



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας &
Εφαρμοσμένων Οικονομικών
Τμήμα Γεωγραφίας

**Χαρτογράφηση των αλλαγών στον αγροτικό χώρο
με την αξιοποίηση εργαλείων Γεωπληροφορικής**

Πτυχιακή εργασία

Τζουβελέκη Μαγδαληνή-Μαρία



Αθήνα, Ιούλιος 2017



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

**Σχολή Περιβάλλοντος, Γεωγραφίας &
Εφαρμοσμένων Οικονομικών
Τμήμα Γεωγραφίας**

Τριμελής εξεταστική επιτροπή

Χαλκιάς Χρίστος (Επιβλέπων)

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

Παπαδόπουλος Απόστολος Γ.

Καθηγητής Γεωγραφικής και Κοινωνικής Ανάλυσης του Αγροτικού Χώρου,
Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Παρχαρίδης Ισαάκ

Αναπληρωτής Καθηγητής Τηλεπισκόπησης,
Τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Η Τζουβελέκη Μαγδαληνή-Μαρία
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.

Στην αδερφή μου,
Μελίνα...

*“Η αλλαγή, όπως το φως του ήλιου,
μπορεί να είναι φίλος ή εχθρός,
ευχή ή κατάρα, ανατολή ή δύση.”*

William Arthur Ward

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	1
Abstract.....	2
Κατάλογος Πινάκων.....	3
Κατάλογος Χαρτών.....	3
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	3
Κατάλογος Εικόνων.....	3
Συντομογραφίες.....	4
Εισαγωγή.....	5
Κεφάλαιο 1° : Θεωρητικό πλαίσιο και Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	7
1.1. Χωρική διάρθρωση τοπίου.....	7
1.2. Κάλυψη γης και χρήση γης.....	8
1.2.1. Αλλαγές στην κάλυψη/χρήση γης.....	9
1.3. Χωρική ανάλυση.....	11
1.4. Βιβλιογραφική ανασκόπηση.....	12
Κεφάλαιο 2° : Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Τηλεπισκόπηση στην αποτίμηση των αλλαγών κάλυψης/χρήσης γης.....	15
2.1. Φωτογραμμετρία και Τηλεπισκόπηση.....	15
2.2. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.....	17
2.3. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και κάλυψη/χρήση γης.....	18
2.4. Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Παρακολούθησης Κάλυψης Γης (Corine Land Cover)....	19
Κεφάλαιο 3° : Εμπειρική ανάλυση.....	22
3.1. Γεωγραφική τοποθέτηση περιοχής μελέτης.....	22
3.1.1. Γεωμορφολογία και υδάτινα οικοσυστήματα.....	23
3.1.2. Κλιματικά δεδομένα.....	26
3.2. Δημογραφικές εξελίξεις και δείκτες απασχόλησης.....	28
3.2.1. Τομέας φυτικής παραγωγής.....	31
3.2.2. Εντατική καλλιέργεια φράουλας.....	33

3.3. Δεδομένα.....	35
3.4. Μεθοδολογική προσέγγιση – Σύνοψη.....	36
3.4.1. Κριτήρια και περιορισμοί μελέτης.....	37
3.4.2. Δημιουργία γεωβάσης και προεργασία δεδομένων.....	39
3.4.3. Οπτική Φωτοερμηνεία.....	40
3.4.4. Ψηφιακή καταγραφή.....	43
3.4.5. Επεξεργασία στο περιβάλλον ArcMap.....	47
Κεφάλαιο 4° : Παρουσίαση αποτελεσμάτων.....	51
Συμπεράσματα – Συζήτηση.....	56
Ευχαριστίες.....	58
Βιβλιογραφία.....	59
Παράρτημα.....	63

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αγροτικός χώρος αποτελεί ένα πεδίο διακριτών γνωρισμάτων του φυσικού περιβάλλοντος, όπου συγκεντρώνονται ποικίλες χρήσεις γης υπό το πρίσμα των υφιστάμενων κοινωνικο-οικονομικών εξελίξεων. Οι αλλαγές που παρατηρούνται στην χωρική κατανομή των χρήσεων γης εμφανίζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε βάθος χρόνου. Βασική επιδίωξη της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση, η αναγνώριση κι εν συνεχεία η χαρτογραφική αποτύπωση των μεταβολών που έχουν σημειωθεί, κατά την τελευταία δεκαετία, σε μια ειδική κατηγορία χρήσης γης αναφορικά με τα συστήματα γεωργικής παραγωγής για ορισμένη περιοχή μελέτης της βορειο-δυτικής Πελοποννήσου.

Ειδικότερα, σε πρώτο στάδιο επιχειρείται ο εντοπισμός των αγροτικών εκμεταλλεύσεων υπό κάλυψη που απαντώνται εντός των διοικητικών ορίων των Δημοτικών Ενοτήτων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας καθώς και η καταγραφή αυτών ως μεμονωμένες χωρικές οντότητες. Στη διαδικασία αυτή συμβάλλουν οι σύγχρονες λειτουργίες και μέθοδοι ψηφιακής καταγραφής που παρέχονται στα πλαίσια των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών. Όσον αφορά τις χρονικές περιόδους όπου παρατηρείται η χωρική κατανομή του ερευνώμενου τύπου χρήσης γης, μελετώνται τα έτη 2003 και 2016 τα οποία επιλέγονται βάσει του σκοπού της έρευνας και των διαθέσιμων τηλεπισκοπικών απεικονίσεων της περιοχής ενδιαφέροντος. Για τον εντοπισμό και την καταγραφή των καλλιιεργειών υπό κάλυψη αξιοποιούνται τα δορυφορικά δεδομένα που διατίθενται αντίστοιχα για τα δύο έτη παρατήρησης μέσω της εφαρμογής Google Earth.

Η περαιτέρω ανάλυση των καταγραφόμενων χωρικών οντοτήτων διεξάγεται στο περιβάλλον εργασίας του λογισμικού ArcGIS, μέσω της διαδικασίας ανάλυσης διανυσματικών επιπέδων με υπέρθεση. Με το πέρας της διαδικασίας αυτής εξάγονται τα ζητούμενα επίπεδα πληροφορίας που περιγράφουν τις καλλιιεργειες υπό κάλυψη που καταγράφηκαν για πρώτη φορά κατά το έτος 2016, όπως επίσης τις διατηρούμενες αγροτικές εκμεταλλεύσεις άλλα και όσες έχουν πάψει να υφίστανται από το 2003 έως το 2016. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται σε χαρτογραφικές απεικονίσεις στις οποίες εντοπίζονται τα χωρικά πρότυπα των αλλαγών που αφορούν τις καλλιιεργειες υπό κάλυψη κατά την χρονική περίοδο παρατήρησης.

Λέξεις κλειδιά: Οπτική Φωτοερμηνεία, Καλλιιεργειες υπό κάλυψη, Αγροτικός χώρος, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Αλλαγές χρήσης γης

ABSTRACT

The agricultural area is a field of distinct features of the natural environment which involves various land use types in the light of socio-economic development. The observed changes in spatial distribution of land uses over the course of the years are of particular interest. The main aim of this thesis is to thoroughly examine, identify and map changes observed during the last decade in a specific type of land use regarding the agricultural production systems for a specific study area in the northwestern part of Peloponnese.

More specifically, there is an attempt to initially detect the protected cultivations found within the boundaries of the Municipalities of Andravida-Kyllini and Western Achaia so as to record each cultivation as an individual spatial entity. The contemporary functions and methods that are provided by the Geographic Information Systems contribute to this process. The years 2003 and 2016 shall be selected and studied based not only on the purpose of the investigation but also on the availability of satellite imagery of the study area. The satellite data -provided by Google Earth- referring to the defined years of observation are used in order to detect and record the protected cultivations.

Further analysis of the recorded spatial entities is being carried out in ArcGIS environment by implementing overlay operations on vector datasets. Throughout this process, the required layers are being extracted including those which describe the protected cultivations recorded for the first time in 2016 as well as the agricultural holdings that were either maintained or disappeared during the period 2003-2016. The analysis results are presented in cartographic depictions which show the spatial pattern changes of land use concerning the protected cultivations that are being noticed within the period of investigation.

Keywords: Visual Image Interpretation, Protected cultivations, Agricultural area, Geographic Information Systems, Land use changes

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Κατηγορίες κάλυψης γης CORINE στην ελληνική ονοματολογία.....	21
Πίνακας 2: Μέση μηνιαία θερμοκρασία 24ώρου σε βαθμούς °C.....	27
Πίνακας 3: Σύνθεση του πληθυσμού.....	29
Πίνακας 4: Απασχολούμενοι ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας.....	30
Πίνακας 5: Κατανομή κυριότερων καλλιεργειών.....	33
Πίνακας 6: Στατιστικά στοιχεία (Χαρτογράφηση 2016).....	52
Πίνακας 7: Στατιστικά στοιχεία (Χαρτογράφηση 2003).....	54
Πίνακας 8: Στατιστικά στοιχεία (Χρονική περίοδος 2003-2016).....	55

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Εντοπισμός περιοχής μελέτης.....	23
Χάρτης 2: Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας.....	25
Χάρτης 3: Ζώνη Ειδικής Προστασίας.....	26
Χάρτης 4: Μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια ανά μονάδα επιφάνειας (kWh m ⁻²).....	28
Χάρτης 5: Καλλιέργειες υπό κάλυψη (Χαρτογράφηση 2016).....	52
Χάρτης 6: Καλλιέργειες υπό κάλυψη (Χαρτογράφηση 2003).....	53
Χάρτης 7: Διατηρούμενες καλλιέργειες υπό κάλυψη (Χρονική περίοδος 2003-2016).....	55

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Πληθυσμιακή μεταβολή.....	29
Διάγραμμα 2: Απασχόληση ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας.....	30
Διάγραμμα 3: Κατανομή των κυριότερων καλλιεργειών στον Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης.....	31
Διάγραμμα 4: Κατανομή των κυριότερων καλλιεργειών στον Δήμο Δυτικής Αχαΐας.....	32
Διάγραμμα 5: Διάγραμμα ροής εργασίας.....	36

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Καλλιέργεια φράουλας στην Μανωλάδα.....	34
Εικόνα 2: Απεικόνιση καλλιεργειών υπό κάλυψη.....	43
Εικόνα 3: Μετατοπισμένα όρια αγροτεμαχίου.....	46
Εικόνα 4: Τμήμα του πίνακα περιγραφών του παραγόμενου επιπέδου πληροφορίας.....	48

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

CLC	Corine Land Cover
CORINE	Coordination of Information on the Environment
EEA	European Environment Agency
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GIS	Geographic Information Systems
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GRASS	Geographic Resources Analysis Support System
KML	Keyhole Markup Language
kWh	Kilowatt-hour
m	Meter
mm	Millimeter
SHP	Shapefile
TM	Thematic Mapper
USGS	United States Geological Survey
WGS 84	World Geodetic System 1984
WMO	World Meteorological Organization
ΓΣΠ	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΕΔΗΕ	Ελληνικό Δίκτυο Ηλιακής Ενέργειας
ΕΚΧΑ	Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΖΔΥΚΠ	Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας
Η/Υ	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
σελ.	Σελίδα
TOTEE	Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας
ΥΠΕΚΑ	Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αγροτικός χώρος αποτελεί μια πολυδιάστατη έννοια, μεταβαλλόμενη στον χρόνο κι ένα πεδίο δράσης ποικίλων παραγόντων οι οποίοι τον διαμορφώνουν σύμφωνα με τις εκάστοτε συνθήκες της εποχής. Οι κύριοι παράγοντες που επιδρούν στον μετασχηματισμό αυτού οργανώνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, συγκεντρώνοντας το σύνολο των φυσικών διεργασιών και των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων. Συνεπώς, με την πάροδο των χρόνων, τα φυσικά, κοινωνικά, οικονομικά φαινόμενα ή/και η συμβολή αυτών, προσδίδουν στον αγροτικό χώρο νέες ιδιότητες οι οποίες παρουσιάζουν ύψιστο ενδιαφέρον ως προς ανάλυση κι ερμηνεία.

Στην καθημερινότητα, αλλά και για επιστημονικούς σκοπούς, συχνά εμφανίζεται επιτακτικά η ανάγκη να μελετηθούν, να περιγραφούν και να αποτυπωθούν οι διαχρονικές μεταβολές που διαμορφώνονται στον χώρο και πιο συγκεκριμένα, οι αλλαγές στην κάλυψη και στην χρήση γης. Οι τελευταίες άλλωστε είναι κοινώς αποδεκτό ότι συνδέονται άρρηκτα με το προαναφερόμενο σύνολο παραγόντων. Τα τελευταία χρόνια, με την συνεχή και πλήρη εξέλιξη στις τεχνολογίες αποθήκευσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και απεικόνισης χωρικών δεδομένων, ο τομέας της έρευνας ολοένα και διευρύνεται.

Στις μέρες μας, καινοτόμες μέθοδοι επιστρατεύονται στις υπηρεσίες της χαρτογράφησης με σκοπό τον εντοπισμό των αλλαγών στην κάλυψη/χρήση γης και την εξαγωγή κρίσιμων συμπερασμάτων όσον αφορά την χωροταξική κατανομή αυτών στην διάρκεια των χρόνων. Ιστορικά, την εποχή της κατασκευής χαρτών σε σχεδιαστήρια διαδέχθηκε εκείνη της αεροφωτογραφίας όπου άνθισε η επιστήμη της Φωτογραμμετρίας και συνεπώς μαζικοποιήθηκε η απεικόνιση και φωτοερμηνεία μεγάλων εκτάσεων της επιφάνειας της Γης.

Με την ταχύρρυθμη τεχνολογική πρόοδο στον τομέα της Πληροφορικής, η εξέλιξη της Φωτογραμμετρίας ενισχύθηκε από την επιστήμη της Τηλεπισκόπησης, με την διάδοση της οποίας θεμελιώθηκε ο τομέας της Γεωπληροφορικής. Οι μέθοδοι της Τηλεπισκόπησης αντικατέστησαν επιτυχώς τις χρονοβόρες και ανακριβείς πρακτικές συλλογής χωρικών δεδομένων καθώς επίσης έθεσαν τις βάσεις για την ανάπτυξη και διάδοση των συστημάτων συλλογής, διαχείρισης, ανάλυσης και μοντελοποίησης πληροφοριών με χωρική αναφορά.

Τα συστήματα αυτά είναι πλέον, ευρέως γνωστά ως Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών / ΓΣΠ (Geographical Information Systems / GIS) και αποτελούν στην εποχή μας ισχυρά εργαλεία τα οποία προωθούν την ανάλυση χωρικών προτύπων και την ψηφιακή χαρτογράφηση.

Συνοπτικά, η εντατικοποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε συνδυασμό με την δράση των φυσικών φαινομένων στην επιφάνεια της γης, καθιστούν την παρακολούθηση και ανίχνευση των αλλαγών στην κάλυψη και χρήση γης ως ένα από τα σημαντικότερα κοινωνικο-οικονομικά και περιβαλλοντικά ζητήματα. Ειδικότερα, στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, διερευνώνται οι μεταβολές που έχει υποστεί διαχρονικά ο αγροτικός χώρος εντός των ορίων των Δήμων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας στο βορειοδυτικό άκρο της Πελοποννήσου, όσον αφορά την χωρική κατανομή των καλλιεργειών υπό κάλυψη. Με την αξιοποίηση σύγχρονων μεθόδων του τομέα της Γεωπληροφορικής, συνεπώς επιχειρείται η ερμηνεία κι η αποτύπωση των χωρικών προτύπων που σχετίζονται με την ειδική αυτή κατηγορία χρήσης γης καθώς επίσης ο προσδιορισμός του βαθμού αλληλεξάρτησης των τελευταίων με τις κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες της περιοχής ενδιαφέροντος.

1.1. Χωρική Διάρθρωση Τοπίου

Όπως χαρακτηριστικά ορίστηκε από την Ευρωπαϊκή Σύμβαση του Τοπίου (2000), το *τοπίο* (*landscape*) αποτελεί μια περιοχή, όπως γίνεται αντιληπτή από τον άνθρωπο, της οποίας ο χαρακτήρας είναι το αποτέλεσμα της δράσης κι αλληλεπίδρασης των φυσικών και/ή ανθρώπινων παραγόντων.¹ Από μια άλλη σκοπιά, *τοπίο* είναι η γενική άποψη που δημιουργείται από το συνδυασμό των οπτικών στοιχείων, όπως είναι η τοπογραφία, η βλάστηση τα ζώα, το νερό και οι διάφορες κατασκευές που εμφανίζονται (Ποϊραζίδης, 2010). Επεξηγηματικά, το *τοπίο* συντίθεται από τα ορατά στοιχεία του χώρου, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών χαρακτηριστικών όπως η χλωρίδα, η πανίδα και η μορφολογία του εδάφους, σε συνδυασμό με ανθρωπογενή στοιχεία όπως το δομημένο περιβάλλον και οι ανθρώπινες δραστηριότητες.

Συνακολούθως, καθίσταται εύκολα αντιληπτός ο δυναμικός χαρακτήρας του τοπίου καθώς το τελευταίο δεν είναι στατικό αλλά μεταβάλλεται σταδιακά με την πάροδο των χρόνων. Οι αλλαγές που προξενούνται είναι αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης της φύσης με τον άνθρωπο και ως ένα βαθμό είναι επιθυμητές και αναμενόμενες. Απο την άλλη πλευρά, δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις όπου ραγδαίες αλλαγές των τοπίων έχουν επιφέρει καταστροφικές κι ανεπιθύμητες συνέπειες τόσο στην βιοποικιλότητα όσο και στην εξέλιξη των ανθρώπινων διεργασιών σε μια περιοχή. Παραδείγματος χάριν, κατά το δεύτερο μισό του 20ου αιώνα, στις Μεσογειακές χώρες εντοπίζονται ποικίλες αλλαγές τέτοιου είδους, διαμορφώμενες είτε από την συσσώρευση παραγωγικών διαδικασιών όπως είναι η εντατικοποίηση της γεωργίας και η αύξηση κτηνοτροφίας, είτε αντιστρόφως από την εγκατάλειψη παραδοσιακών μορφών εκτατικής γεωργίας και την μείωση ορεινής κτηνοτροφίας (Rossi, Vos, 1993). Ειδικότερα, οι Detsis et al. (2010) αναφέρουν ότι οι πλέον πρόσφατες αλλαγές στο μεσογειακό τοπίο έχουν προκληθεί από τις μεταβολές των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Ιστορικά, κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ο Β΄ Παγκόσμιος Πόλεμος καθώς οι επιπτώσεις που επέφερε, στον τομέα των κοινωνικο-οικονομικών δραστηριοτήτων, επηρέασε άμεσα ολόκληρη την Ευρώπη και ιδιαίτερα το περιβάλλον και την κάλυψη γης του μεσογειακού χώρου.

¹ Άρθρο 1, Ν. 3827/2010, ΦΕΚ Α/30/25.2.2010, *Κύρωση της Ευρωπαϊκής Σύμβασης του Τοπίου*, Εφημερίδα της Κυβέρνησης, Εθνικό Τυπογραφείο, Αθήνα

Υπό αυτές τις συνθήκες, αναδεικνύεται η αλληλένδετη σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ των εννοιών του τοπίου και της κάλυψης/χρήσης γης, καθώς η πρώτη περιγράφεται, σύμφωνα με τα παραπάνω, από την σχέση των βιοτικών κι αβιοτικών παραγόντων και από την αλληλεπίδραση, αρμονική ή μη, φυσικών και ανθρωπογενών διεργασιών.

1.2. Κάλυψη γης και χρήση γης

Οι όροι *κάλυψη γης* και *χρήση γης* αποτελούν δύο συμπληρωματικές κι επικαλυπτόμενες ταυτόχρονα έννοιες οι οποίες όμως δεν πρέπει να συγχέονται. Μελετώντας την βιβλιογραφία εντοπίζεται πληθώρα ορισμών οι οποίοι περιγράφουν την στενή σχέση που συνδέει τις δύο αυτές έννοιες. Σε κάθε περίπτωση, γίνεται εύκολα κατανοητό ότι η κάλυψη και χρήση γης περιγράφονται από την συδυαστική δράση διαδικασιών, φυσικής ή/και ανθρώπινης προέλευσης.

Η Διεθνής Οργάνωση Τροφίμων και Γεωργίας όρισε την *κάλυψη γης (land cover)* ως το σύνολο της φυσικής βλάστησης, των καλλιεργούμενων εκτάσεων και των ανθρώπινων κατασκευών που καλύπτουν την επιφάνεια του εδάφους. Επιπλέον, στον ορισμό αυτό αναφέρεται ότι η έννοια της κάλυψης γης πρέπει να συμπεριλαμβάνει τις υδάτινες επιφάνειες, τους πάγους, τους βραχώδεις σχηματισμούς αλλά και τα γυμνά εδάφη (FAO, 1994). Με άλλα λόγια, ο όρος *κάλυψη γης (land cover)* περιγράφει την φυσική κάλυψη της γήινης επιφάνειας στην οποία συμπεριλαμβάνονται το νερό, η βλάστηση, το ακάλυπτο εδάφος αλλά και τεχνητές δομές (Δέτσης, Χαλκιάς, 2014).

Από μια άλλη σκοπιά, σύμφωνα με τους Turner et. al. (2005), η *κάλυψη γης* ορίζεται ως η βιοφυσική κατάσταση της γήινης επιφάνειας και του άμεσου υποστρώματός της. Ωστόσο, με την ευρύτερη έννοια, αποτελεί την οπτική απόδειξη της χρήσης γης σε μια περιοχή, είτε αυτή περιλαμβάνει βλάστηση είτε όχι (Καρτέρης, 1991). Επομένως, ο όρος αυτός αφορά τη φυσική διάσταση της χρήσης γης (Moser, 1996), καθώς η μελέτη των μεταβολών στην κάλυψη γης αναζητά απαντήσεις σε ερωτήματα όπως: “Τι συμβαίνει;”, “Ποιοί παράγοντες επιδρούν;” και “Πώς αυτό εκφράζεται στον χώρο;”. Συνεπώς, η *κάλυψη γης* ως έννοια συνδέεται πρωταρχικά με το περιβάλλον και εν συνεχεία με τις ανθρώπινες δραστηριότητες οι οποίες αναπτύσσονται στον χώρο.

Από την άλλη πλευρά, η έννοια της *χρήσης γης (land use)* διαφοροποιείται από εκείνη της *κάλυψης γης (land cover)* ως προς την ερμηνεία. Ειδικότερα, στη σφαίρα των φυσικών επιστημών, ο όρος *χρήση γης (land use)* αναφέρεται σε σύνδρομα ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως η γεωργία, η δασοκομία και οι κατασκευές, τα οποία τροποποιούν τις διεργασίες της γήινης επιφάνειας (Detsis et al., 2010). Στο φάσμα των διεργασιών που υπόκεινται σε αλλαγή

συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων η υδρολογία, η βιογεωχημεία άλλα και η βιοποικιλότητα της εκάστοτε περιοχής μελέτης. Καθιστώντας σαφέστερη την επεξήγηση του όρου, σημειώνεται πως η έννοια της *χρήσης γης* περιγράφει τον τρόπο και τον σκοπό για τον οποίο οι άνθρωποι χρησιμοποιούν το έδαφος και τους πόρους του (Mayer et al., 1995). Οι Turner et al. (1995) αναφέρουν εξίσου πως ο όρος περιλαμβάνει αφενός τον τρόπο με το οποίο οι βιοφυσικές ιδιότητες επιδρούν στο έδαφος και αφετέρου τον σκοπό που εξυπηρετείται μέσω αυτών.

Συμπερασματικά, λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, γίνεται κατανοητό πως οι δύο έννοιες συσχετίζονται κι αλληλοεξαρτώνται, καθώς η κάλυψη του εδάφους αποδέχεται την συνεχή διαμόρφωση των χρήσεων γης. Έχει αποδειχθεί παράλληλα, σε βάθος χρόνου, ότι η κάλυψη και η χρήση γης συμβάλλουν εξίσου στην διαμόρφωση του *τοπίου* (*landscape*). Στην υφιστάμενη βιβλιογραφία, επιβεβαιώνεται πως η αλληλεπίδραση μεταξύ των περιβαλλοντικών παραγόντων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων θέτει σε τροχιά μια σειρά γεγονότων ικανών να μεταβάλλουν την εξέλιξη του τοπίου. Επομένως, ο εντοπισμός των μεταβολών στην χρήση και κάλυψη γης φαίνεται να έχει καθοριστικό ρόλο στην διαχρονική παρακολούθηση των τοπίων.

1.2.1. Αλλαγές στην κάλυψη/χρήση γης

Ο όρος *αλλαγή χρήσης γης* χαρακτηρίζει είτε την μεταβολή στην χωρική έκταση (αύξηση ή μείωση) ενός συγκεκριμένου τύπου κάλυψης γης, είτε γενικότερα την τροποποίηση αυτού. Η τροποποίηση προσδιορίζει την μετάβαση από έναν τύπο κάλυψης σε κάποιον άλλο όπως και την αλλαγή στη δομή και λειτουργία του πρώτου, χωρίς όμως να έχει προηγηθεί κάποιου είδους μετάβαση. Επιπλέον, στην επεξήγηση του όρου εμπεριέχονται οι διαδικασίες που μεταβάλλουν την ένταση ή τα ειδικά χαρακτηριστικά της χρήσης γης, όπως παραδείγματος χάριν στην περίπτωση αλλαγής του τύπου κάλυψης μιας καλλιέργειας όπου η γεωργική χρήση γης εξακολουθεί να υφίσταται. Από μια άλλη σκοπιά, η αλλαγή στην χρήση γης αποτελεί το αποτέλεσμα της επίδρασης φυσικών παραγόντων, όπως είναι η κλιματική αλλαγή και η πρόκληση δασικών πυρκαγιών.

Στην πορεία εξέλιξης της κάλυψης γης, καθοριστικό ρόλο κατέχουν τα διακριτά εκείνα στοιχεία που χαρακτηρίζουν κάθε τόπο και τα οποία σχετίζονται με την ιστορική αναδρομή, την γεωγραφία και την γενικότερη πολιτική της περιοχής που εξετάζεται. Ο Farina (1998), στην προσπάθεια του να κατηγοριοποιήσει τα στοιχεία αυτά, διέκρινε ότι η εντατικοποίηση της αγροτικής παραγωγής, η εγκατάλειψη της γης, η επίδραση των πυρκαγιών, η υλοτομία, η επίδραση της βόσκησης καθώς και η αστική ανάπτυξη συντελούν τους κύριους παράγοντες οι

οποίοι σχετίζονται με την ανθρώπινη δραστηριότητα και ταυτόχρονα συμβάλλουν στην αλλαγή της κάλυψης γης.

Παρόλο που ο άνθρωπος φέρει επανειλημμένα την ευθύνη για τις διαχρονικές μεταβολές οι οποίες παρατηρούνται κατά την μελέτη κάλυψης γης μιας περιοχής, ωστόσο ο ίδιος δεν αποτελεί πάντα τον μοναδικό διαμορφωτή των υφιστάμενων συνθηκών. Νέοι τύποι κάλυψης/χρήσης γης συχνά προκύπτουν ως αποτέλεσμα της δράσης φυσικών διεργασιών του πλανήτη όπως για παράδειγμα, οι πλημμύρες, οι πυρκαγιές, η διάβρωση του εδάφους και η ανάπτυξη της βλάστησης. Σε κάθε περίπτωση η μελέτη των μεταβολών στην κάλυψη γης αποτυπώνει με τον βέλτιστο τρόπο, μέσα στα πλαίσια λειτουργίας των οικοσυστημάτων, την αμφίρροπη σχέση που αναπτύσσεται μεταξύ των φυσικών πόρων και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

Όσον αφορά τον ελληνικό χώρο, η εξέλιξη των τύπων κάλυψης/χρήσης γης κατά την τελευταία τριακονταετία περιγράφεται από την έκβαση διαδικασιών, οι οποίες επηρεάζονται από μια σειρά φυσικών, κοινωνικών και οικονομικών φαινομένων και οργανώνονται σε τέσσερις κατηγορίες (Minetos, Polyzos, 2009). Οι διαδικασίες αυτές είναι οι εξής:

1. **Μεταβολές από αγροτική σε αστική γη**, όπου στον περιαστικό χώρο εντοπίζονται λόγω της διαδικασίας της αστικής διάχυσης, ενώ στην ύπαιθρο λόγω της αυθαίρετης δόμησης εκτός σχεδίου πόλεως. Στις διαδικασίες αυτές συμπεριλαμβάνονται και τα έργα υποδομής τα οποία σε πολλές περιπτώσεις εντείνουν και άλλο τις μεταβολές αυτής της κατηγορίας.
2. **Μεταβολή δασών και δασικής γης σε αστική**, όπου στον περιαστικό αλλά και ευρύτερο χώρο της υπαίθρου εντοπίζεται λόγω της αυθαίρετης δόμησης και της επέκτασης ή δημιουργίας νέων αναπτυξιακών υποδομών με την επιστράτευση της διοικητικής διαδικασίας της έγκρισης των επεμβάσεων επί των δασικών εκτάσεων.
3. **Μεταβολή δασών και δασικής γης σε αγροτική**, διαδικασία που ευνοείται μέσω της εκχέρσωσης και της επέκτασης των αγροτικών καλλιεργειών.
4. **Μεταβολή αγροτικής γης σε δασική**, όπου στους ορεινούς όγκους ευνοείται κυρίως μέσω της εγκατάλειψης των καλλιεργειών.

