

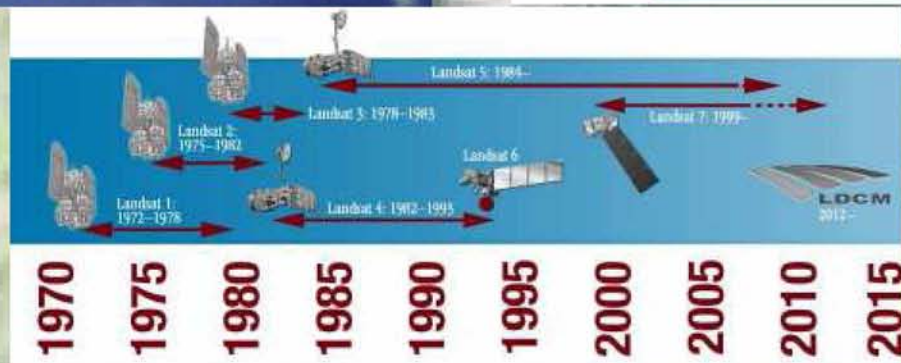


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ &
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ 2010-2011
«ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ - ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ
ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ



ΜΕΤ. ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΠΙΚΟΥΛΑΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ
Περιβαλλοντολόγος

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :
ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:
ΣΤΑΘΑΚΗΣ Δ., ΠΕΡΑΚΗΣ Κ., ΚΟΥΣΙΔΩΝΗΣ Χ.

ΒΟΛΟΣ ΙΟΥΝΙΟΣ 2012

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ - ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ

«ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ»

ΜΕΤ. ΦΟΙΤΗΤΗΣ: Πίκουλας Ελευθέριος
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Σταθάκης Δημήτριος

Στο εξώφυλλο: Λογότυπα του δορυφόρου landsat 7 (NASA, 2011), εικόνα που δείχνει την διαχρονική εξέλιξη των δορυφόρων landsat (NASA, 2011) και δορυφορική εικόνα του δορυφόρου Landsat 2 (NASA, 2011) που απεικονίζει την υπό μελέτη περιοχή, δηλαδή το Βόλο και τις γύρω περιοχές..

ΒΟΛΟΣ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2012

Περίληψη

Στην παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική, θα ληφθεί μια συγκεκριμένη περιοχή στο νομό Μαγνησίας και συγκεκριμένα ο δήμος Βόλου στον οποίο, με την βοήθεια δορυφορικών φωτογραφιών Landsat θα μελετηθεί η διαχρονική αλλαγή των περιαστικών χρήσεων και κάλυψης γης. Προσεγγίζοντας το θεωρητικό υπόβαθρο της επιστήμης της τηλεπισκόπησης και της ανάλυσης των δορυφορικών εικόνων, θα εκτιμηθούν οι αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί στην εν λόγω περιοχή όσο αφορά την κάλυψη/χρήση της γης, με το χρόνο, με σημεία αναφοράς 2 χρονολογικά διαφορετικές δορυφορικές εικόνες. Η παλαιότερη έχει ληφθεί το έτος 1990, και η πιο πρόσφατη, το έτος 2010. Οι δορυφορικές εικόνες είναι τύπου LANDSAT και διανέμονται από την ηλεκτρονική βάση δεδομένων LANDSAT.ORG με ελεύθερη άδεια χρήσης.

Οι χρήσεις γης είναι ένα ευρύ, σύνθετο και συνεχώς εξελισσόμενο πεδίο έρευνας, το οποίο άπτεται πολλών πλευρών των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Ιδιαίτερα στον εξωαστικό χώρο, οι χρήσεις γης παρουσιάζουν έντονο ρυθμό μεταβολής ενώ τα χωρικά φαινόμενα που συνδέονται με τις μεταβολές, παρουσιάζουν ολόένα και πιο ακαθόριστη δομή και οδηγούν σε δύσκολα προβλέψιμα αποτελέσματα. Η εξέλιξη του αστικού κέντρου και η επέκταση του λειτουργικού του ιστού, διαμορφώνει απαιτήσεις εκτάσεων για χρήσεις, οι οποίες ικανοποιούνται στην περιαστική ζώνη.

Λέξεις κλειδιά:

Τηλεπισκόπηση, δορυφορική εικόνα, Περιαστική ζώνη, χρήσεις γης, διαχρονική εξέλιξη, αστική διάχυση, Βόλος.

Abstract

In this thesis, will be taken a particular region in the prefecture Magnisia and concretely the Municipality of Volos in which, with the help of Landsat satellite pictures will be studied diachronic change of uses and cover of ground. Approaching the theoretical background of Remote Sensing science and analysis of satellite pictures, will be appreciated the changes that have been realized in this quested region as it concerns the cover/use of ground by the time, with points of report 2 chronologically different satellite pictures. Oldest has been taken in the year 1990, and most recent, in the year 2010. All satellite pictures are type LANDSAT and are distributed by the electronic base of data LANDSAT.ORG in free authorization of use.

The land is a vast, complex and constantly evolving field of research, which touches many aspects of human activities. Particularly in peri-urban space, land use change are strongly territorial and phenomena associated with the changes, has become more elusive structure and lead to predictable results difficult. The evolution of the urban center and the expansion of functional tissue, creates demands for land uses, which met in peri-urban area.

