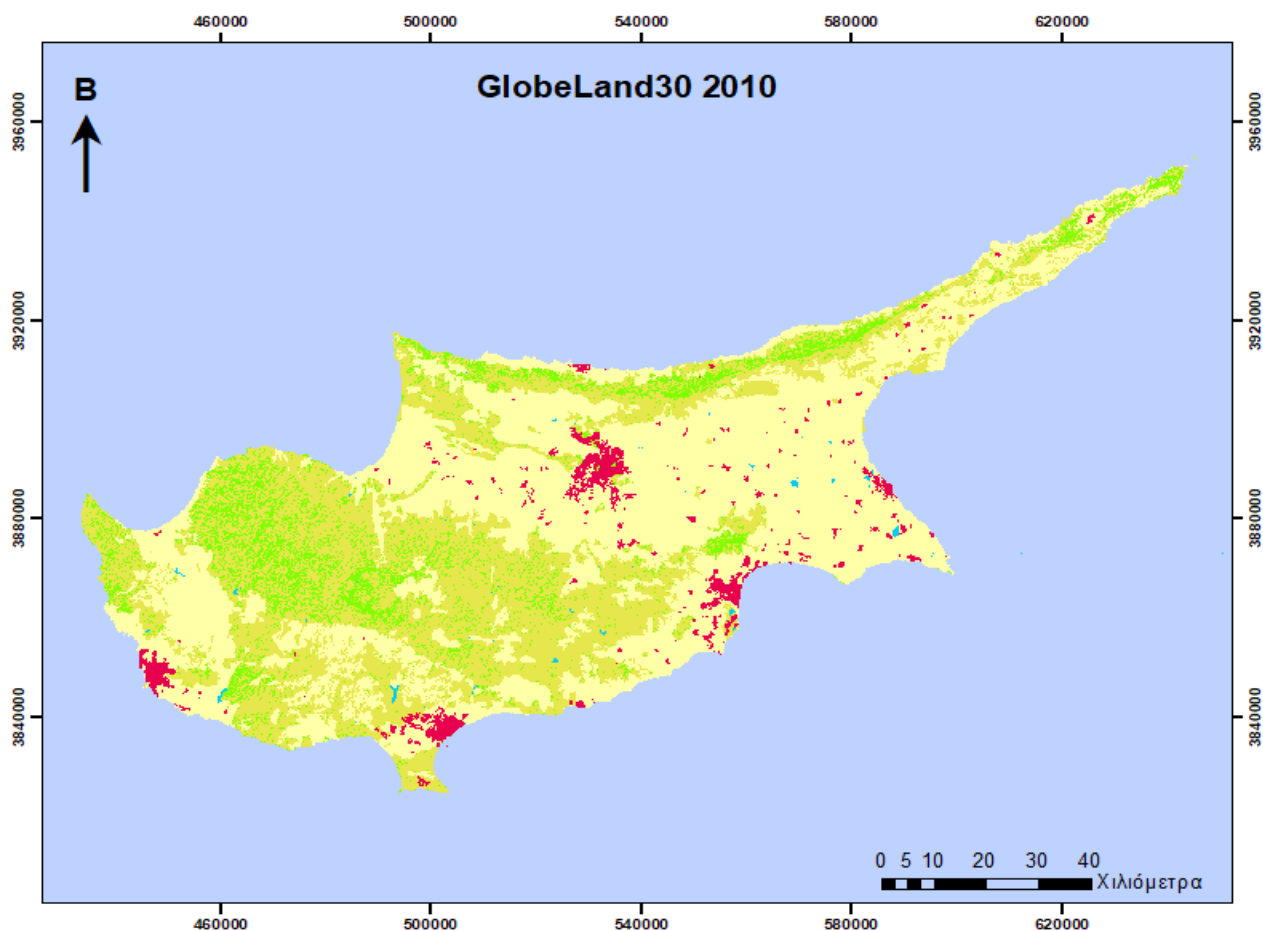
Χάρτης 5: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Globeland30 2000



Διάγραμμα 5: Στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2000

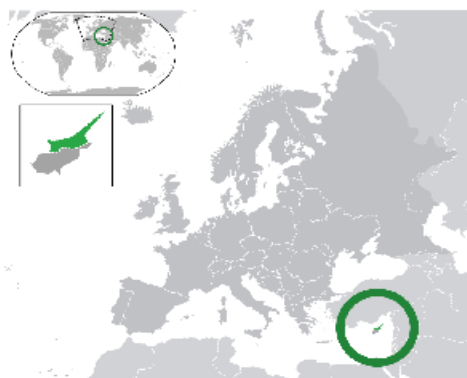
Σύμφωνα με τα δεδομένα Globeland30 για την χρονιά του 2000, ένα μεγάλο μέρος της Κύπρου, δηλαδή το 51,84% ολόκληρου του εδάφους του νησιού καταλαμβάνετε από Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated land). Όπως φαίνεται και στον Χάρτη 5 δεν βρίσκετε σε ένα σημείο αλλά υπάρχει σκόρπιο σε όλα τα σημεία του νησιού. Το αμέσως μεγαλύτερο σε ποσοστό κάλυψη γης της περιοχής είναι στα Δάση (Forest). Καταλαμβάνουν το 36,76% (Διάγραμμα 5) του συνολικού εδάφους και βρίσκονται κυρίως στα Δυτικά του νησιού αλλά υπάρχει και ένα μικρό μέρος προς τα Βόρειο του νησιού. Το 8,4% ανήκει στην κατηγορία Λιβάδια (Grassland), τα οποία βρίσκονται κυρίως στο Βόρειο τμήμα του νησιού. Ακόμα, το 2,7% ανήκει στις Τεχνητές επιφάνειες (Artificial surfaces) και όπως φαίνεται και στον παραπάνω χάρτη (Χάρτης 5) διακρίνονται και οι μεγαλύτερες πόλεις τους νησιού, όπως η Λευκωσία (Κεντρικά), η Λάρνακα (Νότιο-ανατολικά), η Λεμεσός (Νότιο-δυτικά) και η Πάφος (Δυτικά). Τέλος, ένα μικρό ποσοστό καταλαμβάνουν τα σώματα νερού (Water bodies) με ποσοστό 0,28%, με πιο εμφανή την Αλυκή Λεμεσού στα Νότιο-δυτικά του νησιού και οι Υγρότοποι (Wetlands) με ποσοστό 0,01%.

3. 2. 2. Κάλυψη γης για τα GLOBELAND30 του 2010



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

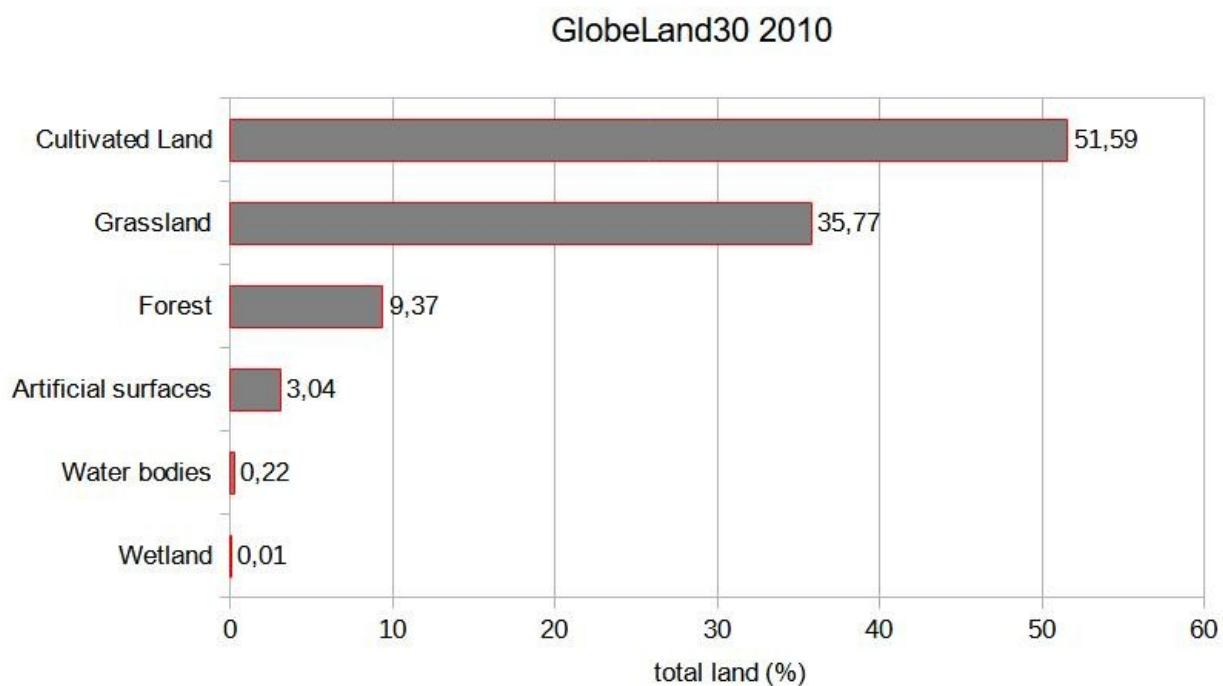
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΕΞΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|---|---|
|  | Cultivated land (Καλλιεργήσιμη γη) |
|  | Forest (Δάσος) |
|  | Grassland (Λιβάδια) |
|  | Wetland (Υγρότοπος) |
|  | Water bodies (Σώματα νερού) |
|  | Artificial Surfaces (Τεχνητές επιφάνειες) |

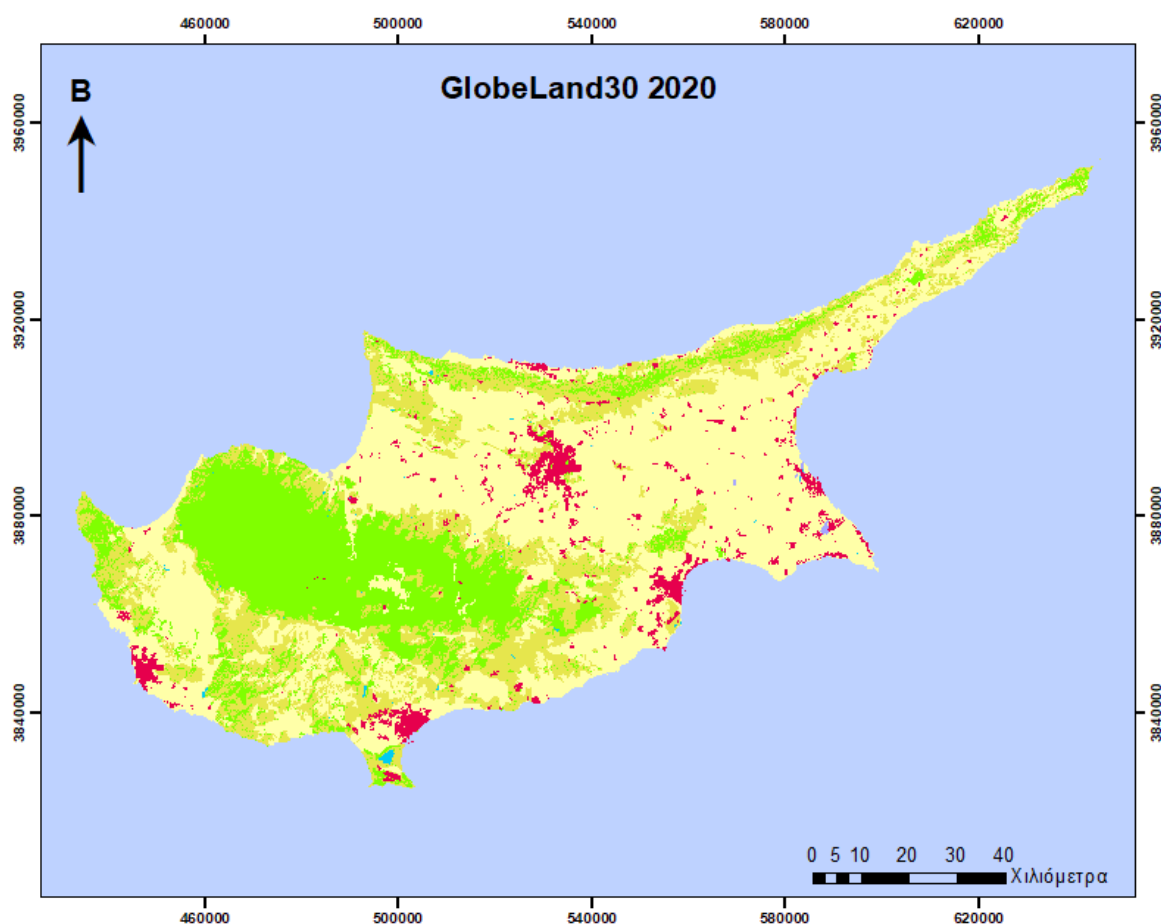
Χάρτης 6: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Globeland30 2010



Διάγραμμα 6: Στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2010

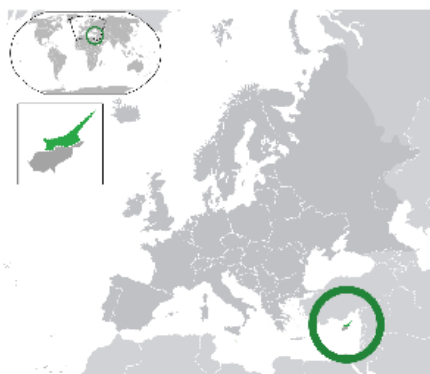
Για την χρονιά του 2010, την μεγαλύτερη έκταση την καταλαμβάνει η Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated land) με ποσοστό 51,59%. Ωστόσο, σε αυτή την χρονιά παρατηρήθηκε ότι το ποσοστό (35,77%) της κατηγορίας Λιβάδια (Grassland) έχει αυξηθεί σε σχέση με την χρονιά 2000 και η κατηγορία Δάση (Forest) μειώθηκε σε ποσοστό 9,37% στο σύνολο του εδάφους της Κύπρου. Όπως φαίνεται και από τον Χάρτη 6 η περιοχή στην οποία βρίσκεται η κατηγορία Λιβάδια (Grassland) είναι στα Δυτικά του νησιού, αλλά και στο Βόρειο κομμάτι, όπου το 2000 επεκτείνονταν οι δασικές περιοχές (Forest). Τέλος, ελάχιστες αλλαγές υπάρχουν στις κατηγορίες Τεχνητές επιφάνειες (Artificial Surfaces), με ποσοστό 3,04%, στα Σώματα νερού (Water bodies), με ποσοστό 0,22, και στους Υγρότοπους (Wetland), με ποσοστό 0,01.