Συνοψίζοντας λοιπόν, είναι εύρεως αποδεκτή η άποψη ότι οι παράγοντες διαμόρφωσης της κάλυψης/χρήσης γης ποικίλουν και διαφοροποιούνται σύμφωνα με τα φυσικά γνωρίσματα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε τόπου. Ωστόσο, οι βραχυπρόθεσμες ή μακροπρόθεσμες,

αντιστρεπτές ή μη αντιστρεπτές επιπτώσεις που φέρουν οι ανθρωπογενείς παράγοντες υπερβαίνουν την επίδραση των φυσικών παραγόντων στους μηχανισμούς ανάπτυξης νέων τύπων κάλυψης γης.

1.3. Χωρική ανάλυση

Η έννοια της χωρικής ανάλυσης, σε γενικό πλαίσιο, μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητή. Συνοπτικά, η χωρική ανάλυση είναι η διαδικασία μετατροπής των διαφόρων χωρικών στοιχείων σε πληροφορία (Κουτσόπουλος, 2005). Με άλλα λόγια, αποτελεί την διαδικασία διαχείρισης και μετασχηματισμού των χωρικών οντοτήτων σε διαφορετικές μορφές, κατά την οποία οι πρώτες αποκτούν τελικά διαφορετική έννοια (Bailey, 1994). Σε αυτό το σημείο, κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ότι με τον όρο *χωρικά στοιχεία* ή *δεδομένα (spatial data)* νοούνται τα στοιχεία εκείνα που σχετίζονται με τη θέση, τις γεωμετρικές ιδιότητες και τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των γεωγραφικών οντοτήτων καθώς επίσης τα χαρτογραφικά και τηλεπισκοπικά δεδομένα (Χαλκιάς, 2006).

Οι διαδικασίες και οι τεχνικές που εφαρμόζονται στην χωρική ανάλυση, σύμφωνα με τον Haining (1994), αποσκοπούν στην πλήρη περιγραφή και διερεύνηση των χωρικών προτύπων και χωρικών σχέσεων, στην κατανόηση των παραγόντων που συμβάλλουν στη διαμόρφωση τους, αλλά και στη διεύρυνση της ικανότητας πρόβλεψης γεγονότων που διαδραματίζονται στον χώρο. Επιπρόσθετα, στους στόχους που περιγράφηκαν εμπεριέχεται εξίσου η προώθηση της λήψης αποφάσεων σχετικά με ζητήματα τα οποία αφορούν χωρικά στοιχεία. Με απλή διατύπωση, στόχος της χωρικής ανάλυσης είναι η αποκάλυψη χωρικών προτύπων που δεν είναι ορατά με γυμνό μάτι. Υπό αυτό το πρίσμα, γίνεται αντιληπτό ότι μπορεί να αναδειχθούν και να μελετηθούν εις βάθος η δομή της φυσικής, κοινωνικής και οικονομικής διάστασης του χώρου, η σχέση αλληλεξάρτησης τους, όπως και οι διαδικασίες αλλαγής αυτών.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, εύλογα προκύπτει το συμπέρασμα ότι η χωρική ανάλυση αποτελεί το μέσο διεξαγωγής της μελέτης των γνωρισμάτων και των διεργασιών του πραγματικού γεωγραφικού χώρου. Στις μέρες μας, ειδικότερα, με την ταχύρρυθμη ανάπτυξη της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, η χωρική ανάλυση βρίσκεται στο επίκεντρο διερεύνησης της συσχέτισης μεταξύ δύο ή περισσότερων χωρικών προτύπων, των μοτίβων ανθρώπινης συμπεριφοράς αλλά και των μεταβολών που υφίσταται ο χώρος, διαχρονικά. Επομένως, πολλά ερωτήματα που προκύπτουν, στα πλαίσια της χωρικής ανάλυσης, μπορούν να απαντηθούν στην πράξη μέσω της χρήσης των ΓΣΠ και των εργαλείων που

εκείνα προσφέρουν. Για παράδειγμα, η διαδικασία εύρεσης της θέσης των χωρικών δεδομένων και της κατανομής των φαινομένων ή ο εντοπισμός των αλλαγών που εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά του χώρου στη διάρκεια του χρόνου, είναι κάποια από τα βασικά ζητήματα που η σύγχρονη τεχνολογία των ΓΣΠ καλείται να επιλύσει.

1.4. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 έως σήμερα, έχει υλοποιηθεί πληθώρα ερευνών όσον αφορά την εξέλιξη των μεταβολών κάλυψης/χρήσης γης στη διάρκεια των χρόνων, τους παράγοντες που επιδρούν στη διαμόρφωση αυτών και τέλος την χαρτογραφική αποτύπωση τους. Η μελέτη μιας περιοχής ως προς τις αλλαγές στην κάλυψη διεξάγεται με τη συμβολή ποικίλων επιστημονικών πεδίων συνδυάζοντας κοινωνικο-οικονομικούς δείκτες με φυσικο-γεωγραφικά χαρακτηριστικά.

Ειδικότερα, ύστερα από αναζήτηση στη βιβλιογραφική βάση δεδομένων “Scopus”, για την χρονική περίοδο από το 2000 έως τις μέρες μας, βρέθηκαν συνολικά 1044 δημοσιευμένα άρθρα επιστημονικών μελετών που αφορούν τις αλλαγές στην κάλυψη/χρήση γης με την αξιοποίηση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και των εργαλείων της Τηλεπισκόπησης. Συμπληρωματικά, η ανωτέρω αναζήτηση ανέδειξε ότι η πλειονότητα των προαναφερόμενων μελετών έχει διεξαχθεί κατά την τελευταία δεκαετία. Ενδεικτικά, αναφέρονται παρακάτω με χρονολογική σειρά ορισμένες από αυτές τις μελέτες:

- **Alados, C.L., Pueyo, Y., Barrantes, O., Escós, J., Giner, L., Robles, A.B. (2004), *Variations in landscape patterns and vegetation cover between 1957 and 1994 in a semiarid Mediterranean ecosystem.***

Η μελέτη στοχεύει στην ανάλυση των κύριων διαδικασιών που συμμετέχουν και διαμορφώνουν τις αλλαγές στα μοτίβα του τοπίου και την κάλυψη βλάστησης την χρονική περίοδο 1957-1994, με κύριο μέλημα των ερευνητών την ανάπτυξη ενός μοντέλου ανίχνευσης της δυναμικής εξέλιξης της κάλυψης γης στα ημιάνυδρα οικοσυστήματα της Μεσογείου. Ως περιοχή μελέτης ορίζεται το φυσικό πάρκο Cabo de Gata-Níjar, η προστατευόμενη περιοχή στο νοτιοανατολικό άκρο της Ισπανίας της οποίας οι αλλαγές στην κάλυψη γης εκτιμήθηκαν με τη χρήση μεθόδων Τηλεπισκόπησης σε μια σειρά αεροφωτογραφιών για τις χρονολογίες 1957, 1985 και 1994. Επιπλέον, αξιοποιήθηκαν ένας τοπογραφικός χάρτης του Γεωγραφικού Ινστιτούτου και το χαρτογραφικό υπόβαθρο του έτους 1991, το οποίο προσφέρεται από το Ευρωπαϊκό

πρόγραμμα Corine, για τον προσδιορισμό των κατηγοριών κάλυψης γης. Τα ευρήματα της μελέτης υπογράμμισαν την συμβολή του αναγλύφου στον περιορισμό της ευπάθειας ορισμένων τύπων βλάστησης στην ανθρώπινη δραστηριότητα, επισημαίνοντας εξίσου τις κοινωνικο-οικονομικές πιέσεις που μετέβαλαν το μοτίβο κάλυψης της περιοχής καθώς στο διάστημα αυτό οι μισές περίπου αγροτικές περιοχές εγκαταλήφθηκαν όπως επίσης οι κανονισμοί που διέπουν το φυσικό πάρκο απαγόρευσαν την καλλιέργεια.

- **Yuan, F., Sawaya, K.E., Loeffelholz, B.C., Bauer, M.E. (2005), *Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) metropolitan area by multitemporal Landsat remote sensing.***

Οι ερευνητές ανέπτυξαν μια μεθοδολογία ανίχνευσης και χαρτογράφησης των αλλαγών κάλυψης γης για την ευρύτερη περιοχή της Μινεσότα, με τη χρήση δεδομένων των δορυφόρων Landsat 5 TM-7 TM κατά την περίοδο 1986-2002. Ειδικότερα, για κάθε χρονιά μελέτης χρησιμοποιήθηκαν δύο δορυφορικές εικόνες -ανοιξιάτικης και θερινής περιόδου- στοχεύοντας στην ακριβέστερη ταξινόμηση ορισμένων ειδών βλάστησης. Η μέθοδος της επιβλεπόμενης ταξινόμησης, σε επτά κλάσεις, που επιλέχθηκε για τους σκοπούς της έρευνας είχε ως αποτέλεσμα να παραχθούν χάρτες με ακρίβεια που προσεγγίζει το 90%, αναδεικνύοντας τον ρόλο της μελέτης χρονοσειρών στην ερμηνεία και ποσοτικοποίηση των αλλαγών κάλυψης γης. Ως αποτέλεσμα, για την περιοχή μελέτης την εξεταζόμενη χρονική περίοδο εντοπίστηκε μεταξύ άλλων η εξάπλωση του αστικού ιστού ενώ αντίθετα οι καλλιέργειες εμφάνισαν ποσοστιαία μείωση.

- **Detsis, V., Ntasiopoulou, G., Chalkias, C., Efthimiou, G. (2010), *Recent Insular Mediterranean Landscape Evolution: A Case Study on Syros, Greece.***

Οι ερευνητές παρουσίασαν την εξέλιξη του Μεσογειακού τοπίου, των κοινωνιο-οικονομικών παραγόντων που έχουν συμβάλλει στη διαμόρφωση του, συνδυαστικά με την φυσική εξέλιξη του τοπίου, μέσω της παρακολούθησης των αλλαγών των χρήσεων/κάλυψης γης, στην περιοχή του Γαλησσά στο δυτικό τμήμα της Σύρου. Μελετήθηκαν συνολικά έξι χρονικές περιόδους από το έτος 1945 έως το 1998, με στόχο την ταξινόμηση της περιοχής μελέτης στις κατηγορίες κάλυψης εδάφους, η οποία βασίστηκε στην στερεοσκοπική φωτοερμηνεία των ορθοφωτογραφιών για τις αντίστοιχες χρονολογίες. Τα αποτελέσματα της έρευνας συσχετίστηκαν με την τάση εγκατάλειψης των αγροτικών εκτάσεων στην Ελλάδα, κατά την περίοδο 1950-1970, όπως επίσης την τουριστική ανάπτυξη και την ανάδυση των θερμοκηπιακών καλλιεργειών, ώστε να διαφανεί η ετερογένεια του φυσικού τοπίου.

- **Dingle Robertson, L., King, D.J. (2011), *Comparison of pixel- and object-based classification in land cover change mapping*.**

Οι Robertson και King (2011) πραγματοποίησαν μετά-ταξινομική διαδικασία ανίχνευσης αλλαγών κάλυψης γης σε μια επαρχία του δυτικού Καναδά κατά την περίοδο 1995-2005, κάνοντας χρήση εικόνων μέσης ανάλυσης του θεματικού χαρτογράφου LandSat TM. Στόχος τους ήταν η σύγκριση των μεθόδων ταξινόμησης αντικειμενοστραφούς λογικής με άλλες κλασσικές μεθόδους έτσι ώστε να διαπιστωθεί ποιες κρίνονται καταλληλότερες για την χαρτογράφηση των αλλαγών κάλυψης γης. Ειδικότερα, οι ερευνητές συμπεραίνουν, μέσω μιας σειράς ταξινομήσεων όπου κάθε φορά όριζαν έναν αριθμό κλάσεων από 2 έως 10, ότι στις ταξινομήσεις των πέντε έως δέκα κατηγοριών κάλυψης γης και οι δύο περιπτώσεις προσεγγίζουν σε ακρίβεια το 70%. Ωστόσο, η μελέτη τους καθιστά σαφές ότι σε περιπτώσεις ανίχνευσης αλλαγών στην κάλυψη γης η αντικειμενοστραφής ταξινόμηση υπερέχει έναντι των άλλων μεθόδων λόγω της μη ύπαρξης θορύβου στην παραγόμενη εικόνα.

Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Τηλεπισκόπηση στην αποτίμηση των αλλαγών κάλυψης/χρήσης γης

2.1. Φωτογραμμετρία και Τηλεπισκόπηση

Η *Φωτογραμμετρία* ορίζεται ως “το επιστημονικό και τεχνολογικό πεδίο το οποίο πραγματεύεται τις μεθόδους επεξεργασίας αεροφωτογραφιών για την εξαγωγή μετρήσεων ακριβείας από αυτές” (Χαλκιάς, 2006, σελ. 93). Η επιστήμη της *Φωτογραμμετρίας*, εν ολίγοις, αποσκοπεί στη συλλογή ποσοτικής πληροφορίας, όπως παραδείγματος χάριν η θέση, το σχήμα ή η διάσταση, για οποιαδήποτε γεωχωρική οντότητα, με την αξιοποίηση φωτογραμμετρικών τεχνικών, δίχως να απαιτείται η άμεση πρόσβαση του παρατηρητή στην περιοχή όπου αυτή εντοπίζεται. Υπό αυτή την έννοια, γίνεται αντιληπτό ότι διαδικασίες όπως η παρατήρηση των αντικειμένων της γήινης επιφάνειας καθώς και η ανάκτηση δεδομένων με αναφορά σε πραγματικές θέσεις, υλοποιούνται με σχετική ευκολία και ιδιαίτερα χαμηλό κόστος. Ειδικότερα, με την τεχνολογική εξέλιξη των τελευταίων ετών, στη μέτρηση κι αποτύπωση φυσικών ή ανθρωπογενών χαρακτηριστικών του χώρου έχει συμβάλλει αποτελεσματικά η εκτεταμένη χρήση τηλεπισκοπικών απεικονίσεων, όπως ορθοφωτοχάρτες και δορυφορικές εικόνες, γεγονός που ευνοήθηκε από την ταχύρρυθμη ανάπτυξη των μεθόδων της *Τηλεπισκόπησης*.

Ο όρος της *Τηλεπισκόπησης* συντίθεται στα μέρη του από το επίρρημα *τηλε-* και το ρήμα *επισκοπέω/-ω* υποδηλώνοντας την εξέταση/παρατήρηση/αντίληψη ενός αντικειμένου από απόσταση. Επομένως, η έννοια της *Τηλεπισκόπησης* ή *Τηλεανίχνευσης* (*Remote sensing*) περιγράφει την διαδικασία λήψης πληροφοριών για ένα αντικείμενο, μια περιοχή ή ένα φαινόμενο, μέσω της χρήσης συσκευών ανίχνευσης οι οποίες δεν βρίσκονται σε άμεση επαφή με το αντικείμενο, την περιοχή ή το φαινόμενο που παρατηρείται (Καρτάλης, Φεΐδας, 2013). Μια άλλη προσέγγιση ορίζει την *Τηλεπισκόπηση* ως την συλλογή -από απόσταση- κι ερμηνεία πληροφορίας, η οποία επιτυγχάνεται είτε μέσω της καταγραφής της φυσικά εκπεμπόμενης ή ανακλώμενης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από την επιφάνεια της γης και την ατμόσφαιρα, είτε μέσω της ανίχνευσης σημάτων που εκπέμπονται από μία συσκευή κι έπειτα ανακλώνται πίσω σε αυτήν (Χαλκιάς, 2006).

Τα δεδομένα² τα οποία προσφέρουν οι τηλεπισκοπικές μετρήσεις συντελούνται από αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες αλλά και από εικόνες δορυφορικών συστημάτων ραντάρ. Ποικίλα δορυφορικά συστήματα έχουν τεθεί σε τροχιά, ήδη από την δεκαετία του 1960, προς όφελος της παρατήρησης της γης από το διάστημα και της μελέτης του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Η παγκόσμιας εμβέλειας δορυφορική κάλυψη, στις μέρες μας, επιτρέπει την συνεχή λήψη δορυφορικών δεδομένων ανά τακτά χρονικά διαστήματα, παρέχοντας εξίσου στο ευρύ κοινό ελεύθερη πρόσβαση σε τηλεπισκοπικές εικόνες ψηφιακής μορφής. Κάθε δορυφόρος παράγει διαφορετικού τύπου δεδομένα, ανάλογα με τα ειδικά χαρακτηριστικά του αισθητήρα που φέρει, τα οποία το καθιστούν λιγότερο ή περισσότερο κατάλληλο για την εκάστοτε μελέτη της επιφάνειας της γης. Συνοπτικά, τα πλέον διαδεδομένα δορυφορικά συστήματα ως προς την αξιοποίηση δορυφορικών εικόνων στη μελέτη του χερσαίου ή υδάτινου οικοσυστήματος αναφέρονται ως εξής:

1. Οι δορυφόροι Landsat (Land Satellite)
2. Οι δορυφόροι SPOT (Système Pour l' Observation de la Terre)
3. Ο δορυφόρος IKONOS
4. Ο δορυφόρος QuickBird
5. Οι δορυφόροι NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)

Η ραγδαία ανάπτυξη της δορυφορικής Τηλεπισκόπησης³, ιδιαίτερα κατά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες, η οποία οφείλεται τόσο στις αυξανόμενες δυνατότητες των Η/Υ να διαχειρίζονται και να επεξεργάζονται μεγάλο όγκο δορυφορικών δεδομένων, όσο και στη μείωση του κόστους εκτόξευσης των δορυφορικών συστημάτων, συνεπώς καθιέρωσε την αξιοποίηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας στη μελέτη του ατμοσφαιρικού, χερσαίου και υδάτινου περιβάλλοντος. Το πεδίο εφαρμογής της εκτείνεται σε ποικίλους επιστημονικούς τομείς, από την καταγραφή της εδαφικής κάλυψης, των ειδών βλάστησης και των χρήσεων γης, μέχρι την παρακολούθηση -σε πραγματικό χρόνο- των καιρικών συνθηκών ή των φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών. Στην εξελικτική αυτή πορεία της Τηλεπισκόπησης συνετέλεσε παράλληλα και η ανάπτυξη των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών τα οποία, σήμερα, αποτελούν βασικά εργαλεία διαχείρισης κι επεξεργασίας δορυφορικών δεδομένων.

² Τα δεδομένα (*data*) περιγράφονται ως “το πρωτογενές υλικό ενός συστήματος το οποίο αντιστοιχεί σε ψηφιακές απεικονίσεις γεγονότων, κειμένου, γραφικών κλπ. Τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή χρήσιμης πληροφορίας.” (Χαλκιάς, 2006, σελ. 37)

³ Η έννοια της δορυφορικής Τηλεπισκόπησης (*satellite remote sensing*) αφορά την καταγραφή δεδομένων μέσω ανιχνευτών που φέρονται από δορυφορικά συστήματα (Καρτάλης, Φεΐδας, 2013).

2.2. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών

Στις μέρες μας, η τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών είναι πλέον ευρύτατα διαδεδομένη, ενώ παράλληλα αναγνωρίζεται διεθνώς ως πάροχος αξιόπιστων εργαλείων για τη λήψη μετρήσεων, τη χαρτογράφηση και την ερμηνεία του πραγματικού κόσμου. Ειδικότερα, από τις αρχές του 1980, τα ΓΣΠ γνώρισαν μεγάλη ανάπτυξη κι έκτοτε συνεχίζουν να εξελίσσονται με ταχείς ρυθμούς μέσω της βελτίωσης στην τεχνολογία και την επιστήμη. Η ανάπτυξη των συστημάτων αυτών συμβαδίζει με την ολοένα κι αυξανόμενη ανάγκη του ανθρώπου να εντοπίζει και να παρακολουθεί όχι μόνο το “τι συμβαίνει”, αλλά και το “που” ή/και “γιατί” γεγονός που αναδεικνύει την σπουδαιότητα της θέσης και της χωρικής διάταξης των φαινομένων. Στα πλαίσια λοιπόν μιας γενικής θεώρησης, τα ΓΣΠ αποτελούν συστήματα εξομοίωσης του πραγματικού χώρου (Χαλκιάς, 1996).

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) - Geographic Information Systems (GIS) πρωτίστως ορίστηκαν από τον Άγγλο Γεωγράφο, πατέρα των ΓΣΠ Roger Tomlinson, στις αρχές του 1960. Αν και στο πέρασμα του χρόνου δόθηκαν ποικίλοι ορισμοί, ο Goodchild (1985) προσδιόρισε επαρκώς τα ΓΣΠ ως ολοκληρωμένα συστήματα με την χρήση των οποίων συλλέγονται, αποθηκεύονται, διαχειρίζονται, αναλύονται και τέλος απεικονίζονται πληροφορίες σχετικές με ζητήματα γεωγραφικής φύσης. Σύμφωνα με τον Χαλκιά, πιο συγκεκριμένα, ένα ΓΣΠ περιγράφεται ως:

“το σύνολο του υλικού (hardware), του λογισμικού (software) και διαδικασιών το οποίο με την κατάλληλη χρήση υποστηρίζει τη συλλογή, διαχείριση, ανάλυση, μοντελοποίηση και παρουσίαση δεδομένων με χωρική αναφορά. Αποτελεί επίσης σημαντικό εργαλείο υποστήριξης λήψεων αποφάσεων (...)” (2006, σελ. 56).

Το υλικό αναφέρεται στα συστατικά μέρη ενός υπολογιστή τα οποία διαμορφώνουν το φυσικό πλαίσιο ενός ΓΣΠ Τα πακέτα λογισμικού είναι πλέον άμεσα διαθέσιμα στη σύγχρονη αγορά και διατίθενται είτε δωρεάν, όπως παραδείγματος χάριν το Σύστημα Υποστήριξης Ανάλυσης Γεωγραφικών Πόρων (GRASS), είτε επί πληρωμή, όπως το εμπορικό προϊόν λογισμικού ArcGIS του Ερευνητικού Ινστιτούτου Περιβαλλοντικών Συστημάτων (Environmental Systems Research Institute). Από την άλλη πλευρά, τα δεδομένα χαρακτηρίζονται στην πλειοψηφία τους από ελλιπή διαθεσιμότητα. Ωστόσο, δεν πρέπει να αγνοηθεί η ύπαρξη φορέων, τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο, οι οποίοι ενισχύουν τα αποθέματα των ψηφιακών χαρτογραφικών δεδομένων, όπως αντίστοιχα ο οργανισμός Εθνικού Κτηματολογίου και Χαρτογράφησης

(ΕΚΧΑ) και το Γεωλογικό Ινστιτούτο των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (USGS). Στις διαδικασίες διαχείρισης, τέλος, υπάγεται ο χειρισμός του συστήματος από το σύνολο εκπαιδευμένων χρηστών οι οποίοι κατανοούν τις διαθέσιμες λειτουργίες ενός ΓΣΠ και χρησιμοποιούν αποτελεσματικά αυτή την τεχνολογία.

Το πλήθος των θεωρήσεων που έχουν αναπτυχθεί, σχετικά με τα ΓΣΠ, μπορεί να συμπτυχθεί σύμφωνα με τον Κουτσόπουλο (2005) σε τρεις αλληλένδετες μεταξύ τους ομάδες χωρικής προσέγγισης. Συνοπτικά, αναφέρεται ότι η πρώτη ομάδα εστιάζει στη δημιουργία και διαχείριση χαρτογραφικών στοιχείων και πρωτίστως στη διαχείριση βάσεων δεδομένων⁴ (Διαχειριστική προσέγγιση). Η δεύτερη ομάδα υποστηρίζει τη σπουδαιότητα της Γεωγραφικής Ανάλυσης, τονίζοντας ότι τα ΓΣΠ δεν συνιστούν απλώς μια τεχνολογική εξέλιξη, αλλά και αναπόσπαστο κομμάτι της επιστήμης της Γεωγραφίας (Προσέγγιση Χωρικής Ανάλυσης). Τέλος, στην τρίτη ομάδα εντοπίζονται οι δυνατότητες των ΓΣΠ όσον αφορά τον χωρικό σχεδιασμό, δηλαδή την συνεισφορά αυτών στην επίλυση ζητημάτων με χωρική αναφορά (Σχεδιαστική Προσέγγιση).

Συμπερασματικά, η δυνατότητα των ΓΣΠ να αποθηκεύουν, να διαχειρίζονται και να ενσωματώνουν μεγάλο όγκο χωρικών δεδομένων, πράγματι καθιστά την χρήση τους άκρως αποτελεσματική ως προς την επίλυση χωρικών προβλημάτων και την υποστήριξη λήψεων αποφάσεων. Ειδικότερα, έχει αναγνωριστεί η συμβολή τους σε ζητήματα ανάλυσης και σχεδιασμού, άμεσα συσχετιζόμενα με γεωγραφικές παραμέτρους, όπως, ενδεικτικά, αναφέρονται η διαχείριση και οι πολιτικές προστασίας-πρόληψης του περιβάλλοντος, ο αστικός-περιφερειακός σχεδιασμός, η χωροθέτηση κέντρων υγείας, η οργάνωση των δικτύων μεταφορών και συγκοινωνιών, η ανάλυση των δικτύων διανομής προϊόντων κι ακόμα περισσότερα πεδία εφαρμογής. Συνεπώς, η έννοια της αποτελεσματικής χρήσης των ΓΣΠ υποδηλώνει το ευρύ φάσμα των εφαρμογών που αυτά καλύπτουν.

2.3. Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και κάλυψη/χρήση γης

Έχει γίνει πλέον σαφές, από την προηγούμενη ενότητα, ότι το συνεχώς εξελισσόμενο περιβάλλον αποτελεί πεδίο εφαρμογής για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Η ιδιότητα των ΓΣΠ συγκεκριμένα, να παρέχουν στους χρήστες τους τεχνικές διαχείρισης χωρικών δεδομένων και κυρίως ανάλυσης, καθιστά ολοένα και σπουδαιότερη την συνεισφορά αυτών στη μελέτη κάλυψης γης μιας περιοχής. Επιπλέον, καθώς το μεγαλύτερο εύρος των δεδομένων

⁴ Σύμφωνα με τον Χαλκιά (2006) η βάση δεδομένων (database, DB) αποτελείται από δεδομένα τα οποία οργανώνονται σε ένα εννοιολογικό σχήμα βάσει των διαδικασιών δημιουργίας, τροποποίησης και ανάκτησης αυτών.

υποβάθρου⁵ (αεροφωτογραφίες και δορυφορικές εικόνες) καλύπτεται από τηλεπισκοπικές μεθόδους, οι λειτουργίες ενός ΓΣΠ εξαρτώνται άμεσα από τις τεχνολογίες της Τηλεπισκόπησης. Η χρήση, λοιπόν, ενός τέτοιου πληροφοριακού συστήματος, στο οποίο επιτυγχάνεται εξίσου ο συνδυασμός τηλεπισκοπικών στοιχείων με δεδομένα από άλλες πηγές, μπορεί να παρέχει την πληρέστερη δυνατή αποτύπωση των φυσικών και κοινωνικο-οικονομικών γνωρισμάτων μιας περιοχής ενδιαφέροντος και άρα ενδείκνυται για εφαρμογές στην ανάλυση της κάλυψη γης και των μεταβολών που υφίστανται διαχρονικά.