Key Words:

Remote Sensing, satellite image, Peri-urban space, land uses, evolution, urban sprawl, Volos.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	3
Abstract	4
ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ & ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	11
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	13
1. ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	14
1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ	15
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ	17
1.3 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	19
1.3.1 Αεροφωτογραφία	19
1.3.2 Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης	21
1.4 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ	24
1.4.1 Φασματική απόκριση- φασματική υπογραφή.	24
1.4.2 Αλληλεπίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τα αντικείμενα/ εμφανίσεις στην επιφάνεια της Γης	27
2. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	30
2.1 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ LANDSAT	30
2.2 ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΟΣ ΤΜ	35
2.3 ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ	37
3. ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	40
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	40
3.2 ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	41
3.3 ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	47
3.3.1 Γενικά	47
3.3.2 Ιστορική αναδρομή στο θεσμικό πλαίσιο	52
3.4 ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ	61
4. ΔΙΑΧΥΤΗ ΠΟΛΗ - ΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ (URBAN SPRAWL)	66
4.1 ΔΙΑΧΥΤΗ ΠΟΛΗ. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ	66
4.2 ΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ (URBAN SPRAWL)	71
4.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ	73
5. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	76
5.1 Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ	76
5.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	80

5.3	ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ	84
5.4	ΟΙ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ (1917-1990)...	87
5.5	ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ	89
5.6	ΟΛΥΜΠΙΑΚΑ ΕΡΓΑ ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ ΣΤΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥΣ ΑΓΩΝΕΣ 2004	97
6.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	101
6.1	ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ	101
6.2	ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΚΟΨΙΜΟ (CLIP) ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ LANDSAT	103
6.3	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ	104
6.3.1	Ατμοσφαιρικές επιδράσεις	105
6.3.2	Ατμοσφαιρική διόρθωση	108
6.3.3	Μέθοδοι ατμοσφαιρικής διόρθωσης	110
6.4	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ VIBI	112
6.5	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ VIBI	112
7.	ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	114
7.1	ΕΙΚΟΝΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ	114
7.2	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΑΡΤΩΝ ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ (1990-2010-ΔΙΑΦΟΡΕΣ)	114
7.3	ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΟΥ	119
7.4	ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΟΥ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ, ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 500 ΜΕΤΡΑ	122
7.5	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΧΑΡΤΩΝ	124
8.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	129
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	134
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	14134

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.4.1: Περιγραφή ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (Συλλαίος, 2000).....	26
Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά των δορυφόρων Landsat 1 μέχρι 7 (Μερίκας, 2006)	31

Πίνακας 2.2: Οι εφαρμογές των καναλιών του Θεματικού Χαρτογράφου (Thematic Mapper, συντομογραφία TM) του δορυφόρου Landsat (Μηλιαρέσης 2003: 24).....	36
Πίνακας 3.3.2-1: Εκτός σχεδίου δόμηση: Αναδρομική παρουσίαση διατάξεων.....	53
Πίνακας 3.3.2-2: Το πρόβλημα της οικιστικής ανάπτυξης.....	56
Πίνακας 3.4: Παράγοντες που συμβάλλουν στη μετατροπή σε προάστιο (Καρανικόλας, 2004)	64
Πίνακας 5.1 : Κατάρτιση κλίμακας μεγεθών της πόλης του Βόλου Πηγές: Επεξεργασία Αβδελίδη ΙΑΑΚ 1998, βάσει στοιχείων απογραφής ΕΣΥΕ 1991	78
Πίνακας 5.2-1: Πληθυσμιακή Εξέλιξη Π.Σ. Βόλου.....	80
Πίνακας 5.2-2: Λόγοι πληθυσμών	80
Πίνακας 5.2-3: Πληθυσμιακή εξέλιξη 1961-2001 (μεταβολές σε %) (Ιδια επεξεργασία)	81
Πίνακας 5.2-4: Πληθυσμός Καποδιστριακών Δήμων (1991-2001)	81
Πίνακας 5.2-5: Πληθυσμός απογραφής 2011	83
Πίνακας 6.1: Δορυφορικές εικόνες για επεξεργασία, χαρακτηριστικά, (Ιδια επεξεργασία)	103
Πίνακας 7.1 : Διαθέσιμες εικόνες και τα χαρακτηριστικά τους.....	114
Πίνακας 7.3.1: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του ρυμοτομικού της πόλης του Βόλου.....	119
Πίνακας 7.3.2: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του ρυμοτομικού στις περιοχές Αγριά, Αϊβαλιώτικα, Ν. Παγασές, οικισμός Δ. Υπαλλήλων	119
Πίνακας 7.3.3: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του συνόλου του ρυμοτομικού	119
Πίνακας 7.4: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του ρυμοτομικού της πόλης του Βόλου	122

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 3.1. Ποσοστό αστικού πληθυσμού σε κύριες περιοχές του κόσμου κατά τις χρονικές περιόδους 1950, 1975, 2003 και 2030 (United Nations, 2004).	41
--	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.3.1: Επικάλυψη κατακόρυφων αεροφωτογραφιών (Καπαγερίδης, 2010)....	21
--	----

Σχήμα 1.4.1-1: Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και υλικών (Καπαγερίδης, 2010).	24
Σχήμα 1.4.1-2: Οι περιοχές του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (Light website, 2011)	25
Σχήμα 1.4.2: Φασματική απόκριση βλάστησης, ξηρού εδάφους και νερού (Lillesand και Kiefer, 1987).....	28

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 3.2: Η διασπορά της αστικοποίησης στην Ευρώπη (Antrop, 2004: 11).	43
Χάρτης 5.1-1: Τοποθετώντας το Βόλο στην Ευρώπη, στην Ελλάδα και στη Θεσσαλία.....	77
Χάρτης 5.1-2 :Διοικητική διαίρεση του Βόλου (Αβδελίδης, 2010)	79
Χάρτης 5.4: Χάρτης επέκτασης του Βόλου (Αβδελίδης, 2010)	89
Χάρτης 5.5-1 : Το κάστρο και η Νέα Πόλις του Βόλου 1882 (χειμάρροι στην παλαιά θέση) (Δήμος Βόλου, 2007).....	91
Χάρτης 5.5-2: Το πολεοδομικό σχέδιο του 1882 (χειμάρροι στην παλαιά θέση) (Δήμος Βόλου, 2007, Χαστάογλου, 2002).....	92
Χάρτης 5.5-3 Σχέδιο πόλης του 1939 (εκτροπή χειμάρρων σε νέες θέσεις) (Δήμος Βόλου, 2007).....	93
Χάρτης 5.5-4: Χάρτης του Βόλου 1947 (Δήμος Βόλου, 2007).....	94
Χάρτης 5.5-5: Πολεοδομικό σχέδιο του 1956 (Δήμος Βόλου, 2007).....	95
Χάρτης 7.2.1: Δείκτης VIBI στις 11/07/1990 για την περιοχή του Βόλου.....	116
Χάρτης 7.2.2: Δείκτης VIBI στις 12/08/2010 για την περιοχή του Βόλου.....	117
Χάρτης 7.2.3: Διαφορές δορυφορικών εικόνων 1990-2010	118
Χάρτης 7.3: Παράθεση αποσπάσματος του χάρτη 7.2.3 (Διαφορές δορυφορικών εικόνων 1990-2010) με επεξεργασμένο ορθοφωτοχάρτη της Κτηματολόγιο Α.Ε. ίδιας κλίμακας.....	121
Χάρτης 7.4: Παράθεση αποσπάσματος του χάρτη 7.2.3 (Διαφορές δορυφορικών εικόνων 1990-2010) με επεξεργασμένο ορθοφωτοχάρτη της Κτηματολόγιο Α.Ε. ίδιας κλίμακας που δείχνουν τα όρια του ρυμοτομικού και 500 μέτρα εκτός αυτού.....	123