3. 2. 3. Κάλυψη γης για τα GLOBELAND30 του 2020



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

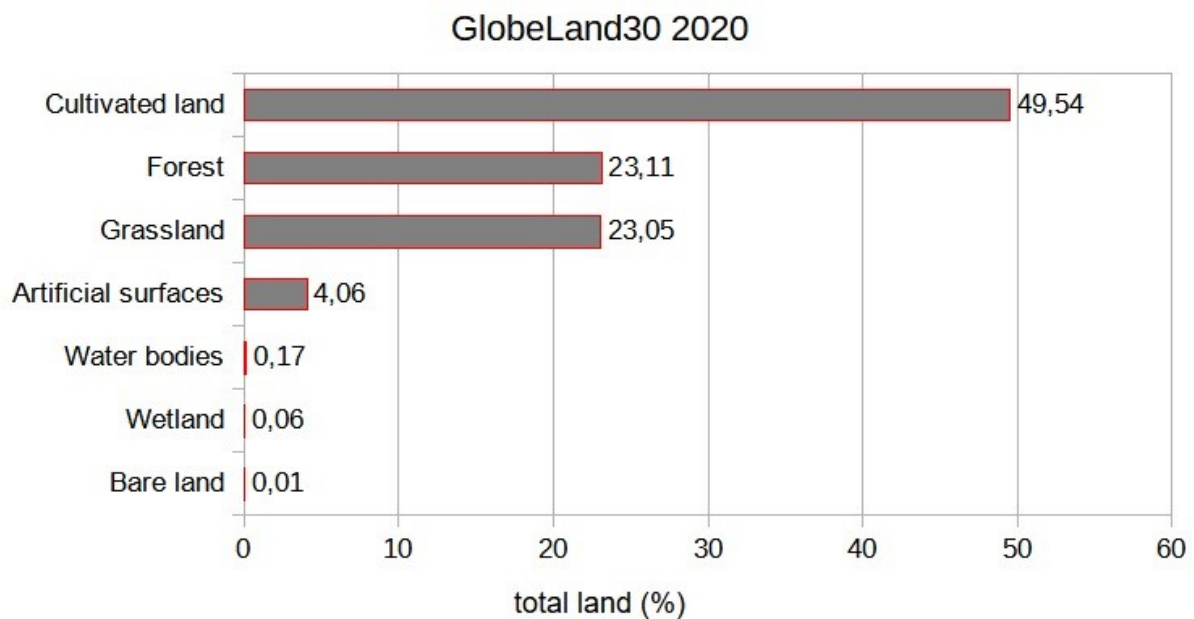
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

	Cultivated land (Καλλιεργήσιμη γη)
	Forest (Δάσος)
	Grassland (Λιβάδια)
	Wetland (Υγρότοπος)
	Water bodies (Σώματα νερού)
	Artificial Surfaces (Τεχνητές επιφάνειες)
	Bare Land (Γυμνή γη)

Χάρτης 7: Δεδομένα κάλυψης/ χρήσης γης του Globeland30 2020

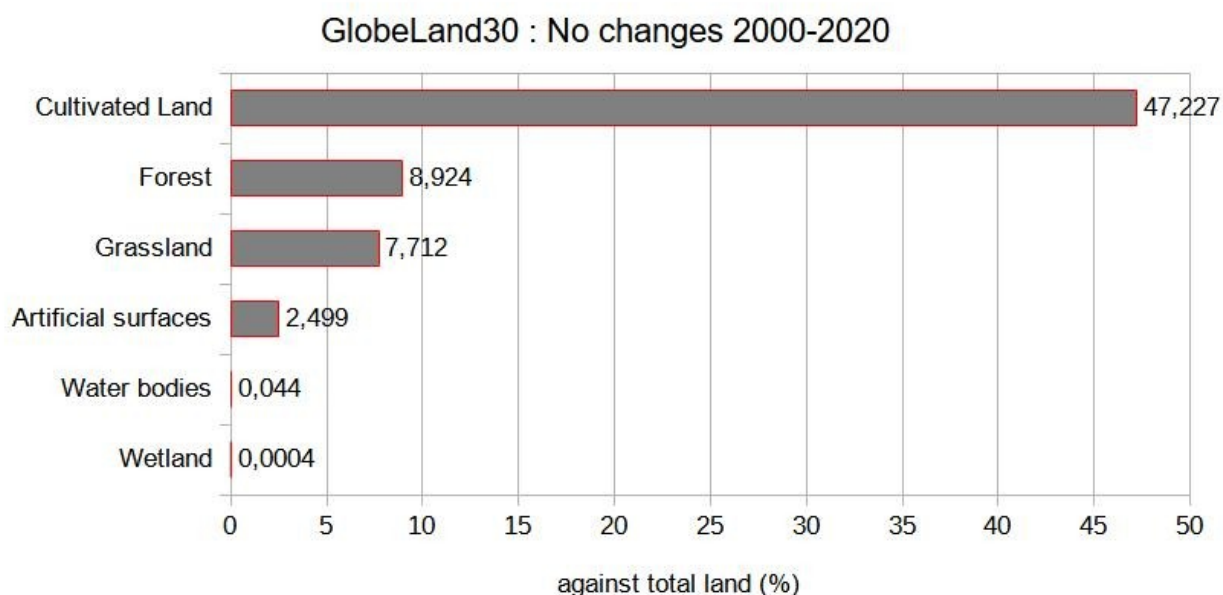


Διάγραμμα 7: Στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2020

Για τα δεδομένα Globeland30 για την χρονιά του 2020, παρατηρείτε και πάλι ότι ένα μεγάλο μέρος του νησιού, το 49,54%, καταλαμβάνετε από Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated land). Τα Δάση (Forest) και τα Λιβάδια (Grassland) καταλαμβάνουν περίπου την ίδια έκταση του νησιού με 23,11% και 23,05% αντίστοιχα. Οι Τεχνητές επιφάνειες (Artificial surfaces) αυξήθηκαν στο 4,06%. Τέλος, συνεχίζουν να καταλαμβάνουν ένα μικρό ποσοστό τα σώματα νερού (Water bodies) με ποσοστό 0,17%, οι Υγρότοποι (Wetlands) με ποσοστό 0,06% και μια νέα κατηγορία η Γυμνή γη (Bare land) που καταλαμβάνει μόνο το 0,01% ολόκληρου του εδάφους της Κύπρου.

3. 2. 4. Αλλαγές των GLOBELAND30 την περίοδο 2000-2020

Αφού αναλύθηκαν τα στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 για τις χρονιές 2000, 2010 και 2020 ξεχωριστά, υπολογίστηκαν και τα ποσοστά για κάθε κατηγορία στην οποία παρατηρήθηκε κάποια αλλαγή για την περίοδο 2000-2020.



Διάγραμμα 8: Μη μεταβαλλόμενα στατιστικά για τα δεδομένα Globeland30 2000-2020

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, το 66,41%, ήτοι τα 2/3, της περιοχής δεν άλλαξε χαρακτήρα μεταξύ της ελεγχόμενης περιόδου 2000 – 2020. Όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα, η κατηγορία της οποίας ένα μεγάλο ποσοστό δεν άλλαξε χαρακτήρα είναι η Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated land) με το 47,227% του συνόλου να παρέμεινε σταθερό κατά την διάρκεια αυτής της περιόδου.

Για το υπόλοιπο 1/3 (33.59%) που άλλαξε χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στις αλλαγές που έγιναν την πρώτη δεκαετία και εκείνες που έγιναν την δεύτερη δεκαετία.

Αρχικά, από το 33.59%, το 15.59% (δηλαδή το μισό) αφορά αλλαγές που συντελέστηκαν κατά τη διάρκεια της πρώτης 10ετίας και από αυτό :

- Το 11.78% είναι αλλαγές που αφορούν τα Δάση (Forest) που έγιναν Λιβάδια (Grassland) το 2010 και έμειναν έτσι μέχρι το 2020.

- Το 1.47% είναι αλλαγές που αφορούν Δάση (Forest) που έγιναν Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated Land) το 2010 και έμειναν έτσι μέχρι το 2020.
- Το 1.53% είναι αλλαγές που αφορούν Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated Land) που έγιναν Λιβάδια (Grassland) το 2010 και έμειναν έτσι μέχρι το 2020.
- Το 0.47% είναι αλλαγές που αφορούν Δάση (Forest) και Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated Land) που έγινε Τεχνητές επιφάνειες (Artificial surfaces) το 2010 και έμεινε έτσι μέχρι το 2020.
- Το υπόλοιπο 0.34% αφορά άλλες μικροαλλαγές.

Η δεύτερη κατηγορία είναι η αλλαγές που έγιναν την δεκαετία 2010-2020 και περιλαμβάνουν το 3,44% με πιο σημαντική την αλλαγή :

- Το 2.27% της περιοχής, το οποίο από Καλλιεργήσιμη γη (Cultivated Land) άλλαξε σε άλλες κατηγορίες με σημαντικότερη την αλλαγή 1.37% σε Λιβάδια (Grassland).

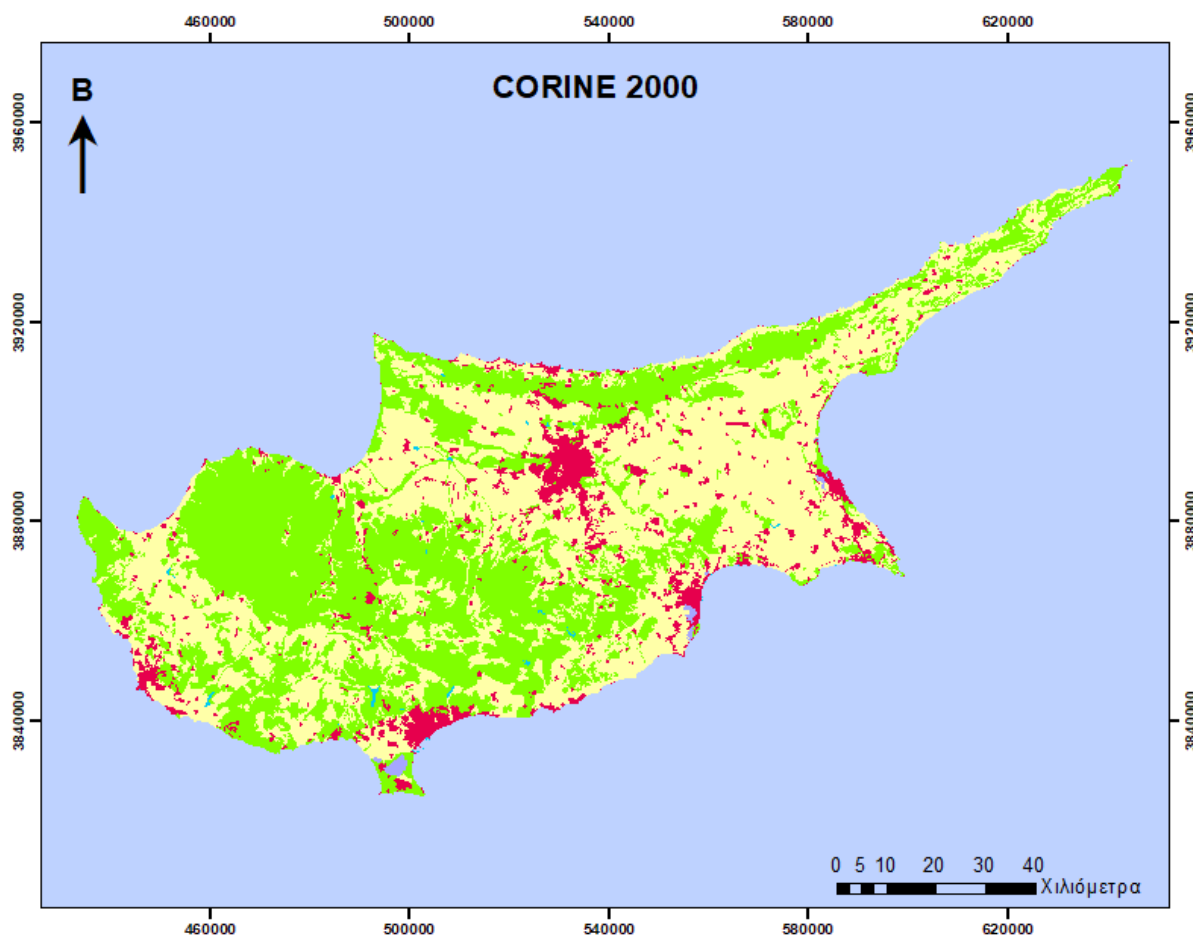
Τέλος, από το 14.56% που απομένει :

- Το 13.27% αφορά ψηφίδες που το 2000 ήταν Δάση (Forest), το 2010 έγιναν Λιβάδια (Grassland) και το 2020 πάλι Δάση (Forest).

Αυτό ίσως συμβαίνει εξαιτίας των ψηφίδων στα όρια των περιοχών, οι οποίες λόγω ατελειών της διαδικασίας ταξινόμησης, είτε λόγω εποχικότητας, εμφανίζονται ως αλλαγές.

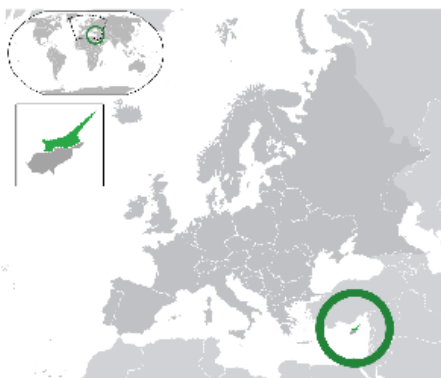
3. 3. ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

3. 3. 1. Ομαδοποιημένες κατηγορίες των δεδομένων την περίοδο 2000



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

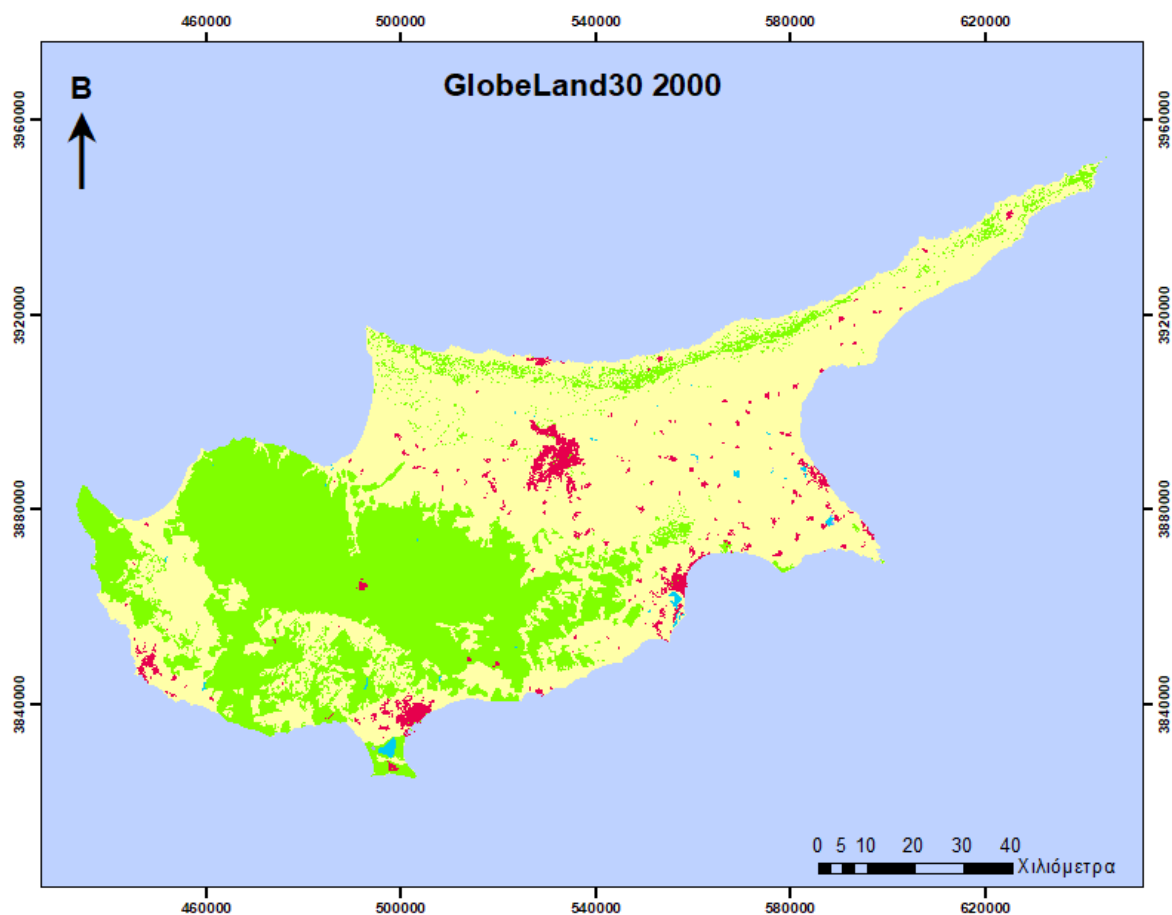
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

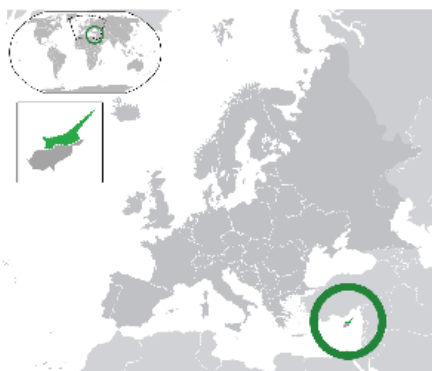
- Τεχνητές επιφάνειες
- Γεωργικές περιοχές
- Δασή και ημι-φυσικές περιοχές
- Υγρότοποι
- Υδάτινες περιοχές