Λαμβάνοντας σοβαρά υπόψιν την αντίληψη πως η χρήση αεροφωτογραφιών ή/και δορυφορικών εικόνων, μέσω της εφαρμογής τεχνικών τηλεπισκόπησης, είναι ικανοποιητική για την παρακολούθηση και χαρτογράφηση των αλλαγών που σημειώνονται στις κατηγορίες χρήσεων/κάλυψης γης των τοπίων (Bankov, 1998), γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι τα ΓΣΠ και η Τηλεπισκόπηση συμβάλλουν αποτελεσματικά στη διερεύνηση των μεταβολών κάλυψης γης μιας περιοχής ενδιαφέροντος. Ωστόσο, η επιστημονική κοινότητα αποδέχεται ότι για την ακριβέστερη εκτίμηση των μεταβολών αυτών, κρίνεται εξίσου αναγκαία η επεξεργασία κι ερμηνεία συμπληρωματικών δεδομένων, όπως παραδείγματος χάριν ιστορικά και στατιστικά στοιχεία τα οποία έχουν επιδράσει στην διαμόρφωση αλλά και την κατανομή των κατηγοριών κάλυψης γης.

2.4. Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Παρακολούθησης Κάλυψης Γης (Corine Land Cover)

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, από το 1985 κι ύστερα, επιδιώχθηκε η παρακολούθηση των αλλαγών στην κάλυψη γης του Ευρωπαϊκού χώρου, μετά από απόφαση που εξέδωσε το Συμβούλιο σχετικά με το πρόγραμμα κάλυψης του εδάφους CORINE (Coordination of information on the environment). Αρχικά, το πειραματικό αυτό σχέδιο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είχε ως στόχο την συλλογή, την οργάνωση και την διασφάλιση της συνοχής των πληροφοριών που σχετίζονται με την κατάσταση του περιβάλλοντος και τους φυσικούς πόρους των κρατών μελών της Κοινότητας (Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης, αριθ. L 176, 07.06.1985). Ένας ακόμη στόχος που τέθηκε στα πλαίσια του προγράμματος CORINE, ήταν η συγκέντρωση του πλήθους των προσπαθειών που έχουν πραγματοποιηθεί, στο πέρασμα των χρόνων, σε διάφορα επίπεδα (διεθνές, εθνικό, περιφερειακό, κοινοτικό) ώστε να εντοπιστούν οι περιβαλλοντικοί μηχανισμοί που διαμορφώνουν την κάλυψη γης.

⁵ Τα δεδομένα υποβάθρου περιγράφουν τα χωρικά δεδομένα βάσης, συνήθως εθνικού ή περιφερειακού επιπέδου, τα οποία μπορούν να υποστηρίξουν διαφορετικές εφαρμογές (Χαλκιάς, 2006).

Τα δεδομένα κάλυψης γης προέρχονται από την βάση δεδομένων του προγράμματος Corine Land Cover (CLC), του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (ΕΕΑ) κι έχουν παραχθεί με κοινές προδιαγραφές για όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής ένωσης βασιζόμενα στην οπτική ανάλυση των δορυφορικών εικόνων SPOT και Landsat, με την συμβολή συμπληρωματικών χαρτογραφικών υποβάθρων. Η πρώτη απογραφή του προγράμματος CORINE πραγματοποιήθηκε το έτος 1990 ενώ η δεύτερη, δέκα χρόνια μετά (2000) όπου αναδείχθηκαν οι αλλαγές στην κάλυψη γης μεταξύ των δύο. Η πλέον πρόσφατη απογραφή του προγράμματος αφορά το έτος 2012 ενώ προηγείται εκείνη του έτους 2006. Για την Ελληνική Επικράτεια, έχουν παραχθεί τα δεδομένα κάλυψης εδάφους των αντίστοιχων χρονολογιών τα οποία διατίθενται δωρεάν από τον αρμόδιο κρατικό φορέα, Εθνικό Κτηματολόγιο και Χαρτογράφηση (ΕΚΧΑ), μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος “GMES/Copernicus Initial Operations Land Monitoring 2011-2013” που είχε ως στόχο την παροχή ολοκληρωμένης και έγκαιρης πληροφόρησης όσον αφορά τις μορφές κάλυψης και χρήσεων γης και τις μεταβολές αυτών, σε εθνικό επίπεδο.

Το σύστημα κατηγοριοποίησης του CORINE είναι ιεραρχικό, καθώς αποτελείται στη βάση του από τρία επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο περιλαμβάνονται πέντε κλάσεις οι οποίες ορίζουν τους εξής τύπους κάλυψης: 1)Τεχνητές επιφάνειες, 2)Γεωργικές περιοχές, 3)Δάση και ημι-φυσικές περιοχές, 4)Υγρότοποι, 5)Υδάτινες επιφάνειες. Το δεύτερο επίπεδο οργανώνεται σε δεκαπέντε κλάσεις και το τρίτο επίπεδο, σε συνολικά σαράντα τέσσερις κατηγορίες τύπων κάλυψης γης (Βλέπε Πίνακα 1, σελ. 21). Τέλος, τα δεδομένα κάλυψης ενδείκνυνται για μελέτη σε κλίμακα 1/100.000 κατ'ελάχιστο, με 100 μέτρα χωρική ανάλυση κι ελάχιστη χωρική μονάδα αναφοράς τα 25 εκτάρια (250 στρέμματα), ενώ παρέχονται σε μορφή καννάβου αλλά και σε διανυσματική μορφή.

Πίνακας 1 : Κατηγορίες κάλυψης γης CORINE στην ελληνική ονοματολογία

1 ^ο επίπεδο	2 ^ο επίπεδο	3 ^ο επίπεδο
1. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	1.1 ΑΣΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ	1.1.1 Συνεχής αστικός ιστός 1.1.2 Ασυνεχής αστικός ιστός
	1.2 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ-ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	1.2.1 Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες 1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα 1.2.3 Ζώνες λιμένων 1.2.4 Αεροδρόμια
		1.3.1 Χώροι εξορύξεως ορυκτών 1.3.2 Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων 1.3.3 Χώροι οικοδόμησης
		1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
2. ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	2.1 ΑΡΩΣΙΜΗ ΓΗ	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη 2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη 2.1.3 Ορυζώνες
	2.2 ΜΟΝΙΜΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	2.2.1 Αμπελώνες 2.2.2 Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς 2.2.3 Ελαιώνες
		2.3.1 Λιβάδια
		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. ΔΑΣΗ ΚΑΙ ΗΜΙΦΥΣΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	3.1 ΔΑΣΗ	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων 3.1.3 Μικτό δάσος
	3.2 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΘΑΜΝΩΔΟΥΣ Η/ΚΑΙ ΠΟΛΩΔΟΥΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι 3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι 3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση 3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις
		3.3.1 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 αέναο χιόνι
		4.1.1 Βάλτοι στην ενδοχώρα 4.1.2 Τυρφώνες
4. ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ	4.2 ΠΑΡΑΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ	4.2.1 Παραθαλάσσιοι βάλτοι 4.2.2 Αλυκές 4.2.3 Ζώνες που καλύπτονται από παλιρροιακά ύδατα
	5. ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	5.1.1 Υδατορρέυματα 5.1.2 Επιφάνειες στάσιμου ύδατος
5. ΥΔΑΤΙΝΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ	5.2 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΥΔΑΤΑ	5.2.1 Παράκτιες λιμνοθάλασσες 5.2.2 Εκβολές ποταμών 5.2.3 Θάλασσες και ωκεανοί

Πηγή: ΥΠΕΚΑ

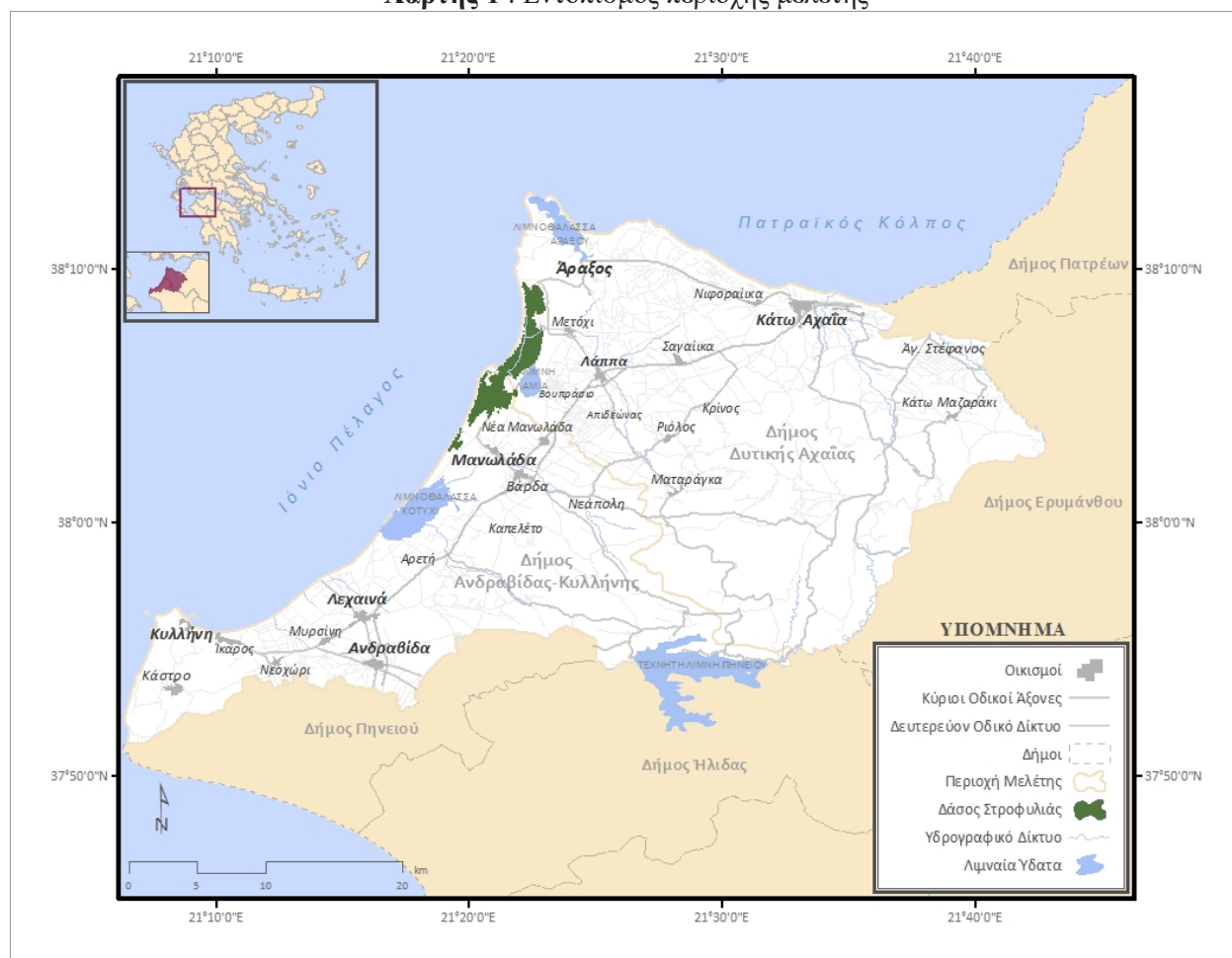
3.1. Γεωγραφική τοποθέτηση περιοχής μελέτης

Το ενδιαφέρον της έρευνας εστιάζεται γεωγραφικά στην περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας και συγκεκριμένα στους Δήμους Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας οι οποίοι εντοπίζονται στο βορειοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου και υπάγονται, αντίστοιχα, στις διοικητικές διαιρέσεις του Νομού Ηλείας και Αχαΐας. Με την ανασύσταση των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, κατά το έτος 2010, που επέφερε το Πρόγραμμα “Καλλικράτης”⁶, πλέον ο Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης με έδρα τα Λεχαινά κι έκταση 354,12 τετραγωνικά χιλιόμετρα, αποτελείται από τους πρώην Καποδιστριακούς Δήμους Ανδραβίδας, Λεχαινών, Κάστρου-Κυλλήνης και Βουπρασίας, ενώ εντός των ορίων του Δήμου Δυτικής Αχαΐας, με έδρα την Κάτω Αχαΐα κι έκταση 572,22 τετραγωνικά χιλιόμετρα, συμπεριλήφθηκαν οι Δήμοι Δύμης, Λαρίσου, Μόβρης και Ωλενίας.

Ειδικότερα, ο Δήμος Δυτικής Αχαΐας συνορεύει στα ανατολικά και νοτιοανατολικά με τους Δήμους Πατρέων και Ερυμάνθου αντίστοιχα και στα δυτικά με τον Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης, νότια του οποίου εντοπίζεται ο Δήμος Πηνειού. Στο σύνολο της η περιοχή μελέτης συνορεύει στα νότια εξίσου με τον Δήμο Ήλιδας, ενώ βόρεια αυτής χωροθετείται ο Πατραϊκός Κόλπος και δυτικά η ακτογραμμή, σε όλο το μήκος της, βρέχεται από το Ιόνιο Πέλαγος. Οι δύο κωμοπόλεις των υπό μελέτη Δημοτικών Ενοτήτων, Λεχαινά και Κάτω Αχαΐα, συνδέονται μέσω της Εθνικής Οδού Πατρών-Πύργου, απέχοντας μεταξύ τους απόσταση ίση με 37 περίπου χιλιόμετρα, καθώς επίσης η πρώτη προσεγγίζεται από το λιμάνι της Κυλλήνης μέσω της Επαρχιακής οδού Ανδραβίδας Κυλλήνης. Το μεγαλύτερο αστικό κέντρο, υπό δημογραφικούς και οικονομικούς όρους, που συναντάται πλησιέστερα της περιοχής μελέτης είναι η Πάτρα, σε απόσταση μικρότερη των 30 χιλιομέτρων από τον οικισμό της Κάτω Αχαΐας.

⁶ Νόμος 3852/2010 “Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης- Πρόγραμμα Καλλικράτης”, (ΦΕΚ 87τ. Α'/07-06-2010).

Χάρτης 1 : Εντοπισμός περιοχής μελέτης



3.1.1. Γεωμορφολογία και υδάτινα οικοσυστήματα

Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο της περιοχής μελέτης διακρίνεται στο μεγαλύτερο εύρος του από μια πεδινή ζώνη χαμηλού υψομέτρου και ήπιων κλίσεων, με ομαλή μετάβαση προς τις λοφώδεις και ημιορεινές περιοχές. Ωστόσο, εντός των συνόρων των υπό μελέτη Δημοτικών Ενοτήτων εντοπίζονται εξάρματα της επιφάνειας του εδάφους τα οποία προσδίδουν μια ιδιαίτερη ποικιλομορφία στο ανάγλυφο. Ειδικότερα, στο βορειοδυτικό άκρο της περιοχής μελέτης συναντάται ο λόφος Μαύρα Βουνά με υψόμετρο κάτω από 250 μέτρα, ενώ στο ανατολικό τμήμα δεσπόζει το όρος Σκόλλης του οποίου η ψηλότερη κορυφή φθάνει σε ύψος τα 965 μέτρα. Επιπλέον, νότια της πεδιάδας της δυτικής Αχαΐας βρίσκεται η οροσειρά Μόβρη, σημείο αναφοράς της ευρύτερης περιοχής καθώς αποτελεί φυσικό σύνορο των πρώην Καποδιστριακών Δήμων Μόβρης και Ωλένιας. Η οροσειρά δεν ξεπερνά τα 800 μέτρα υψόμετρο, ενώ στις παρυφές αυτής και μεταξύ της ισουψούς καμπύλης των 60 και 100 μέτρων σχηματίζονται

χειμαρρώδεις αναβαθμίδες⁷, δημιουργώντας ελαφρώς πιο έντονο ανάγλυφο στα κεντρικά της περιοχής μελέτης.

Η περιοχή μελέτης υπάγεται, όπως ορίζει το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας⁸, στην Λεκάνη Απορροής⁹ Πείρου-Βέργα-Πηνειού η οποία περιλαμβάνεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου. Σύμφωνα με την έρευνα που διεξήχθη στα πλαίσια της Οδηγίας 2007/60/ΕΚ¹⁰ σχετικά με την αξιολόγηση και διαχείριση κινδύνων πλημμύρας των Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής, Βόρειας και Ανατολικής Πελοποννήσου και Κρήτης, η έκταση που καταλαμβάνει η επικείμενη Λεκάνη Απορροής αναδείχθηκε ως Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) με σημαντικές θέσεις ιστορικών πλημμυρικών συμβάντων (Βλέπε Χάρτη 2, σελ. 25). Σε αυτό το πλαίσιο, αναγνωρίζεται ότι η κατανομή των κοιτών του κύριου υδρογραφικού δικτύου παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς την κατανόηση των συνθηκών που έχουν συμβάλει στη διαμορφώση των χωρικών προτύπων της περιοχής.

Επομένως, κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ότι στα βόρεια της Δημοτικής Ενότητας Ανδραβίδας-Κυλλήνης, ο ποταμός Βέργας ο οποίος διασχίζει της πεδιάδα της Μανωλάδας κι εκβάλλει στη λιμνοθάλασσα Κοτυχίου χαρακτηρίζεται από έντονη χειμαρρική δράση και ως εκ τούτου έχει επιφέρει, επανειλημμένως, ισχυρές έντασης πλημμυρικά φαινόμενα. Άλλα ποτάμια συστήματα τα οποία εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης συνθέτουν ο Λαρισσός, στο βορειοδυτικό άκρο αυτής καθώς κι ένα τμήμα της κοίτης του Πείρου που καθίσταται ένας από τους μεγαλύτερους σε μήκος ποταμούς της Αχαΐας.

Τέλος, η δυτική ακτή παρουσιάζει αξιοσημείωτο φυσικό πλούτο, καθώς σε εκείνη απαντάται ένα μοναδικής οικολογίας οικοσύστημα στην ευρύτερη περιοχή του δάσους της Στροφυλίας. Το τελευταίο εκτείνεται σε μια παραλιακή ζώνη μήκους 14 χιλιομέτρων καταλαμβάνοντας έκταση 22.000 στρεμμάτων. Πρόκειται επί της ουσίας για ένα δίκτυο λιμνοθαλασσών, λιμνών, ελών και δασών, κατά μήκος των βορειοδυτικών ακτών της Πελοποννήσου.

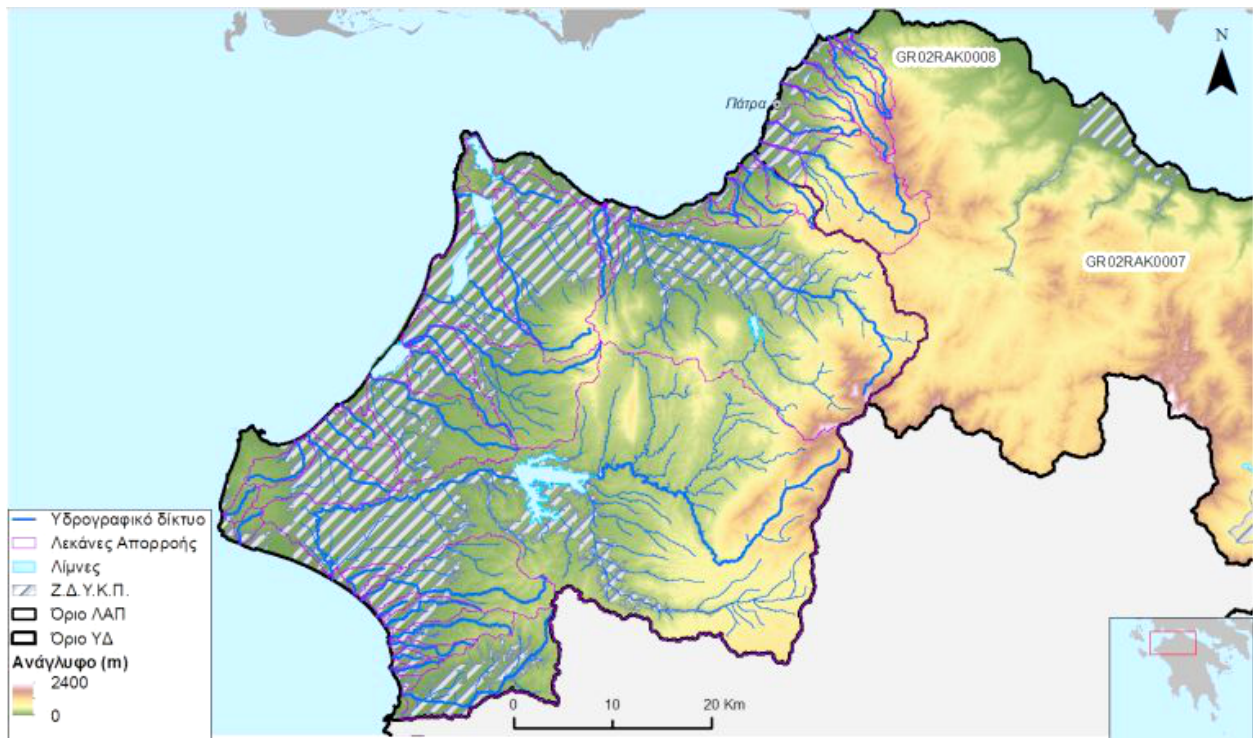
⁷ Με τον όρο αναβαθμίδα νοείται ο μορφολογικός σχηματισμός της επιφάνειας της γης που αποτελείται από μια σχεδόν επίπεδη επιφάνεια η οποία διακόπτεται από ένα απότομο μέτωπο (Βουβαλίδης, 2011).

⁸ Απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ 1383Β/2-9-2010 & ΦΕΚ 1572Β/28-9-2010) της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων.

⁹ Ως “Λεκάνη Απορροής Ποταμού” ορίζεται η εδαφική έκταση από την οποία αποστραγγίζεται το σύνολο της απορροής (βροχόπτωση ή/και χιονόπτωση) μιας περιοχής, μέσω του υδρογραφικού δικτύου της (διαδοχικών ρευμάτων, χειμάρρων, ποταμών, και πιθανώς λιμνών) και παροχετεύεται στη θάλασσα μέσω της εκβολής (ή δέλτα) ποταμού (ΥΠΕΚΑ).

¹⁰ Η Οδηγία 2007/60/ΕΚ, θεσπίζει ένα ενιαίο κοινοτικό, νομοθετικό και πολιτικό πλαίσιο δράσης για την Αξιολόγηση και Διαχείριση των Κινδύνων που συνδέονται με τις Πλημμύρες. Η Οδηγία απαιτεί από τα Κράτη-Μέλη να καθορίσουν περιοχές πιθανού κινδύνου από πλημμύρες, να χαρτογραφήσουν την έκταση της πλημμύρας σε αυτές τις περιοχές, να καταγράψουν τις χρήσεις γης και τις οικονομικές δραστηριότητες των περιοχών που ευρίσκονται σε κίνδυνο και να λάβουν κατάλληλα και συντονισμένα μέτρα για τη μείωση των κινδύνων στην ανθρώπινη υγεία, το περιβάλλον, την πολιτιστική κληρονομιά, τις οικονομικές δραστηριότητες και τις υποδομές. (Πηγή: http://thyamis.itia.ntua.gr/egyFloods/gr02/Reports/GR02_P06-T1.pdf)

Χάρτης 2 : Ζώνη Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας

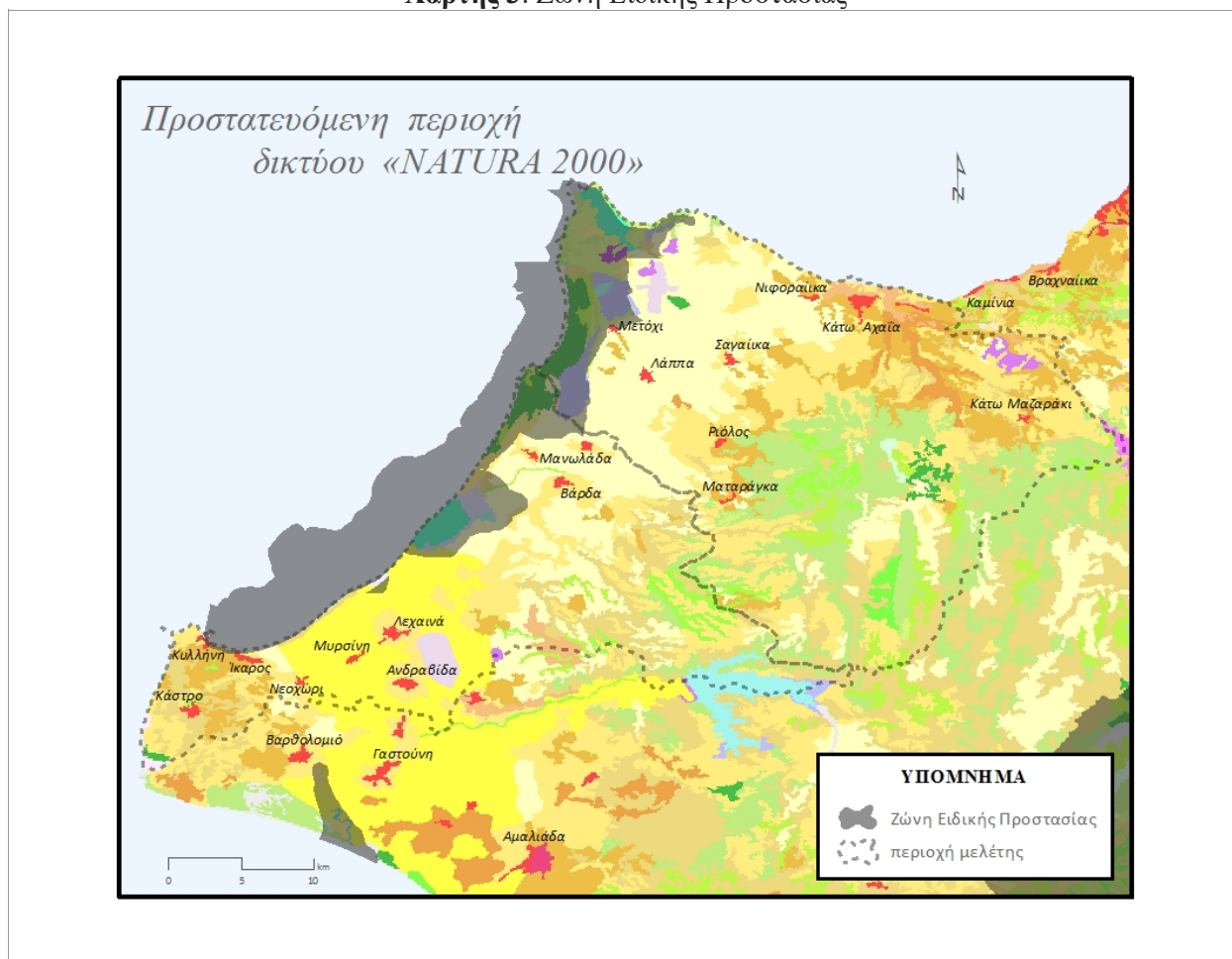


Πηγή: ΥΠΕΚΑ/Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας των Λεκάνων Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Βόρειας Πελοποννήσου

Αναλυτικότερα, ξεκινώντας από το βόρειο άκρο της δυτικής Αχαΐας, στην περιοχή του ακρωτηρίου του Αράξου βρίσκεται η λιμνοθάλασσα Πάπα ή όπως αλλιώς είναι γνωστή, η λιμνοθάλασσα του Αράξου/Καλογριάς. Νοτιότερα αυτής συναντάται η λίμνη Προκόπου, ενώ λίγο πιο νότια, μεταξύ των οικισμών Σαμαραΐικων και Βουπρασίου χωροθετείται η λίμνη-έλος Λάμια. Βορειοανατολικά της κωμόπολης των Λεχαινών, στον Νομό Ηλείας, βρίσκεται εξίσου η λιμνοθάλασσα Κοτύχι η οποία μαζί με τα προαναφερθέντα λιμναία οικοσυστήματα όπως και το δάσος της Στροφυλιάς συνιστά προστατευόμενη ζώνη του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000¹¹. Στον ακόλουθο χάρτη¹² απεικονίζεται η υπό εξέταση περιοχή βάσει της κατηγοριοποίησης του συστήματος ταξινόμησης κάλυψης γης CORINE και η Ζώνη Ειδικής Προστασίας που εντοπίζεται στο δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης (Βλέπε Χάρτη 3, σελ. 26).

¹¹ Το ενιαίο οικοσύστημα διέπεται νομικά από την διεθνή σύμβαση Ραμσάρ η οποία τέθηκε σε ισχύ το 1975.

¹² Το υπόμνημα των κατηγοριών CORINE δίνεται στο Παράρτημα (Βλέπε σελ. 63).



3.1.2. Κλιματικά δεδομένα

Οι παράκτιες και πεδινές περιοχές της δυτικής Πελοποννήσου στις οποίες εντάσσεται η περιοχή ενδιαφέροντος, χαρακτηρίζονται από θαλάσσιο μεσογειακό κλίμα με ήπιους χειμώνες, θερμά καλοκαίρια αλλά και υψηλής εντάσεως βροχοπτώσεις. Εντός των ορίων της Λεκάνης Απορροής Πείρου-Βέργα-Πηνιεύ, το ύψος βροχής κυμαίνεται στις ορεινές περιοχές μεταξύ 800 mm έως και 1600 mm, ενώ στην παράκτια ζώνη το εύρος διακύμανσης είναι 400-600mm. Επιπλέον, από τον μήνα Οκτώβριο έως και τον Μάρτιο εμφανίζεται το πλείστο των βροχοπτώσεων.