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Μακέτα τροχιών τεχνητών δορυφόρων (http://nasa.org)	14
---	----

Εικόνα 1.1: Ψηφιακή ολοκλήρωση των δορυφορικών στοιχείων των χρήσεων γης, για να παραγάγει έναν «χάρτη εικόνας» (CCRS, 2011)	17
Εικόνα 1.3: Παρατήρηση της επιφάνειας της γης από τεχνητούς δορυφόρους και αερομεταφερόμενα μέσα (CCRS, 2011).....	19
Εικόνα 1.3.2-1: Δορυφόρος με πολική ηλιοσύγχρονη τροχιά (Καπαγερίδης, 2010).	22
Εικόνα 1.3.2-2: Δορυφόρος με ισημερινή γεωσύγχρονη - γεωστατική τροχιά (Καπαγερίδης, 2010).	23
Εικόνα 2.1-1: Η χρονική παρουσία των δορυφόρων Landsat (NASA, 2011)	32
Εικόνα 2.1-2: Landsat 2 (http://landsat.usgs.gov/about_landstat2.php)	33
Εικόνα 2.1-3: Landsat 5 (http://landsat.usgs.gov/about_landstat5.php)	34
Εικόνα 2.1-4: Landsat 7 (http://landsat.usgs.gov/about_landstat7.php)	35
Εικόνα 2.1-5: Landsat 7 (http://science.nasa.gov/missions/landsat-7/)	35
Εικόνα 2.3-1: Αντικείμενα στη χαμηλή γήινη τροχιά όπως φαίνονται πάνω από τον ισημερινό (Αγαθαγγέλου, 2008).....	38
Εικόνα 2.3-2: Πιθανά σενάρια με απομεινάρια από εκρήξεις δορυφόρων (2012) αν α) παρθούν μέτρα β) δεν γίνει τίποτα για περιορισμό άχρηστων δορυφορικών σκουπιδιών (www.living-a-mad-world.com , 2010).....	39
Εικόνα 2.3-3: Κατανομή γνωστών αντικειμένων στη χαμηλή γήινη τροχιά (Αγαθαγγέλου, 2008).	39
Εικόνα 3.2: Προσέγγιση την επέκτασης των ευρωπαϊκών μητροπόλεων (Δημόπουλος, 2006:50).....	45
Εικόνα 3.3.1: Αεροφωτογραφία της περιοχής του Βόλου στην οποία φαίνεται των μωσαϊκό των ελληνικών πόλεων. (Google earth)	49
Εικόνα.3.3.2: Διαγράμματα ιδεών πολεοδομικής οργάνωσης για την ανασυγκρότηση των ελληνικών πόλεων (Τρίτσης, 1982).	58
Εικόνα 3.4: Οι νέες τάσεις ανάπτυξης του περιαστικού χώρου. (Gospodini, 2006: 322)	63
Εικόνα 4.1: Ο αυτοκινητόδρομος ως διάδρομος, γραμμική ανάπτυξη κατά μήκος σημαντικών αρτηριών (Charlesworth, 2005).....	69
Εικόνα 5.3-1: Η παραλία του Βόλου το 1900 [Φωτογραφία], Στη γωνία το Μέγαρο Γκλαβάνη (Αργοναυτών και Αγίου Νικολάου). Στύλος φωταερίου (Δημοτικό κέντρο ιστορίας & τεκμηρίωσης Βόλου, 2011).....	84
Εικόνα 5.3-2: Το λιμάνι του Βόλου περίπου το 1900 (Δημοτικό κέντρο ιστορίας & τεκμηρίωσης Βόλου, 2011).....	84

Εικόνα 6.1-1: Περιβάλλον earthexplorer, (ΠΗΓΗ: earthexplorer.com)	102
Εικόνα 6.1-2: Δορυφορική εικόνα, χωρίς επεξεργασία (ΠΗΓΗ: earthexplorer.com)	103
Εικόνα 6.2: Δορυφορική εικόνα μετά το clip (ίδια επεξεργασία).....	104
Εικόνα 6.3.1: Η πορεία της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κατά την ανάκλαση της από το έδαφος και την καταγραφή της από τον απεικονιστή της δορυφορικής πλατφόρμας (CCRS, 2011)	107
Εικόνα 6.3.3-1: Εικόνα χωρίς ατμοσφαιρική διόρθωση	112
Εικόνα 6.3.3-2: Εικόνα με ατμοσφαιρική διόρθωση	112
Εικόνα 7.5: Ορθοφωτογραφία, οδός Λαρίσης και το ανατολικό μέρος της Περιφερειακής οδού (Κτηματολόγιο Α.Ε., 2012)	126

ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ & ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Συντ/μένη Γραφή	Πλήρης Γραφή
ASCII	American Standard Code for Information Interchange (Αμερικανικός Πρότυπος Κώδικας για Ανταλλαγή Πληροφοριών)
BTM	Θεματική χαρτογράφηση
CCRS	Canada Centre for Remote Sensing (Καναδικό κέντρο για την Τηλεπισκόπηση)
DN	Digital Numbers (ψηφιακός αριθμός της εικόνας – λόγου)
EOS	Earth Observing Systems
ERTS	Earth Resources Technology Satellites της NASA
ESA	European Space Agency (Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία)
ETM	Enhanced Thematic Mapper
G.I.S.	Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών είναι διεθνώς γνωστά ως G.I.S., που είναι η συντομογραφία της λέξης «Geographical Information Systems».
Hz	Hertz
IR	Υπέρυθρο
LACIE	Large Area Crop Inventory Experiment
MSS	Multi Spectral Scanner (πολυφασματικός σαρωτής)
Radar	Radio Detection And Ranging
RBV	Return Beam Vidicon cameras (Κάμερες επιστρεφόμενης δέσμης)
RS	Remote Sensing (Τηλεπισκόπηση)
SPOT	Systeme Pour l'Observation de la Terre)
TM	Thematic Mapper (θεματικός χαρτογράφος, πολυφασματικός δέκτης)
WGS '84	World Geodetic System of 1984
ZAK	Ζωνών Συντονισμένης Διευθέτησης
α.	Άρθρο
ΒΔ	Βασιλικό Διάταγμα
ΒΙ.ΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΟΚ	Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
ΓΠΣ	Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια
ΓΣΠ	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΕΠΟΣ	Δημόσια Επιχείρηση Πολεοδομίας και Στέγασης
ΔΔ/ΔΙ	Διαχωριστική/διακριτική Ικανότητα
ΕΓΣΑ '87	Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΟΔ	Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος
ΕΠΑ	Επιχείρηση Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης
ΕΣΣΔ	Ένωση Σοβιετικών Σοσιαλιστικών Δημοκρατιών
ΕΣΥΕ	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος
ΕΣΧΠ	Εθνικό Συμβούλιο Χωροταξίας και Περιβάλλοντος
ZOE	Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου

Συντ/μένη Γραφή	Πλήρης Γραφή
Ι.Χ.	Ιδιωτικής Χρήσης
κ.α.	και άλλοι
ΚΕΠΑ	Κέντρο Εντατικών Προγραμμάτων Αναπτύξεως
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΜΜ	Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
ΟΡΘΕ	Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου και Προστασίας Περιβάλλοντος Θεσσαλονίκης
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΟΤΕ	Οργανισμός Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
ΠΕ	Πράξεις Εφαρμογής
ΠΜΕΑ	Πολεοδομικές Μελέτες Επέκτασης Αναθεώρησης
ΠΣ	Πολεοδομικό συγκρότημα
ΣΓΠ	Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ονομάζονται λανθασμένα και ΓΣΠ, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών)
ΤΜΧΠΠΑ	Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΥΑ	υπουργική απόφαση
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
ΥΧΟΠ	Υπουργείο Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδα της Κυβέρνησης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Σταθάκη Δημήτρη, Επίκουρο Καθηγητή Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για την πολύτιμη συμβολή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας. Η βοήθεια του στην επιλογή του συγκεκριμένου θέματος, η καθοδήγηση του στο πρακτικό κομμάτι της εργασίας, ήταν καταλυτική για την ευόδωση.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον συμφοιτητή μου Νικόλαο Λιάγκη για την πολύτιμη συμβολή του στο πρακτικό κομμάτι της εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω την κόρη μου, που αν και γεννήθηκε πριν 10 μήνες, μου άφησε χρόνο να διεκπεραιώσω την εργασία αυτή.

Ακόμη θέλω να αναφερθώ στην πολύτιμη συμβολή του Υποψήφιου Διδάκτορα του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Φαρασλή Γιάννη, στα θέματα Τηλεπισκόπησης.

Τέλος θα ήθελα να απευθύνω θερμές ευχαριστίες στους καθηγητές μου στο τμήμα ΜΧΠΠΑ που με βοήθησαν να εμπλουτίσω τις γνώσεις μου και να εμβαθύνω περαιτέρω στην επιστήμη της Πολεοδομίας & Χωροταξίας.

Πίκουλας Ελευθέριος
Περιβαλλοντολόγος
elpikoul@yahoo.gr

1. ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Η παρατήρηση και παρακολούθηση της γης από το διάστημα αποτελεί τα τελευταία χρόνια σημαντικό εργαλείο για τη μελέτη του περιβάλλοντος, την κατανόηση του παγκόσμιου κλίματος, αλλά και το σχεδιασμό και την ενίσχυση αναπτυξιακών και παραγωγικών δραστηριοτήτων σε μια περιοχή.

Γύρω από τη γη, σε συγκεκριμένες τροχιές κινούνται δορυφόροι. Δορυφόρος, λέγεται το μη επανδρωμένο διαστημικό όχημα, που τίθεται σε τροχιά γύρω από τη Γη σε ύψος μεταξύ 500 και 35.000 χιλιομέτρων από την επιφάνειά της και είναι εξοπλισμένο με κατάλληλα όργανα, ώστε να συλλέγει εικόνες και στοιχεία, τα οποία μεταδίδει σε επίγειους σταθμούς. Από το 1957, που εκτοξεύτηκε ο πρώτος δορυφόρος (Sputnik, ΕΣΣΔ), έως τα μέσα της δεκαετίας του 1990, έχουν εκτοξευτεί και τεθεί σε τροχιά χιλιάδες δορυφόροι, που καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ερευνών και εφαρμογών, άλλοι πραγματοποιώντας επιστημονικές παρατηρήσεις και μετρήσεις (επιστημονικοί δορυφόροι) και άλλοι εξυπηρετώντας οικονομικούς και εμπορικούς σκοπούς (δορυφόροι εφαρμογής). Έτσι, μέσω δορυφόρων πραγματοποιούνται αστρονομικές παρατηρήσεις, μετρήσεις κοσμικής ακτινοβολίας, μετεωρολογικές προβλέψεις, γεωλογικές έρευνες, χαρτογράφηση ηπείρων και ωκεανών, περιβαλλοντολογικές έρευνες κ.λπ., επίσης διεξάγονται οι τηλεπικοινωνίες, η ναυσιπλοΐα, η κατασκόπευση στρατηγικών στόχων κ.ά. (Sabot et al, 2001).