Χάρτης 8: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2000



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ

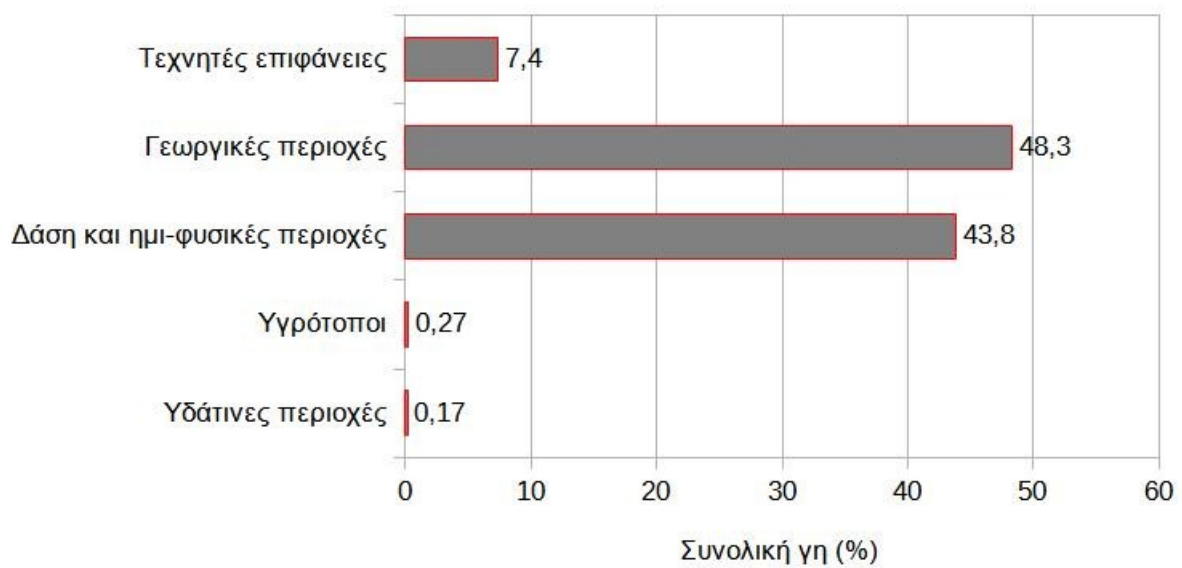


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Τεχνητές επιφάνειες
- Γεωργικές περιοχές
- Δασή και ημι-φυσικές περιοχές
- Υγρότοποι
- Υδάτινες περιοχές

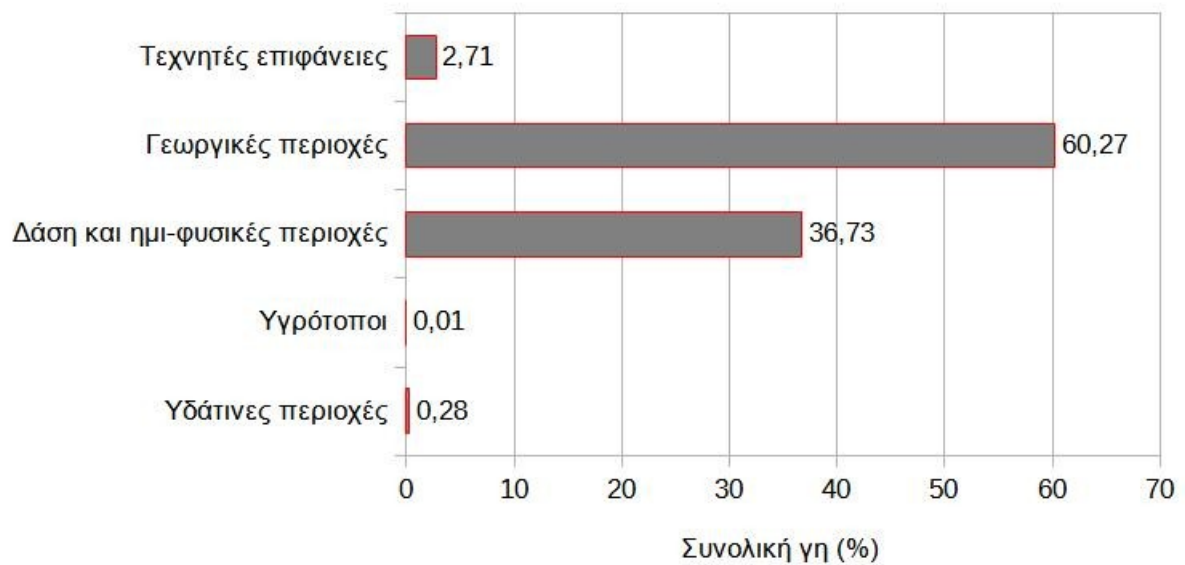
Χάρτης 9: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Globland30 2000

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ CORINE 2000



Διάγραμμα 9: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Corine 2000

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ GLOBELAND 2000

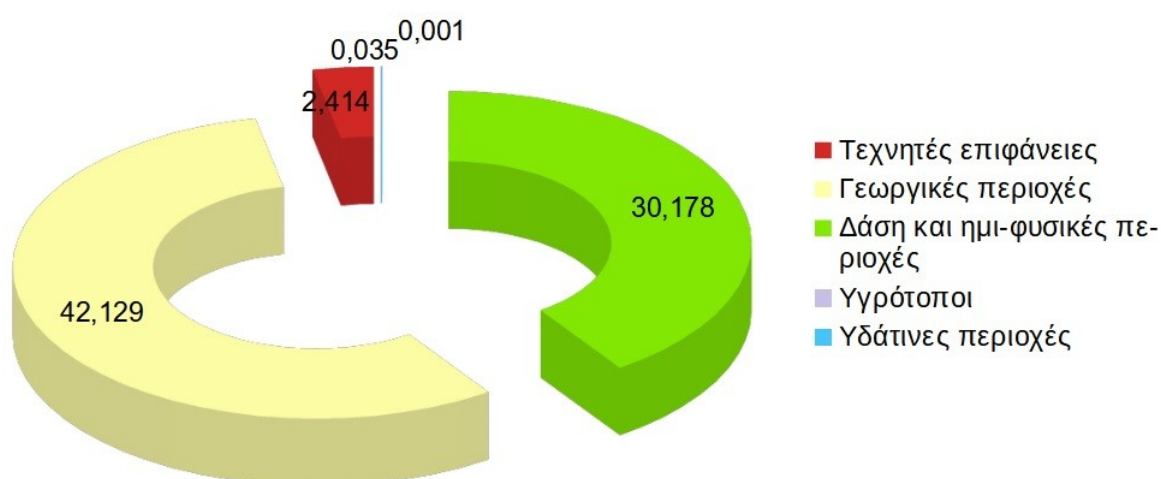


Διάγραμμα 10: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Globeland30 2000

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΛΑΣΕΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ (ΚΜ2)
Τεχνητές επιφάνειες	2,414	222,89
Γεωργικές περιοχές	42,129	3889,6
Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	30,178	2786,25
Υγρότοποι	0,001	0,08
Υδάτινες περιοχές	0,035	3,26
Αθροισμα	74,757	6902,08

Μετά την σύγκριση των δεδομένων Globeland30 και Corine για την χρονιά 2000, βρέθηκε ότι το 74,76 %, ήτοι τα 3/4, της περιοχής περιέχει την ίδια κάλυψη γης για την χρονιά 2000. Επίσης, η συνολική έκταση ολόκληρης της Κύπρου εκείνη τη χρονιά ήταν 9232,7031 τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²). Επομένως τα 6902,08 τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²) του νησιού δεν έχουν αλλάξει κατηγορία κάλυψης γης.

Κοινή κάλυψη γης GlobeLand30 2000 και Corine 2000

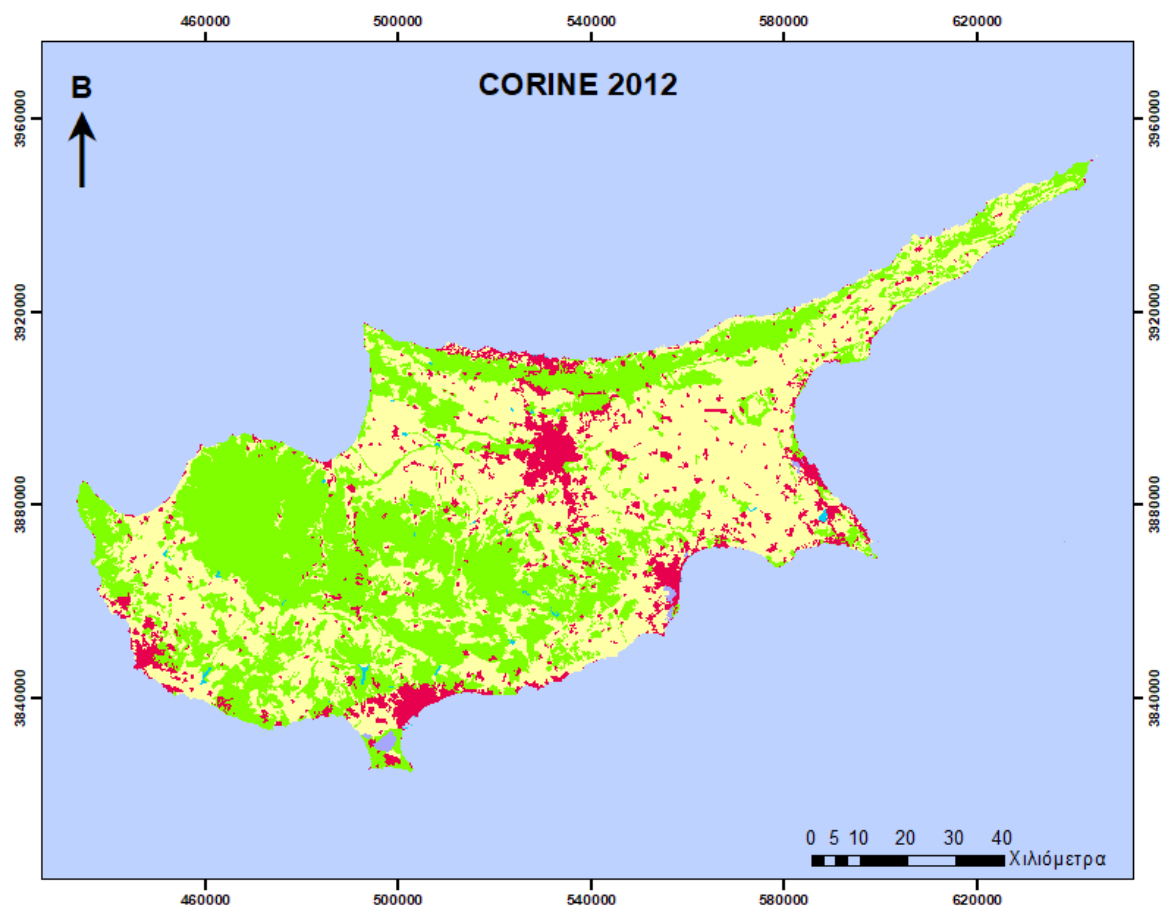


Διάγραμμα 11: Κοινή κάλυψη γης Globeland30 2000 και Corine 2000

Από το υπόλοιπο 1/4, δηλαδή το 25.24% της περιοχής, που αναφέρονται στις διαφορές μεταξύ των δεδομένων, τα πιο σημαντικά είναι:

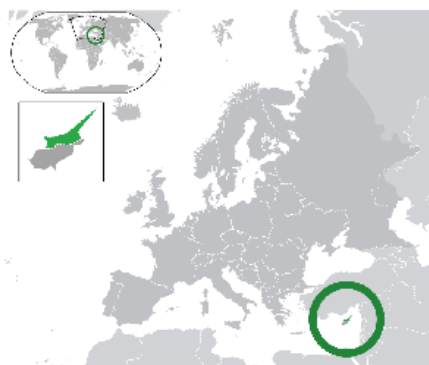
- το 13,63% είναι διαφορές που αφορούν τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα Corine και τις Γεωργικές περιοχές για τα Globeland30.
- το 5,90% είναι διαφορές που αφορούν τις Γεωργικές περιοχές στα Corine και τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα Globeland30.
- το 4,37% είναι διαφορές που αφορούν τις Τεχνητές επιφάνειες στα Corine και τις Γεωργικές περιοχές στα Globeland30.
- το 0,58% είναι διαφορές που αφορούν τις Τεχνητές επιφάνειες στα Corine και τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές στα Globeland30.
- Το υπόλοιπο 0,76% αφορά άλλες μικροαλλαγές.

3. 3. 2. Ομαδοποιημένες κατηγορίες των δεδομένων την περίοδο 2010-2012



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

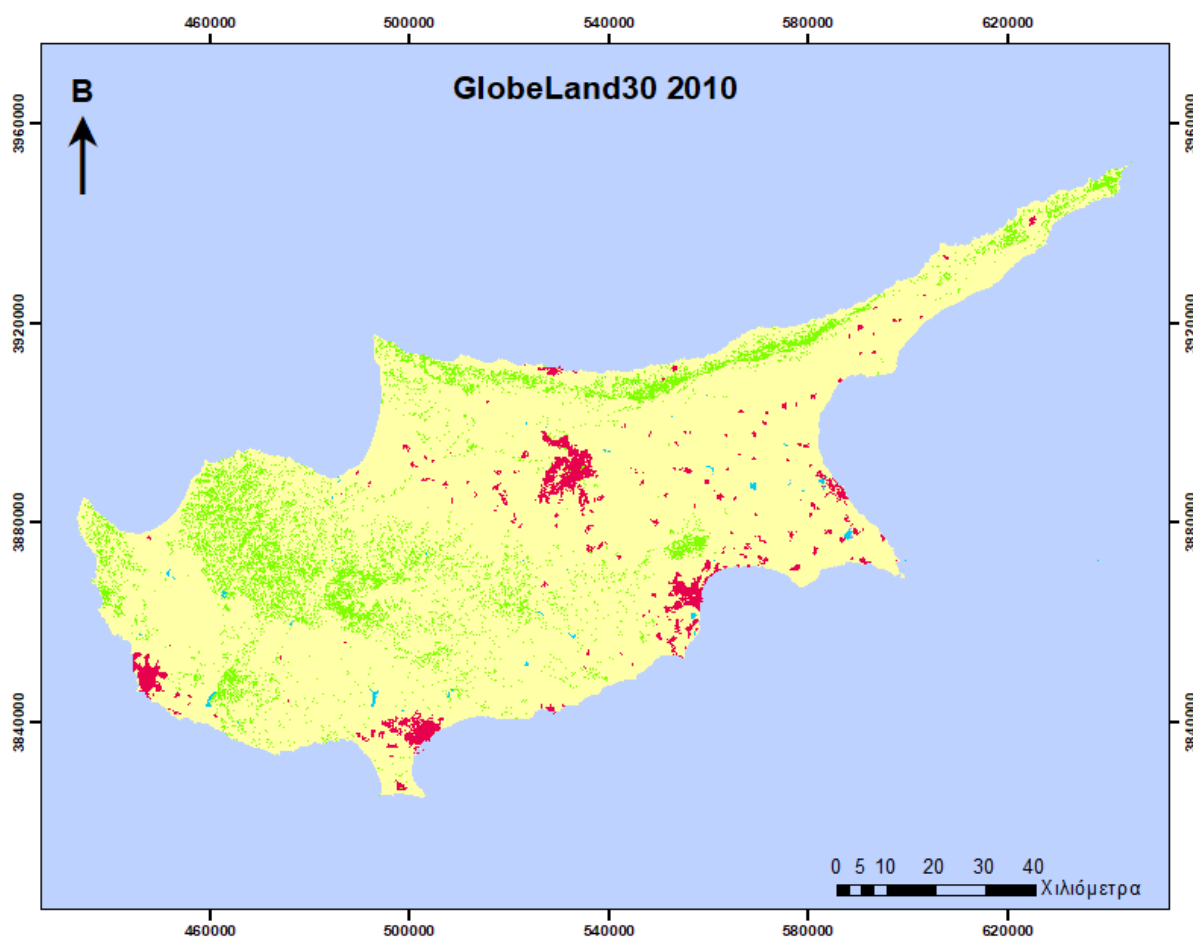
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

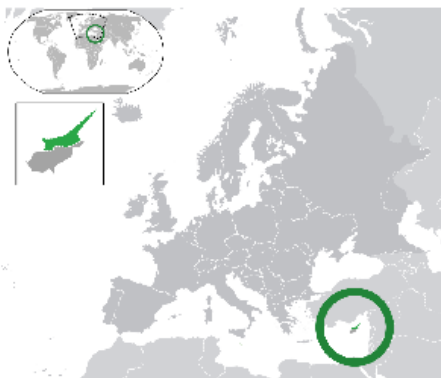
- Τεχνητές επιφάνειες
- Γεωργικές περιοχές
- Δασή και ημι-φυσικές περιοχές
- Υγρότοποι
- Υδάτινες περιοχές