Ειδικότερα, στην περιοχή μελέτης σύμφωνα με τα μετεωρολογικά δεδομένα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας¹³ από τους μετεωρολογικούς σταθμούς Ανδραβίδας και Αράξου που αφορούν την περίοδο 1992-2003, η μέση μηνιαία θερμοκρασία 24ώρου κατά τους θερινούς μήνες κυμαίνεται προσεγγιστικά μεταξύ 24-27°C, ενώ κατά την χειμερινή περίοδο η ελάχιστη

¹³ Βλέπε Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας, TOTEE 20701-3/2010, “Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών” (Πηγή: <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tpree/totee/TOTEE-20701-3-Final-TEE%202nd.pdf>)

μέση καταγραφόμενη θερμοκρασία είναι 9,4°C (Βλέπε Πίνακα 2). Τα στοιχεία του πίνακα αποτελούν ένδειξη για τον ετήσιο κύκλο διακύμανσης της θερμοκρασίας στην περιοχή. Ωστόσο, είναι αναγκαίο να σημειωθεί πως η δεκαετία του 1990, σε παγκόσμιο επίπεδο, υπήρξε αισθητά θερμότερη συγκριτικά με τις προηγούμενες κι έκτοτε ο Παγκόσμιος Οργανισμός Μετεωρολογίας (WMO) επισημαίνει διαρκώς την αυξητική τάση της θερμοκρασίας.

Πίνακας 2 : Μέση μηνιαία θερμοκρασία 24ώρου σε βαθμούς °C

Περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Αθήνα (Ελληνικό)	10,3	10,6	12,3	16,0	20,7	25,4	28,1	28,0	24,3	19,6	15,4	12,0
Αθήνα (Φιλαδέλφεια)	8,7	9,3	11,2	15,4	20,7	25,7	28,1	27,5	23,4	18,2	13,8	10,3
Αγρίνιο	8,3	9,2	11,5	15,2	20,4	24,8	27,2	27,0	23,0	18,0	13,2	9,6
Αγχίαλος	6,6	7,7	10,0	14,3	19,6	24,6	26,9	26,3	22,2	17,0	12,1	8,1
Αλεξανδρούπολη	5,0	5,9	8,3	13,2	18,4	23,2	25,9	25,6	21,1	15,7	10,8	7,0
Αλιάρτος	7,1	8,2	10,6	15,2	20,6	25,7	27,2	26,2	22,6	16,9	12,0	8,6
Ανδραβίδα	9,4	9,9	11,8	14,8	19,5	23,7	25,9	26,0	22,9	18,3	14,1	10,9
Άραξος	10,2	10,5	12,2	15,2	19,8	24,1	26,6	26,8	23,4	19,0	14,7	11,6
Άργος (Πυργέλα)	8,1	8,4	10,6	14,7	20,0	24,9	27,3	26,5	22,6	17,8	12,9	9,5
Αργοστόλι	11,4	11,5	12,8	15,3	19,5	23,5	25,7	26,1	23,4	19,8	15,8	12,8

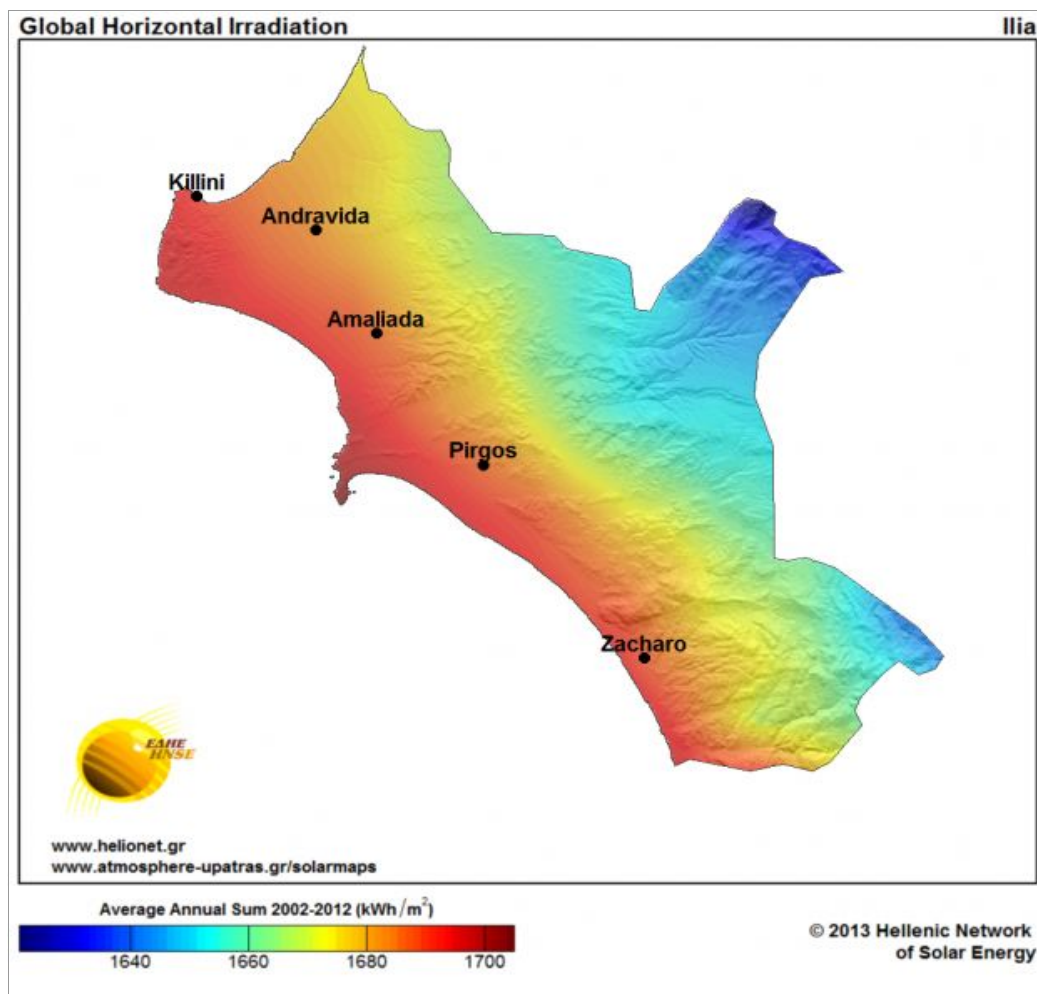
Πηγή: ΥΠΕΚΑ, TOTEE 20701-3/2010

Επιπρόσθετα, η συνολική έκταση που καλύπτει η υπό μελέτη περιοχή παρουσιάζει ένα ιδιαίτερα υψηλό ηλιακό δυναμικό, όπως υποδεικνύεται μέσω του ερευνητικού έργου “Ελληνικό Δίκτυο Ηλιακής Ενέργειας¹⁴- ΕΔΗΕ” το οποίο πραγματεύεται τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου συστήματος για την παρακολούθηση του ηλιακού δυναμικού στην Ελλάδα. Το σύστημα υποστηρίζεται από μια κλιματολογική μελέτη της δεκαετίας 2002-2012, ενώ οι μετρήσεις της ηλιακής ενέργειας σε συνδυασμό με δορυφορικές εικόνες νέφωσης και άλλα δορυφορικά δεδομένα των ατμοσφαιρικών αιωρημάτων¹⁵, συνθέτουν τα χαρτογραφικά προϊόντα ηλιακού δυναμικού της χώρας. Στον χάρτη που εμφανίζεται ακολούθως παρουσιάζεται η μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια ανά μονάδα επιφάνειας (kWh m⁻²) της ολικής ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει σε μια οριζόντια επιφάνεια (Global Horizontal Irradiation), όπως εκτιμήθηκε από τα διαθέσιμα κλιματικά δεδομένα για την περίοδο 2002-2012 (Βλέπε Χάρτη 4, σελ. 28). Παρατηρώντας, λοιπόν, την αριθμητική κλίμακα τιμών του χάρτη, γίνεται κατανοητό ότι η μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια για την περιοχή ενδιαφέροντος υπερβαίνει τα 1680 kWh m⁻².

¹⁴ Το ερευνητικό έργο ΕΔΥΕ αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της Δράσης “ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ” - Πράξη Ι, εντάχθηκε στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα “Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα” (ΕΠΑΝ-Π) και στα Επιχειρησιακά Προγράμματα (ΠΕΠ) Αττικής και Μακεδονίας Θράκης, και χρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης και από Εθνικούς Πόρους. (Πηγή: <http://www.helionet.gr>)

¹⁵ Με τον όρο ατμοσφαιρικά αιωρήματα νοούνται τα στερεά σωματίδια που αιωρούνται στην ατμόσφαιρα και τα οποία προέρχονται από φυσικές ή ανθρωπογενείς πηγές. (Στάθης, 2015, σελ. 31)

Χάρτης 4 : Μέση ετήσια ηλιακή ενέργεια ανά μονάδα επιφάνειας (kWh m⁻²)

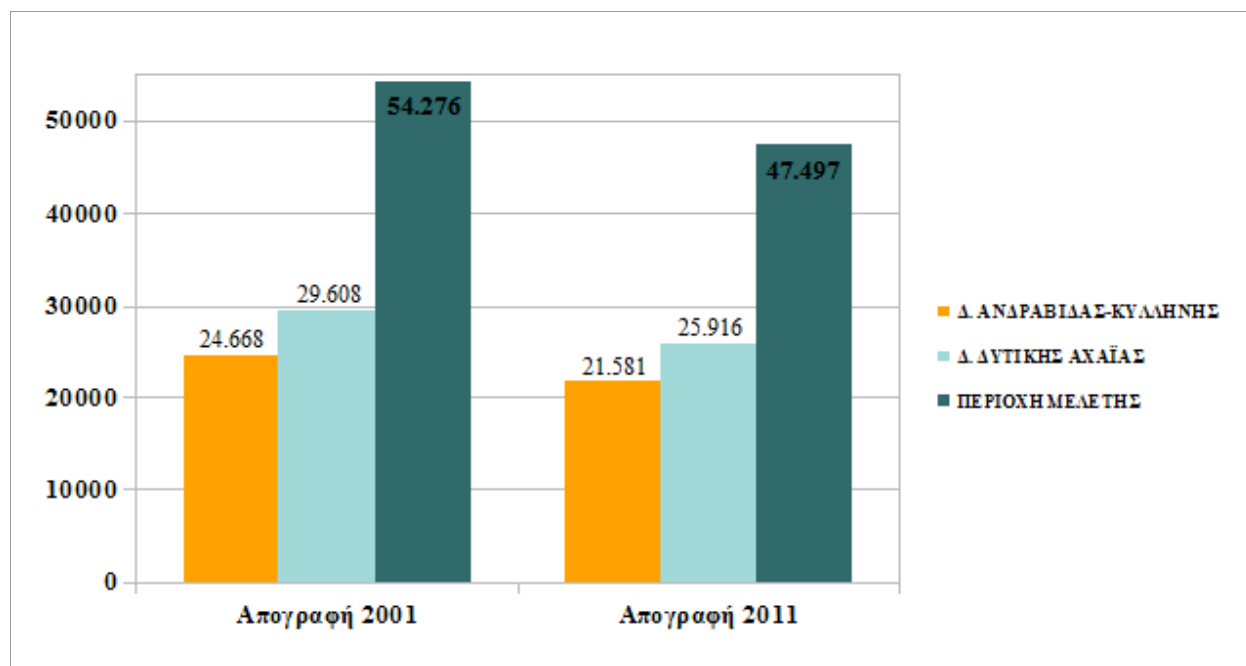


Πηγή: ΕΛΗΕ

3.2. Δημογραφικές εξελίξεις και δείκτες απασχόλησης

Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, όπως προλογίζεται στο εισαγωγικό κεφάλαιο, ως στόχος τέθηκε ο εντοπισμός και η καταγραφή των αλλαγών που σημειώνονται στην χωρική κατανομή των καλλιεργειών υπό κάλυψη οι οποίες αποτελούν έναν διακριτό τύπο χρήσης γης στην περιοχή που μελετάται. Στην προσπάθεια ανάδειξης των μηχανισμών που επιδρούν στην εξέλιξη των χωρικών προτύπων αναφορικά με τις συγκεκριμένες αγροτικές εκμεταλλεύσεις, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν, αρχικά, ορισμένα δημογραφικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των Δημοτικών Ενοτήτων ενδιαφέροντος, Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας. Για τον σκοπό αυτό, αξιοποιούνται τα στοιχεία των απογραφών πληθυσμού για τα έτη 2001 και 2011 που διατίθενται μέσω της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛΣΤΑΤ). Ειδικότερα, στο Διάγραμμα 1 (Βλέπε σελ. 29) διακρίνεται η μεταβολή του πληθυσμού των προαναφερόμενων Δημοτικών Ενοτήτων.

Διάγραμμα 1 : Πληθυσμιακή μεταβολή



Πηγή: Ιδία επεξεργασία στοιχείων ΕΛΣΤΑΤ

Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001, ο μόνιμος πληθυσμός¹⁶ της περιοχής μελέτης ήταν 54.276 κάτοικοι, ενώ ο πληθυσμός αυτός μειώθηκε σε 47.497 κατοίκους έως το 2011. Μελετώντας εξίσου τον Πίνακα 3 γίνεται αντιληπτό ότι οι άνδρες υπερτερούν έναντι των γυναικών, με ποσοστό 52,7% και 53,1% επί του συνόλου του πληθυσμού, αντίστοιχα για τα δύο έτη απογραφής, ενώ τόσο ο Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης όσο και ο Δήμος Δυτικής Αχαΐας έχουν συρρικνωθεί πληθυσμιακά κατά την περίοδο 2001-2011.

Πίνακας 3 : Σύνθεση του πληθυσμού

Μόνιμος πληθυσμός	Απογραφή 2001			Απογραφή 2011		
	Σύνολο	Άνδρες	Γυναίκες	Σύνολο	Άνδρες	Γυναίκες
Δ. ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ-ΚΥΛΛΗΝΗΣ	24.668	12.732	11.936	21.581	11.558	10.023
Δ. ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΧΑΪΑΣ	29.608	15.890	13.718	25.916	13.653	12.263
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	54.276	28.622	25.654	47.497	25.211	22.286

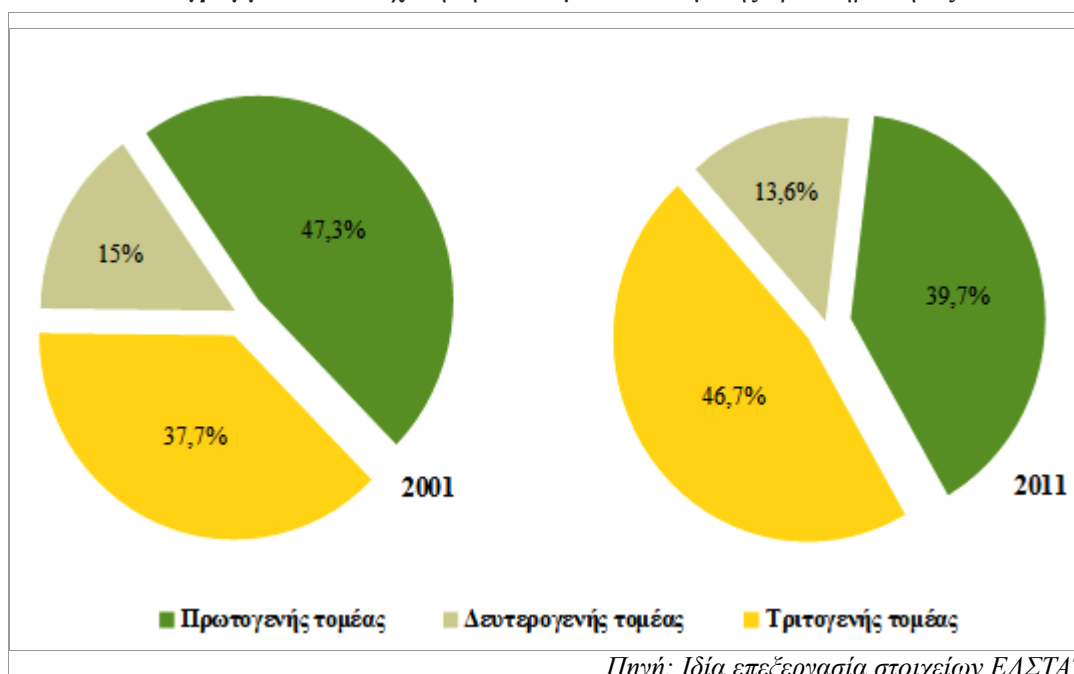
Πηγή: Ιδία επεξεργασία στοιχείων ΕΛΣΤΑΤ

Στο Διάγραμμα 2 (Βλέπε σελ. 30) αποδίδεται γραφικά η ποσοστιαία κατανομή του συνόλου των απασχολούμενων στον πρωτογενή, δευτερογενή και τριτογενή τομέα οικονομικής δραστηριότητας. Επιπλέον, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία του έτους 2001, ο οικονομικά ενεργός πληθυσμός της περιοχής μελέτης ήταν ίσος με 21.274 άτομα, ενώ κατά την απογραφή του 2011 ο αριθμός αυτός μειώθηκε σε 18.217 άτομα. Ο πρωτογενής τομέας κατείχε το

¹⁶ Μόνιμος πληθυσμός είναι ο αριθμός των ατόμων που έχουν τη συνήθη διαμονή τους σε κάθε περιφέρεια, νομό, δήμο/κοινότητα, δημοτικό/κοινοτικό διαμέρισμα και αυτοτελή οικισμό (ΕΛΣΤΑΤ).

μεγαλύτερο ποσοστό (35,2%) των απασχολούμενων επί του συνόλου του οικονομικά ενεργού πληθυσμού για το έτος 2001. Τα στοιχεία της επόμενης απογραφής, αντιθέτως, κατέδειξαν ότι ο πρωτογενής τομέας συγκέντρωσε χαμηλότερο ποσοστό (32,5%) συγκριτικά με τον τριτογενή τομέα ο οποίος εμφάνισε το υψηλότερο ποσοστό (38,4%).

Διάγραμμα 2 : Απασχόληση ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας



Παρατίθεται ακολούθως ο Πίνακας 4 με το πλήθος των απασχολούμενων ανά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας, όπου διακρίνεται εμφανώς η υψηλή συμμετοχή αυτών στον πρωτογενή τομέα. Ωστόσο, κατά την περίοδο 2001-2011 παρατηρείται εξίσου σπουδαία μείωση του πλήθους των ατόμων που δραστηριοποιούνται στον πρωτογενή τομέα και ταυτόχρονα σημαντική αύξηση εκείνων που απασχολούνται στον τριτογενή τομέα.

Πίνακας 4 : Απασχολούμενοι ανά τομέα οικονομικής δραστηριότητας

Απασχολούμενοι	Απογραφή 2001				Απογραφή 2011			
	Σύνολο	Τομείς οικονομικής δραστηριότητας			Σύνολο	Τομείς οικονομικής δραστηριότητας		
		Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής		Πρωτογενής	Δευτερογενής	Τριτογενής
Δ. ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ-ΚΥΛΛΗΝΗΣ	8.097	3.802	1.178	3.117	7.894	3.590	884	3.420
Δ. ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΧΑΪΑΣ	7.707	3.673	1.197	2.837	7.033	2.340	1.145	3.548
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	15.804	7.475	2.375	5.954	14.927	5.930	2.029	6.968

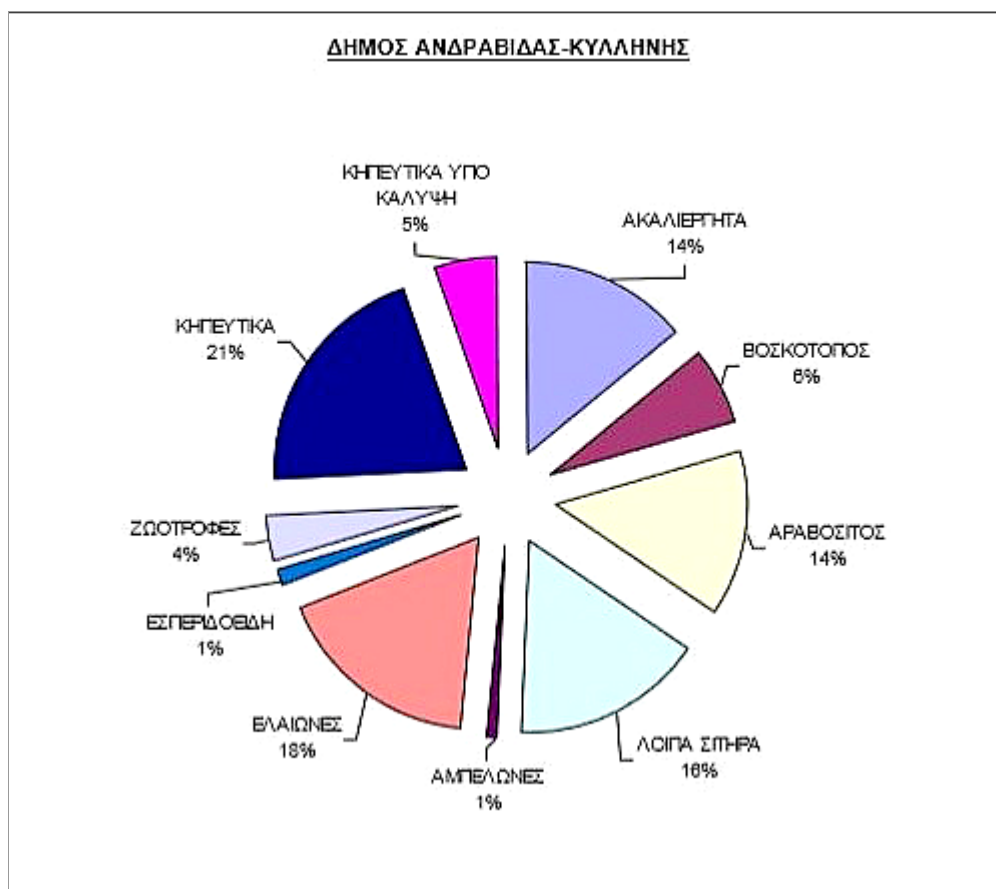
Πηγή: Ιδία επεξεργασία στοιχείων ΕΛΣΤΑΤ

3.2.1. Τομέας φυτικής παραγωγής

Τα τελευταία χρόνια, η περιοχή ενδιαφέροντος παρουσιάζει σχετική κάμψη του ποσοστού απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα οικονομικής δραστηριότητας, όπως καταδεικνύουν τα δεδομένα των απογραφών που αναλύονται στην προηγούμενη ενότητα. Εντούτοις, η γεωργική παραγωγή εξακολουθεί να κατέχει σπουδαίο ρόλο στην οικονομία της ευρύτερης περιοχής.

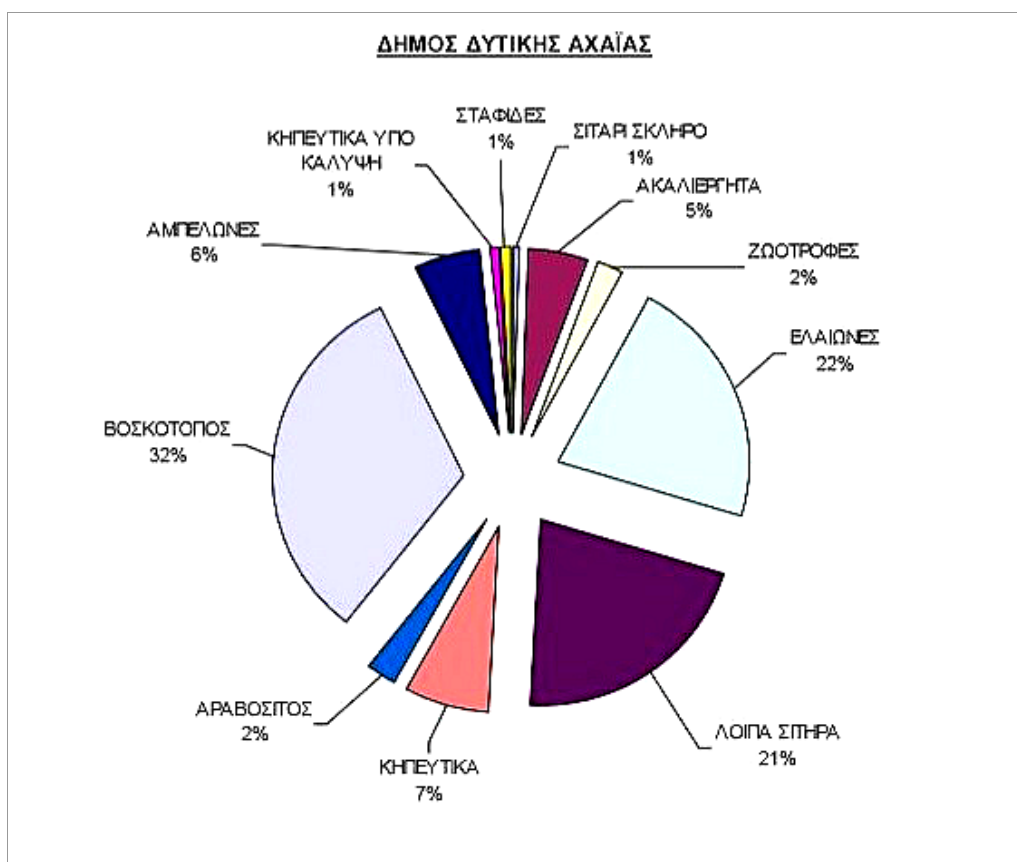
Στην Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, όπου υπάγεται η περιοχή μελέτης, κυριαρχούν οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις παραγωγής σιτηρών, βαμβακιού και μηδικής, οι δενδρώδεις καλλιέργειες, ελιάς και εσπεριδοειδών, οι αμπελοκαλλιέργειες καθώς επίσης οι καλλιέργειες κηπευτικών, υπαίθρου και υπό κάλυψη. Οι τελευταίες, πιο συγκεκριμένα, συγκεντρώνονται κατά κύριο λόγο στον νομό Ηλείας. Αναλυτικότερα, όσον αφορά τις ερευνώμενες Δημοτικές Ενότητες, οι καλλιέργειες με την υψηλότερη συμμετοχή στην γεωργική παραγωγή εμφανίζονται ακολούθως (Βλέπε Διάγραμμα 3, σελ. 31 & Διάγραμμα 4, σελ. 32).

Διάγραμμα 3 : Κατανομή των κυριότερων καλλιεργειών στον Δήμο Ανδραβίδας- Κυλλήνης



Πηγή: Καλλιεργητικό Πλάνο Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

Διάγραμμα 4 : Κατανομή των κυριότερων καλλιεργειών στον Δήμο Δυτικής Αχαΐας



Πηγή: Καλλιεργητικό Πλάνο Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

Στη Δημοτική Ενότητα Ανδραβίδας-Κυλλήνης, σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία της μελέτης Καλλιεργητικού Πλάνου της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας¹⁷, το σύνολο των γεωργικών εκμεταλλεύσεων καταλαμβάνει έκταση 185.075,2 στρεμμάτων, ενώ η συνολική καλλιεργήσιμη έκταση της Δημοτικής Ενότητας Δυτικής Αχαΐας είναι ίση με 354.130,7 στρέμματα. Επιπλέον, στον Πίνακα 5 (Βλέπε σελ. 33) διακρίνονται ορισμένες από τις καλλιέργειες που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της καλλιεργήσιμης έκτασης της περιοχής μελέτης, σε αντιστοιχία με τη Δημοτική Ενότητα όπου απαντώνται και την έκταση που καλύπτουν. Ειδικότερα, όσον αφορά τις καλλιέργειες κηπευτικών υπό κάλυψη οι οποίες αφορούν άμεσα την παρούσα μελέτη, καταλαμβάνουν έκταση 12.449,3 στρεμμάτων.

¹⁷ Η Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, σε συνεργασία με την Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, συνέταξαν το Καλλιεργητικό Πλάνο με σκοπό την καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του αγροτικού τομέα της Περιφέρειας. Στις αρχές του έτους 2015 η Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας προχώρησε στην πρώτη επικαιροποίηση, που αφορά την αναβάθμιση των στοιχείων Φυτικής Παραγωγής και ειδικότερα του τομέα της Αμπελουργίας.