Εικόνα 1: Μακέτα τροχιών τεχνητών δορυφόρων (<http://nasa.org>)



Οι παράγοντες που περιορίζουν την χρήση τους είναι το κόστος και η διαθεσιμότητα των δεδομένων, η άμεση απόκτηση τους, η κάλυψη των αναγκών από άλλους ανταγωνιστικούς τομείς και η διαθεσιμότητα ανθρώπινου ειδικευμένου προσωπικού για την τεχνική υποστήριξη της διαδικασίας (Αγαθαγγέλου, 2008).

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις γενικές αρχές της τηλεπισκόπησης, τις χρήσεις που έχει στο σύγχρονο κόσμο, στα δεδομένα που χρησιμοποιούνται, περιγραφή των δορυφόρων Landsat, της ιστορίας τους και των δυνατοτήτων τους.

1.1 ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

Στη διεθνή βιβλιογραφία για τον όρο Τηλεπισκόπηση, χρησιμοποιείται ο όρος Remote Sensing, και ορισμένοι Έλληνες επιστήμονες έχουν μεταφράσει επακριβώς τον όρο σε Τηλεανίχνευση, αλλά έχει επικρατήσει ο όρος Τηλεπισκόπηση (Wikipedia, 2011).

Η λέξη Τηλεπισκόπηση συντίθεται από το αρχαίο επίρρημα τηλέ (από μακριά) και το ρήμα επισκοπώ (εξετάζω), βλέπω από ψηλά, επιθεωρώ. Έτσι, τηλεπισκόπηση (Remote Sensing) σημαίνει η αντίληψη αντικειμένων ή φαινομένων από απόσταση. Ορίζεται ως η επιστήμη της συλλογής, ανάλυσης και ερμηνείας της πληροφορίας γύρω από ένα στόχο για την αναγνώριση και μέτρηση των ιδιοτήτων του, εξετάζοντας τις αλληλεπιδράσεις του με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, χωρίς στην πραγματικότητα να έρθουμε σε απευθείας επαφή με αυτόν (Μερτίκας, 2006).

Η Τηλεπισκόπηση αποτελείται από τρία τμήματα: τους στόχους, τη συλλογή δεδομένων, και την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων. Ο ορισμός της Τηλεπισκόπησης είναι τόσο ευρύς που μπορεί να περιλαμβάνει την ανθρώπινη όραση και την ακοή, τις ακτίνες X των ιατρικών επιστημών, την έρευνα με laser για την παρατήρηση σωματιδίων της ατμόσφαιρας, κ.ά. Παραδείγματα Τηλεπισκοπικών μετρήσεων είναι η συμβατική φωτογραφία, η αεροφωτογραφία, η λήψη εικόνων με Radar (Radio Detection And Ranging), οι μετρήσεις βαρύτητας, κλπ. Στην πράξη όμως, οι μελέτες Τηλεπισκόπησης περιορίζονται μόνο σε συστήματα απεικονίσεων ή εικόνων, όπως αεροφωτογραφίες και δορυφορικές εικόνες (Μερτίκας, 2006).

Επίσης το αντικείμενο μελέτης της Τηλεπισκόπησης μπορεί να είναι είτε πολύ μεγάλο όπως ένας πλανήτης είτε πολύ μικρό όπως τα βιολογικά κύτταρα. Κύριος σκοπός της Τηλεπισκόπησης εδώ είναι η μέτρηση και η απεικόνιση της επιφάνειας της

γης, η κατανομή των διαφόρων αντικειμένων και φαινομένων στον χώρο, καθώς και ο καθορισμός της θέσης και των ιδιοτήτων τους (Μερτίκας, 2006).

Η Τηλεπισκόπηση (Remote Sensing ή RS) είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη συλλογή στοιχείων του υπέργειου, επίγειου και υπόγειου περιβάλλοντος, με τη χρησιμοποίηση διαφόρων συστημάτων δεκτών, τα οποία μεταφέρονται με αεροσκάφη (εναέρια τηλεπισκόπηση) ή δορυφόρους (δορυφορική τηλεπισκόπηση). Επίσης, ασχολείται και με την επεξεργασία αυτών των πρωτογενών στοιχείων για την εξαγωγή πληροφοριών, χρήσιμων για την κατανόηση, την προστασία και τη διαχείριση του φυσικού και ανθρωπίνου περιβάλλοντος (Μανιάτης, 1996: 171).

Η Τηλεπισκόπηση, ως μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας περιβαλλοντικών στοιχείων (Μανιάτης, 1996: 171); και σε σχέση με τις υπόλοιπες αντίστοιχες μεθοδολογίες, έχει σημαντικά πλεονεκτήματα ως προς το κόστος, τον απαιτούμενο χρόνο, την αξιοπιστία των παρεχόμενων στοιχείων, τη δυνατότητα μορφοποίησης ενιαίας αντίληψης για το περιβάλλον και τέλος τη δυνατότητα διαχρονικής παρακολούθησης των φαινομένων που μελετά. Πολύ συνοπτικά, αναφέρεται ότι συμβάλλει αποφασιστικά στην παρακολούθηση και προστασία:

- των **αστικών περιοχών**, με παροχή στοιχείων για τις χρήσεις γης, τα δίκτυα μεταφορών, τα δίκτυα των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας, την κατανομή και την πυκνότητα του πληθυσμού, την ποιότητα κατοικίας και το επίπεδο διαβίωσης.
- των **αγροτικών περιοχών**, με παροχή στοιχείων για το μέγεθος, τον πολυτεμαχισμό και την κατανομή των αγροτικών εκμεταλλεύσεων, τις βασικές εδαφικές ιδιότητες, τις αγροτικές χρήσεις γης, την εκτίμηση της παραγωγής, την πρόβλεψη και αποτίμηση των διαφόρων ειδών ζημιών, κ.ά.
- των **υδάτινων εκτάσεων** και ιδιαίτερα με τον εντοπισμό του είδους και της έκτασης της ρύπανσης/μόλυνσης, τον προσδιορισμό της πηγής προέλευσης και τη διερεύνηση της κατεύθυνσης της.
- των **δασικών εκτάσεων**, με παροχή στοιχείων για το είδος και την έκταση των δασικών τύπων, την εκτίμηση του όγκου ξυλείας, τον τρόπο διαχείρισης, τη χάραξη δασικών δρόμων και αντιπυρικών λωρίδων και τέλος τον γρήγορο εντοπισμό και την αξιόπιστη αποτίμηση των αποτελεσμάτων των πυρκαγιών, των ασθενειών και των κάθε είδους ζημιών των δασικών εκτάσεων

Η δορυφορική τηλεπισκόπηση χρησιμοποιείται με μεγάλη επιτυχία για την χαρτογράφηση και καταγραφή των αλλαγών κάλυψης γης. Πλεονέκτημά της αποτελεί το γεγονός της συλλογής δεδομένων με μεγάλη συχνότητα αλλά και ακρίβεια, παρέχοντας πληροφορίες τόσο για τα φασματικά χαρακτηριστικά των στοιχείων κάλυψης/χρήσης γης, όσο και για το χώρο, το σχήμα και το μέγεθός τους (Ρετάλης, 2003).

Η θεματική χαρτογράφηση βασικών γραμμών (BTM) είναι μια ψηφιακή ολοκλήρωση των δορυφορικών στοιχείων, των χρήσεων γης, της κάλυψης εδάφους, και των τοπογραφικών στοιχείων για να παραγάγει έναν «χάρτη εικόνας» με τις γραμμές περιγράμματος και τις διανυσματικές πληροφορίες εμβαδομετρίας. Η χαρτογράφηση αναπτύχθηκε για να εκμεταλλευτεί τις βελτιώσεις στην ψηφιακή επεξεργασία και την ολοκλήρωση των χωρικών πληροφοριών. Η ευρεία χρήση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών για να συνθέσουν τις πληροφορίες και να εκτελέσουν τις αναλύσεις που προσαρμόστηκαν για το χρήστη, αύξησε τη δυνατότητα να παρουσιάζουν τα στοιχεία με χαρτογραφική μορφή.

Εικόνα 1.1: Ψηφιακή ολοκλήρωση των δορυφορικών στοιχείων των χρήσεων γης, για να παραγάγει έναν «χάρτη εικόνας» (CCRS, 2011)



1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ

Χάρτες κατασκευάζονται εδώ και αιώνες για τον σχεδιασμό του χώρου και για άλλες εφαρμογές. Για μεγάλο διάστημα οι χάρτες βασίζονταν στη συλλογή επιτόπιων στοιχείων. Αν και τα στοιχεία αυτά ήταν αρκετά ακριβή περιορίζονταν από την

υποκειμενικότητα και το αυξημένο, οικονομικό και χρονικό, κόστος. Στη συνέχεια παρατίθεται συνοπτικά η ιστορική αναδρομή της Τηλεπισκόπησης.

- Στα μέσα του 19^{ου} αιώνα εφευρέθηκε η φωτογραφία και την ίδια εποχή έγινε η λήψη των πρώτων δεδομένων τηλεπισκόπησης από αερόστατο.
- Η αεροφωτογραφία από αεροπλάνο πρωτοεμφανίστηκε το 1910 και εξελίχθηκε με αλματώδη ρυθμό κατά τη διάρκεια των δύο παγκοσμίων πολέμων για στρατιωτικές σκοπούς.
- Μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο, λόγω της διαθεσιμότητας πολλών αεροφωτογραφιών και εκπαιδευμένου, πρώην στρατιωτικού, προσωπικού, άρχισαν οι πρώτες πολιτικές εφαρμογές της τηλεπισκόπησης με αεροφωτογραφίες (Σταθάκης, 2003).
- Το 1939, αναπτύχθηκε η τεχνολογία της υπέρυθρης (IR) φωτογραφίας.
- Το 1972, εκτοξεύτηκε ο πρώτος δορυφόρος τύπου LANDAST-1 με κύριο έργο την παρατήρηση της επιφάνειας της γης.
- Το 1982, εκτοξεύτηκε ο δεύτερης γενιάς Δορυφόρος τύπου LANDSAT-2, που ήταν εξελιγμένος με θεματικό χαρτογράφο TM (Thematic Mapper).
- Το 1986, εκτοξεύτηκε ο γαλλικής κατασκευής δορυφόρος τύπου SPOT-1.
- Το 1986 επίσης, αναπτύχθηκαν τα εικονοληπτικά φασματόμετρα τα οποία προσδίδουν πλέον στις δορυφορικές εικόνες περισσότερα κανάλια (bands) απεικόνισης.
- Το 1990, δημιουργήθηκε το EOS (Earth Observing Systems) το διεθνές σύστημα της NASA το οποίο χρησιμοποιεί μια σειρά από τεχνολογικά μέσα και δορυφόρους τα οποία είναι δικτυωμένα και έχουν σαν έργο την πολύπλευρη παρατήρηση της επιφάνειας της γης. Κάθε ένα όργανο ειδικεύεται σε μια συγκεκριμένη παρατήρηση και όλα μέσω του εσωτερικού δικτύου συνθέτουν μια ενιαία δορυφορική εικόνα (Μερτίκας, 2006).