Χάρτης 10: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2012



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ

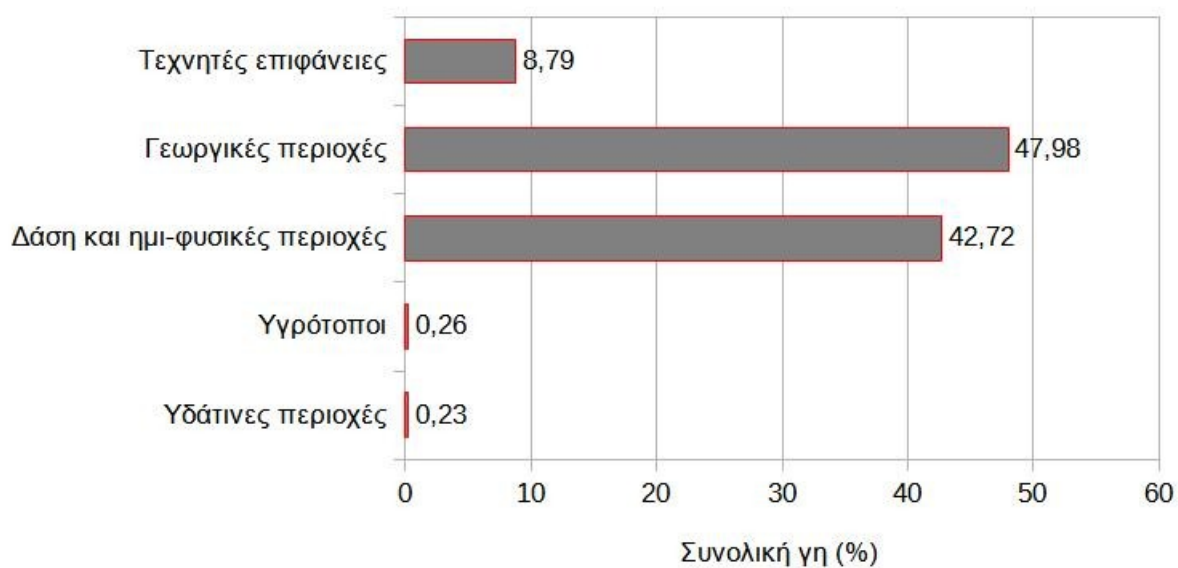


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Τεχνητές επιφάνειες
- Γεωργικές περιοχές
- Δασή και ημι-φυσικές περιοχές
- Υγρότοποι
- Υδάτινες περιοχές

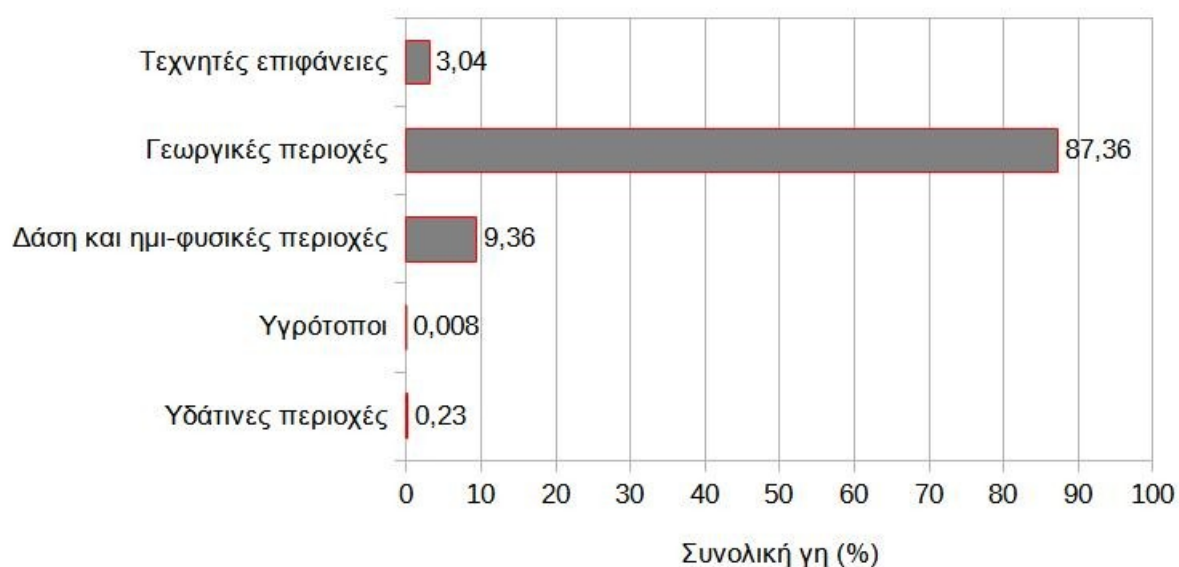
Χάρτης 11: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Globland30 2010

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ CORINE 2012



Διάγραμμα 12: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Corine 2012

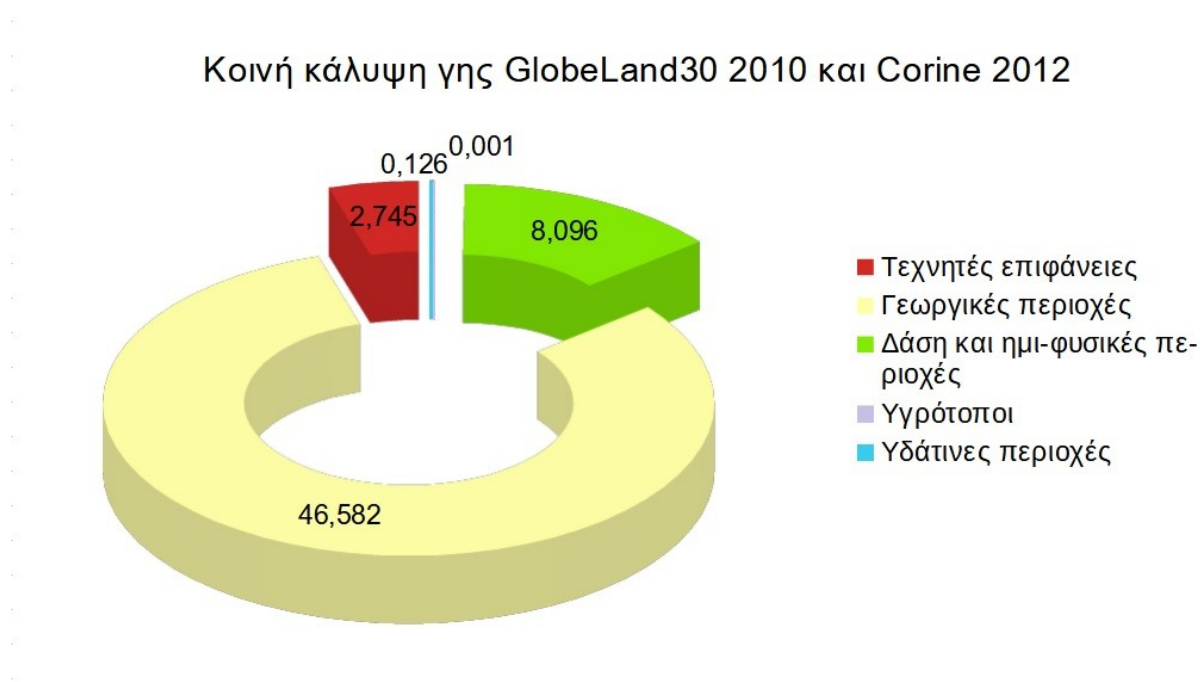
ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ GLOBELAND 2010



Διάγραμμα 13: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Globeland30 2010

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΛΑΣΕΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ (KM ²)
Τεχνητές επιφάνειες	2,745	253,45
Γεωργικές περιοχές	46,582	4300,27
Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	8,096	747,42
Υγρότοποι	0,001	0,08
Υδάτινες περιοχές	0,126	11,68
Αθροισμα	57,551	5312,9

Για τα δεδομένα Globeland30 του 2010 και Corine του 2012, το 57,55% της περιοχής έχει κοινή κάλυψη γης, που αντιστοιχεί σε 5312,9 τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²) της συνολικής έκτασης της Κύπρου (9231,6636 km²).

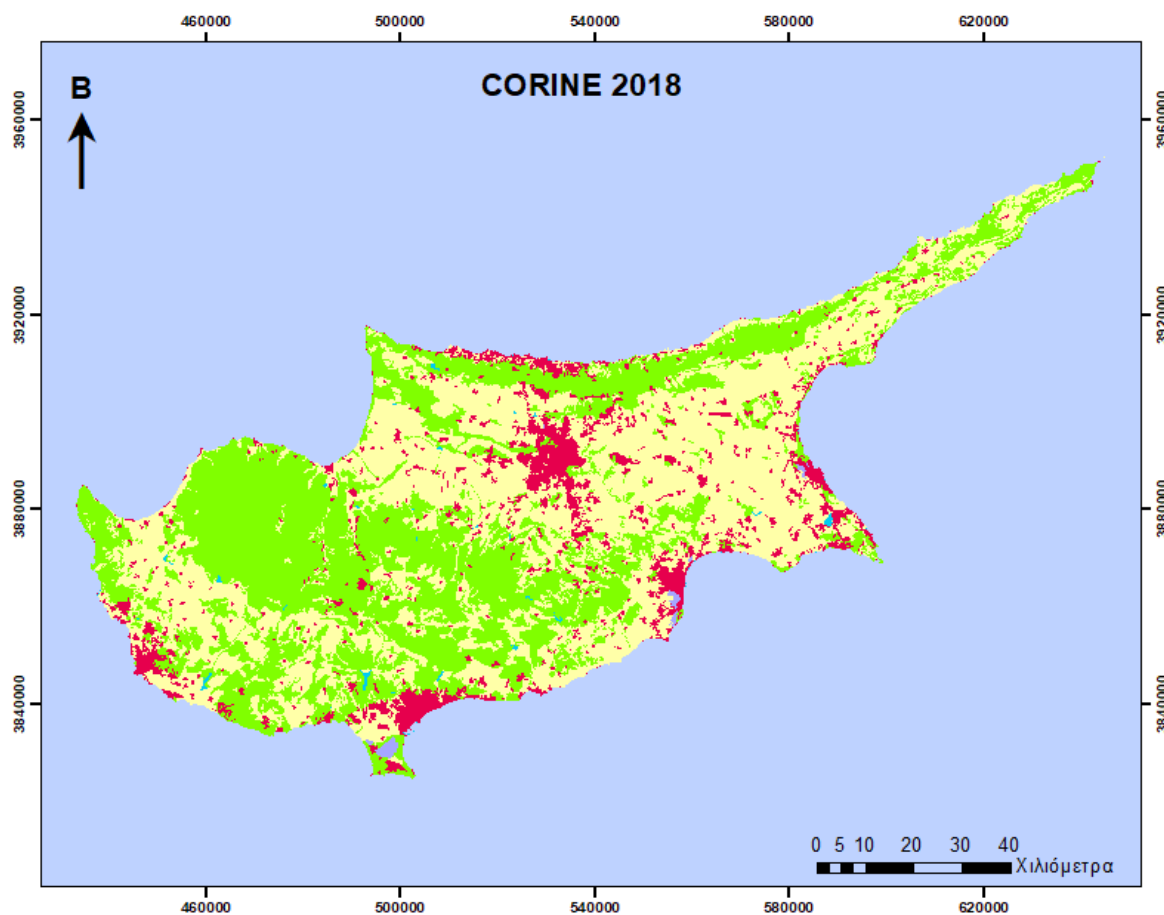


Διάγραμμα 14: Κοινή κάλυψη γης Globeland30 2010 και Corine 2012

Από το υπόλοιπο 42,45% που αναφέρονται στις διαφορές μεταξύ των δεδομένων, τα πιο σημαντικά είναι:

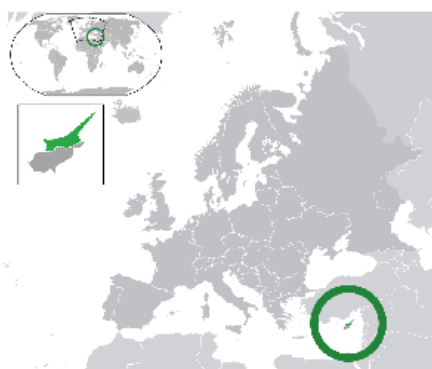
- το 34,58% είναι διαφορές που αφορούν τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα Corine και τις Γεωργικές περιοχές για τα Globeland30.
- το 5,87% είναι διαφορές που αφορούν τις Τεχνητές επιφάνειες στα Corine και τις Γεωργικές περιοχές για τα Globeland30.
- το 1,13% είναι διαφορές που αφορούν τις Γεωργικές περιοχές στα Corine και τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές στα Globeland30.
- Το υπόλοιπο 0,87% αφορά άλλες μικροαλλαγές.

3. 3. 3. Ομαδοποιημένες κατηγορίες των δεδομένων την περίοδο 2018-2020



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

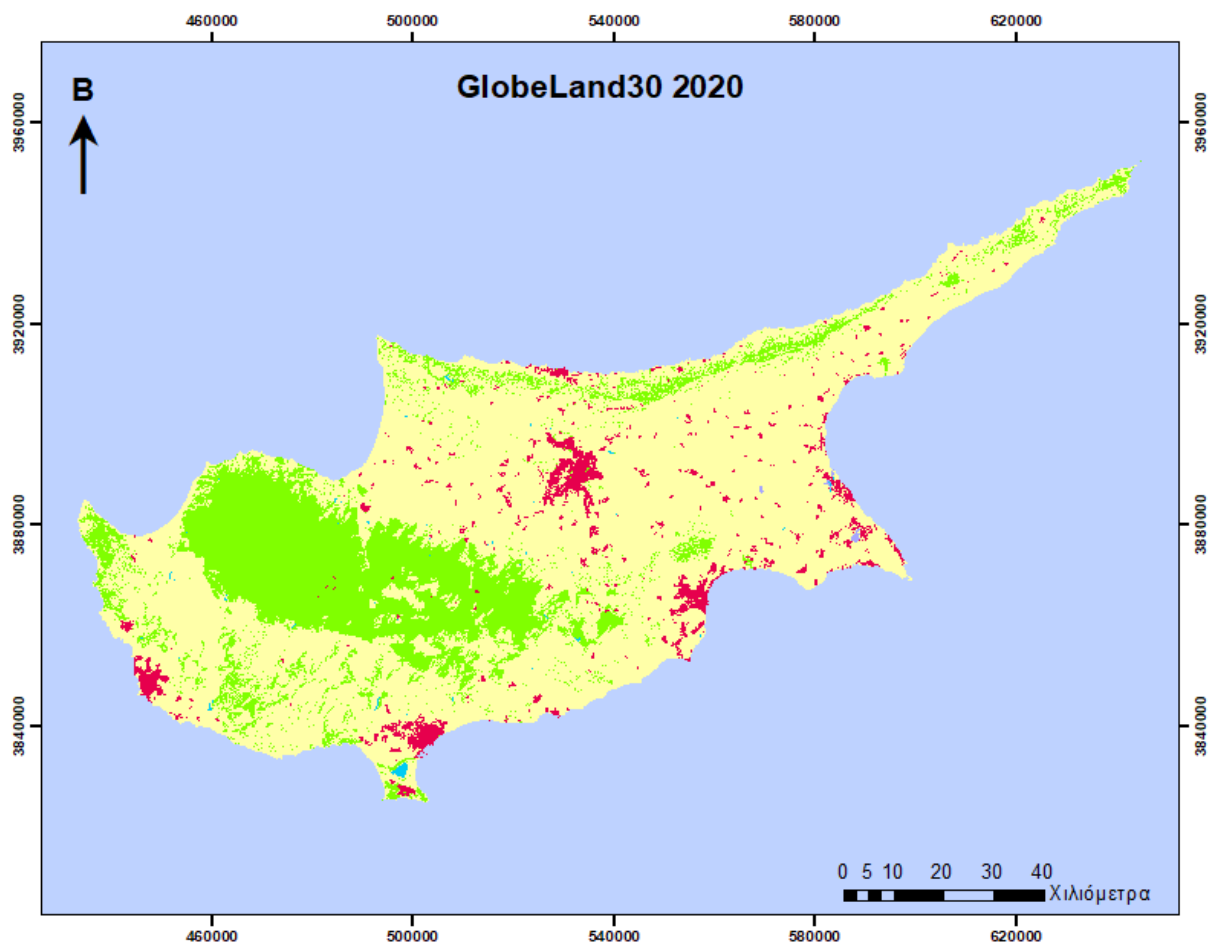
ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΥΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

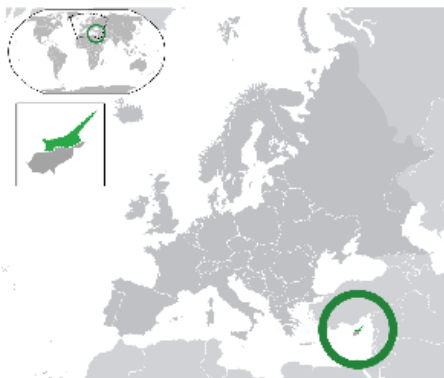
- Τεχνητές επιφάνειες
- Γεωργικές περιοχές
- Δασή και ημι-φυσικές περιοχές
- Υγρότοποι
- Υδάτινες περιοχές