Πίνακας 5 : Κατανομή κυριότερων καλλιεργειών

	Είδος καλλιέργειας – Έκταση (στρέμματα)				
	Ελαιώνες	Αμπελώνες	Λοιπά σιτηρά	Κηπευτικά	Κηπευτικά υπό κάλυψη
Δ. Ανδραβίδας-Κυλλήνης	32.390,2	1.345,6	29.886,4	37.621,5	9.704,7
Δ. Δυτικής Αχαΐας	77.117,2	19.719,6	74.738,5	25.321,7	2.744,6
ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	109.507,4	21.065,2	104.624,9	62.943,2	12.449,3

Πηγή: Ιδία επεξεργασία στοιχείων του Καλλιεργητικού Πλάνου Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

3.2.2. Εντατική καλλιέργεια φράουλας

Στην περιοχή ενδιαφέροντος μεταξύ άλλων διακρίνονται πολυάριθμες γεωργικές εκμεταλλεύσεις κηπευτικών εκ των οποίων κυριαρχούν, τα τελευταία 40 και πλέον χρόνια, οι καλλιέργειες φράουλας. Ειδικότερα, κατά τα πρόσφατα έτη, οι ρυθμοί ανάπτυξης της ελληνικής παραγωγής φράουλας εμφανίζονται ιδιαίτερα υψηλοί καθώς από το 2007 -όπου η μέση ετήσια παραγωγή ήταν 9,400 τόνοι- έως το 2013 έχει σημειωθεί αύξηση της τάξης των 70,300 τόνων (FAO, 2015). Στις μέρες μας, περισσότερο από το 90% της εγχώριας παραγωγής της φράουλας εντοπίζεται στην ευρύτερη περιοχή του οικισμού της Μανωλάδας, στη Δημοτική Ενότητα Ανδραβίδας-Κυλλήνης του Νομού Ηλείας (Papadopoulos, Fratsea, 2016). Ωστόσο, πρέπει να σημειωθεί ότι οι Νομοί Πιερίας και Αιτωλοακαρνανίας, στη Βόρεια και Δυτική Ελλάδα αντίστοιχα, συγκεντρώνουν εξίσου ένα σημαντικό μέρος της εγχώριας παραγωγής.

Η ελληνική βιομηχανία παραγωγής φράουλας υπέστη διαχρονικά ποικίλους μετασχηματισμούς, όσον αφορά τις καλλιεργητικές πρακτικές, ακολουθώντας τα Ευρωπαϊκά πρότυπα καλλιέργειας που στόχευαν στη διεύρυνση της περιόδου συγκομιδής κι επομένως στην αύξηση της παραγωγικότητας (Chandler et al., 2012). Αρχικά, στη διαμόρφωση των υφιστάμενων μεθόδων καλλιέργειας συνέβαλε η αντικατάσταση των κατεψυγμένων φυτών φράουλας (*frozen plants*) με φρέσκα-νωπά φυτά (*fresh bare-rooted plants*) τα οποία επέφεραν μεγαλύτερη περίοδο συγκομιδής, από τον Ιανουάριο έως και τις αρχές Ιουνίου (Neri et al., 2012). Στην ευρύτερη περιοχή της Μανωλάδας, συγκεκριμένα, έως τις αρχές της δεκαετίας του 1990 όπου άρχισαν να καλλιεργούνται μαζικά τα φρέσκα φυτά φράουλας, η εμπορική περίοδος περιοριζόταν στις 40-45 ημέρες ενώ πλέον η περίοδος συγκομιδής έχει επεκταθεί από τις αρχές Νοεμβρίου μέχρι τον Ιούνιο (Agronews, 2011)¹⁸.

Οι εξελικτικές τάσεις που παρατηρήθηκαν κατά τη δεκαετία του 1990, ώθησαν μια ομάδα παραγωγών να ιδρύσει το 2003 τον Αγροτικό Συνεταιρισμό “ΥΡΜΙΝΗ” με σκοπό την διάθεση του προϊόντος στην Ελληνική κι Ευρωπαϊκή αγορά. Ταυτόχρονα, η Μανωλάδα μετατράπηκε

¹⁸ Πηγή: <http://www.agronews.gr/business/fakeloi/arthro/65604/>

στο κυριότερο παραγωγικό κέντρο καλλιέργειας φράουλας της χώρας, ενώ από τα 1.600 στρέμματα που κάλυπταν οι καλλιεργήσιμες εκτάσεις του Συνεταιρισμού το 2004, έως το 2011 αυτές είχαν αυξηθεί κατά 7.400 στρέμματα (Agronews, 2011)¹⁹. Έχοντας εξασφαλίσει τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας, οι παραγωγοί για πρώτη φορά εξήγαγαν το προϊόν στην Ευρώπη και πιο συγκεκριμένα στην Ελβετία. Το 2012 η Ελλάδα κατατάχθηκε στην έκτη θέση των μεγαλύτερων εξαγωγικών χωρών φράουλας, ενώ το 2013 η Ρωσία, η Ιταλία, η Μολδαβία, η Βουλγαρία όπως και η Γερμανία συνιστούσαν τους κύριους αποδέκτες των ελληνικών εξαγωγών φράουλας (Papadopoulos, Fratsea, 2016).

Επιπλέον, καθώς η ζήτηση διαρκώς αυξανόταν, δημιουργήθηκε η ανάγκη μετάβασης από τις πολυετείς κυρίως υπαίθριες καλλιέργειες σε διετείς ή και ετήσιες, οι οποίες ευνοούν την καλλιέργεια περισσότερων φυτών ανά στρέμμα, βελτιστοποιώντας την αποδοτικότητα της γεωργικής εκμετάλλευσης. Υπό αυτό το πρίσμα, σταδιακά άρχισαν να επικρατούν καινοτόμα συστήματα παραγωγής, συμπεριλαμβανομένων των θερμοκηπίων και γενικότερα των καλλιεργειών υπό κάλυψη (Βλέπε Εικόνα 1). Συνοπτικά, το σύνολο των παραγόντων που περιγράφηκαν διαμόρφωσαν την πορεία των σύγχρονων πρακτικών και μεθόδων στην καλλιέργεια της φράουλας, συμβάλλοντας στην εντατικοποίηση της εγχώριας παραγωγής και στην αύξηση της αποδοτικότητας των καλλιεργειών. Η μέση ετήσια καλλιεργήσιμη έκταση, πιο συγκεκριμένα, κατά την περίοδο 2007-2013 υπερ-τριπλασιάστηκε καθώς ανήλθε σε 18.000 στρέμματα, έναντι των 5.500 στρεμμάτων που καταγράφονταν έως το έτος 2007 (FAO, 2015).

Εικόνα 1: Καλλιέργεια φράουλας στην Μανωλάδα²⁰



¹⁹ Πηγή: <http://www.agronews.gr/business/fakeloi/arthro/65604/>

²⁰ Πηγή: <http://irmini.gr/index.php/paragwgh>

3.3. Δεδομένα

Στην παρούσα ανάλυση αξιοποιήθηκαν τόσο περιγραφικά όσο και χωρικά δεδομένα τα οποία αφορούν την περιοχή μελέτης. Συγκεκριμένα, τα περιγραφικά δεδομένα με την συμβολή των οποίων δημιουργήθηκαν τα διαγράμματα και οι πίνακες που παρουσιάζονται σε προηγούμενη θεματική ενότητα²¹, σχετίζονται με τους δημογραφικούς και οικονομικούς δείκτες των Δήμων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας. Το προαναφερόμενο σύνολο δεδομένων αποκτήθηκε μέσω του διαδικτυακού τόπου της ΕΛΣΤΑΤ όπου βρίσκονται διαθέσιμα τα στοιχεία της Απογραφής Πληθυσμού των ετών 2001 και 2011 τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την ανάδειξη των κοινωνικο-οικονομικών συνθηκών της περιοχής ενδιαφέροντος.

Συμπληρωματικά με σκοπό την διεκπεραίωση των εργασιών που αφορούν την χαρτογράφηση της υπό μελέτη περιοχής, αναζητήθηκαν χωρικά δεδομένα τα οποία αξιοποιήθηκαν ως προς την ανάλυση των χωρικών προτύπων χρήσης γης και τη δημιουργία χαρτογραφικών προϊόντων. Στην πλειοψηφία τους, τα δεδομένα αυτά παραχωρήθηκαν μέσω του ψηφιακού αποθετηρίου γεωχωρικών δεδομένων το οποίο διατίθεται στον διαδικτυακό τόπο geodata.gov.gr²². Ειδικότερα, τα ζητούμενα χωρικά δεδομένα ανακτήθηκαν σε μορφή αρχείου SHP ενώ περιλαμβάνουν την χωρική πληροφορία για το σύνολο της χώρας αναφορικά με τις κύριες πόλεις και τους οικισμούς (διανυσματικά σημειακά αρχεία), τα λιμναία ύδατα και τις Διοικητικές Διαιρέσεις (διανυσματικά πολυγωνικά αρχεία) -πριν και μετά την εφαρμογή του Προγράμματος “Καλλικράτης”- αλλά και το κύριο υδρογραφικό δίκτυο (διανυσματικό γραμμικό αρχείο). Από την βάση δεδομένων του ιδίου ψηφιακού αποθετηρίου ανακτήθηκαν επίσης σε μορφή SHP (διανυσματικό πολυγωνικό αρχείο) τα χωρικά δεδομένα που αφορούν τις προστατευόμενες περιοχές βάσει του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000.

Στο σύνολο των πρωτογενών δεδομένων της ανάλυσης προστέθηκε εξίσου το οδικό δίκτυο (διανυσματικό γραμμικό αρχείο) της περιοχής μελέτης το οποίο εξήχθη από την βάση ανοικτών-δημόσιων δεδομένων της διαδικτυακής πλατφόρμας OpenStreetMap. Τέλος, αξιοποιήθηκαν τα πλέον πρόσφατα κι ενημερωμένα δεδομένα κάλυψης γης, για το έτος 2012, του προγράμματος CORINE Land Cover (CLC) τα οποία διατίθενται μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (EEA) υπό μορφή κανάβου.

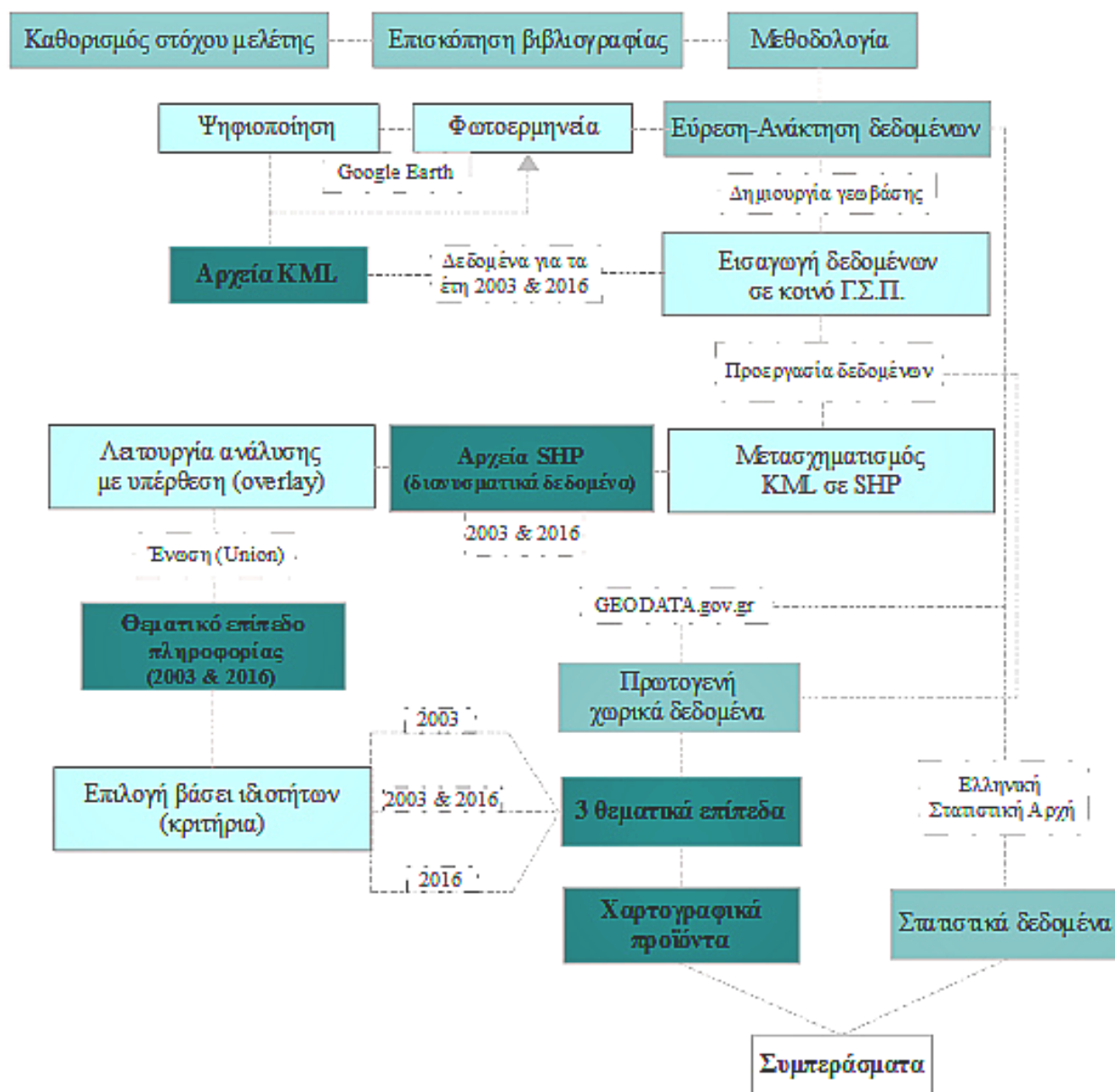
²¹ Βλέπε ενότητα 3.2. Δημογραφικές εξελίξεις και δείκτες απασχόλησης

²² Ο διαδικτυακός τόπος διαχειρίζεται από το Ινστιτούτο Πληροφοριακών Συστημάτων / Ερευνητικό Κέντρο “Αθηνά”.

3.4. Μεθοδολογική προσέγγιση – Σύνοψη

Η μεθοδολογία που ακολουθείται ως προς την επίτευξη του στόχου της επικείμενης μελέτης, βασίζεται στις μεθόδους και τεχνικές του τομέα της Γεωπληροφορικής και πιο συγκεκριμένα, στην χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ). Ποικίλοι επιστημονικοί κλάδοι, όπως η Τηλεπισκόπηση, η Φωτογραμμετρία, η Χαρτογραφία καθώς επίσης βασικές αρχές των Γεωεπιστημών συνθέτουν το ευρύτερο θεωρητικό πλαίσιο, βάσει του οποίου διαμορφώνονται οι επιμέρους θεματικές ενότητες της εργασίας. Ακολούθως, αποτυπώνεται σχηματικά το διάγραμμα ροής των διαδικασιών με τη συμβολή των οποίων δομήθηκε το κύριο σκέλος της εργασίας.

Διάγραμμα 5 : Διάγραμμα ροής εργασίας



Οι διαδικασίες που περιγράφονται στην ανωτέρω σχηματική απεικόνιση διεκπεραιώθηκαν, κατά κύριο λόγο, μέσω της χρήσης του λογισμικού ARC/INFO, προϊόν του Ερευνητικού Ινστιτούτου Περιβαλλοντικών Συστημάτων (ESRI) το οποίο παρέχεται στα πλαίσια του ακαδημαϊκού προγράμματος σπουδών του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου. Εξίσου κρίσιμη ήταν η συμβολή της desktop εφαρμογής Google Earth²³, της έκδοσης 7.1.8.3036, καθώς αξιοποιήθηκε ως κύρια πηγή χαρτογραφικού υποβάθρου για την επισκόπηση της περιοχής ενδιαφέροντος όσο και για την ψηφιοποίηση των πολυγώνων κάλυψης γης, κατά τα έτη 2003 και 2016. Η εφαρμογή επιτρέπει την παρατήρηση των στοιχείων της γήινης επιφάνειας, όπως αυτά αναπαρίστανται μέσω δορυφορικών απεικονίσεων, καθώς επίσης παρέχει τη δυνατότητα εξαγωγής χρήσιμης χωρικής πληροφορίας υπό μορφή αρχείου KML²⁴.

Ειδικότερα, έγινε χρήση της πλατφόρμας ArcCatalog 10.1., του λογισμικού της εταιρείας ESRI, με σκοπό τη δημιουργία γεωβάσης στην οποία αποθηκεύτηκαν και οργανώθηκαν όλα τα χωρικά δεδομένα της μελέτης. Η περαιτέρω διαχείριση κι επεξεργασία των δεδομένων όπως επίσης η εξαγωγή των χαρτογραφικών προϊόντων που αποτυπώνουν τα χωρικά πρότυπα, όσον αφορά την κάλυψη γης στην περιοχή ενδιαφέροντος, υποστηρίχθηκαν τεχνικά από τα εργαλεία που προσφέρει το πρόγραμμα ArcMap 10.1., του ίδιου πακέτου λογισμικού. Τέλος, οι διαδικασίες επεξεργασίας των στατιστικών δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία διαγραμμάτων υλοποιήθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος OpenOffice Calc 4.0.1..

3.4.1. Κριτήρια και περιορισμοί μελέτης

Στην επικείμενη έρευνα τέθηκε ως στόχος η εξαγωγή δεδομένων κάλυψης γης υψηλής ακρίβειας και ευκρίνειας, ώστε να επιτραπεί η λεπτομερής παρατήρηση της περιοχής μελέτης και να ευνοηθεί ο εντοπισμός των αλλαγών που έχουν επέλθει. Το ενδιαφέρον της μελέτης επικεντρώθηκε, αρχικά, στην αποτύπωση των τωρινών συνθηκών, στον αγροτικό χώρο των Δημοτικών Ενοτήτων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας καθώς η υφιστάμενη βιβλιογραφία έχει αναδείξει τον σπουδαίο ρόλο που διαδραματίζει η περιοχή, στις μέρες μας, όσον αφορά τον τομέα της γεωργικής παραγωγής, όπως αναφέρεται και στην ενότητα “Τομέας φυτικής παραγωγής” του προηγούμενου κεφαλαίου.

²³ Η εφαρμογή διατίθεται δωρεάν μέσω της ιστοσελίδας <http://earth.google.com>

²⁴ Σε ένα αρχείο KML (Keyhole Markup Language) βρίσκονται αποθηκευμένα τα δεδομένα εκείνα των οποίων η θέση αποδίδεται με γεωαναφερόμενες γεωμετρίες (σημεία, γραμμές ή πολύγωνα).

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι για την παρατήρηση των μεταβολών που σημειώνονται στην κάλυψη γης χρειάζεται να προσδιοριστούν, μέσω τηλεπισκοπικών απεικονίσεων, οι κατηγορίες εδαφικής κάλυψης για τουλάχιστον δύο χρονικές στιγμές. Με δεδομένο ότι η μελέτη εστιάζει στις σύγχρονες τάσεις διαμόρφωσης των χωρικών προτύπων, το χρονικό πλαίσιο στο οποίο βασίστηκε η αναζήτηση των δεδομένων που καλύπτουν την περιοχή ενδιαφέροντος, αφορούσε την τελευταία δεκαετία. Επιπλέον, αναφορικά με τους στόχους της έρευνας, για την εκτίμηση των μεταβολών που έχει υποστεί διαχρονικά η ειδική κατηγορία χρήσης γης των καλλιεργειών υπό κάλυψη, κρίθηκε αναγκαία η παρατήρηση τηλεπισκοπικών δεδομένων που έχουν ληφθεί τόσο κατά την θερινή όσο και την χειμερινή περίοδο των ετών που μελετήθηκαν.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα κριτήρια που οριοθετούν το χρονικό πλαίσιο της έρευνας, όπως επίσης τους περιορισμούς που τίθενται εξαιτίας του ελλείμματος δορυφορικών δεδομένων υψηλής διακριτικής ικανότητας τα οποία παρέχονται δωρεάν, για την επισκόπηση της περιοχής μελέτης και τον προσδιορισμό των αλλαγών στην κάλυψη γης επιλέχθηκε το πρόγραμμα Google Earth. Οι τηλεπισκοπικές απεικονίσεις και τα χαρτογραφικά υπόβαθρα που παρέχονται μέσω της πρόσφατα ενημερωμένης βάσης δεδομένων του προγράμματος, συνθέτουν ένα υψηλής ανάλυσης φωτομωσαϊκό που ανταποκρίνεται στους στόχους της παρούσας έρευνας. Ειδικότερα, για την περιοχή ενδιαφέροντος παρέχονται υπόβαθρα δορυφορικών δεδομένων, για ένα μεγάλο χρονικό εύρος, τα οποία επιτρέπουν την παρατήρηση της επιφάνειας του εδάφους και των στοιχείων που την διακρίνουν.

Με βάση τα διαθέσιμα υπόβαθρα -χειμερινής και θερινής περιόδου- της εφαρμογής Google Earth, σε συνδυασμό με τους στόχους της έρευνας, μελετήθηκαν τα χωρικά πρότυπα κάλυψης γης κατά τα έτη 2003 και 2016. Στην προσπάθεια ερμηνείας των διαφορετικών τύπων κάλυψης γης συνέβαλε εξίσου η Υπηρεσία Θέσης Ορθοφωτογραφιών, της εταιρίας Εθνικού Κτηματολογίου και Χαρτογράφησης (ΕΚΧΑ), μέσω της οποίας δίνεται η δυνατότητα περιήγησης σε χαρτογραφικό υλικό που απεικονίζει σχεδόν ολόκληρη την Ελληνική Επικράτεια. Το χαρτογραφικό υπόβαθρο που διατίθεται μέσω της υπηρεσίας αυτής έχει προκύψει από την σύνθεση δορυφορικών λήψεων της περιόδου 2007-2009 και χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλή διακριτική ικανότητα.

3.4.2. Δημιουργία γεωβάσης και προεργασία δεδομένων

Σε πρώτο στάδιο, στα πλαίσια των δυνατοτήτων που παρέχει το πρόγραμμα ArcCatalog, επήλθε η δημιουργία μιας γεωβάσης (geodatabase) με στόχο την αποθήκευση και την οργάνωση όλων των δεδομένων με χωρική αναφορά που ανακτήθηκαν διαμέσου των αρμόδιων φορέων αλλά και όσων παρήχθησαν ύστερα από διαδικασίες οι οποίες αναλύονται στις επόμενες ενότητες. Ως γεωβάση ορίζεται, σύμφωνα με τον Χαλκιά (2006), η χωρική βάση δεδομένων η οποία υποστηρίζει διεργασίες αποθήκευσης, διαχείρισης και εξόδου ενός συνόλου από δεδομένα με αναφορά σε κάποια θέση του γεωγραφικού χώρου.

Η διαχείριση μιας γεωβάσης επιτυγχάνεται με ιδιαίτερη ευκολία και ακρίβεια μέσω του περιβάλλοντος εργασίας του ArcCatalog καθώς παρέχεται η δυνατότητα αποθήκευσης των χωρικών δεδομένων -είτε σε ξεχωριστές κλάσεις (class)²⁵, είτε σε διαφορετικές συλλογές (data set)²⁶- αλλά και ορισμού ή μετατροπής βασικών χαρακτηριστικών αυτών όπως, παραδείγματος χάριν, η ονομασία τους, τα στοιχεία του πίνακα περιγραφών (attribute table), ή το γεωγραφικό σύστημα συντεταγμένων. Στην προκειμένη περίπτωση, η γεωβάση οργανώθηκε σε δύο κύριες συλλογές όπου η πρώτη περιλαμβάνει το σύνολο των πρωτογενών δεδομένων, ενώ στη δεύτερη συγκαταλέγονται όλα τα χαρτογραφικά προϊόντα τα οποία προέκυψαν από την επεξεργασία των προηγούμενων.

Μετά τη δημιουργία της γεωβάσης και αφού είχαν συλλεχθεί όσα δεδομένα κρίθηκαν απαραίτητα για την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας, αυτά αρχικά υποβλήθηκαν σε ένα στάδιο προεργασίας. Για τα πρωτογενή δεδομένα, πιο συγκεκριμένα, ορίστηκε το ίδιο προβολικό σύστημα συντεταγμένων (WGS 84) ώστε να είναι συμβατά τόσο μεταξύ τους όσο και με τα δεδομένα που θα προέκυπταν ύστερα από την ψηφιοποίηση των πολυγώνων κάλυψης γης, στα πλαίσια του προγράμματος Google Earth, σε επόμενο στάδιο. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο περιβάλλον εργασίας του ArcCatalog.

Επιπλέον, με βάση τα πρωτογενή χωρικά δεδομένα αναφορικά με την Διοικητική Διαίρεση της Ελλάδας, δημιουργήθηκε ένα νέο θεματικό επίπεδο πληροφορίας στο οποίο περιλαμβάνονται οι οντότητες που αναπαριστούν τις Δημοτικές Ενότητες Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας. Ειδικότερα, οι δύο πολυγωνικές οντότητες επιλέχθηκαν βάσει της ονομασίας τους από τον πίνακα περιγραφών και εξήχθησαν σ' ένα διαφορετικό θεματικό επίπεδο. Ο απώτερος στόχος

²⁵ Ως κλάση/κατηγορία (class) νοείται το σύνολο των οντοτήτων οι οποίες εμφανίζουν κοινές τιμές περιγραφών (Χαλκιάς, 2006).

²⁶ Ως σύνολο δεδομένων (data set) νοείται η συλλογή/ομάδα δεδομένων τα οποία περιγράφονται από κοινό θέμα ή κοινά γνωρίσματα (Χαλκιάς, 2006).

ήταν να παραχθεί ένα διανυσματικό επίπεδο της υπό μελέτη περιοχής το οποίο θα αξιοποιούταν, στη συνέχεια, ως επίπεδο αποκοπής έτσι ώστε το σύνολο των οντοτήτων ενδιαφέροντος να αποκοπεί εντός των ορίων των δύο Δήμων. Συνεπώς, η γεωεπεξεργασία των δεδομένων με τη λειτουργία της αποκοπής (*Clip*) είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία τεσσάρων νέων διανυσματικών επιπέδων τα οποία φέρουν την πληροφορία αναφορικά με τους οικισμούς, τις πόλεις, τα λιμναία ύδατα καθώς και το υδρογραφικό δίκτυο. Οι διαδικασίες οι οποίες περιγράφηκαν προηγουμένως, υποστηρίχθηκαν από τα εργαλεία που παρέχονται μέσω του προγράμματος ArcMap.

3.4.3. Οπτική Φωτοερμηνεία

Η διερεύνηση των μεταβολών στην κάλυψη/χρήση γης που σημειώνονται διαχρονικά επί της γήινης επιφάνειας, θέτουν ως βασική προϋπόθεση την αναγνώριση κι ερμηνεία των διακριτών στοιχείων της περιοχής ενδιαφέροντος. Οι διαδικασίες παρατήρησης και αναγνώρισης των ιδιαίτερων γνωρισμάτων της επιφάνειας του εδάφους υποστηρίζονται, πλέον, εντατικά από την συμβολή τηλεπισκοπικών δεδομένων, όπως αεροφωτογραφίες ή δορυφορικές εικόνες, δια της μεθόδου της Φωτοερμηνείας. Η συγκεκριμένη μέθοδος άπτεται της αντίληψης κι ερμηνείας των οπτικών ερεθισμάτων τα οποία λαμβάνονται από την επισκόπηση αναλογικών ή/και ψηφιακών μέσων απεικόνισης μιας περιοχής. Ειδικότερα, Φωτοερμηνεία ορίζεται ως η τέχνη εξέτασης των αντικειμένων που απεικονίζονται στις αεροφωτογραφίες, με στόχο την αναγνώριση τους όπως και την εκτίμηση της σπουδαιότητάς τους (Philipson, (ed.), 1997). Σε αυτό το πλαίσιο, γίνεται κατανοητό ότι μέσω του οπτικού προσδιορισμού της ταυτότητας των οντοτήτων σε μια τηλεπισκοπική απεικόνιση είναι δυνατόν να προσδιοριστούν τα φυσικά και ανθρωπογενή χαρακτηριστικά της γήινης επιφάνειας. Η αναγνώριση και επισήμανση των χαρακτηριστικών αυτών συνθέτουν την ποιοτική ανάλυση της εικόνας.