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών, δόθηκε μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη και εκτόξευση συστημάτων εικονοληπτικών ραντάρ. Η χρήση των δορυφορικών στοιχείων έχει επιφέρει ουσιαστικές μεταβολές στη μεθοδολογία ανάλυσης των αεροφωτογραφιών. Τα συστήματα SPOT και Landsat, κατάφεραν, η πληροφορία να βασίζεται όλο και λιγότερο στην θεματική πληροφορία, στο σχήμα και στο μέγεθος των αντικειμένων και εξαρτάται περισσότερο από τη φασματική μεταβολή του

χαρακτηριστικού αντικειμένου στην επιφάνεια της γης. Έτσι η οπτική ερμηνεία παραμερίστηκε και πλέον η αυτόματη μηχανική ανάλυση μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών έχει κυριαρχήσει. (Νίκου, 1999).

1.3 ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Ως αποτέλεσμα των σύγχρονων εξελίξεων στους αισθητήρες, υπάρχουν πλέον διαθέσιμα διάφορα συστήματα για την συλλογή τηλεπισκοπικών δεδομένων. Εδώ θα εξετάσουμε ορισμένα από τα κύρια συστήματα και τους συνδυασμούς τους που είναι διαθέσιμα στους χρήστες ΣΓΠ.

Η παρατήρηση της επιφάνειας της γης είναι δυνατή με τη χρήση ψηφιακών σαρωτών (τηλεπισκοπικών ανιχνευτών) που ανιχνεύουν την ανάκλαση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας της γήινης επιφάνειας και την αποδίδουν ως ψηφιακή εικόνα. Οι σαρωτές μπορεί να είναι εγκατεστημένοι σε τεχνητούς δορυφόρους που βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη γη ή να βρίσκονται σε αερομεταφερόμενα μέσα (αεροσκάφη, ελικόπτερα) (Καπαγερίδης, 2010).

Εικόνα 1.3: Παρατήρηση της επιφάνειας της γης από τεχνητούς δορυφόρους και αερομεταφερόμενα μέσα (CCRS, 2011)



1.3.1 Αεροφωτογραφία

Η παλαιότερη και η πλέον χρησιμοποιούμενη μέθοδος τηλεπισκόπησης είναι η αεροφωτογραφία. Σε ελαφριά αεροσκάφη τα οποία πετούν σε ύψος μεταξύ 200 και

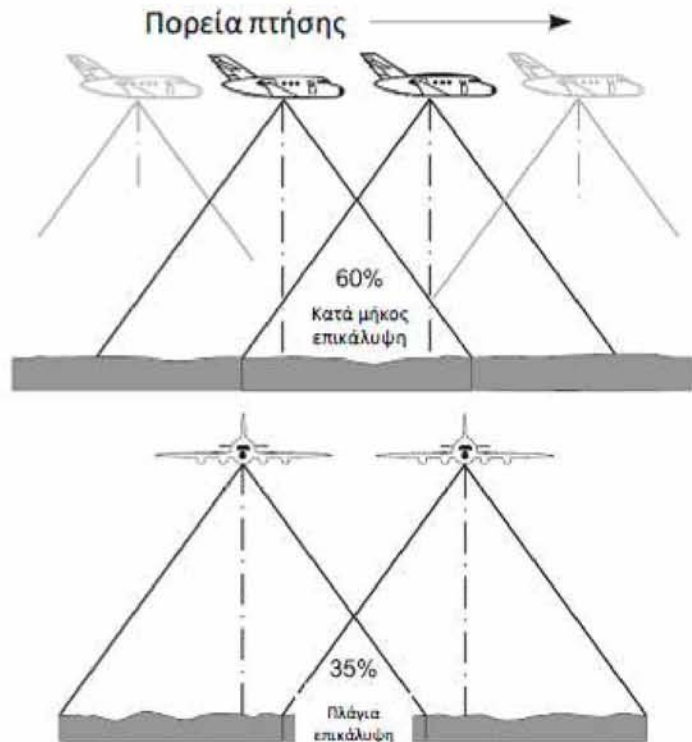
15.000 μέτρων, είναι τοποθετημένες κάμερες, οι οποίες λαμβάνουν μεγάλες ποσότητες λεπτομερών πληροφοριών. Οι αεροφωτογραφίες παρέχουν μια στιγμιαία οπτική άποψη της γήινης επιφάνειας και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία λεπτομερών χαρτών. Οι αεροφωτογραφίες λαμβάνονται συνήθως από εμπορικές εταιρείες αεροφωτογραφίσεων που διαθέτουν και λειτουργούν ειδικά τροποποιημένα αεροσκάφη εξοπλισμένα με κάμερες μεγάλου μεγέθους (23 x 23 εκατοστά) και χαρτογραφικής ποιότητας. Αεροφωτογραφίες μπορούν επίσης να ληφθούν με κάμερες μικρού μεγέθους (35 και 70 χιλιοστών), χειρός ή προσαρμοσμένες σε μη τροποποιημένα ελαφρά αεροσκάφη.

Οι διάφορες διατάξεις κάμερας και πλατφόρμας μπορούν να ομαδοποιηθούν σε κατακόρυφες και υπό γωνία. Η υπό γωνία αεροφωτογράφιση γίνεται σε γωνία με το έδαφος. Οι εικόνες που συλλέγονται δίνουν την άποψη που έχει ένας παρατηρητής από το παράθυρο ενός αεροσκάφους. Είναι ευκολότερες στην ερμηνεία από τις κατακόρυφες, αλλά παρουσιάζουν δυσκολία στον εντοπισμό και την μέτρηση στοιχείων για λόγους χαρτογράφησης.

Οι κατακόρυφες αεροφωτογραφίες λαμβάνονται με την κάμερα να κοιτά ακριβώς προς τα κάτω. Οι εικόνες που συλλέγονται δίνουν την κάτοψη των στοιχείων του εδάφους και μπορούν εύκολα να συγκριθούν με χάρτες. Οι κατακόρυφες αεροφωτογραφίες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες, ειδικά σε περιοχές όπου δεν υπάρχουν διαθέσιμοι χάρτες. Οι αεροφωτογραφίες δίνουν στοιχεία για τη βλάστηση και γενικά την κάλυψη του εδάφους που συχνά μπορεί να λείπουν από τους χάρτες. Η σύγκριση παλιών και νέων αεροφωτογραφιών μπορεί να αποκαλύψει τις αλλαγές που γίνονται σε μια περιοχή με το χρόνο.