Χάρτης 12: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Corine 2018



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΛΥΞΕΝΗ

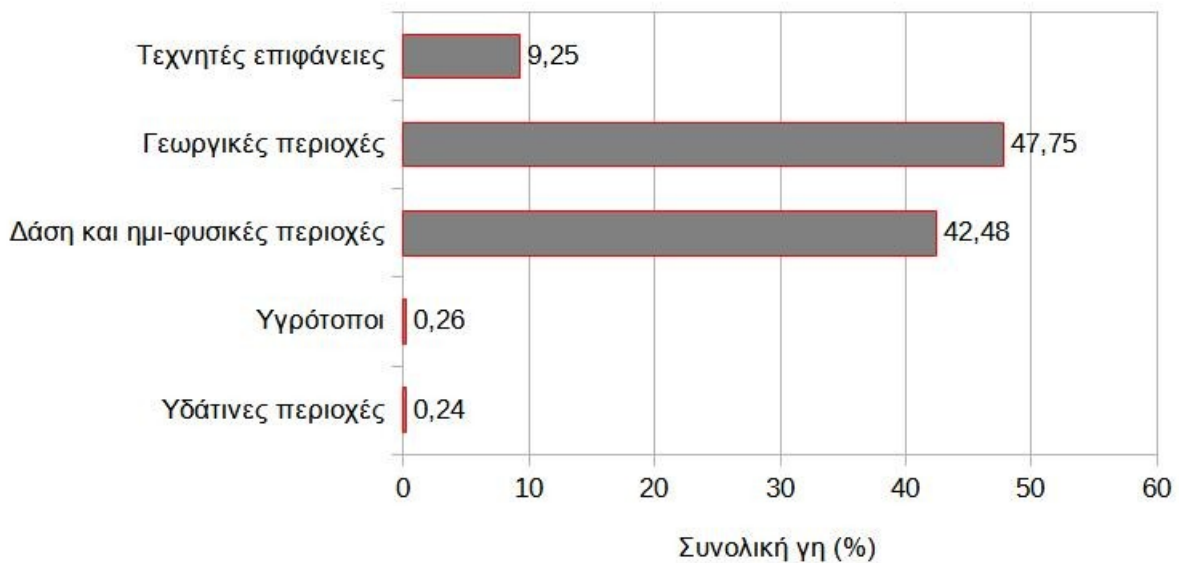


ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Τεχνητές επιφάνειες
- Γεωργικές περιοχές
- Δασή και ημι-φυσικές περιοχές
- Υγρότοποι
- Υδάτινες περιοχές

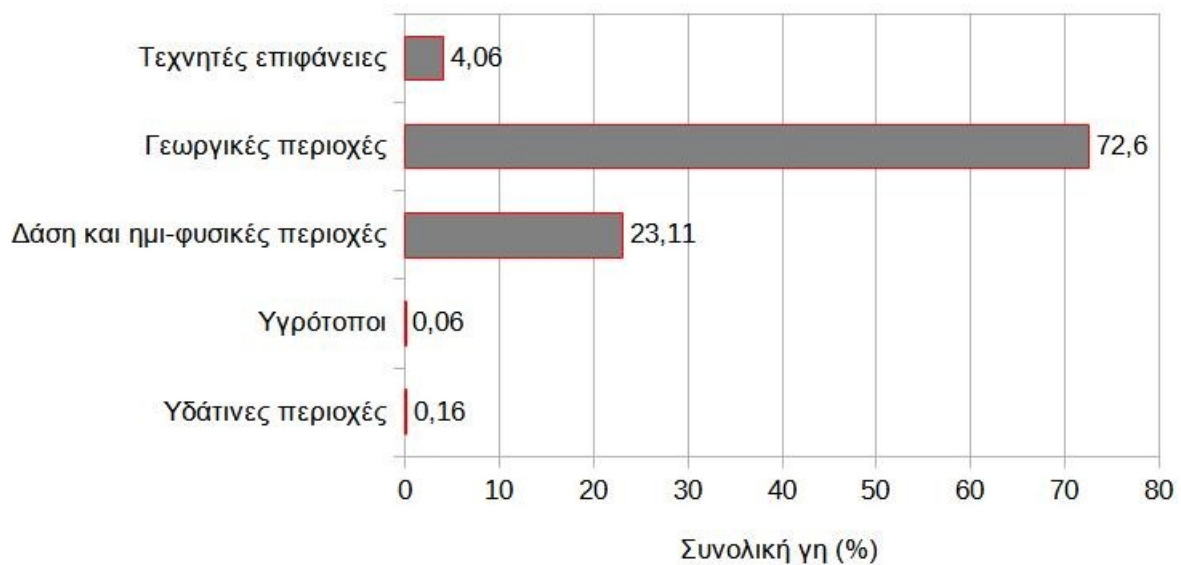
Χάρτης 13: Ομαδοποιημένες κατηγορίες κάλυψης/ χρήσης γης του Globland30 2020

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ CORINE 2018



Διάγραμμα 15: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Corine 2018

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ GLOBELAND 2020

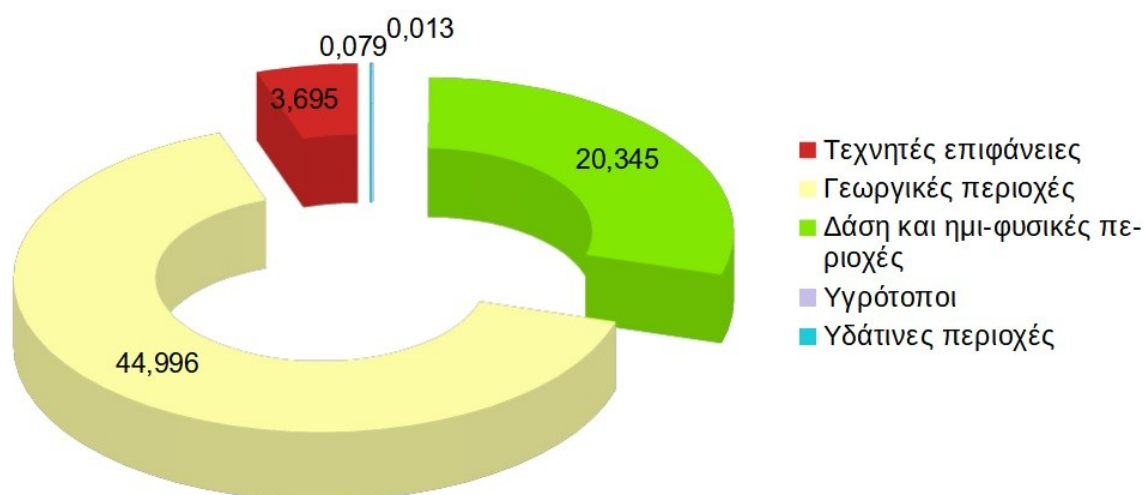


Διάγραμμα 16: Στατιστικά ομαδοποιημένων κατηγοριών Globeland30 2020

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΛΑΣΕΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΑ (KM2)
Τεχνητές επιφάνειες	3,695	341,15
Γεωργικές περιοχές	44,996	4154,71
Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	20,345	1878,53
Υγρότοποι	0,013	1,16
Υδάτινες περιοχές	0,079	7,28
Αθροισμα	69,126	6382,83

Για τα δεδομένα Corine του 2018 και Globeland30 του 2020, το 69,13 % της περιοχής δεν έχει διαφορά στην κάλυψη γης. Αυτό το ποσοστό αντιστοιχεί στα 6382,83 τετραγωνικά χιλιόμετρα (km²) των 9233,57 τετραγωνικών χιλιομέτρων (km²) που καταλαμβάνει όλη η έκταση της Κύπρου.

Κοινή κάλυψη γης GlobeLand30 2020 και Corine 2018



Διάγραμμα 17: Κοινή κάλυψη γης Globeland30 2020 και Corine 2018

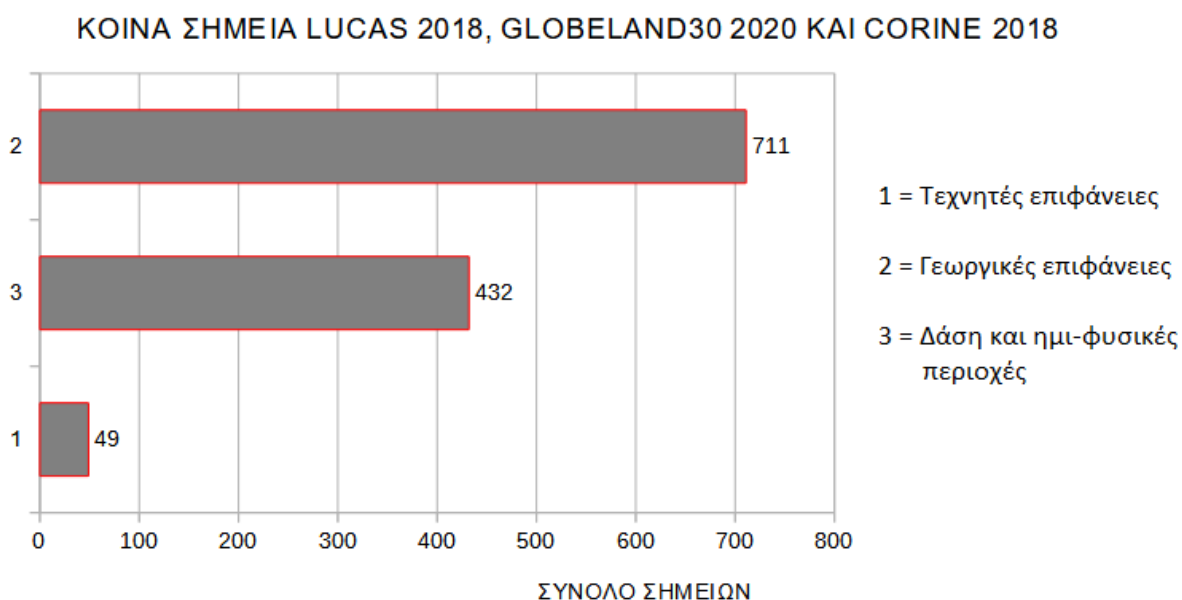
Από το υπόλοιπο 30,87%, η σημαντικότερες διαφορές είναι:

- το 22,07% είναι διαφορές που αφορούν τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα Corine και τις Γεωργικές περιοχές για τα Globeland30.
- το 5,23% είναι διαφορές που αφορούν τις Τεχνητές επιφάνειες στα Corine και τις Γεωργικές περιοχές για τα Globeland30.
- το 2,46% είναι διαφορές που αφορούν τις Γεωργικές περιοχές στα Corine και τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές στα Globeland30.
- Το υπόλοιπο 1,11% αφορά άλλες μικροαλλαγές.

3. 4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΣΥΝΟΛΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ LUCAS

Μετά την σύγκριση που έγινε ανάμεσα στα σημεία LUCAS για την χρονιά 2018 και στα δεδομένα Globeland30 του 2020 και Corine 2018 προέκυψε ότι το 51,62% των σημείων βρίσκονται στην ίδια κατηγορία. Συγκεκριμένα, από τα 2309 σημεία LUCAS τα 1192 ελέγχονται στις ίδιες κατηγορίες τόσο στο GlobeLand30 2020 όσο και στο Corine 2018.

Όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα, 711 σημεία ανήκουν στην κατηγορία Γεωργικές επιφάνειες και στα τρία δεδομένα, 432 σημεία ανήκουν στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές και 49 σημεία ανήκουν στις Τεχνητές επιφάνειες.



Διάγραμμα 18: Κοινά σημεία LUCAS 2018, Globland 2020 και Corine 2018

Για τα υπόλοιπα σημεία τα οποία διαφέρουν τα ποιο σημαντικά είναι:

- Τα 279 τα οποία ανήκουν στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές για τα δεδομένα Globeland30 και τα Corine και στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα LUCAS.
- Τα 404 τα οποία ανήκουν στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές για τα δεδομένα Globeland30 και στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα Corine και τα LUCAS.
- Τα 106 τα οποία ανήκουν στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές για τα δεδομένα Globeland30 και τα LUCAS και στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα Corine.

```

## , , corine_class5 = 1
##
##          lucas_class5
## glc_class5  1  2  3  4  5
##           1  0 19 16  0  0
##           2 38 56 28  0  0
##           3  0  1  1  0  0
##           4  0  0  0  0  0
##           5  0  0  0  0  0
##
## , , corine_class5 = 2
##
##          lucas_class5
## glc_class5  1  2  3  4  5
##           1  1  5  2  0  0
##           2 32  0 279  1  3
##           3  0 24 32  0  1
##           4  0  0  0  0  0
##           5  0  0  0  0  0
##
## , , corine_class5 = 3
##
##          lucas_class5
## glc_class5  1  2  3  4  5
##           1  0  0  1  0  0
##           2 15 106 404  0  0
##           3 10 29  0  0  0
##           4  0  0  1  0  0
##           5  0  0  0  0  0
##
## , , corine_class5 = 4
##
##          lucas_class5
## glc_class5  1  2  3  4  5
##           1  0  0  0  0  0
##           2  0  0  2  2  2
##           3  0  0  0  0  0
##           4  0  0  0  0  0
##           5  0  0  0  0  1
##
## , , corine_class5 = 5
##
##          lucas_class5
## glc_class5  1  2  3  4  5
##           1  0  0  0  0  0
##           2  0  2  0  0  0
##           3  0  0  0  0  1
##           4  0  2  0  0  0
##           5  0  0  0  0  0

```

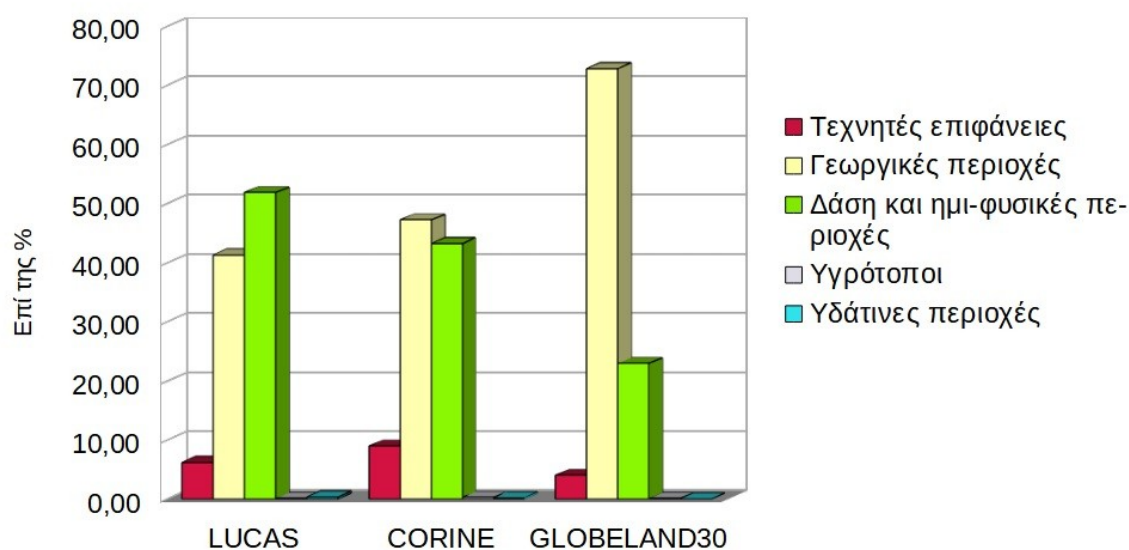
Εικόνα 23: Σημεία που διαφέρουν στα
LUCAS 2018, Globland 2020 και Corine
2018

Ακόμα, στον παρακάτω πίνακα μπορούμε να δούμε πόσα σημεία έχουν τα δεδομένα LUCAS, CORINE και Globeland30 για τις πέντε κατηγορίες κάλυψης / χρήσης, αλλά και τα ποσοστά που καταλαμβάνουν οι κατηγορίες κάλυψης / χρήσης για να τρία αυτά σύνολα δεδομένα.