Η τυποποίηση της φωτοερμηνευτικής γνώσης για ένα συγκεκριμένο αντικείμενο γίνεται μέσω μιας σειράς ιδιοτήτων που ονομάζονται φωτοερμηνευτικά χαρακτηριστικά, τα οποία χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή χρήσιμων πληροφοριών (Μηλιάρης, 2003). Υπό αυτή την έννοια, η μεθοδολογία της Φωτοερμηνείας βασίζεται στην ανάλυση των κύριων γνωρισμάτων του συνόλου των οντοτήτων ενός τμήματος της επιφάνειας του εδάφους, όπως εκείνες αναπαρίστανται μέσω τηλεπισκοπικών απεικονίσεων. Τα γνωρίσματα αυτά, όπως αναφέρει ο Παρχαρίδης (2015), σχετίζονται με τον φωτογραφικό τόνο και το χρώμα, το μέγεθος και τη γεωμετρία των οντοτήτων, την σκίαση, την υφή καθώς επίσης με την θέση/διάταξη των τελευταίων στον χώρο και την συσχέτιση τους με άλλα αντικείμενα ή συνθήκες της ευρύτερης

περιοχής μελέτης. Ο φωτογραφικός τόνος και το χρώμα, πιο συγκεκριμένα, σε μια δορυφορική εικόνα σχετίζονται με το ποσό της ακτινοβολίας που ανακλάται από τις οντότητες, ενώ παράμετροι όπως το μέγεθος και το γεωμετρικό σχήμα αυτών είναι ιδιαίτερα σημαντικά ως προς την αναγνώριση και την ταυτοποίηση τους. Η υφή είναι εξίσου σπουδαίο διακριτικό γνώρισμα των αντικειμένων που εμφανίζονται σε μια τηλεπισκοπική εικόνα καθώς αποτελεί τη σύνθεση των ανωτέρω τριών παραμέτρων, ενώ μπορεί να χαρακτηριστεί, μεταξύ άλλων, ως στιλπνή, τραχεία, στικτή ή/και γραμμική. Τέλος, η διάταξη των αντικειμένων όπως και η σχέση τους με τον περιβάλλον είναι ενδεικτικές των υφιστάμενων φυσικών διεργασιών και ανθρωπογενών δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε μια περιοχή.

Όσον αφορά την μεθοδολογία της Φωτοερμηνείας, σύμφωνα με τον Μουσιάδη (2015), μπορούν να διακριθούν με την εξής ακολουθία οι διαδικασίες:

1. **Προκαταρκτική εξέταση**, κατά την οποία ορίζεται ποια τεχνική θα χρησιμοποιηθεί με σκοπό τον προσδιορισμό των κύριων χαρακτηριστικών, όπως παραδείγματος χάριν το είδος της παρατήρησης (μονοσκοπική ή στερεοσκοπική).
2. **Εντοπισμός** της περιοχής που φέρει την χρησιμότερη πληροφορία αναφορικά με τους στόχους που θέτει η εκάστοτε έρευνα.
3. **Αναγνώριση** των αντικειμένων, με βάση την παρατήρηση των γνωρισμάτων τους (μέγεθος, σχήμα, διάταξη κλπ.).
4. **Ταυτοποίηση**, κατά την οποία το γνώριμο, πλέον, αντικείμενο ταξινομείται σε μια συγκεκριμένη κατηγορία.
5. **Ανάλυση** η οποία αφορά την κατηγοριοποίηση ενός συνόλου αντικειμένων σε ομοιογενείς ομάδες, με βάση ορισμένα ποιοτικά ή/και ποσοτικά στοιχεία.
6. **Ταξινόμηση** των αντικειμένων σύμφωνα με κάποιο κοινό γνώρισμα ώστε να ομαδοποιηθούν σε διακριτές κατηγορίες.
7. **Εξαγωγή συμπερασμάτων** μέσω της αξιοποίησης των πληροφοριών που αποκτήθηκαν κατά τα προηγούμενα στάδια, σε συνδυασμό με τις γνώσεις από άλλες πηγές.

Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμο να σημειωθεί ότι στην πράξη, δεν υπάρχουν σαφή όρια μεταξύ των ανωτέρω σταδίων, ενώ κατά γενική ομολογία η διαδικασία της Φωτοερμηνείας ξεκινά μεθοδικά, από τις τηλεπισκοπικές απεικονίσεις μικρής κλίμακας, όπου αρχικά μελετώνται τα ευκρινέστερα και πιο οικεία γνωρίσματα των οντοτήτων, με σκοπό να διακριθούν τα χωρικά πρότυπα της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος. Η ανάλυση, εν συνεχεία, εξειδικεύεται σε μεγαλύτερης κλίμακας απεικονίσεις καθώς επιχειρείται ο προσδιορισμός των λιγότερο οικείων φωτοερμηνευτικών χαρακτηριστικών, με την προοδευτική αναγνώριση τους, από τα πιο

κατανοητά (χρώμα, μέγεθος, γεωμετρία), ως τα αντικειμενικά πιο σύνθετα (συσχέτιση με το περιβάλλον), για την εξαγωγή πιθανολογικών συμπερασμάτων.

Στα πλαίσια της επικείμενης μελέτης, ομοίως επιχειρήθηκε, δια της μεθόδου της οπτικής Φωτοερμηνείας, η ανίχνευση των κύριων φωτοερμηνευτικών χαρακτηριστικών των οντοτήτων όπως και ο προσδιορισμός των χωρικών προτύπων, στοχεύοντας στην εξακρίβωση της ταυτότητας μιας ειδικής κατηγορίας χρήσης γης, εκείνης των εντατικών καλλιεργειών υπό κάλυψη. Έχοντας, προηγουμένως, μελετήσει την υφιστάμενη βιβλιογραφία σχετικά με τις εξελικτικές τάσεις της αγροτικής παραγωγής των τελευταίων 20 χρόνων στον ελλαδικό χώρο, το ενδιαφέρον της μελέτης επικεντρώθηκε στον βορειοδυτικό άκρο της Πελοποννήσου και ειδικότερα στις Δημοτικές Ενότητες Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας. Ειδικότερα, ο συγκεκριμένος τύπος χρήσης γης επιλέχθηκε προς διερεύνηση καθώς στην περιοχή αυτή φαίνεται ότι συγκεντρώνεται το υψηλότερο ποσοστό, σε εθνικό επίπεδο, παραγωγής φράουλας της οποίας η πλειοψηφία των καλλιεργειών διακρίνεται από αυτά τα τεχνολογικά μέσα.

Συνεπώς, με την προσεκτική παρατήρηση του διατιθέμενου χαρτογραφικού υποβάθρου της εφαρμογής Google Earth, αρχικά εντοπίστηκαν οι πιο ευκρινείς οντότητες βάσει ορισμένων αναγνωριστικών χαρακτηριστικών (χρώμα, γεωμετρία, μέγεθος, υφή), όπως παραδείγματος χάριν οι λίμνες, το κύριο οδικό δίκτυο καθώς και οι μεγαλύτεροι οικισμοί της περιοχής μελέτης. Σε επόμενο στάδιο, με γνώμονα την υψηλή συγκέντρωση της αγροτικής παραγωγής στην ευρύτερη περιοχή της Μανολάδας, έγινε μια προσπάθεια διάκρισης, σε μεγαλύτερη κλίμακα, των περιφερειών που εμφανίζονται ομοιογενείς ως προς τα φωτοερμηνευτικά τους στοιχεία. Διερευνήθηκε, κατά αυτό τον τρόπο, η έκταση περιμετρικά του οικισμού όπου εντοπίστηκαν όμοιες, αναφορικά με το χρώμα και τη γεωμετρία, χωρικές οντότητες οι οποίες οργανώνονται σε γραμμικές παράλληλες διατάξεις, όπως διαφαίνεται μέσω της επισκόπησης σε ολόενα και μεγαλύτερης κλίμακας απεικονίσεις. Επιπλέον, για την ταυτοποίηση των ανωτέρω οντοτήτων ιδιαίτερα σημαντική υπήρξε η συμβολή της Υπηρεσίας Θέασης Ορθοφωτογραφιών η οποία παρέχει δεδομένα υψηλής ανάλυσης, γεγονός που ευνοεί την διεξαγωγή της οπτικής Φωτοερμηνείας.

Όπως, λοιπόν, διαπιστώθηκε η ανακλαστικότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται στον συγκεκριμένο τύπο καλλιέργειας -προσδίδοντας στις αναπαραστάσεις τους αποχρώσεις σε τόνους του λευκού και του γαλάζιου- αλλά και η γραμμικότητα της διάταξης των καλλιεργειών, αποτελούν τα κύρια φωτοερμηνευτικά στοιχεία της ειδικής κατηγορίας χρήσης γης

που μελετάται (Βλέπε Εικόνα 2). Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα προηγούμενα, για την περιοχή μελέτης η διαδικασία της οπτικής Φωτοερμηνείας υλοποιήθηκε σε δύο στάδια ώστε να εντοπιστούν χωρικά οι καλλιεργούμενες εκτάσεις υπό κάλυψη και για τα δύο έτη παρατήρησης. Σε πρώτο στάδιο ερμηνεύτηκαν τα πλέον πρόσφατα δορυφορικά δεδομένα, με στόχο τον προσδιορισμό των χωρικών προτύπων που διαμορφώνονται σύμφωνα με τις σύγχρονες επεκτατικές τάσεις στην εντατική καλλιέργεια. Η ταυτοποίηση των ερευνώμενων αγροτικών εκμεταλλεύσεων όπως επίσης η παρατήρηση της χωρικής κατανομής τους κατά το έτος 2016, ακολούθως αποτέλεσαν τη βάση για την εξέταση κι ερμηνεία των δορυφορικών απεικονίσεων παλαιότερων ετών.

Εικόνα 2 : Απεικόνιση καλλιεργειών υπό κάλυψη



Πηγή: Google Earth

3.4.4. Ψηφιακή καταγραφή

Με το πέρας της φωτοερμηνευτικής διαδικασίας εντοπίστηκαν ποικίλες διαφοροποιήσεις όσον αφορά το πλήθος και την χωρική κατανομή των αγροτικών εκμεταλλεύσεων υπό κάλυψη σε όλη την έκταση της περιοχή μελέτης, κατά τα έτη 2003 και 2016. Στην προσπάθεια χαρτογραφικής αποτύπωσης των καλλιεργειών ενδιαφέροντος και τεκμηρίωσης των ενδείξεων σχετικά με τους μετασχηματισμούς που οι πρώτες έχουν υποστεί, κρίθηκε αναγκαία η συλλογή των ποιοτικών και μετρικών πληροφοριών οι οποίες συγκροτούν την ειδική κατηγορία χρήσης γης. Πιο συγκεκριμένα, στόχος ήταν η απόκτηση των χωρικών δεδομένων σε μορφή αρχείου το οποίο σε επόμενο στάδιο είναι δυνατόν να εισαχθεί σε ένα ΓΣΠ και να υποβληθεί σε

επεξεργασίες ανάλυσης. Στα πλαίσια της επικείμενης μελέτης, η διαδικασία αυτή υλοποιήθηκε με τη μέθοδο της ψηφιοποίησης επί της οθόνης (*on-screen digitizing*) στο περιβάλλον εργασίας του προγράμματος Google Earth.

Αρχικά, ορίστηκε η ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα ψηφιοποίησης σύμφωνα με την επιθυμητή κλίμακα μελέτης και την χωρική ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων που διατίθενται για την περιοχή μελέτης. Ως ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα (*Minimum Mapping Unit*) νοείται “η μικρότερη επιφανειακή μονάδα η οποία αναπαρίσταται σε ένα σύνολο γεωγραφικών δεδομένων(..)” (Χαλκιάς, 2006, σελ. 81). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, σπουδαίο ρόλο για την εξαγωγή συμπερασμάτων διαδραματίζει η ακρίβεια στην μέτρηση της έκτασης που καλύπτει ο υπό διερεύνηση τύπος καλλιέργειας. Για τον λόγο αυτό, η ελάχιστη χαρτογραφική μονάδα η οποία επιλέχθηκε ως προς τη διεξαγωγή της ψηφιοποίησης, ήταν 0,2 τετραγωνικά μέτρα έτσι ώστε να συμπεριληφθεί στην μετέπειτα ανάλυση των παρατηρούμενων χωρικών προτύπων, το μεγαλύτερο δυνατό πλήθος των υφιστάμενων καλλιεργειών.

Ειδικότερα, όσον αφορά τη μεθοδολογία ψηφιοποίησης επί της οθόνης, μέσω του προγράμματος Google Earth προσφέρεται σχετικό εργαλείο το οποίο επιτρέπει την ψηφιακή καταγραφή των χωρικών οντοτήτων που απεικονίζονται ως σημεία, γραμμές ή πολύγωνα. Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα αποθήκευσης του παραγόμενου διανυσματικού μοντέλου χωρικών δεδομένων²⁷ σε μορφή αρχείου KML το οποίο, εν συνεχεία, μπορεί να αξιοποιηθεί για περαιτέρω ανάλυση στο πλαίσιο λειτουργίας ενός ΓΣΠ, όπως περιγράφεται στην επόμενη ενότητα. Σε πρώτο στάδιο, πιο συγκεκριμένα, δημιουργήθηκαν δύο ξεχωριστοί φάκελοι για την καταχώριση των ψηφιοποιημένων πολυγώνων, με απώτερο στόχο την οργάνωση κι εξαγωγή της χωρικής πληροφορίας σε διαφορετικά αρχεία αναφορικά με το έτος παρατήρησης και αποτύπωσης των καλλιεργειών υπό κάλυψη.

Μετά τη δημιουργία των δύο φακέλων αντίστοιχα, για τα έτη 2003 και 2016, επήλθε η ψηφιακή καταγραφή των χωρικών οντοτήτων ενδιαφέροντος ακολουθώντας τη ροή εργασίας της φωτοερμηνευτικής διαδικασίας που είχε προηγηθεί. Συνεπώς, αρχικά ψηφιοποιήθηκαν τα πολύγωνα που αναπαριστούν τις καλλιέργειες που εντοπίστηκαν κατά το έτος 2016 μέσω της προσεκτικής παρατήρησης των διαθέσιμων δορυφορικών δεδομένων. Σε αυτό το σημείο, πρέπει να σημειωθεί ότι αξιοποιήθηκαν οι τηλεπισκοπικές απεικονίσεις της περιοχής μελέτης που παρέχονται τόσο για την θερινή όσο και την χειμερινή περίοδο του έτους, ώστε να καταγραφούν

²⁷ Σύμφωνα με τον Χαλκιά, το διανυσματικό μοντέλο χωρικών δεδομένων (vector spatial model) αποτελεί “μια αναπαράσταση γεωγραφικών δεδομένων με τη χρήση αντικειμένων σημειακής, γραμμικής ή πολυγωνικής μορφής” (2015, σελ. 16).

εξίσου οι καλλιέργειες που εμφανίζουν εποχικό χαρακτήρα. Καθώς η περιοχή καταλαμβάνει μεγάλη έκταση, προτού ξεκινήσει η διαδικασία της ψηφιοποίησης, προσδιορίστηκαν οι μεγαλύτεροι οικισμοί ως κύρια σημεία ενδιαφέροντος με στόχο να διευκολυνθεί ο εντοπισμός της ερευνώμενης κατηγορίας χρήσης γης. Με επίκεντρο, λοιπόν, τον κάθε οικισμό μελετήθηκαν τα διαθέσιμα δορυφορικά δεδομένα για την ευρύτερη περιοχή όπου διακρίθηκαν οι ζητούμενες οντότητες και σταδιακά δημιουργήθηκαν τα ψηφιοποιημένα πολύγωνα με τη χρήση του διατιθέμενου εργαλείου.

Αφού ολοκληρώθηκε η ψηφιοποίηση των καλλιεργειών υπό κάλυψη για το έτος 2016, αξιοποιήθηκαν εξίσου τα διαθέσιμα δορυφορικά δεδομένα του έτους 2003 βάσει των οποίων επιχειρήθηκε εκ νέου ο προσδιορισμός και η καταγραφή, εν συνεχεία, των συγκεκριμένων χωρικών οντοτήτων. Σε πρώτη φάση, συγκρίνοντας τα δορυφορικά υπόβαθρα, διακρίθηκαν ορισμένες όμοιες για τα δύο έτη παρατήρησης, αγροτικές εκμεταλλεύσεις. Ωστόσο, όπως διαπιστώθηκε, οι καλλιέργειες που είχαν ήδη καταγραφεί δεν συνέπιπταν ακριβώς με εκείνες που εντοπίστηκαν ομοίως και κατά το έτος 2003. Εντούτοις, τα όρια αυτών εμφανίζονταν ελαφρώς μετατοπισμένα (Βλέπε Εικόνα 3, σελ. 46). Το γεγονός αυτό οφείλεται στα διαφορετικά, για τα δύο έτη, χωρικά και φασματικά χαρακτηριστικά όπως και στις γεωμετρικές διορθώσεις των πρωτογενών δορυφορικών δεδομένων τα οποία έχουν αξιοποιηθεί για τη σύνθεση του φωτομωσαϊκού που καλύπτει την περιοχή μελέτης.

Οι εμφανείς αποκλίσεις που παρουσιάζουν οι υπό διερεύνηση χωρικές οντότητες, αποτέλεσαν περιοριστικό παράγοντα ως προς την διεξαγωγή της παρούσας ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα, η διατήρηση της εκάστοτε γεωμετρίας των πολυγωνικών οντοτήτων, όπως αυτή αναπαρίσταται αναφορικά με το έτος παρατήρησης τους, θα είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία επιμήκων/σφηνοειδών πολυγώνων (*sliver polygons*) μετά από την υπέρθεση των θεματικών επιπέδων. Συνεπώς, για να αποφευχθούν οι αποκλίσεις μεταξύ ταυτόσημων οντοτήτων και να διατηρηθεί η τοπολογική συνέπεια των δεδομένων, οι καλλιέργειες υπό κάλυψη που εντοπίστηκαν κατά το έτος 2003, καταγράφηκαν με βάση το δορυφορικό υπόβαθρο που είχε προηγουμένως χρησιμοποιηθεί για την ψηφιοποίηση των πολυγώνων του πρόσφατου έτους παρατήρησης (2016).

Εικόνα 3 : Μετατοπισμένα όρια αγροτεμαχίου



Πηγή: Google Earth

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας ψηφιοποίησης επί της οθόνης στο περιβάλλον εργασίας του προγράμματος Google Earth, τα χωρικά δεδομένα που οργανώθηκαν σε δύο φακέλους σύμφωνα με το έτος καταγραφής τους, αποθηκεύτηκαν υπό τη μορφή αρχείου KML. Το αποτέλεσμα ήταν η δημιουργία δύο ξεχωριστών αρχείων στα οποία εμπεριέχεται η χωρική πληροφορία αναφορικά με την ειδική κατηγορία χρήσης γης που μελετάται, αντίστοιχα για τα έτη 2003 και 2016. Σε αυτό το σημείο, διευκρινίζεται ότι το σύνολο των πολυγωνικών οντοτήτων που καταγράφηκαν περιγράφεται από γεωγραφικές συντεταγμένες, όπως εκείνες ορίζονται βάσει του γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς WGS 84.

3.4.5. Επεξεργασία στο περιβάλλον ArcMap

Τα δεδομένα που προκύπτουν μέσω της ψηφιοποίησης επί της οθόνης στο περιβάλλον εργασίας του Google Earth, όπως έχει προαναφερθεί, αποθηκεύονται σε αρχείο υπό μορφή KML. Επομένως, τα δύο αρχεία που δημιουργήθηκαν κι εμπεριείχαν τη ζητούμενη χωρική πληροφορία, χρειάστηκε να υποστούν μια μετατροπή ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω ανάλυση τους μέσω του Γ.Σ.Π. που επιλέχθηκε για την διεξαγωγή της παρούσας μελέτης. Στην προκειμένη περίπτωση, τα χωρικά αυτά δεδομένα μετασχηματίστηκαν σε μορφή αρχείου SHP την οποία υποστηρίζουν οι λειτουργίες ανάλυσης του λογισμικού ArcMap. Η διαδικασία αυτή, πιο συγκεκριμένα, επιτεύχθηκε με την αξιοποίηση του σχετικού εργαλείου (*KML to Layer*) που διατίθεται μέσω του προγράμματος. Συνακόλουθα, επήλθε η δημιουργία δύο νέων θεματικών επιπέδων πληροφορίας, υπό μορφή διανυσματικού αρχείου SHP, στα οποία αναπαριστώνται, αντίστοιχα για τα έτη 2003 και 2016, οι καλλιέργειες υπό κάλυψη ως πολυγωνικές οντότητες.

Μετά την ολοκλήρωση της μετατροπής των αρχείων ψηφιοποίησης, έγινε εισαγωγή των νέων θεματικών επιπέδων στο περιβάλλον εργασίας του προγράμματος ArcMap προκειμένου αυτά να επεξεργαστούν, μέσα από μια σειρά λειτουργιών ανάλυσης, βάσει των χωρικών και περιγραφικών τους στοιχείων. Τα χωρικά στοιχεία ή χωρικά δεδομένα (*spatial data*) σχετίζονται με τη θέση, την γεωμετρία καθώς επίσης τις σχέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των γεωγραφικών οντοτήτων, ενώ τα περιγραφικά στοιχεία (*attributes*) αναφέρονται στις θεματικές ιδιότητες μιας γεωγραφικής οντότητας (Χαλκιάς, 2006). Για τους σκοπούς της επικείμενης έρευνας, αρχικά προσδιορίστηκε για τα δύο έτη παρατήρησης η έκταση που καλύπτουν οι ερευνώμενες αγροτικές καλλιέργειες, σε τετραγωνικά μέτρα, τόσο για καθεμία χωρική οντότητα όσο και για το σύνολο αυτών. Ειδικότερα, στο πλαίσιο λειτουργίας του ArcMap, μέσω του πίνακα περιγραφών κάθε θεματικού επιπέδου παρέχεται η δυνατότητα υπολογισμού των ζητούμενων αριθμητικών τιμών, με την ενεργοποίηση της εντολής *Calculate Geometry*. Το σύνολο της καλλιεργούμενης έκτασης, η μέγιστη και η ελάχιστη τιμή αυτής καθώς επίσης ορισμένα στατιστικά μέτρα θέσης και διασποράς, όπως η μέση τιμή και η διακύμανση υπολογίζονται ομοίως με την ενεργοποίηση της εντολής *Statistics*. Τα στατιστικά στοιχεία που παρήχθησαν για τα έτη 2003 και 2016, στη συνέχεια οργανώθηκαν σε ένα συγκεντρωτικό πίνακα προκειμένου να γίνει η μεταξύ τους σύγκριση.

Επιπρόσθετα, έχοντας θέσει ως στόχο τον προσδιορισμό των αλλαγών που σημειώνονται μεταξύ των δύο ετών παρατήρησης -όσον αφορά το πλήθος και την διάταξη των καλλιεργειών υπό κάλυψη εντός των ορίων των Δημοτικών Ενοτήτων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας- στο επόμενο στάδιο της ανάλυσης κρίθηκε σκόπιμο τα δύο επίπεδα πληροφορίας να συνενωθούν. Στα πλαίσια ενός ΓΣΠ η διαδικασία αυτή επιτυγχάνεται μέσω της υπέρθεσης (*overlay*) των επιπέδων διανυσματικών δεδομένων και ειδικότερα μέσω της λειτουργίας γεωεπεξεργασίας της ένωσης (*Union*) για την οποία το περιβάλλον εργασίας του ArcMap παρέχει σχετικό εργαλείο που βρίσκεται στην εργαλειοθήκη *Analysis Tools*.

Όσον αφορά την παρούσα ανάλυση, η συνένωση των δύο θεματικών επιπέδων είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός νέου διανυσματικού επιπέδου στο οποίο περιλήφθηκαν τόσο η χωρική πληροφορία όσο και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το σύνολο των πολυγωνικών οντοτήτων για τα έτη 2003 και 2016. Συνεπώς, στον πίνακα περιγραφών του παραγόμενου θεματικού επιπέδου διατηρήθηκε το σύνολο των ιδιοτήτων που περιγράφουν τις ερευνώμενες καλλιέργειες (Βλέπε Εικόνα 4). Ακολούθως, η ενέργεια αυτή ευνόησε τη διεξαγωγή συγκρίσεων μεταξύ των δεδομένων που καταγράφηκαν για τις δύο διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Εικόνα 4 : Τμήμα του πίνακα περιγραφών του παραγόμενου επιπέδου πληροφορίας

OBJECTID	Shape *	Name	2003	2016	FolderPath
1	Polygon Z	H1	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
2	Polygon Z	H2	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
3	Polygon Z	H3	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
4	Polygon Z	H4	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
5	Polygon Z	A5	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
6	Polygon Z	A6	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
7	Polygon Z	A7	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
8	Polygon Z	A8	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
9	Polygon Z	A9	1	0	sf_2003.kml/sf_2003
10	Polygon Z	A10	1	0	sf_2003.kml/sf_2003

Στο επόμενο στάδιο της ανάλυσης, λοιπόν, αναδείχθηκε η βασική τροχιά των αλλαγών (*trajectories*) που εμφανίζει ο ειδικός τύπος χρήσης γης που εξετάζεται, με την αξιοποίηση του διανυσματικού επιπέδου το οποίο προέκυψε ύστερα από τη συνένωση των αρχικών δεδομένων. Διερευνήθηκαν, πιο συγκεκριμένα, οι μεταβολές που υπέστη η χωρική κατανομή των οντοτήτων κατά την περίοδο 2003-2016, έτσι ώστε να εντοπιστούν οι αγροτικές εκμεταλλεύσεις που αφορούν το υπό μελέτη σύστημα παραγωγής και περιγράφονται αντίστοιχα ως εξής:

1. Καλλιέργειες οι οποίες καταγράφηκαν για πρώτη φορά κατά το πρόσφατο έτος παρατήρησης (2016).
2. Καλλιέργειες οι οποίες έχουν διατηρηθεί από το έτος 2003 έως και το 2016 (Διατηρούμενες καλλιέργειες).
3. Καλλιέργειες οι οποίες δεν έχουν διατηρηθεί το 2016 είτε επειδή έχουν εγκαταλειφθεί, είτε επειδή μετατράπηκαν σε άλλο τύπο κάλυψης/χρήσης γης.

Για τον σκοπό αυτό κρίθηκε σκόπιμο να τεθεί ένα κριτήριο προσδιορισμού των γεωγραφικών οντοτήτων με βάση κάποιο περιγραφικό τους στοιχείο. Ειδικότερα, ο προσδιορισμός των ζητούμενων πολυγωνικών οντοτήτων καθορίστηκε από ένα ερώτημα (*Query*) αναφορικά με το έτος καταγραφής τους. Επομένως, από το σύνολο των πολυγώνων που αναπαριστούν τις καλλιέργειες υπό κάλυψη αναζητήθηκαν αρχικά, όσα εντοπίζονται για το πρόσφατο έτος παρατήρησης και όχι για το 2003, στη συνέχεια όσα δεν έχουν υποστεί μεταβολές σε αυτό το χρονικό διάστημα και τέλος, όσα εντοπίζονται για το προγενέστερο έτος παρατήρησης και όχι για το 2016. Η διαδικασία που περιγράφηκε υποστηρίζεται μέσω του λογισμικού ArcMap από την εντολή *Select by attributes*.

Με τη διατύπωση του κάθε ερωτήματος επιλέγονταν οι εκάστοτε πολυγωνικές οντότητες που χαρακτηρίζονταν από τις ιδιότητες οι οποίες προαναφέρθηκαν. Ειδικότερα, η διαδικασία προσδιορισμού των αγροτικών εκμεταλλεύσεων βάσει του έτους κατά το οποίο καταγράφηκαν, υλοποιήθηκε σε τρεις φάσεις όπου εντοπίστηκαν, αντίστοιχα, οι τρεις ζητούμενες κατηγορίες καλλιεργειών υπό κάλυψη. Επιπλέον, τα χωρικά δεδομένα καθώς και τα περιγραφικά στοιχεία των οντοτήτων που επιλέχθηκαν σε κάθε φάση, αποθηκεύτηκαν σε ξεχωριστά θεματικά επίπεδα πληροφορίας. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε μέσω της λειτουργίας εξαγωγής των δεδομένων (*Export Data*) από το θεματικό επίπεδο που περιλαμβάνει το σύνολο των οντοτήτων και είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τρία νέα διανυσματικά αρχεία υπό μορφή SHP. Γι' αυτά στη συνέχεια υπολογίστηκε εκ νέου τόσο η έκταση που καλύπτει το κάθε σύνολο καλλιεργειών όσο και η μέση τιμή αυτής, όπως υλοποιήθηκε σε προηγούμενο στάδιο της ανάλυσης. Τα στατιστικά δεδομένα για τα τρία διαφορετικά σύνολα χωρικών οντοτήτων προστέθηκαν εξίσου στον πίνακα που συγκεντρώνει τα αντίστοιχα στοιχεία για τα έτη 2003 και 2016 ώστε να ευνοηθεί η μεταξύ τους σύγκριση αλλά και η συσχέτιση τους με δημογραφικούς και οικονομικούς δείκτες.