	Τεχνητές επιφάνειες	Γεωργικές περιοχές	Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	Υγρότοποι	Υδάτινες περιοχές
LUCAS	145	955	1198	3	8
CORINE	208	1091	998	7	5
GLOBELAND30	93	1681	531	3	1

	Τεχνητές επιφάνειες	Γεωργικές περιοχές	Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	Υγρότοποι	Υδάτινες περιοχές
LUCAS	6,28	41,36	51,88	0,13	0,35
CORINE	9,01	47,25	43,22	0,30	0,22
GLOBELAND30	4,03	72,80	23,00	0,13	0,04

Κάλυψη/ χρήση γης των δεδομένων LUCAS, CORINE και GLOBELAND30

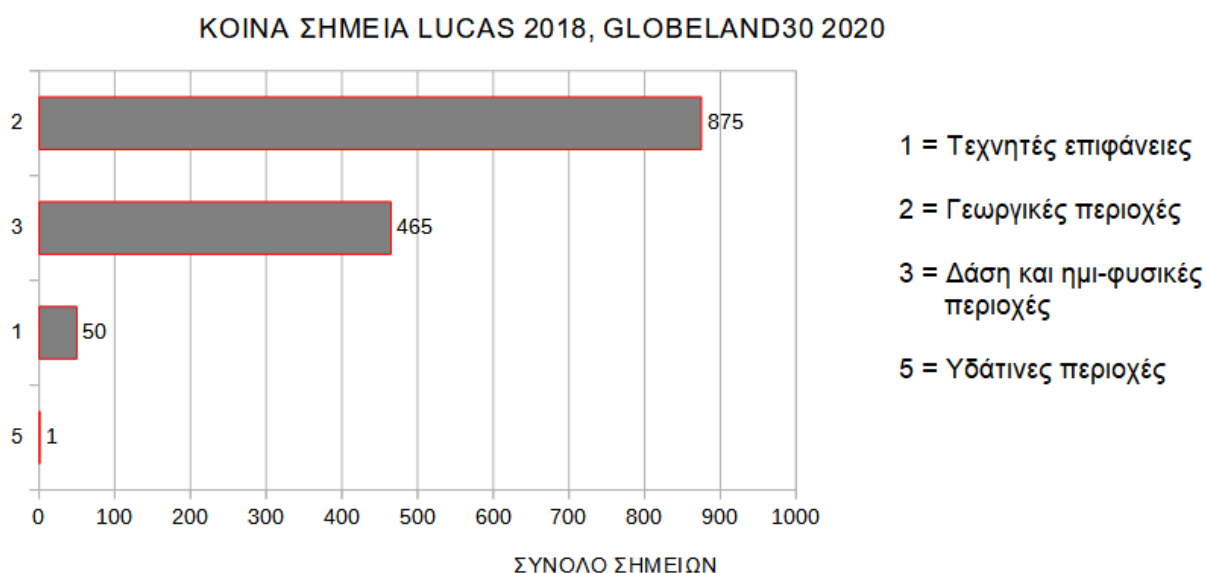


Διάγραμμα 19: Κάλυψη / χρήση γης των δεδομένων LUCAS, CORINE και GLOBELAND30

Από τους πίνακες και το διάγραμμα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι τα περισσότερα σημεία (1198 σημεία) για τα LUCAS βρίσκονται στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές, δηλαδή το 51,88% των σημείων βρίσκονται στην ίδια κατηγορία. Ενώ, για τα σύνολα δεδομένων CORINE και Globeland30 τα περισσότερα σημεία βρίσκονται στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές, με 1091 και 1681 σημεία αντίστοιχα που αντιστοιχούν στο 47,25% και το 72,80% των σημείων βρίσκονται στην ίδια κατηγορία.

3. 4. 1. Σύγκριση δεδομένων LUCAS 2018 και GLOBELAND30 2020

Στον έλεγχο που έγινε ανάμεσα στα δεδομένα LUCAS και στα Globeland30 βρέθηκε ότι από τα 2309 σημεία LUCAS τα 1391 πέφτουν στην ίδια κατηγορία και στα δύο δεδομένα, το οποίο αντιστοιχεί στο 60,24% του συνόλου. Πιο αναλυτικά, το μεγαλύτερο μέρος του ποσοστού με 875 σημεία ανήκουν στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές. Έπειτα, εξίσου μεγάλο μέρος του ποσοστού καταλαμβάνουν τα Δάση και ημι-φυσικές περιοχές με 465 σημεία. Τέλος, από τα 1391 κοινά σημεία, τα 50 ανήκουν στην κατηγορία Τεχνητές επιφάνειες και μόνο 1 κοινό σημείο που ανήκει στην κατηγορία Υδάτινες περιοχές.

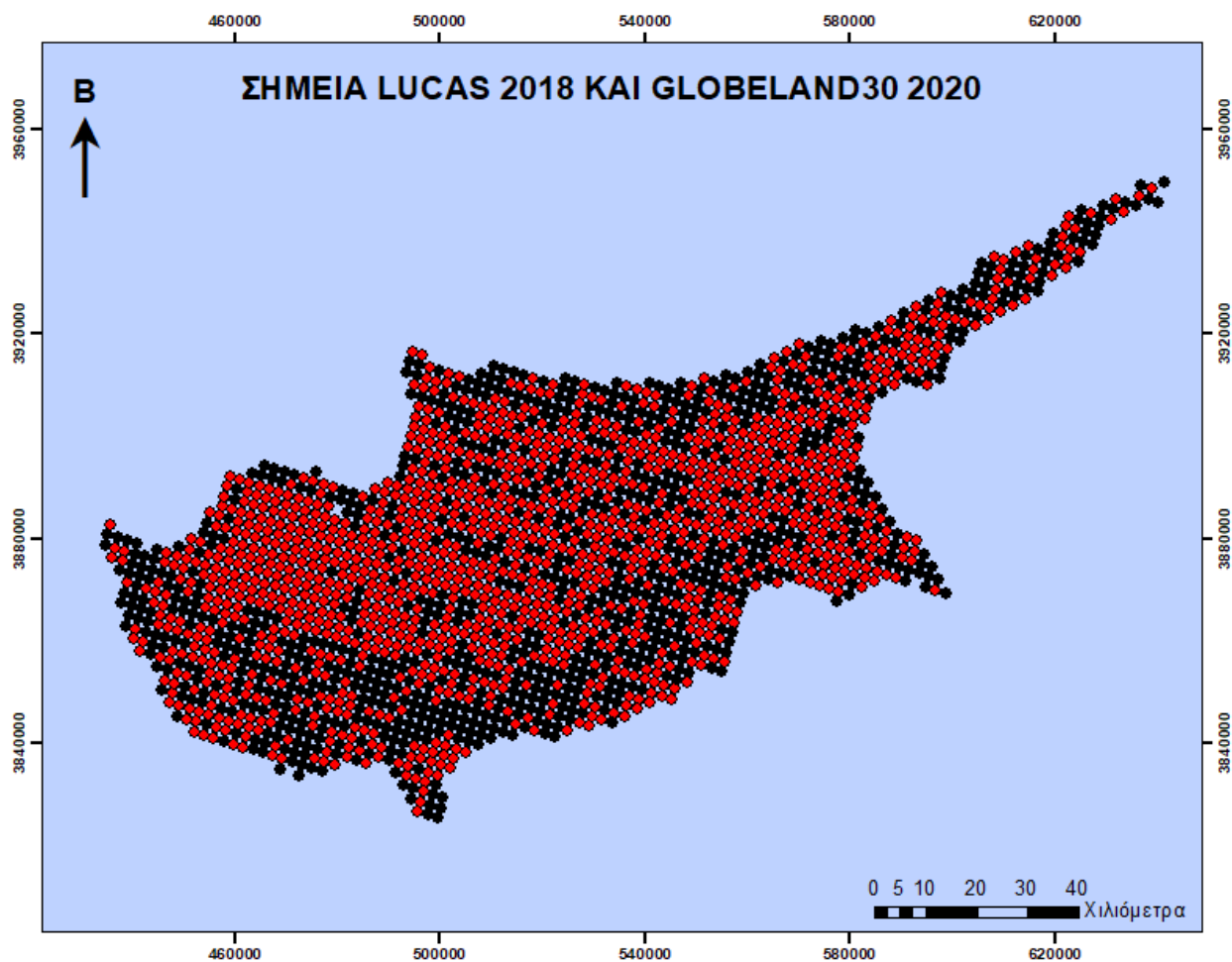


Διάγραμμα 20: Κοινά σημεία LUCAS 2018 και Globland 2020

Από τα υπόλοιπα σημεία που δεν συμπίπτουν τα δύο δεδομένα μεταξύ τους τα πιο σημαντικά είναι τα 713 σημεία τα οποία ανήκουν στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές στα LUCAS και στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές στα Globeland30.

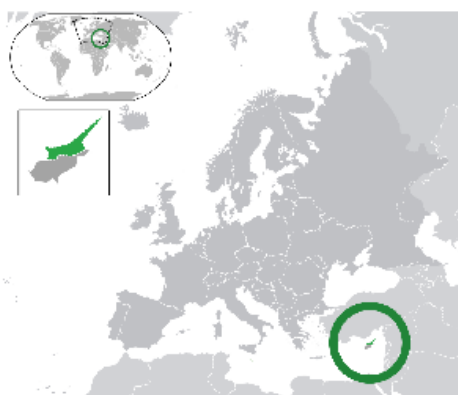
##	glc_class5			
## lucas_class5	1	2	3	4
## 1	0	85	10	0
## 2	24	0	54	2
## 3	19	713	0	1
## 4	0	3	0	0
## 5	0	5	2	0

Εικόνα 24: Σημεία που διαφέρουν στα LUCAS 2018, Globland 2020



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΛΥΞΕΝΗ



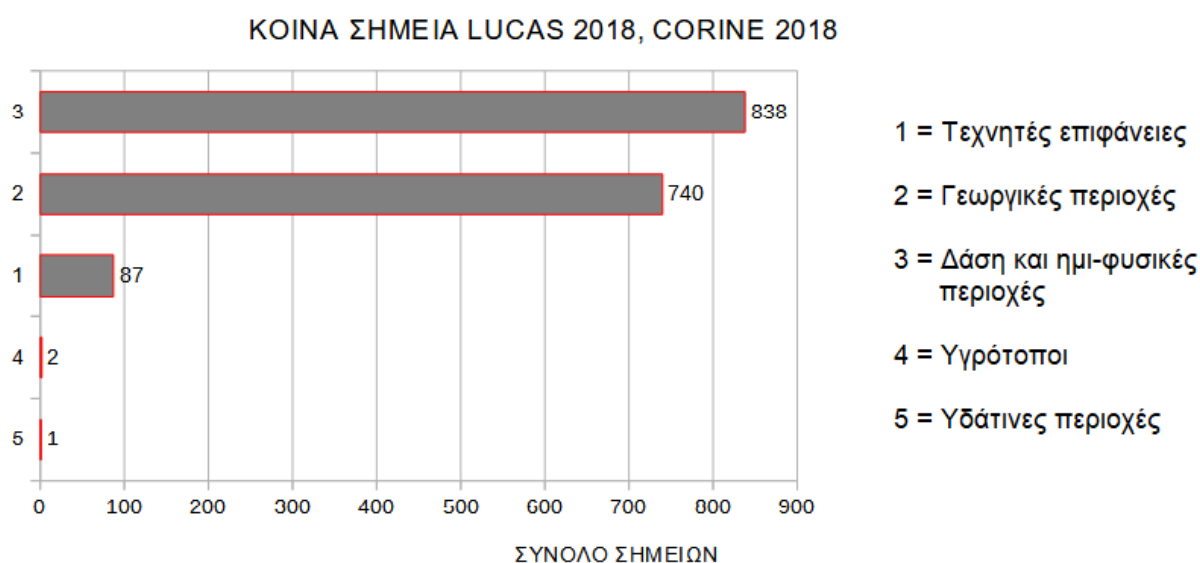
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Δεν ταυτίζονται
- Ταυτίζονται

Χάρτης 14: Ταύτιση σημείων *LUCAS* 2018 και *Globland* 2020

3. 4. 2. Σύγκριση δεδομένων LUCAS 2018 και CORINE 2018

Από την σύγκριση των δεδομένων LUCAS και Corine έχουμε μεγαλύτερο ποσοστό σημεία τα οποία ανήκουν στην ίδια κατηγορία και στα δύο δεδομένα, σε σχέση με τα δεδομένα Globeland30. Το ποσοστό αυτό αποτελεί το 72,24% του συνόλου των σημείων, δηλαδή από τα 1668 σημεία από τα 2309 που υπάρχουν σε όλη την περιοχή της Κύπρου. Έτσι μπορούμε να καταλάβουμε ότι τα Corine είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα σε σχέση με τα Κινέζικα δεδομένα (Globeland30).



Διάγραμμα 21: Κοινά σημεία LUCAS 2018 και Corine 2018

Όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα, τα περισσότερα κοινά σημεία βρέθηκαν στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές (838 σημεία). Τα αμέσως επόμενα σημεία που αποτελούν ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό από τα κοινά σημεία των δύο δεδομένων ανήκουν στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές με 740 σημεία. Τα 87 σημεία ανήκουν στις Τεχνητές επιφάνειες. Τέλος, έχουμε και 3 σημεία τα οποία μπορεί να καταλαμβάνουν ένα ελάχιστο ποσοστό του συνόλου αλλά είναι εξίσου σημαντικό και τα οποία αποτελούνται από 2 σημεία που ανήκουν στους Υγρότοπους και 1 σημείο που ανήκει στις Υδάτινες περιοχές.

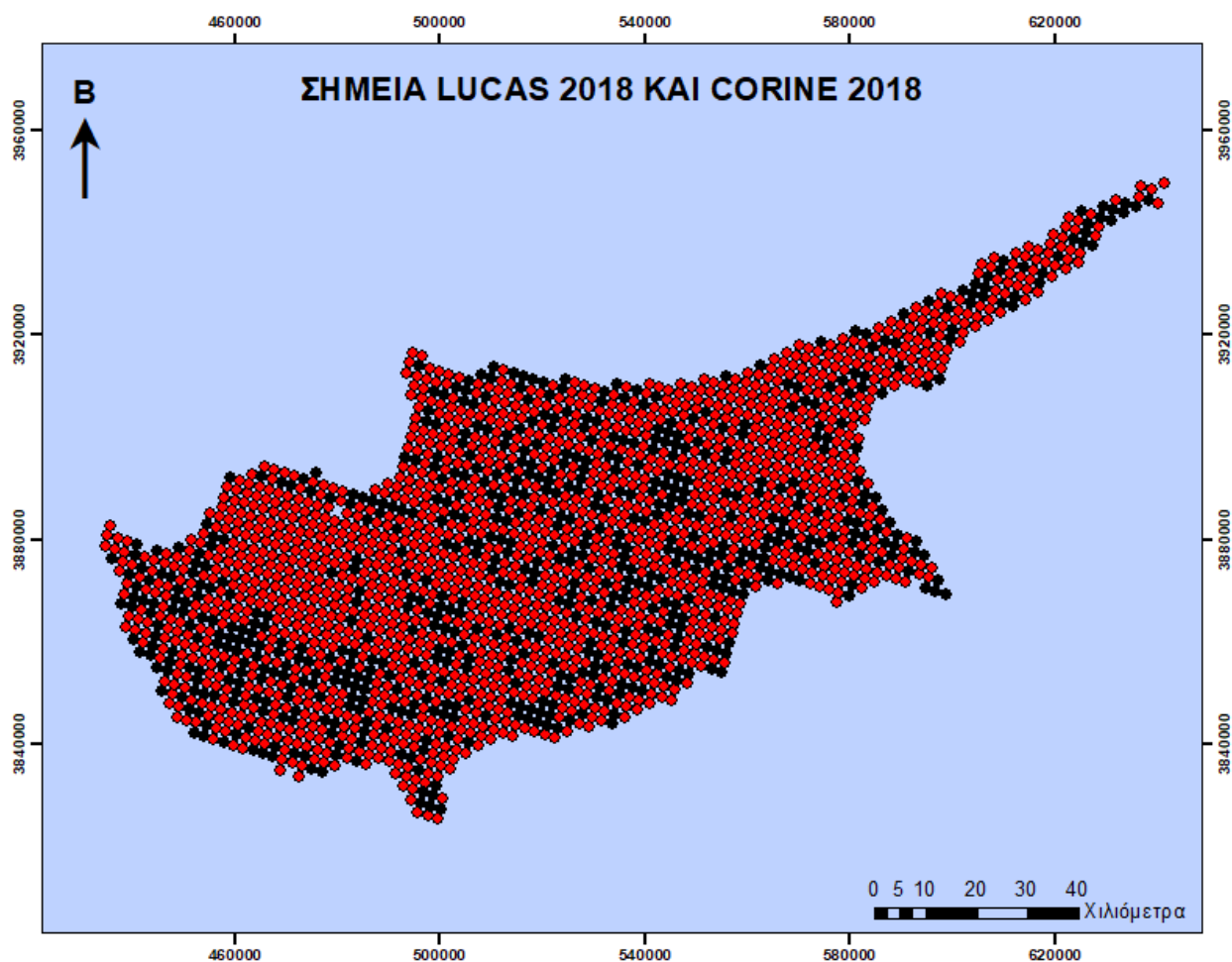
Για τα υπόλοιπα σημεία, δηλαδή το 27,76% το οποίο αντιστοιχεί σε 641 σημεία που δεν συμπίπτουν στις ίδιες κατηγορίες των δύο δεδομένων, φαίνονται στο παρακάτω πίνακα.

##	corine_class5					
## lucas_class5	1	2	3	4	5	
##	1	0	33	25	0	0
##	2	76	0	135	0	4
##	3	45	313	0	2	0
##	4	0	1	0	0	0
##	5	0	4	0	3	0

Εικόνα 25: Σημεία που διαφέρουν στα LUCAS 2018 και Corine 2018

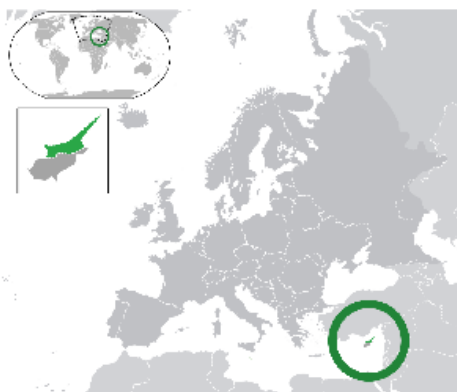
Τα πιο σημαντικά από τα παραπάνω σημεία είναι:

- Τα 313 που αντιστοιχούν στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές για τα LUCAS και στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές στα Corine.
- Τα 135 που αντιστοιχούν στην κατηγορία στην κατηγορία Γεωργικές περιοχές για τα LUCAS και στην κατηγορία Δάση και ημι-φυσικές περιοχές στα Corine.



Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας
και Εφαρμοσμένων Οικονομικών
ΠΜΣ: Εφαρμοσμένη Γεωγραφία και
Διαχείριση του Χώρου

ΔΗΜΗΤΡΗ ΠΟΛΥΞΕΝΗ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Δεν ταυτίζονται
- Ταυτίζονται

Χάρτης 15: Ταύτιση σημείων LUCAS 2018 και Corine 2018

3. 4. 3. Δείκτης Ακρίβειας-Kappa Coefficient

Ο δείκτης Kappa μετρά τη συμφωνία δύο συνόλων δεδομένων που ταξινομούν το καθένα N αντικείμενα σε Ψ αμοιβαία αποκλειστικές κατηγορίες, δηλαδή είναι ένα μέτρο ακρίβειας της ταξινόμησης. Πιο αναλυτικά, είναι το μέτρο της διαφοράς ανάμεσα στην πραγματική συμφωνία μεταξύ δεδομένων αναφοράς και δεδομένων ταξινόμησης και την τυχαία συμφωνία μεταξύ δεδομένων αναφοράς και δεδομένων ταξινόμησης.

$$k = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

Όπου p_o είναι η σχετική παρατηρούμενη συμφωνία μεταξύ των συνόλων δεδομένων (ταυτόσημο με την ακρίβεια) και p_e είναι η υποθετική πιθανότητα τυχαίας συμφωνίας. Αν τα σύνολα δεδομένα συμφωνούν απόλυτα, τότε το $k=1$. Αν δεν υπάρχει συμφωνία μεταξύ των συνόλων δεδομένων, εκτός από αυτό που θα αναμενόταν τυχαία, τότε το $k \leq 0$, όπου αυτό σημαίνει ότι η κατανομή είναι τυχαία.

Ο δείκτης K για τα σύνολα δεδομένα LUCAS και GlobeLand30 είναι $k=0,312$, ενώ για τα δεδομένα LUCAS και CORINE είναι $k= 0,52$. Επομένως, από αυτόν τον δείκτη K φαίνεται ότι τα σύνολα δεδομένων CORINE παρουσιάζουν βελτιωμένη ταξινόμηση σε σχέση με τα δεδομένα Globeland30.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε, επισημαίνονται κάποια ερωτήματα για συζητήσεις σχετικά με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, ενώ τέλος δίνονται κάποιες ιδέες για περαιτέρω έρευνα σε θέματα που αφορούν τη βελτίωση της μεθοδολογικής προσέγγισης που ακολουθήθηκε.

Η γνώση για την κάλυψη και την χρήση της γης αποτελεί ένα πολύ σημαντικό θέμα τα τελευταία χρόνια. Η γνώση της χωρικής κατανομής της χρήσης γης και της κάλυψης γης είναι σημαντική για πολλές δραστηριότητες σχεδιασμού και διαχείρισης που αφορούν την επιφάνεια της γης. Ωστόσο, σύμφωνα και με την βιβλιογραφική έρευνα που έγινε, υπάρχουν πληθώρα ορισμών που όλοι καταλήγουν στο παρόμοιο συμπέρασμα πως η χρήση διαφοροποιείται από την κάλυψη της γης.

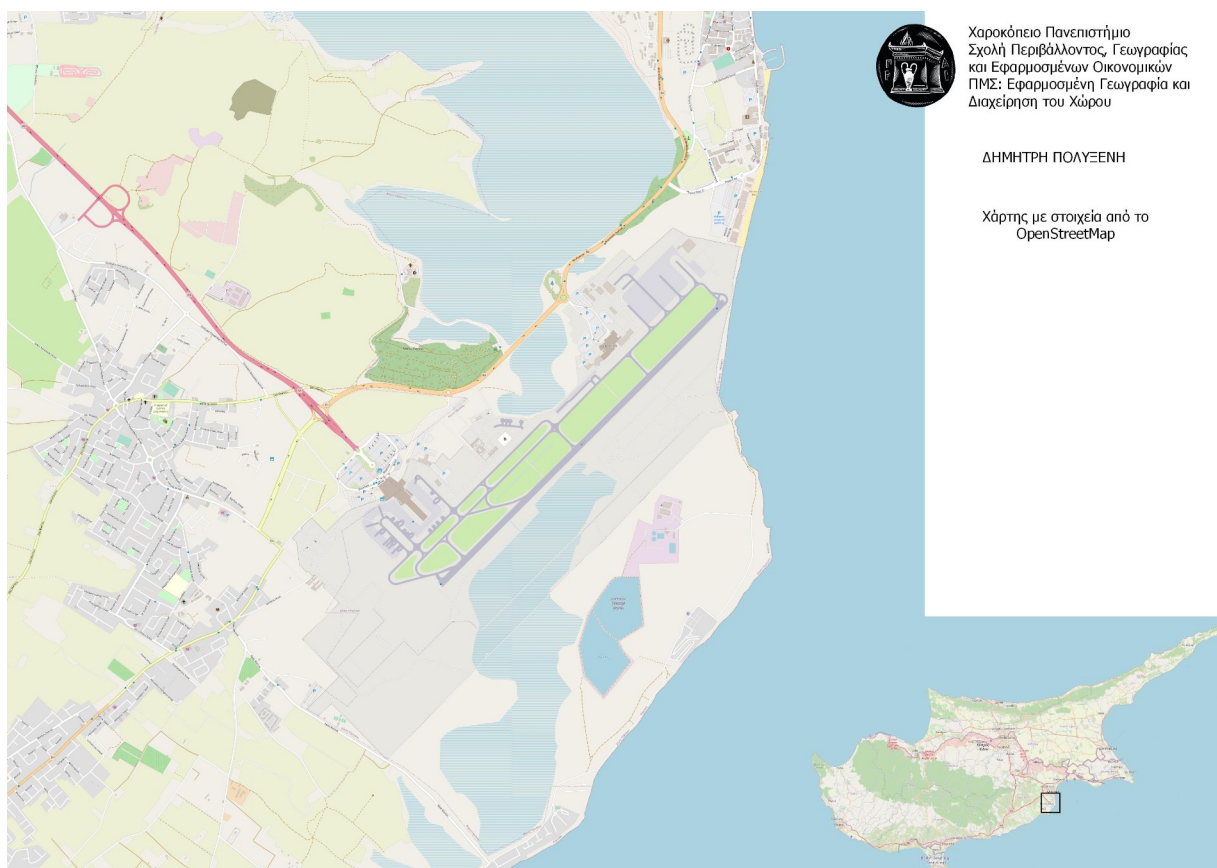
Η χαρτογράφηση της χρήσης και κάλυψης της γης έχει εξελιχθεί πολύ κατά την διάρκεια των χρόνων. Με την τηλεπισκόπηση να αποτελεί μία από τις πιο ακριβής, οικονομικές και ευρέως χρησιμοποιούμενη προσέγγιση για τη μελέτη και παρακολούθηση των χρήσεων γης σε μεγάλες περιοχές, καθώς και σημαντικό εργαλείο για περιβαλλοντικές εφαρμογές. Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) παίζουν επίσης, ένα πολύ σημαντικό ρόλο για την μελέτη των χρήσεων και καλύψεων γης. Έτσι, τα GIS μαζί με την τηλεπισκόπηση αποτελούν την πιο σύγχρονη τεχνολογία στον τομέα της χαρτογράφησης και χρησιμοποιούνται από επιστήμονες διαφόρων αντικειμένων και οι εφαρμογές τους έχουν αποδειχτεί ότι είναι απεριόριστες.

Στη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία αναπτύχθηκε και αξιολογήθηκε μεθοδολογική προσέγγιση για την σύγκριση γεωχωρικών δεδομένων κάλυψης και χρήσης γης. Ο στόχος της ήταν η συγκριτική αξιολόγηση καθώς και η στατιστική ανάλυση δύο δεδομένων κάλυψης και χρήσης γης ανοιχτής πρόσβασης (Corine και Globeland30). Μέσο αυτής της συγκριτικής αξιολόγησης και της στατιστικής ανάλυσης, στόχος της ήταν να επικεντρωθεί στις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους, ώστε να μπορέσουμε να καταλάβουμε για ποιες έρευνες είναι καταλληλότερα τα δύο αυτά δεδομένα.

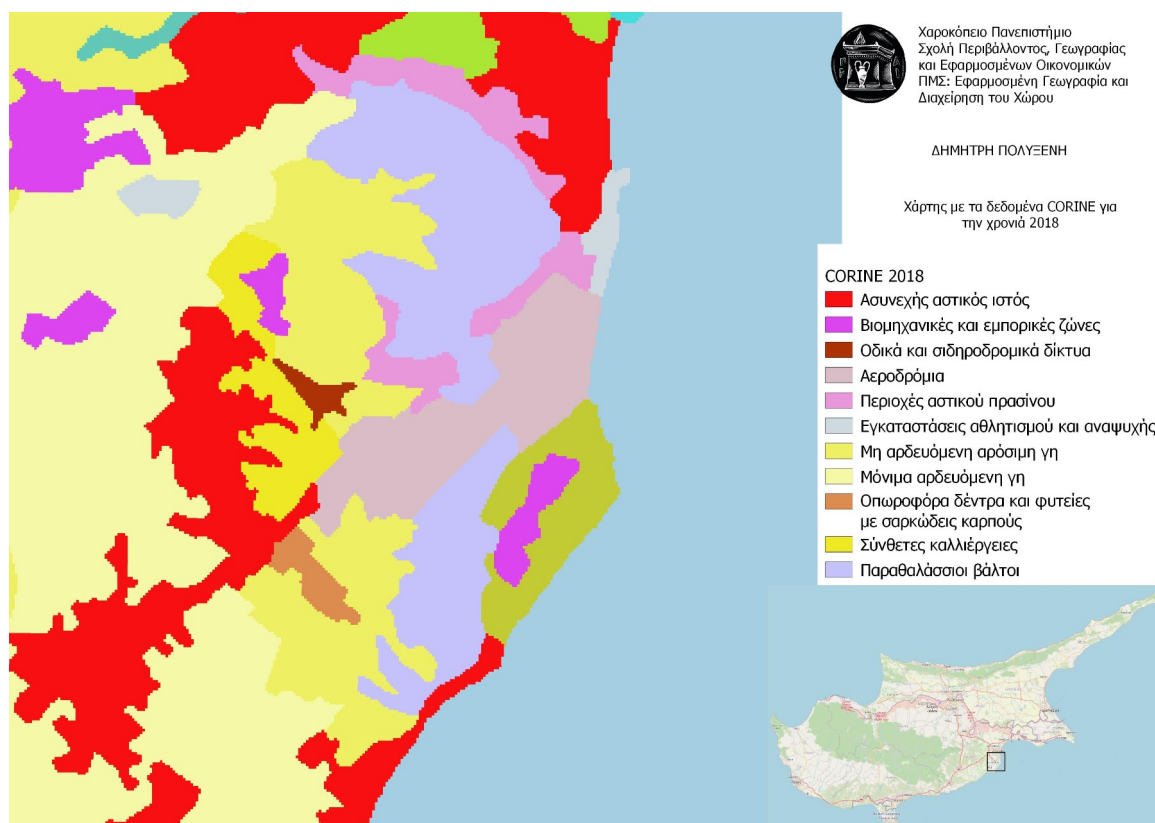
Όπως είδαμε και στην βιβλιογραφική ανασκόπηση υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στα δεδομένα Corine και Globeland30. Διαφορές όπως, στην κλίμακα, στην ονοματολογία που χρησιμοποιεί

το κάθε ένα για να ομαδοποιήσει τις κατηγορίες κάλυψης και χρήσης γης αλλά και στην μεθοδολογία που χρησιμοποιούν για να συλλέξουν τα δεδομένα αυτά. Ακόμα τα δεδομένα Corine διαθέτουν δεδομένα για την Ευρώπη, ενώ τα δεδομένα Globeland30 διαθέτουν δεδομένα κάλυψης γης για όλο τον κόσμο. Λαμβάνοντας υπόψη όλες τις πληροφορίες για τα δεδομένα αυτά μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα Corine είναι πιο λεπτομερές θεματικά, διότι έχουν περισσότερες κατηγορίες κάλυψης και χρήσης γης από ότι τα άλλα δεδομένα. Συγκεκριμένα, έχουν 44 κατηγορίες σε αντίθεση με τα Globeland30 τα οποία έχουν 10 κατηγορίες. Από την άλλη, τα δεδομένα Globeland30 είναι πιο λεπτομερή χωρικά. Αυτό μπορούμε να το συμπεράνουμε από την κλίμακα των δεδομένων που είναι στα 30 μέτρα, επομένως, μπορεί να δώσει πιο λεπτομερείς χωρικές πληροφορίες σχετικά με την κάλυψη και χρήση γης μια περιοχής.

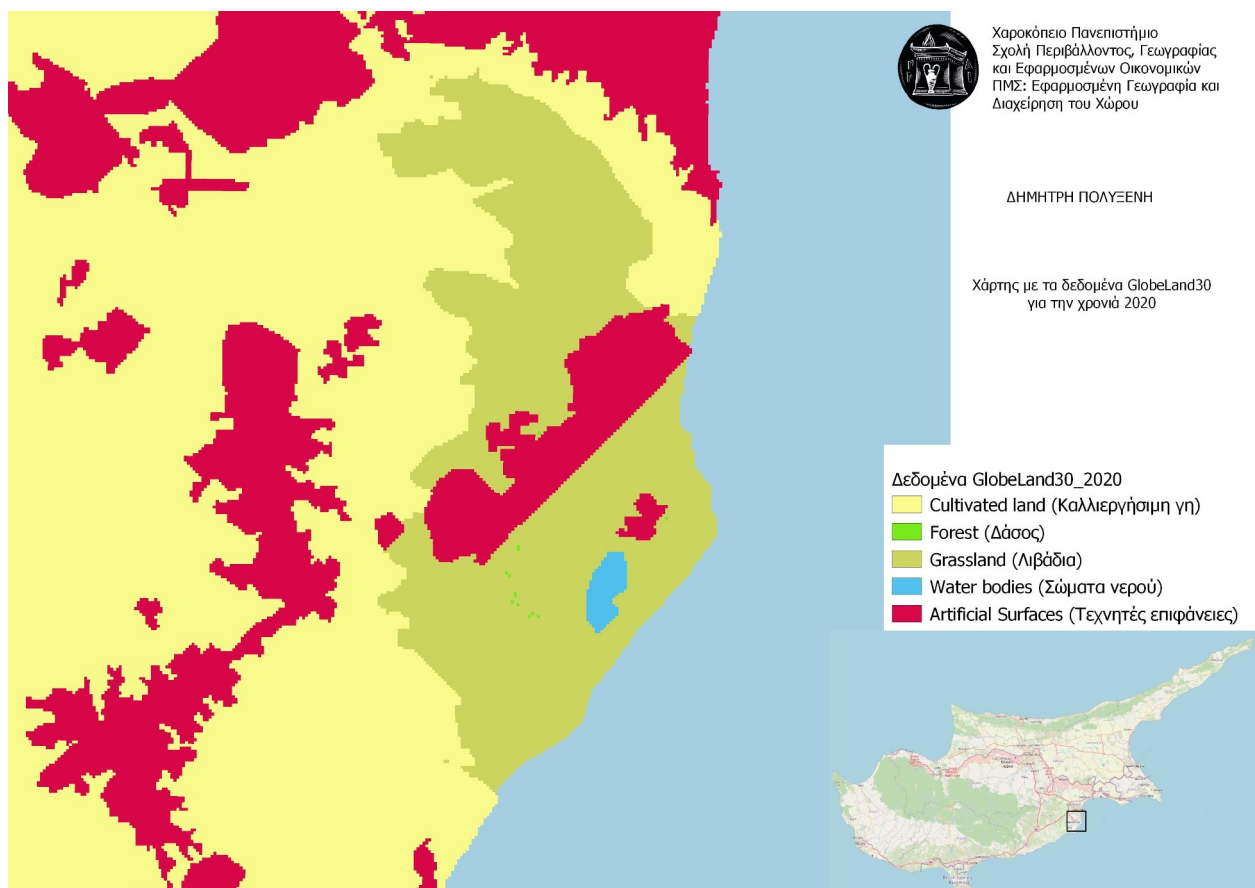
Η παραπάνω διαφορά φαίνεται χαρακτηριστικά στους παρακάτω χάρτες. Στους χάρτες αυτούς απεικονίζεται μια μικρή περιοχή της Κύπρου κοντά στο αεροδρόμιο της Λάρνακας, τα δύο σύνολο δεδομένων αλλά και το υπόβαθρο από το OpenStreetMap το οποίο θεωρείται ότι απεικονίζει τις πραγματικές συνθήκες. Από αυτούς τους χάρτες φαίνεται ότι το Corine είναι πιο λεπτομερές θεματικά μιας και απεικονίζονται περισσότερες κατηγορίες, σε αντίθεση με τα δεδομένα Globeland30. Ωστόσο, τα δεδομένα Globeland30 φαίνεται να αποδίδουν ακριβέστερα την χωρική πληροφορία και ιδιαίτερα τα όρια χωρικών οντοτήτων. Παρατηρώντας τους παρακάτω χάρτες, τα Globeland30 απεικονίζουν καλύτερα τα όρια του αεροδρομίου, σε σχέση με τα δεδομένα Corine, αλλά και τα όρια του οικισμού Δρομολαξιά.