Τέλος, τα παραγόμενα θεματικά επίπεδα που αναπαριστούν τις νέες, τις διατηρούμενες και τις παλιές καλλιέργειες υπό κάλυψη ως πολυγωνικές χωρικές οντότητες καθώς κι εκείνα στα οποία εμπεριέχονται τα πολύγωνα της ερευνώμενης κατηγορίας χρήσης γης, όπως καταγράφηκαν κατά τα δύο έτη παρατήρησης, χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία χαρτών. Για τον σκοπό αυτό αξιοποιήθηκαν εξίσου κάποια από τα πρωτογενή χωρικά δεδομένα που είχαν ανακτηθεί κατά τα αρχικά στάδια της επικείμενης μελέτης. Τα δεδομένα αυτά αφορούσαν τις Δημοτικές Ενότητες, τους οικισμούς, τα λιμναία ύδατα όπως επίσης το κύριο υδρογραφικό και οδικό δίκτυο.

Το σύνολο των θεματικών επιπέδων πληροφορίας τροποποιήθηκε μέσα από μια σειρά διαδικασιών έτσι ώστε να απεικονίζονται με μεγαλύτερη ευκρίνεια στα τελικά χαρτογραφικά προϊόντα. Η βελτιστοποίηση της ευκρίνειας των χωρικών οντοτήτων, πιο συγκεκριμένα, επιτεύχθηκε μέσω της διαφοροποίησης του συμβόλου, της απόχρωσης και του περιγράμματος, της δημιουργίας ετικετών (*labels*) με τη μορφή κειμένου και του καθορισμού του επιπέδου διαφάνειας (*transparency*). Όσον αφορά τα επιμέρους στοιχεία των χαρτών, όπως ο τίτλος, το υπόμνημα, η κλίμακα, ο προσανατολισμός και ο πίνακας των στατιστικών δεδομένων, αυτά διαμορφώθηκαν στο περιβάλλον χαρτοσύνθεσης (*layout view*) του λογισμικού ArcMap. Τα χαρτογραφικά αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στο επόμενο κεφάλαιο.

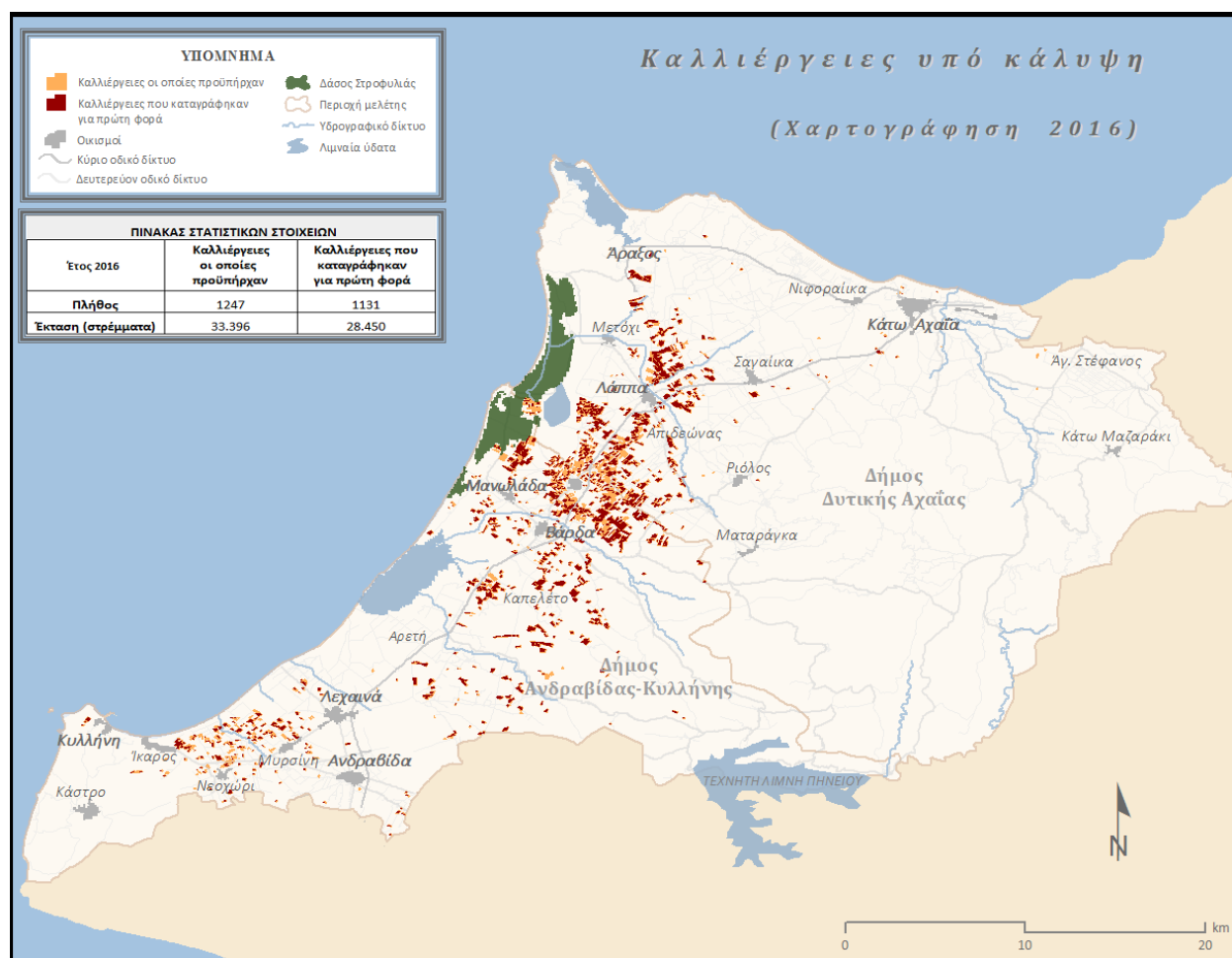
Κεφάλαιο 4^ο Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ύστερα από την ψηφιακή καταγραφή των καλλιεργειών υπό κάλυψη και την επεξεργασία των χωρικών δεδομένων βάσει των μεθόδων ανάλυσης που περιγράφηκαν στην ενότητα “Επεξεργασία στο περιβάλλον ArcMap” του τρίτου κεφαλαίου, παρουσιάζονται στους τελικούς χάρτες. Ειδικότερα, στα χαρτογραφικά προϊόντα²⁸ που εξήχθησαν διακρίνονται οι μεταβολές που έχουν επέλθει στην περιοχή μελέτης, κατά την χρονική περίοδο 2003-2016, σχετικά με την χωρική κατανομή της ερευνώμενης κατηγορίας χρήσης γης. Συμπληρωματικά, παρατίθεται ο πίνακας με τα στατιστικά στοιχεία που αφορούν το πλήθος των καλλιεργειών υπό κάλυψη οι οποίες αναπαριστώνται, αντίστοιχα, σε κάθε χάρτη όπως επίσης την έκταση που αυτές καλύπτουν, με σκοπό την διεξαγωγή συγκρίσεων.

Αρχικά παρουσιάζεται η χαρτογραφική απεικόνιση όπου αναπαριστώνται οι καλλιέργειες υπό κάλυψη που καταγράφηκαν για πρώτη φορά κατά το πρόσφατο έτος παρατήρησης καθώς κι εκείνες οι οποίες προϋπήρχαν (Βλέπε Χάρτη 5, σελ. 52). Σύμφωνα με τα δεδομένα της ψηφιακής καταγραφής για το έτος 2016, οι ερευνώμενες καλλιέργειες στην πλειοψηφία τους εντοπίζονται στο δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης, στην περιοχή που οριοθετείται στα βόρεια από τον οικισμό του Αράξου και στα νότια από τον οικισμό του Βάρδα. Ωστόσο, ιδιαίτερα υψηλή εμφανίζεται η συγκέντρωση των καλλιεργειών υπό κάλυψη σε όλη την έκταση που καλύπτει ο Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης, με έμφαση στο βόρειο τμήμα αυτού όπου χωροθετούνται οι οικισμοί της Μανωλάδας και της Νέας Μανωλάδας. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι περίπου το 60% του συνόλου των καλλιεργειών που καταγράφηκαν για πρώτη φορά το 2016 εντοπίζονται εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Ανδραβίδας-Κυλλήνης (Βλέπε Πίνακα 6, σελ. 52).

²⁸ Οι χάρτες που απεικονίζουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης δίνονται επίσης στο Παράρτημα (Βλέπε σελ. 67, 68 & 69).

Χάρτης 5 : Καλλιέργειες υπό κάλυψη (Χαρτογράφηση 2016)

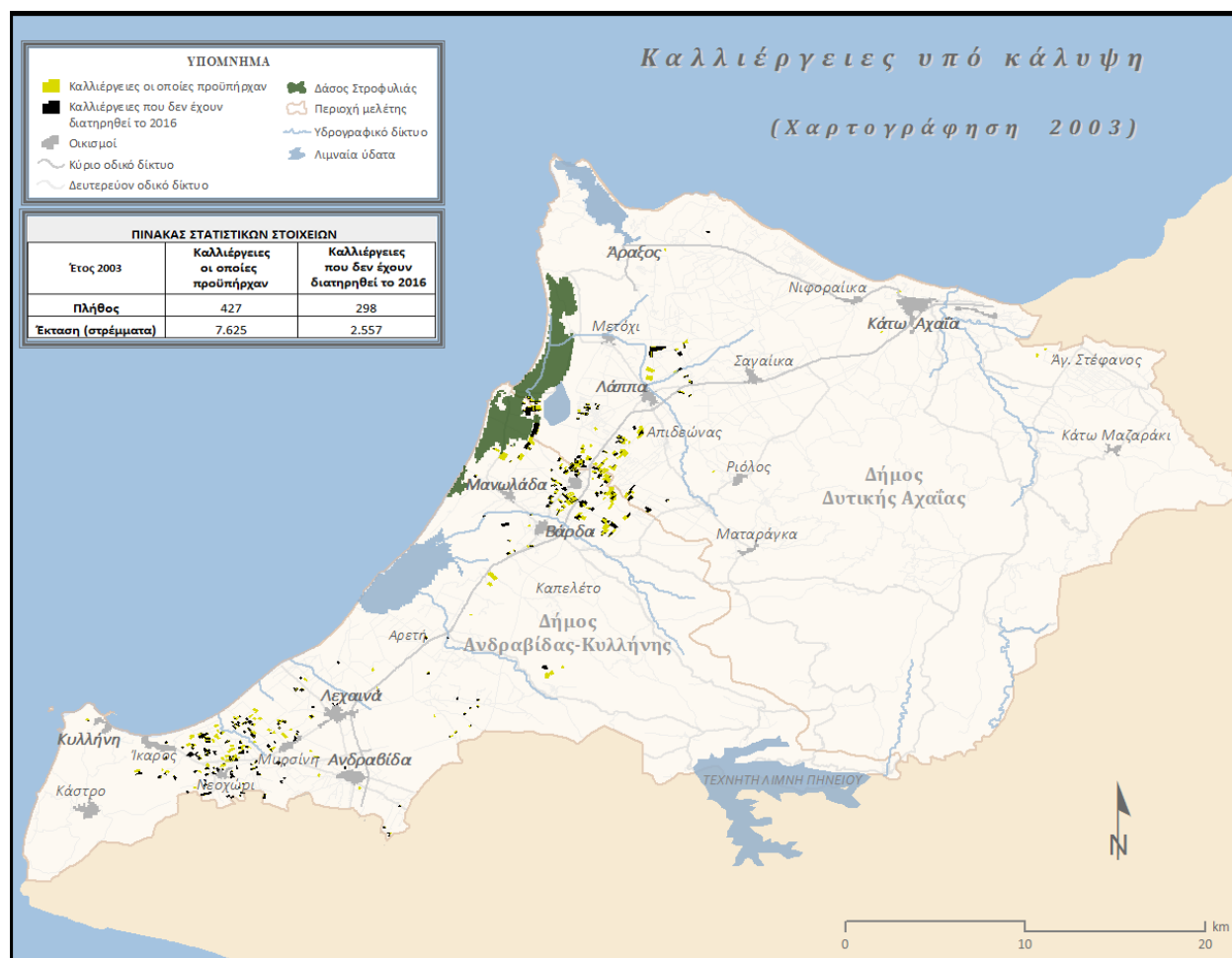


Πίνακας 6 : Στατιστικά στοιχεία (Χαρτογράφηση 2016)

(Χαρτογράφηση 2016)	Πλήθος			Συνολική έκταση (στρέμματα)
	Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης	Δήμος Δυτικής Αχαΐας	Σύνολο	
Καλλιέργειες οι οποίες προϋπήρχαν	757	490	1247	33.396
Καλλιέργειες που καταγράφηκαν για πρώτη φορά	678	453	1131	28.450

Με βάση τα χωρικά δεδομένα της ψηφιακής καταγραφής του έτους 2003, δημιουργήθηκε εξίσου ο χάρτης που παρατίθεται ακολούθως (Βλέπε Χάρτη 6). Σε εκείνον διακρίνονται οι καλλιέργειες υπό κάλυψη οι οποίες προϋπήρχαν της καταγραφής του 2003 άλλα και όσες από τις πρώτες δεν έχουν διατηρηθεί κατά το πρόσφατο έτος παρατήρησης, είτε επειδή εγκαταλείφθηκαν, είτε επειδή μετατράπηκαν σε διαφορετικό τύπο κάλυψης/χρήσης γης. Η πλειονότητα των καλλιεργειών, σε αυτή την περίπτωση, χωροθετείται στην περιμετρική ζώνη του οικισμού της Νέας Μανωλάδας όπως επίσης στην ευρύτερη περιοχή των οικισμών της Μυρσίνης και του Νεοχωρίου, στο νοτιο-δυτικό άκρο της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα, σύμφωνα με τα στοιχεία του Πίνακα 7 (Βλέπε σελ. 54) προκύπτει ότι το 70% περίπου των καλλιεργειών που προϋπήρχαν του έτους 2003, δεν διατηρήθηκαν έως και το 2016, ενώ περισσότερο από το 75% εκείνων που δεν έχουν διατηρηθεί, συγκεντρώνεται στον Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης.

Χάρτης 6 : Καλλιέργειες υπό κάλυψη (Χαρτογράφηση 2003)

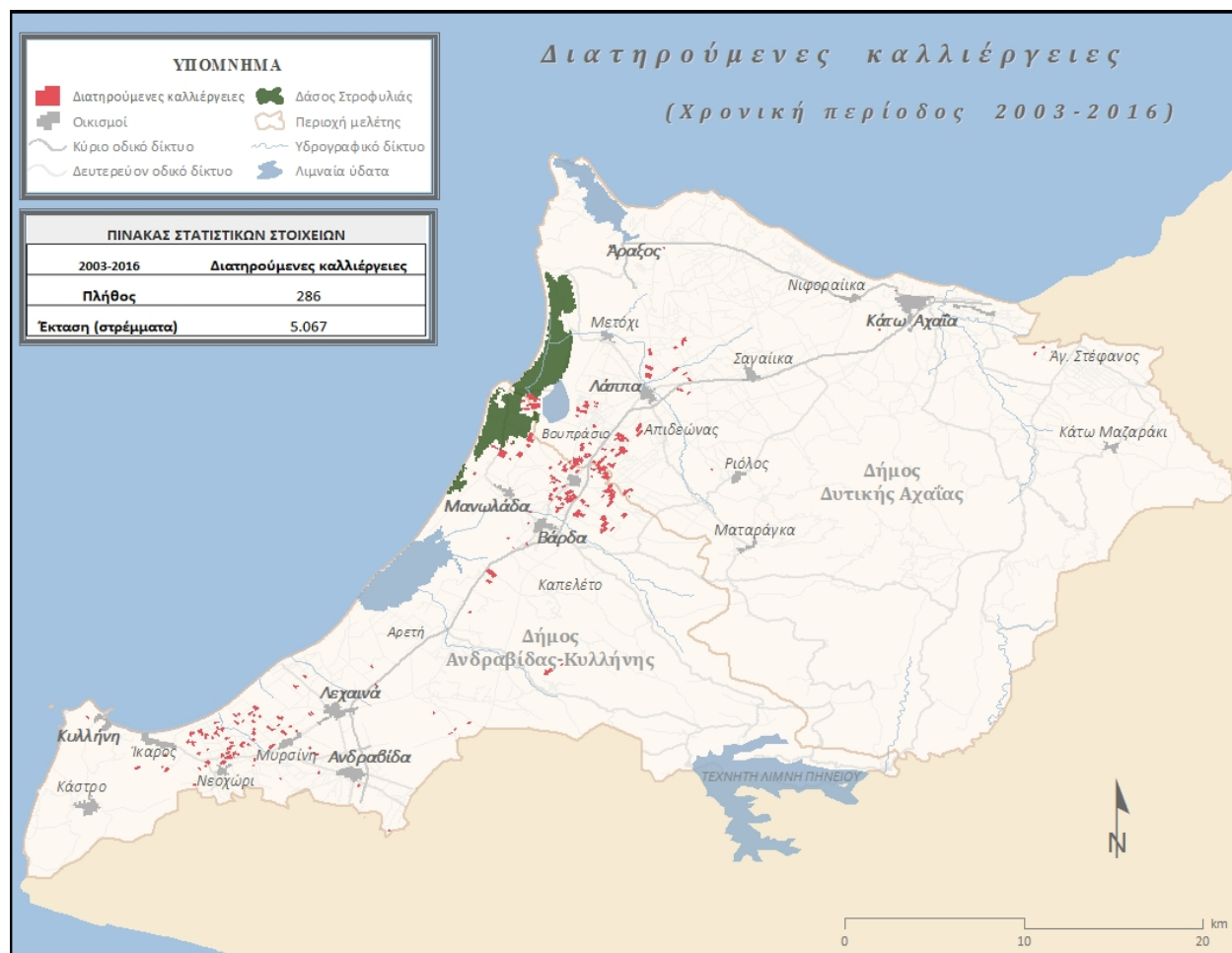


Πίνακας 7 : Στατιστικά στοιχεία (Χαρτογράφηση 2003)

(Χαρτογράφηση 2003)	Πλήθος			Συνολική έκταση (στρέμματα)
	Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης	Δήμος Δυτικής Αχαΐας	Σύνολο	
Καλλιέργειες οι οποίες προϋπήρχαν	317	110	427	7.625
Καλλιέργειες που δεν έχουν διατηρηθεί το 2016	228	70	298	2.557

Τέλος, παρουσιάζεται η χαρτογραφική απεικόνιση των διατηρούμενων καλλιεργειών υπό κάλυψη για τις οποίες δεν παρατηρήθηκαν μεταβολές, κατά την χρονική περίοδο 2003-2016, ως προς την έκταση που καταλαμβάνει ξεχωριστά η καθεμία από αυτές (Βλέπε Χάρτη 7, σελ. 55). Η συγκεκριμένη κατηγορία των καλλιεργειών που μελετώνται, κατά κύριο λόγο, εντοπίζεται στο δυτικό τμήμα της περιοχής ενδιαφέροντος. Ομοίως, όπως περιγράφηκε στις δύο προηγούμενες χαρτογραφικές απεικονίσεις, οι διατηρούμενες καλλιέργειες εμφανίζουν ιδιαίτερα υψηλή συγκέντρωση περιμετρικά του οικισμού της Νέας Μανωλάδας, στην περιοχή βορειο-ανατολικά του Βάρδα και νοτιο-δυτικά του Λάππα, η οποία οριοθετείται στα βόρεια και στα νότια από το κύριο υδρογραφικό δίκτυο. Επιπρόσθετα, ένας σημαντικός αριθμός διατηρούμενων καλλιεργειών υπό κάλυψη διακρίνεται στο νοτιο-δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης, δυτικά των οικισμών της Ανδραβίδας και των Λεχαινών. Τα στοιχεία του Πίνακα 8 (Βλέπε σελ. 55) καταδεικνύουν ότι περισσότερες από τις μισές καλλιέργειες που έχουν διατηρηθεί αυτούσιες, κατά την περίοδο 2003-2016, εντοπίζονται στον Δήμο Ανδραβίδας-Κυλλήνης.

Χάρτης 7 : Διατηρούμενες καλλιέργειες υπό κάλυψη (Χρονική περίοδος 2003-2016)



Πίνακας 8 : Στατιστικά στοιχεία (Χρονική περίοδος 2003-2016)

(Χρονική περίοδος 2003-2016)	Πλήθος			Συνολική έκταση (στρέμματα)
	Δήμος Ανδραβίδας-Κυλλήνης	Δήμος Δυτικής Αχαΐας	Σύνολο	
Διατηρούμενες καλλιέργειες	195	91	286	5.067

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα μελέτη, επιχειρήθηκε η χαρτογραφική αποτύπωση μιας ειδικής κατηγορίας χρήσης γης αναφορικά με τα συστήματα παραγωγής στην γεωργία, στοχεύοντας στην ανάδειξη κι αξιολόγηση των αλλαγών που έχουν επέλθει διαχρονικά στην περιοχή μελέτης. Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα που εξήχθησαν και παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, υπό μορφή χαρτογραφικών απεικονίσεων και πινάκων στατιστικών δεδομένων, ευνόησαν την διερεύνηση της χωρικής κατανομής των καλλιεργειών υπό κάλυψη, κατά την εξεταζόμενη περίοδο 2003-2016, στην περιοχή εντός των διοικητικών ορίων των Δήμων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας.

Αρχικά, βασικός στόχος της μελέτης ήταν η επίτευξη της μέγιστης δυνατής ακρίβειας ως προς την καταγραφή των καλλιεργειών ενδιαφέροντος ώστε να ευνοηθεί, σε επόμενο στάδιο, η ποσοστική ανάλυση των καταγραφόμενων δεδομένων. Το γεγονός αυτό αποτέλεσε περιοριστικό παράγοντα στην αναζήτηση κι εξεύρεση δεδομένων υποβάθρου της περιοχής μελέτης. Υπό αυτό το πρίσμα, έγινε χρήση της εφαρμογής Google Earth, η συμβολή της οποίας κρίθηκε καθοριστική για την περάτωση της μελέτης καθώς διατίθεται δωρεάν, ενώ ταυτόχρονα παρέχει ένα φωτομωσαϊκό που συντίθεται από δορυφορικές εικόνες υψηλής διακριτικής ικανότητας. Όπως διαπιστώθηκε, η αξιοποίηση της εφαρμογής ωφέλησε ιδιαίτερα την διερεύνηση των αλλαγών χρήσης γης, προσδίδοντας ευκολία στην ψηφιοποίηση των πολυγώνων που αναπαριστούν τις καλλιέργειες υπό κάλυψη.

Η ψηφιακή καταγραφή που υλοποιήθηκε με την χρήση των διαθέσιμων δορυφορικών υποβάθρων της εφαρμογής Google Earth για τα δύο έτη παρατήρησης, κατέδειξε την ραγδαία αύξηση των αγροτικών εκμεταλλεύσεων υπό κάλυψη, από το 2003 έως το 2016. Κατά το χρονικό αυτό διάστημα, ειδικότερα, το πλήθος των ερευνώμενων καλλιεργειών αυξήθηκε κατά 820 μονάδες, συγκριτικά με τις 427 καλλιέργειες που προϋπήρχαν του έτους 2003. Επιπλέον, η συνολική έκταση των καλλιεργειών υπό κάλυψη οι οποίες εντοπίστηκαν εντός της περιοχής μελέτης υπερ-τετραπλασιάστηκε καθώς αυτή ανήλθε στα 33.396 στρέμματα το 2016 από τα 7.625 στρέμματα που προσδιορίστηκαν για το παλαιότερο έτος παρατήρησης.

Επιπρόσθετα, η ανάλυση των χωρικών δεδομένων που διεξήχθη στα πλαίσια λειτουργίας του λογισμικού ArcMap ανέδειξε εξίσου ορισμένα κρίσιμα συμπεράσματα αναφορικά με την χωρική κατανομή των καλλιεργειών υπό κάλυψη στην περιοχή ενδιαφέροντος. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης, αρχικά, καθιστούν σαφές ότι κατά το πρόσφατο έτος καταγραφής παρατηρείται ένα

πολύαριθμο πλήθος αγροτικών εκμεταλλεύσεων το οποίο καταγράφεται για πρώτη φορά, ενώ εκλείπει το 2003. Το πλήθος αυτό εμφανίζει την υψηλότερη συγκέντρωση στην περιοχή που οριοθετείται στα βόρεια από τον οικισμό του Αράξου και στα νότια από τον οικισμό του Βάρδα, καλύπτοντας έκταση ίση με 28.450 στρέμματα. Οι καλλιέργειες υπό κάλυψη που καταγράφηκαν για πρώτη φορά κατά το έτος 2016 αποτελούν επίσης το 85% του συνόλου των καλλιεργήσιμων εκτάσεων που προσδιορίστηκε για αυτό το έτος.

Οι αγροτικές εκμεταλλεύσεις υπό κάλυψη, από την άλλη μεριά, οι οποίες δεν έχουν διατηρηθεί υπερέχουν αριθμητικά έναντι των διατηρούμενων που παρατηρούνται κατά την χρονική περίοδο 2003-2016. Ωστόσο, τα δύο αυτά υποσύνολα των ερευνώμενων καλλιεργειών, ενώ δεν παρουσιάζουν μεγάλη απόκλιση σχετικά με το καταγραφόμενο πλήθος, εντούτοις διαφοροποιούνται αισθητά ως προς την έκταση που καταλαμβάνουν. Οι διατηρούμενες καλλιέργειες πιο συγκεκριμένα, αν και εμφανίζουν μικρότερο πλήθος, καλύπτουν σχεδόν την διπλάσια έκταση σε σχέση με εκείνη που καλύπτουν οι καλλιέργειες υπό κάλυψη που έχουν πάψει να υφίστανται το 2016. Επιπρόσθετα, οι προαναφερόμενες διακριτές κατηγορίες εντοπίζονται ομοίως περιμετρικά της Νέας Μανωλάδας όπως και στο νοτιο-δυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης, δυτικά του οικισμού των Λεχαινών.

Η φαινομενική ταύτιση της τοπογραφικής θέσης που περιγράφηκε παραπάνω, μεταξύ των διατηρούμενων καλλιεργειών άλλα και όσων δεν έχουν διατηρηθεί το 2016, αποδίδεται στην διαχρονικά επεκτατική τάση των αγροτικών εκμεταλλεύσεων συνδυαστικά με την μετατόπιση των τελευταίων, κατά κύριο λόγο, σε παραπλήσιες θέσεις. Η διαπίστωση αυτή προέκυψε ύστερα από την φωτοερμηνευτική διαδικασία που υλοποιήθηκε στο περιβάλλον εργασίας του Google Earth κατά τα πρώτα στάδια της μελέτης. Πρέπει να σημειωθεί ότι η οπτική Φωτοερμηνεία των διαθέσιμων τηλεπισκοπικών απεικονίσεων κατέδειξε επίσης έναν σημαντικό αριθμό καλλιεργειών υπό κάλυψη οι οποίες χωροθετούνται εντός της προστατευόμενης περιοχής του Εθνικού Πάρκου Κοτυχίου-Στροφυλιάς. Οι συγκεκριμένες καλλιέργειες, ειδικότερα, διακρίνονται νοτιο-ανατολικά του Δάσους Στροφυλιάς και νοτιο-δυτικά της Λίμνης Λάμια τόσο για το 2003 όσο και για το πρόσφατο έτος παρατήρησης.

Συνοψίζοντας, αποτελεί κοινό τόπο ότι μεταπολεμικά ως στόχος τέθηκε η αύξηση των γεωργικών αποδόσεων μέσω της εντατικοποίησης των παραγωγικών συστημάτων, γεγονός που επέφερε έως τη δεκαετία του 1990 την γεωργοποίηση της υπαίθρου (Ανθοπούλου, 2005). Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό ότι ο ελληνικός αγροτικός χώρος με τις ευνοϊκότερες φυσικές συνθήκες ως προς την γεωργική παραγωγή οι οποίες ευνόησαν τον εκσυγχρονισμό των

συστημάτων καλλιέργειας, ήταν εκείνος που κατόρθωσε να αναπτυχθεί επαρκώς ώστε να ενσωματωθεί στα αγροτοβιομηχανικά και οικονομικά δίκτυα. Υπό αυτό το πρίσμα, η περιοχή που διερευνήθηκε στην παρούσα μελέτη, ευνοούμενη από την γεωγραφική της θέση, το ήπιο μορφολογικό ανάγλυφο και τις επικρατούσες κλιματικές συνθήκες, όπως διαπιστώνεται, συμβαδίζει με τις σύγχρονες εξελικτικές τάσεις των συστημάτων παραγωγής, εμφανίζοντας ολοένα κι αυξανόμενο πλήθος καλλιεργειών υπό κάλυψη.

Τέλος, σε αντιδιαστολή με την παρατηρούμενη πληθυσμιακή συρρίκνωση των Δήμων Ανδραβίδας-Κυλλήνης και Δυτικής Αχαΐας, την μείωση του οικονομικά ενεργού πληθυσμού και την έξοδο από το αγροτικό επάγγελμα, η παραγωγή του τομέα της γεωργίας εξακολουθεί να κατέχει σπουδαία θέση στην οικονομία της υπό μελέτη περιοχής. Ειδικότερα, όπως παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες, οι παραγωγοί έχουν στραφεί προς την καλλιέργεια της φράουλας η οποία ευδοκimeί στην περιοχή καθώς οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σε συνδυασμό με τα εντατικά παραγωγικά συστήματα, έχουν επιφέρει μέγιστη αποδοτικότητα των αγροτικών εκμεταλλεύσεων. Με την διαχρονική αύξηση της παραγωγής και την επέκταση των εντατικών καλλιεργειών, παράλληλα αναπτύχθηκε ιδιαιτέρως ο τομέας των εξαγωγών. Επιπλέον, αξίζει να σημειωθεί ότι η διαθεσιμότητα του μεταναστευτικού εργατικού δυναμικού συνέβαλε ενεργά στην εντατικοποίηση της καλλιέργειας φράουλας, καθώς η υψηλή συμμετοχή των μεταναστών στην αδήλωτη εργασία αποφέρει μειωμένο παραγωγικό κόστος (Kasimis, Papadopoulos, 2005).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της παρούσας πτυχιακής εργασίας, στα πλαίσια των προπτυχιακών μου σπουδών στο τμήμα Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή, κύριο Χρίστο Χαλκιά, για την βοήθεια και καθοδήγηση του σε όλα τα στάδια της εργασίας. Επιπλέον, οφείλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή, κύριο Απόστολο Γ. Παπαδόπουλο, για την καθοριστική συμβολή του κατά την διεξαγωγή της φωτοερμηνευτικής διαδικασίας όσο και για τις υποδείξεις του σχετικά με την βιβλιογραφία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία:

- Alados, C.L., Pueyo, Y., Barrantes, O., Escós, J., Giner, L., Robles, A.B. (2004), Variations in landscape patterns and vegetation cover between 1957 and 1994 in a semiarid Mediterranean ecosystem, *Landscape Ecology*, 19(5): 543–559
- Bailey, G.T. (1994), “A Review of Statistical Spatial Analysis in Geographical Information Systems”, In Fortheringham S., Rogerson P. (eds.), *Spatial Analysis and GIS*, Hong Kong: Taylor and Francis
- Bankov, N. (1998), *Dynamics Of Land Cover/Use Changes In Relation To Socio – Economic Conditions In The Psilorites Mountain Of Crete, Greece*, Msc., Chania: Mediterranean Agronomic Institute Of Chania.
- Chandler, C.K., Foltz, K., Dale, A., Whitaker, V.M., Herrington, M. (2012), “Strawberry”, In Badenes, M.L., Byrne, D.H. (eds.), *Fruit Breeding*, Handbook of Plant Breeding 8, Berlin: Springer
- Council of Europe (2000), European Landscape Convention, European Treaty Series - No. 176, Florence [Ανακτήθηκε από: <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/html/176.htm>]
- Detsis, V., Ntasiopoulou, G., Chalkias, C., Efthimiou, G. (2010), Recent Insular Mediterranean Landscape Evolution: A Case Study on Syros, Greece, *Landscape Research*, 35(3): 361–381
- Dingle Robertson, L., King, D.J. (2011), Comparison of Pixel- and Object-based Classification in Land Cover Change Mapping, *International Journal of Remote Sensing*, 32(6): 1505-1529
- FAO (1994), Integrated approach to the planning and management of land resources, Draft report of the United Nations Secretary – General on the Implementation of Chapter 10 of Agenda 21 (UNCED) to the Commission on Sustainable Development, Third Draft of Task Manager’s Report, Rome: FAO
- FAO (2015), FAO Statistical Yearbook, Rome: FAO
- Farina, A. (1998), *Principles and Methods in Landscape Ecology: Towards a science of the landscape*, London: Chapman & Hall
- Goodchild, M.F. (1985), Geographical Information Systems in Undergraduate Geography: A Contemporary Dilemma, *The Operational Geographer*, 8: 34-38

- Haining, R. (1994), “Designing Spatial Data Analysis Modules for Geographical Information Systems”, In Fortheringham S., Rogerson P. (eds.), *Spatial Analysis and GIS*, Hong Kong: Taylor and Francis
- Kasimis, C., Papadopoulos, A.G. (2005), The Multifunctional Role of Migrants in Greek Countryside: Implications for Rural Economy and Society, *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 31(1): 99-127
- Mayer, R.C., Davis, J.H., Schoorman, F.D. (1995), An Integrative Model of Organizational Trust, *Academy of Management Review*, 20(3):709–734
- Minetos, D., Polyzos, S. (2009), Analysis of Agricultural land uses transformation in Greece: A multinomial regression model at the regional level, *International Journal of Sustainable Planning and Development*, 4(3): 189-209
- 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): 241-283
- Neri, D., Baruzzi, G., Massetani, F., Faedi, W. (2012), Strawberry production in forced and protected culture in Europe as a response to climate change, *Canadian Journal of Plant Science*, 92(6): 1021–1036
- Papadopoulos, A.G., Fratsea, L.M. (2016), “Migrant labour and intensive agricultural production in Greece. The case of the Manolada strawberry industry”, In Corrado, A., De Castro, C., Perrotta, D. (eds.), *Migration and Agriculture, Mobility and change in the Mediterranean area*, London: Routledge
- Philipson, W.R. (ed.), (1997), *Manual of Photographic Interpretation*, Second edition, Bethesda: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
- Rossi R., Vos W. (1993), Criteria for the identification of a Red List of Mediterranean landscapes: three examples in Tuscany, *Landscape and Urban Planning*, 24: 233-239
- Turner, B.L., Skole, D., Sanderson, S., Fischer, G., Fresco, L., Leemans, R. (1995), Land-use and land-cover change: Science/Research Plan, International Geosphere-Biosphere Programme, Stockholm, Report 35
- Yuan, F., Sawaya, K.E., Loeffelholz, B.C., Bauer, M.E. (2005), Land cover classification and change analysis of the Twin Cities (Minnesota) metropolitan area by multitemporal Landsat remote sensing, *Remote Sensing of Environment*, 98: 317 - 328

Ελληνική Βιβλιογραφία:

- Ανθοπούλου, Θ., Μωυσίδης, Α., (επιμ.), (2005), *Από τον αγροτικό χώρο στην ύπαιθρο χώρα, Μετασχηματισμοί και σύγχρονα δεδομένα του αγροτικού κόσμου στην Ελλάδα*, Αθήνα: Gutenberg
- Βουβαλίδης, Κ. (2011), *Φυσική Γεωγραφία*, Αθήνα: Δίσιγμα
- Δέτσης, Β., Χαλκιάς, Χ. (2014), “Ανάλυση των μεταβολών στην κάλυψη γης στις Κυκλάδες: Μεθοδολογικές προσεγγίσεις – Προβληματισμοί”, στο Καρύμπαλης, Ε., Παπαδόπουλος, Α.Γ., Χαλκιάς, Χ., *Η Γεωγραφία του παράκτιου και νησιωτικού χώρου*, Αθήνα: Σταμούλη
- Καλογήρου, Α. (2012), *Τα βουνά δυτικά του Ερυμάνθου*, Αθήνα: In Path
- Καρτάλης, Κ., Φείδας, Χ. (2013), *Αρχές και Εφαρμογές Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης*, Αθήνα: Τζιόλα
- Καρτέρης, Μ. (1991), Τηλεπισκόπηση φυσικών πόρων και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, Τόμος Ι., Διδακτικές σημειώσεις, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Κουτσόπουλος, Κ. (2005), *Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου*, Αθήνα: Παπασωτηρίου
- Μηλιαρέσης, Γ. (2003), *Φωτοερμηνεία - Τηλεπισκόπηση*, Αθήνα: Ίων
- Μωυσιάδης, Α. (2015), “Στοιχεία Φωτογραμμετρίας – Φωτοερμηνείας”, στο Περάκης, Κ., Μωυσιάδης, Α., Φαρασλής, Ι., *Η τηλεπισκόπηση σε 13 ενότητες*, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών [Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/11419/1840>]
- Παρχαρίδης, Ι. (2015), *Αρχές δορυφορικής τηλεπισκόπησης*, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών [Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/11419/3960>]
- Πατίας, Π. (1991), *Εισαγωγή στη Φωτογραμμετρία*, Αθήνα: Ζήτη
- Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας (2015), Καλλιεργητικό Πλάνο Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, Πάτρα: Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής Αγροτικής Οικονομίας & Κτηνιατρικής [Ανακτήθηκε από: <http://www.axaia.eu/gr/enimerosi/epixeirisiakos-sxediasmos-protogeni-tomea/item/1326-kalliergitiko-plano-perifereias-dytikis-elladas>]
- Ποϊραζίδης, Κ. (2010), Διδακτικές σημειώσεις μαθήματος Οικολογίας Τοπίου, Ζάκυνθος: ΤΕΙ Ιονίων Νήσων

- Στάθης, Δ. (2015), *Μαθήματα δασικής μετεωρολογίας και κλιματολογίας*, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών [Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/11419/4657>]
- Χαλκιάς, Χ. (1996), *Ανάπτυξη Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για την περιοχή της Λακωνίας με χρήση στοιχείων Τηλεανίχνευσης*, Διδακτορική Διατριβή, Αθήνα: Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Γεωλογίας
- Χαλκιάς, Χ. (2006), *Όροι και έννοιες Επιστήμης Γεωγραφικών Πληροφοριών*, Αθήνα: ΙΩΝ
- Χαλκιάς, Χ., Γκούσια, Μ. (2015), *Γεωγραφική ανάλυση με την αξιοποίηση της γεωπληροφορικής*, Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών [Ανακτήθηκε από: <http://hdl.handle.net/11419/4546>]

Διαδικτυακές Πηγές:

- <http://geodata.gov.gr/geodata/> [12/2/2017]
- <http://irmini.gr/index.php/paragwgh> [3/5/2017]
- <http://www.agronews.gr/business/fakeloi/arthro/65604/> [16/3/2017]
- <http://www.agronews.gr/?pid=162&la=1&aid=109225> [16/3/2017]
- http://www.helionet.gr/maps/clima_yearly_avg/total/Ilia [9/4/2017]
- <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM03/2001> [11/4/2017]
- <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM04/2001> [11/4/2017]
- <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM03/2011> [11/4/2017]
- <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SAM04/2011> [11/4/2017]
- <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=yjTKf5DklpM%3d&tabid=432&language=el-GR> [25/3/2017]
- <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=NSsg0rQHgbk%3d&tabid=924&language=el-GR> [28/3/2017]
- http://thyamis.itia.ntua.gr/egyFloods/gr02/Reports/GR02_P06-T1.pdf [5/2/2017]
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/corine-land-cover-2006-by-country/legend> [18/2/2017]
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/clc-2012-raster#tab-european-data> [23/2/2017]
- <http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tptee/totee/TOTEE-20701-3-Final-TEE%202nd.pdf> [7/3/2017]

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας Ι : Κατηγορίες κάλυψης γης του συστήματος CORINE στην αγγλική ονοματολογία²⁹

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

²⁹ Πηγή: European Environment Agency

Πίνακας II : Μέση μηνιαία θερμοκρασία 24ώρου [°C]³⁰

Περιοχή/μήνας	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Αθήνα (Ελληνικό)	10,3	10,6	12,3	16,0	20,7	25,4	28,1	28,0	24,3	19,6	15,4	12,0
Αθήνα (Φιλαδέλφεια)	8,7	9,3	11,2	15,4	20,7	25,7	28,1	27,5	23,4	18,2	13,8	10,3
Αγρίνιο	8,3	9,2	11,5	15,2	20,4	24,8	27,2	27,0	23,0	18,0	13,2	9,6
Αγχιάλος	6,6	7,7	10,0	14,3	19,6	24,6	26,9	26,3	22,2	17,0	12,1	8,1
Αλεξανδρούπολη	5,0	5,9	8,3	13,2	18,4	23,2	25,9	25,6	21,1	15,7	10,8	7,0
Αλιάρτος	7,1	8,2	10,6	15,2	20,6	25,7	27,2	26,2	22,6	16,9	12,0	8,6
Ανδραβίδα	9,4	9,9	11,8	14,8	19,5	23,7	25,9	26,0	22,9	18,3	14,1	10,9
Αραξος	10,2	10,5	12,2	15,2	19,8	24,1	26,6	26,8	23,4	19,0	14,7	11,6
Άργος (Πυργέλα)	8,1	8,4	10,6	14,7	20,0	24,9	27,3	26,5	22,6	17,8	12,9	9,5
Αργασόλι	11,4	11,5	12,8	15,3	19,5	23,5	25,7	26,1	23,4	19,8	15,8	12,8
Άρτα	8,0	9,0	11,5	14,6	19,6	23,6	25,7	25,6	22,0	17,8	12,5	9,1
Δράμα	4,7	6,5	10,0	14,7	20,2	24,7	26,7	25,9	22,3	16,4	9,9	6,0
Έδεσσα	4,5	6,2	9,6	13,4	18,6	23,8	25,2	24,5	20,7	15,6	9,4	5,8
Ζάκυνθος	10,5	10,5	11,8	14,8	19,7	24,3	27,2	27,1	23,6	19,1	14,8	11,7
Ηράκλειο	12,1	12,2	13,5	16,5	20,3	24,4	26,2	26,1	23,6	20,1	16,7	13,7
Θεσσαλονίκη	5,3	6,8	9,8	14,3	19,7	24,5	26,8	26,2	21,9	16,3	11,1	6,9
Ιεράπετρα	12,9	12,9	14,2	17,0	20,9	25,4	27,8	27,7	24,9	21,0	17,5	14,5
Ιωάννινα	4,7	6,0	8,8	12,4	17,5	22,0	24,9	24,5	20,1	15,0	9,7	5,8
Καλαμάτα	10,2	10,6	12,3	15,2	19,8	24,2	26,5	26,3	23,2	19,0	14,8	11,6
Καρδίτσα	4,5	6,9	10,4	13,9	18,0	24,2	26,3	25,6	22,1	16,1	10,1	4,3
Καρπενήσι	3,8	3,1	5,4	10,6	14,7	18,9	21,6	20,9	17,6	12,4	6,8	4,8
Κάρυστος	10,4	10,3	12,4	15,7	19,5	24,2	26,8	26,4	23,6	19,4	14,9	11,7
Καστοριά	2,2	3,4	6,9	11,5	16,4	21,4	24,0	23,2	18,9	13,4	7,2	3,0
Κέρκυρα	9,7	10,3	12,0	15,0	19,8	24,0	26,5	26,5	22,7	18,5	14,3	11,1
Κοζάνη	2,3	3,7	6,9	11,6	16,8	21,5	24,1	23,6	19,3	13,5	8,0	3,9
Κομοτηνή	4,8	6,2	8,6	13,1	18,4	23,0	25,5	25,0	20,6	15,2	10,8	7,0
Κόνιτσα	5,2	6,5	9,5	12,2	17,2	21,7	24,4	24,0	20,3	15,4	9,8	6,4
Κόρινθος (Βέλο)	8,8	9,3	11,5	15,4	20,7	25,8	28,3	27,8	23,4	18,6	13,4	10,1
Κύθηρα	10,9	10,9	11,9	14,6	18,9	23,2	25,7	25,7	22,9	19,1	15,8	12,7
Κως	11,0	10,5	12,1	15,4	19,5	23,8	25,9	25,4	23,2	19,4	15,0	12,4
Λαμία	7,1	8,1	10,7	15,0	20,2	25,4	27,0	26,0	22,5	17,0	11,9	8,2
Λάρισα	5,2	6,8	9,5	14,0	19,7	25,2	27,3	26,3	21,9	16,3	10,9	6,5
Λευκάδα	10,2	10,6	12,7	15,2	19,4	23,1	25,4	25,5	23,0	19,3	14,6	11,5
Λήμνος	7,4	7,8	9,7	13,8	18,5	23,6	25,9	25,1	21,5	16,8	12,3	9,0
Μεθώνη	11,3	11,5	12,9	15,4	19,0	22,6	24,8	25,7	23,6	19,8	16,0	12,9
Μήλος	10,7	10,8	11,9	15,0	19,4	23,6	25,2	24,9	22,3	18,8	15,3	12,4
Μυτιλήνη	9,5	9,9	11,6	15,6	20,2	24,7	26,6	26,1	22,9	18,5	14,3	11,3
Νάξος	12,1	12,2	13,3	16,1	19,5	23,3	24,9	24,8	22,8	19,6	16,3	13,6
Ξάνθη	5,6	6,8	9,6	14,3	19,8	24,1	26,6	26,0	22,4	16,5	11,0	6,9
Πάρος	11,2	11,2	12,9	16,2	19,8	24,0	25,5	25,0	22,8	19,1	15,2	12,3
Πάτρα	10,0	10,6	12,5	15,6	20,1	24,1	26,4	26,7	23,5	19,0	14,5	11,4
Πολύγυρος	4,9	4,7	8,7	12,4	16,3	22,4	24,0	24,1	21,3	15,1	10,7	6,8
Πύργος	9,6	10,1	12,2	15,2	19,7	23,9	26,4	26,3	23,0	18,7	14,1	11,0
Ρέθυμνο	12,8	12,9	14,2	17,1	20,7	24,9	26,9	26,8	24,2	20,6	17,3	14,5
Ρόδος	12,0	12,2	13,7	16,6	20,6	24,8	26,9	27,1	24,7	20,9	16,7	13,5
Σάμος	10,4	10,2	12,2	16,1	20,8	25,7	28,6	28,2	24,4	19,6	14,7	12,0
Σέρρες	4,0	6,3	9,7	14,4	19,7	24,4	26,5	25,6	21,7	15,7	9,4	4,8
Σητεία	12,2	12,3	13,6	16,6	20,3	24,2	25,9	25,7	23,6	20,2	16,8	13,8
Σκύρος	9,9	10,2	11,5	15,0	19,3	23,7	25,5	25,1	22,2	18,3	14,6	11,6

³⁰ Πηγή: ΥΠΕΚΑ, TOTEE 20701-3/2010

Πίνακας III : Σύγκεντρωτικά στοιχεία γεωργικών εκμεταλλεύσεων
Δήμου Ανδραβίδας-Κυλλήνης³¹

ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ-ΚΥΛΛΗΝΗΣ	
ΕΙΔΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρ.)
ΑΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΑ	26.255,2
ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΣ	11.533,0
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ	25.391,6
ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ	29.886,4
ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ	1.345,6
ΕΛΑΙΩΝΕΣ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗΣ ΕΛΑΙΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ	32.390,2
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	2.728,1
ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ	7.228,0
ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ-ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ	868,1
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	37.621,5
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ	9.704,7
ΕΠΙΣΠΟΡΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΨΥΧΑΝΘΩΝ	122,8
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (στρ.)	185.075,2

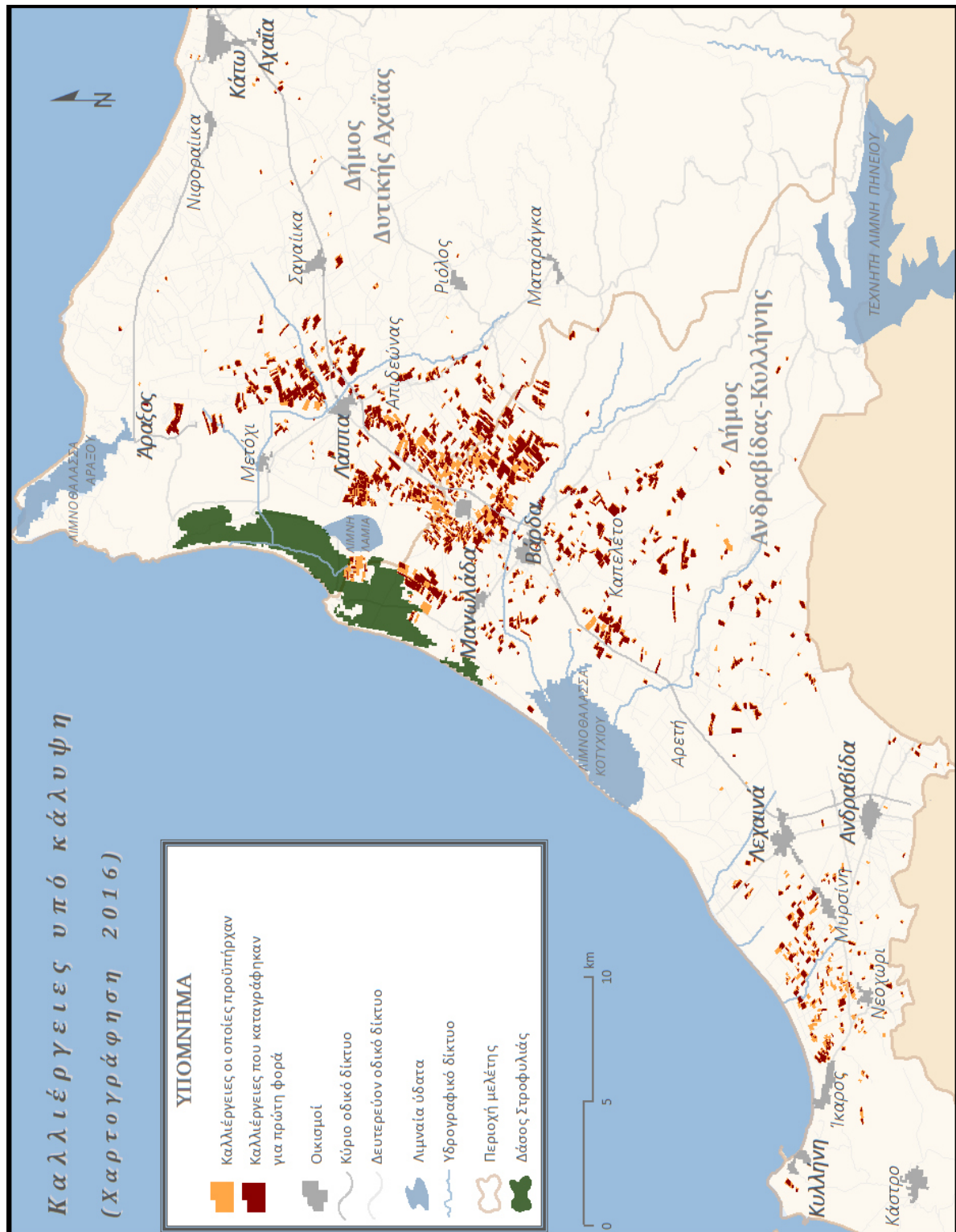
³¹ Πηγή: Καλλιεργητικό Πλάνο Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

Πίνακας IV : Σύγκεντρωτικά στοιχεία γεωργικών εκμεταλλεύσεων
Δήμου Δυτικής Αχαΐας³²

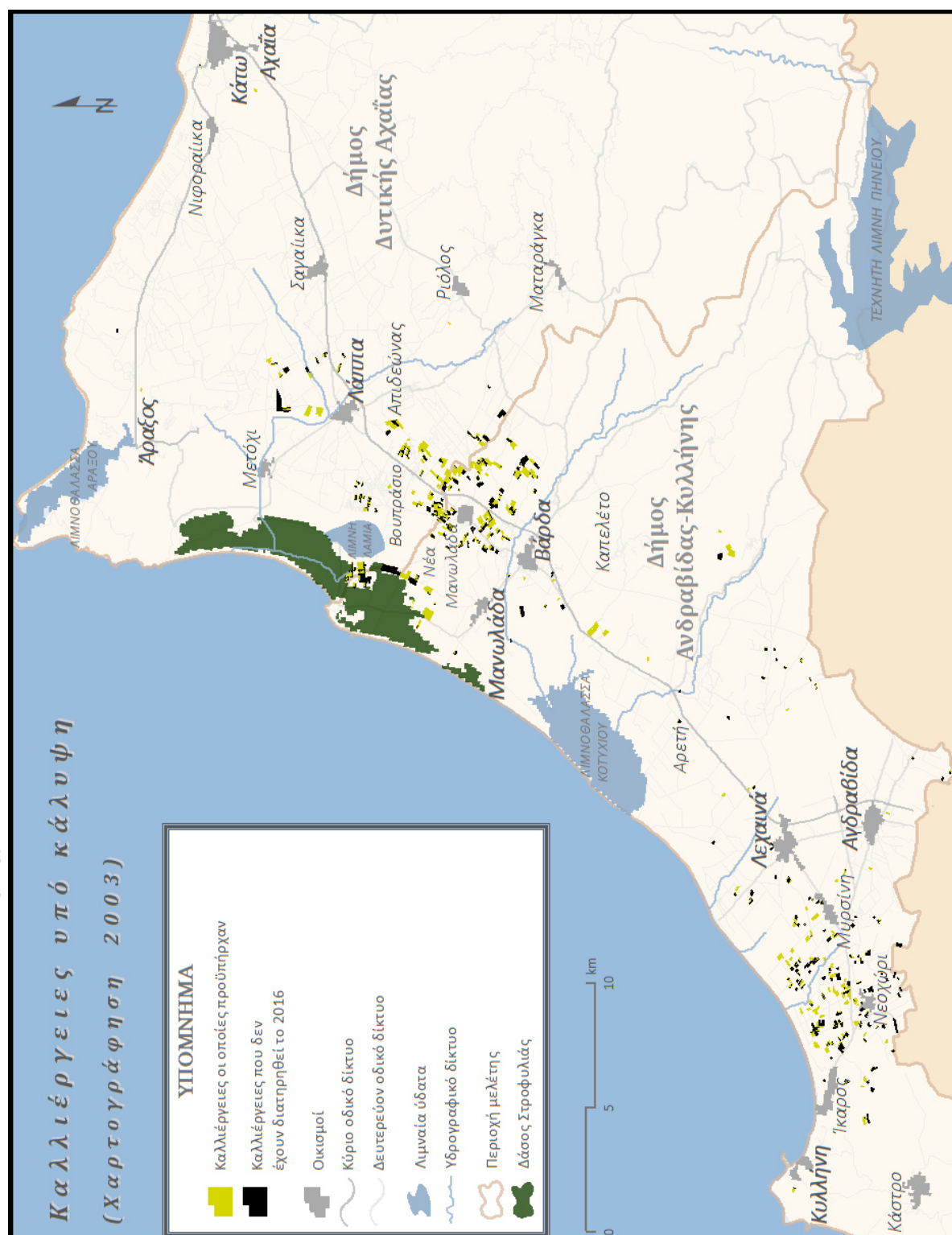
ΔΗΜΟΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΧΑΪΑΣ	
ΕΙΔΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρ.)
ΣΙΤΑΡΙ ΣΚΛΗΡΟ	2.042,5
ΑΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΑ	17.972,6
ΖΩΟΤΡΟΦΕΣ	7.534,2
ΕΛΑΙΩΝΕΣ	77.117,2
ΛΟΙΠΑ ΣΙΤΗΡΑ	74.738,5
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ	25.321,7
ΑΡΑΒΟΣΙΤΟΣ	8.643,3
ΒΟΣΚΟΤΟΠΟΣ	113.440,0
ΚΑΡΠΟΙ ΜΕ ΚΕΛΥΦΟΣ	48,6
ΑΜΠΕΛΩΝΕΣ	19.719,6
ΚΗΠΕΥΤΙΚΑ ΥΠΟ ΚΑΛΥΨΗ	2.744,6
ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	270,0
ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	538,0
ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	8,2
ΟΣΠΡΙΟΕΙΔΗ	171,0
ΛΟΙΠΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ	156,6
ΠΡΩΤΕΙΝΟΥΧΟΙ ΣΠΟΡΟΙ	83,5
ΦΥΤΩΡΙΑ	4,2
ΝΤΟΜΑΤΕΣ ΠΡΟΣ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗ	399,4
ΣΤΑΦΙΔΕΣ	3.165,0
ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ	12,0
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (στρ.)	354.130,7

³² Πηγή: Καλλιεργητικό Πλάνο Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας

Χάρτης Ι : Απεικόνιση καλλιεργειών υπό κάλυψη (2016)



Χάρτης II : Απεικόνιση καλλιεργειών υπό κάλυψη (2003)



Χάρτης III : Απεικόνιση διατηρούμενων καλλιεργειών υπό κάλυψη (2003-2016)