Χάρτης 16: Χάρτης μιας μικρής περιοχής της Κύπρου με στοιχεία από το OpenStreetMap



Χάρτης 17 : Χάρτης μιας μικρής περιοχής της Κύπρου με τα δεδομένα CORINE για την χρονιά 2018



Χάρτης 18 : Χάρτης μιας μικρής περιοχής της Κύπρου με τα δεδομένα Globeland30 για την χρονιά 2020

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν γίνεται αντιληπτό πως και τα δύο δεδομένα συμφωνούν με την βιβλιογραφική έρευνα για την χρήση και κάλυψη γης της Κύπρου. Δηλαδή, όπως αναφέρεται και στην βιβλιογραφία αλλά και στα αποτελέσματα που προέκυψαν το μεγαλύτερο ποσοστό του νησιού καταλαμβάνουν οι γεωργικές περιοχές και η αμέσως επόμενη κατηγορία είναι οι δασικές περιοχές. Ωστόσο, όπως ήταν αναμενόμενο υπάρχουν και αρκετές διαφορές ανάμεσα στα δύο αυτά δεδομένα.

Και τα δύο δεδομένα, δείχνουν την συνολική εικόνα κάλυψης και χρήσης γης της Κύπρου, ωστόσο, μπορούμε να δούμε ότι το Corine δίνει μια άλλη εικόνα και διαφορετικά όρια σε κάθε κάλυψη και χρήση γης από τα δεδομένα Globeland30. Πιο συγκεκριμένα, στην οροσειρά Πενταδακτύλου είναι εμφανές ότι οι δασικές περιοχές που υπάρχουν σε εκείνη την περιοχή της Κύπρου, σύμφωνα με τα δεδομένα Corine, φαίνεται να είναι μια ενιαία περιοχή πρασίνου. Αντίθετα, στα δεδομένα Globeland30 δεν απεικονίζεται μια ενιαία ζώνη, αλλά έχει και θύλακες από καλλιεργήσιμες εκτάσεις.

Ακόμα, μπορούμε να παρατηρήσουμε διαφορές που υπάρχουν και στην περιοχή της Αμμοχώστου όπου σύμφωνα με τα δεδομένα Corine φαίνονται να υπάρχουν περιοχές με βλάστηση αλλά και τεχνητές επιφάνειες, κυρίως χωριά. Ενώ σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δεδομένων Globeland30 αυτές οι περιοχές βλάστησης αλλά και πολλές από τις τεχνητές επιφάνειες δεν απεικονίζονται. Από αυτές τις διαφορές μπορούμε να συμπεράνουμε ότι παρόλο που τα δεδομένα Globeland30 έχουν πιο λεπτομερές κελί λόγο της κλίμακας του, δεν δίνει τόσες λεπτομέρειες κάλυψης και χρήσης γης όπως τα δεδομένα Corine. Αυτό μπορούμε να πούμε ότι έχει προκύψει διότι τα Globeland30 έχουν φτιαχτεί με δεδομένα για όλο τον κόσμο και με την χρήση μόνο της τηλεπισκόπησης, σε αντίθεση με τα δεδομένα Corine, τα οποία εκτός το ότι περιορίζονται στα δεδομένα Ευρωπαϊκής κλίμακας, χρησιμοποιούν και συνδυασμό δεδομένων προκειμένου να καταλήξουν στο τελικό αποτέλεσμα. Επίσης, οι μεγάλες αυτές διαφορές φαίνονται να μην αιτιολογούνται με βάση την πραγματική κάλυψη γης. Επομένως, οι αλλαγές που παρατηρούνται ανάμεσα στα δύο σύνολα δεδομένων σχετίζονται όχι μόνο με τις πραγματικές αλλαγές της κάλυψης γής αλλά και με ανακολουθίες στις ταξινομήσεις των δεδομένων όπως και με τις ομαδοποιήσεις κατηγοριών. Τα παραπάνω είναι πιο έντονα για τα δεδομένα Globeland30 στα οποία φαίνεται να υπάρχει μια σχετική ασυνέπεια στην κατηγοριοποίηση για τα δεδομένα 2010 και 2020.

Από την σύγκριση των δύο δεδομένων με τα δεδομένα LUCAS, φαίνεται ότι τα δεδομένα Corine είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα, με ποσοστό 70,24%, απ' ότι τα δεδομένα Globeland30, με 60,24%. Ωστόσο, η διαφορά τους είναι μικρή, άρα μπορούμε να συμπεράνουμε πως και τα δύο δεδομένα είναι κοντά στην πραγματικότητα. Όσον αφορά τα σημεία που δεν συμπίπτουν στις ίδιες κατηγορίες των δύο δεδομένων, φαίνεται να μην βγαίνει κάποιο συγκεκριμένο μοτίβο, επομένως, η κατανομή τους είναι τυχαία και αλλού οφείλονται οι ανακρίβειες. Πρέπει να σημειωθεί το γεγονός, ότι η χρήση των σημείων δειγματοληψίας LUCAS που αξιοποιήθηκαν είναι αρκετά σημαντική διότι προσφέρουν καταγεγραμμένα στοιχεία και φωτογραφικό υλικό από το πεδίο, ώστε να πραγματοποιηθούν συσχετισμοί ακόμη και χωρίς επιτόπια έρευνα.

Απ' όλα τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι τα δεδομένα CLC είναι κατάλληλα για την ανάπτυξη δεικτών, ανάλυση περιβαλλοντικών μοντέλων και κάλυψη γης / χρήση γης (LC / LU) στο Ευρωπαϊκό πλαίσιο. Τα δεδομένα του Globeland30 είναι χρήσιμα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες έρευνες, όπως κλιματική αλλαγή, βιοποικιλότητα και βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων, κ.α. Αυτό που τα ξεχωρίζει, όμως, είναι ότι παρέχει

πληροφορίες κάλυψης και χρήσης γης σε χώρες που δύσκολα μπορούμε να βρούμε σχετικά δεδομένα σαν τις αναπτυγμένες χώρες (όπως αυτές στην Αφρική και την Ασία), μιας και τα δεδομένα αυτά λαμβάνονται από δορυφόρους και διαθέτουν πληροφορίες για όλον τον κόσμο.

Για μελλοντική έρευνα, ενδιαφέρον παρουσιάζει η εφαρμογή και η αξιολόγηση της συγκεκριμένης μεθοδολογικής προσέγγισης στον ελληνικό χώρο αλλά και σε διαφορετικές Ευρωπαϊκές περιοχές, έτσι ώστε να εξεταστεί αν προκύπτουν οι ίδιες διαφορές ανάμεσα στα δύο σύνολα δεδομένων. Τέλος, θα μπορούσε να γίνει μια παρόμοια συγκριτική αξιολόγηση καθώς και στατιστική ανάλυση των δεδομένων Globeland30 και ενός άλλου δεδομένου κάλυψης και χρήσης γης ανοιχτής πρόσβασης. Επίσης, ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε και η προσπάθεια συνδυασμού των δύο αυτών τύπων δεδομένων έτσι ώστε να αξιοποιηθεί σε έναν νέο παραγόμενο σύνθετο τύπο δεδομένων τα πλεονεκτήματά τους, δηλαδή η θεματική ταξινόμηση των δεδομένων CORINE και η χωρική ακρίβεια των δεδομένων Globeland30.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Ευρωπαϊκή Ένωση (2017), LUCAS Η ΕΡΕΥΝΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΕ, Έκδοση 2017, Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Καρτέρης Μ.Α. (1990), Δασική αεροφωτογραφία, Β' έκδοση, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Καρτέρης Μ.Α. & Τσομπανίκος Δ., (1984), Σύστημα ταξινόμησης χρήσεων/κάλυψης της γης, Πρακτικά Συνεδρίου “Ολοκληρωμένες Πληροφορίες Γης-Θεμέλιο για Ανάπτυξη”, Τομέας Κτηματολογίου και Φωτογραμμετρίας, Πολυτεχνική Σχολή, Αριστοτέλεια Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη, σελ. 583-603.

Καρτάλης Κ. και Φείδας Χ., (2013), Αρχές και Εφαρμογές Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης, Εκδόσεις Τζιόλα. Θεσσαλονίκη.

Καρτέρης Μ. (1991), Τηλεπισκόπηση φυσικών πόρων και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Τόμος Ι. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ. 247.

Ξενόγλωσση

Anderson, J. R., Hardy, E. E., Roach, J. T. & Witmer, R. E., (1976), A Land Use And Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data. Washington: United States Government Printing Office.

Arsanjani J., Tayyebi A., Vaz E., (2016), GlobeLand30 as an alternative fine-scale global land cover map: Challenges, possibilities and implications for developing countries, Habitat International, pp. 25-31.

Aspinal RJ, Hill MJ (2008), Land use change: science, policy and management. Boca Raton: CRC Press.

Ballin M., Barcaroli G., Masselli M., Scarno M. (2018), Redesign sample for Land Use/Cover Area frame Survey (LUCAS) 2018, 2018 Edition, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Ban Y., Gong P., Giri C., (2015), Global land cover mapping using Earth observation satellite data: Recent progresses and challenges, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, pp. 1-6.

Bhatta, B. (2011), Remote Sensing and GIS, Edition 2, Textbook.

Bossard M., Feranec J., Otahel J, (2000), CORINE Land Cover technical guide – addendum 2000, EEA technical report no. 40.

Butter G., Feranec J., Jaffrain G., (2002a), CORINE Land Cover update 2000, technical guidelines, EEA technical report no. 89.

Butter G., Feranec J., Jaffrain G., Mari L., Maucha G., Soukup T., (2004), The CORINE Land Cover, 2000 Project.

Brovelli M., Molinari M., Hussein E., Chen J., Li R., (2015), The First Comprehensive Accuracy Assessment of GlobeLand30 at a National Level: Methodology and Results, Remote Sens, ISSN 2072-4292.

Chen J., Chen J., Liao A., Cao X., Chen L., Chen X., He C., Han G., Peng S., Lu M., Zhang W., Tong X., Mills J., (2015), Global land cover mapping using Earth observation satellite data: Recent progresses and challenges, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, pp. 7-27.

Chen J., Chen J., Liao A., Cao X., Chen L., Chen X., He C., Han G., Peng S., Lu M., Zhang W., Tong X., Mills J., (2015), Global land cover mapping using Earth observation satellite data:

Recent progresses and challenges, ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, pp. 7-27.

Chen J., Cao X., Peng S., Ren H. (2017), Analysis and Applications of GlobeLand30: A Review, International Journal of Geo-Information.

Chen J., Chen J., (2018), GlobeLand30: Operational global land cover mapping and big-data analysis, Science China Earth Sciences, p. 61.

Chuvieco E. And Congalton R. G., (1989), Application of Remote Sensing and Geographic Information Systems to Forest Fire Hazard Mapping, Remote Sensing of Environment 29, pp 147-159.

Dickinson G.C., (1979), Maps and Aerial Photographs, 2nd edit. J. Wiley and Sons. New York, pp.348.

Di Gregorio A. & Jansen LJM. (1997), A new concept for a Land Cover Classification System. Earth observation and evolution classification, Conference Proceedings. 13-16 October 1997, Alexandria, Egypt, p. 10

Di Gregorio A. & Jansen L. J.M. (2000), Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and user manual, FAO, Rome.

Economic Commission for Europe, United Nations, (2005), Land Administration in the Unece Region Development Trends and Main Principles, New York and Geneva.

EEA Task Force (1992), CORINE Land Cover. A European community project.

EEA (1994), "CORINE Land Cover"

EEA (2017), "Cyprus, Land cover 2012)"

Eurostat (2001), "Manual of concepts on land cover and land use information systems", Edition 2000, Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

Feranec J, Hazeu G, Christensen S et al., (2007), Corine land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia), Land Use Policy 2007, pp.234-247.

Karteris M. (1991), Remote Sensing and Geographic Information Systems, Department of Forestry and Natural Environment, Aristotle University of Thessaloniki, Greece.

Manakos I., Braun M., (2014), Land Use and Land Cover Mapping in Europe, Springer Dordrecht Heidelberg New York London.

Mayer R.C., Davis, J.H., Schoorman, F.D., (1995), An Integrative Model of Organizational Trust, Academy of Management Review, 20(3), pp.709–734.

Moser S.C., (1996), A Partial Instructional Module on Global and Regional Land Use / Cover Change: Assessing the Data and Searching for General Relationships. Geojournal, 39(3), pp.241–283.

Mucher C.A., Stomph T.J., Fresco L.O. (1993), Proposal for a global land use classification FAO, Rome, p. 37.

Talukdar S., Singha P., Mahato S., Shahfahad, Pal S., Liou Y-A., Rahman A., (2020), Land-Use Land-Cover Classification by Machine Learning Classifiers for Satellite Observations- A Review, Remote Sens

Turner, B., Skole, D. & Sanderson, S., (1995), Land-use and land-cover change, Science/Research Plan. Global Change Report, 35, p.132.

Ηλεκτρονικές πηγές

Eurostat(2019), LUCAS - Land use and land cover survey, στον διαδικτυακό τόπο:
[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/LUCAS_-
_Land_use_and_land_cover_survey](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/LUCAS_-_Land_use_and_land_cover_survey). [Τελευταία Πρόσβαση: 8/3/2021]

www.globallandcover.com

www.ec.europa.eu/eurostat/web/lucas/data/primary-data/2018

www.land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

	Globland30 2018					
Lucas 2018	Τεχνητές επιφάνειες	Γεωργικές περιοχές	Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	Υγρότοποι	Υδάτινες περιοχές	Σύνολο
Τεχνητές επιφάνειες	50	85	10	0	0	145
Γεωργικές περιοχές	24	875	54	0	2	955
Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	19	713	465	0	1	1198
Υγρότοποι	0	3	0	0	0	3
Υδάτινες περιοχές	0	5	2	0	1	8
Σύνολο	93	1681	531	0	4	2309
συμφωνία	50	875	465	0	2	1392
τυχαία συμφωνία	5,84	695,26	275,50	0,00	0,01	976,62
KAPPA	0,31					

Εικόνα 26: Υπολογισμός δείκτη Kappa για τα δεδομένα Lucas και Globeland30

	CORINE 2018					
Lucas 2018	Τεχνητές επιφάνειες	Γεωργικές περιοχές	Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	Υγρότοποι	Υδάτινες περιοχές	Σύνολο
Τεχνητές επιφάνειες	87	33	25	0	0	145
Γεωργικές περιοχές	76	740	135	0	4	955
Δάση και ημι-φυσικές περιοχές	45	313	838	2	0	1198
Υγρότοποι	0	1	0	2	0	3
Υδάτινες περιοχές	0	4	0	3	1	8
Σύνολο	208	1091	998	7	5	2309
συμφωνία	87	740	838	3	4	1672
τυχαία συμφωνία	13,06	451,24	517,80	0,01	0,02	982,13
KAPPA	0,52					

Εικόνα 27: Υπολογισμός δείκτη Kappa για τα δεδομένα Lucas και Corine