Οι κατακόρυφες αεροφωτογραφίες εμπεριέχουν ελαφρές μετατοπίσεις λόγω του αναγλύφου, της βύθισης και της κλίσης του αεροσκάφους, και της παραμόρφωσης από τον φακό. Μπορούν να λαμβάνονται με επικάλυψη, συνήθως γύρω στο 60% κατά μήκος της γραμμής πτήσης και τουλάχιστο 20% μεταξύ των γραμμών (Σχήμα 1.3.1). Οι επικαλυπτόμενες εικόνες μπορούν να εξεταστούν με ένα στερεοσκόπιο για τη δημιουργία μιας τρισδιάστατης άποψης η οποία αποκαλείται στερεό μοντέλο (Καπαγερίδης, 2010).

Σχήμα 1.3.1: Επικάλυψη κατακόρυφων αεροφωτογραφιών (Καπαγερίδης, 2010).



1.3.2 Δορυφορικά Συστήματα Σάρωσης

Η φωτογραφία αποδείχτηκε σημαντικό μέσο εισόδου για την οπτική ερμηνεία και την παραγωγή αναλογικών χαρτών. Όμως, η ανάπτυξη των δορυφορικών μέσων, η σχετική ανάγκη για τηλεμετρικές εικόνες σε ψηφιακή μορφή, και η επιθυμία για ψηφιακές εικόνες υψηλής ευκρίνειας οδήγησαν στην ανάπτυξη των σαρωτών σταθερής κατάστασης ως ένα κύριο μέσο λήψης τηλεπισκοπικών δεδομένων. Τα ειδικά χαρακτηριστικά συγκεκριμένων συστημάτων μπορεί να διαφέρουν. Στην ανάλυση που ακολουθεί, όμως, παρουσιάζεται ένα ιδανικό σύστημα σάρωσης που είναι αντιπροσωπευτικό των μοντέρνων συστημάτων σε χρήση.

Η βασική λογική ενός αισθητήρα σάρωσης είναι η χρήση ενός μηχανισμού περιστροφής στη διεύθυνση δύση προς ανατολή την ίδια στιγμή που ο δορυφόρος κινείται στη διεύθυνση από βορά προς νότο. Η συνολική κίνηση δίνει τη δυνατότητα σύνθεσης μιας πλήρους ψηφιδωτής εικόνας του περιβάλλοντος (Καπαγερίδης, 2010).

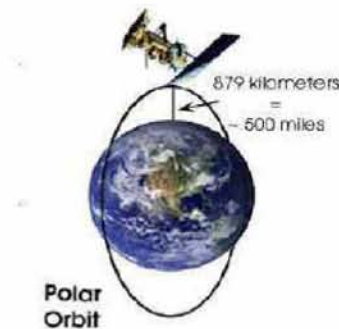
Οι τεχνητοί δορυφόροι αποτελούν τις ιδανικές πλατφόρμες για την τοποθέτηση των τηλεπισκοπικών δεκτών. Έχουν προκαθορισμένη τροχιά, η διάρκεια πτήσης τους

είναι πολύ μεγαλύτερη και επιτρέπει την συνεχή και αδιάλειπτη παρακολούθηση της γης. Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της τροχιάς τους διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

A. Δορυφόροι με πολική ηλιοσύγχρονη (sun-synchronous) τροχιά

Στους δορυφόρους με πολική ηλιοσύγχρονη τροχιά, η γωνία μεταξύ του ήλιου και του επιπέδου της τροχιάς του δορυφόρου διατηρείται σταθερή. Έτσι, εξασφαλίζεται η σταθερότητα της γωνίας της ηλιακής ακτινοβολίας, σε δεδομένο γεωγραφικό πλάτος, για μικρό χρονικό διάστημα. Το είδος αυτών των δορυφόρων είναι ιδανικό για τηλεπισκοπικά συστήματα με παθητικούς ή οπτικούς δέκτες, που χρησιμοποιούν ως πηγή ενέργειας την ανακλώμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Η κλίση της τροχιάς του δορυφόρου πλησιάζει τις 90° , ώστε να καλύπτει όσο το δυνατόν μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας της γης, που βρίσκεται μεταξύ των δύο πόλων, ενώ το ύψος της τροχιάς του είναι περίπου 1.000km πάνω από την επιφάνεια της γης (Καπαγερίδης, 2010).

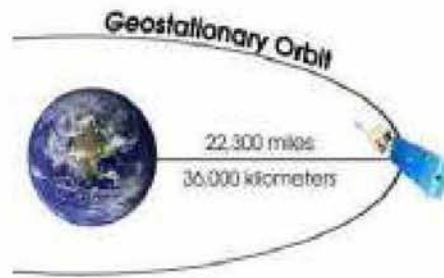
Εικόνα 1.3.2-1: Δορυφόρος με πολική ηλιοσύγχρονη τροχιά (Καπαγερίδης, 2010).



B. Δορυφόροι με ισημερινή γεωσύγχρονη - γεωστατική (equatorial geosynchronous) τροχιά

Οι δορυφόροι με ισημερινή γεωσύγχρονη - γεωστατική τροχιά παραμένουν σταθεροί πάνω από το ίδιο σημείο της επιφάνειας της γης, γι' αυτό ονομάζονται και γεωστατικοί. Αυτό επιτυγχάνεται με τόση αύξηση του ύψους της τροχιάς τους (περίπου στα 35.800km ή 5,6 φορές την ακτίνα της γης), ώστε η περίοδος τροχιάς να γίνει ίση με την περίοδο περιστροφής της γης. Τέτοιου είδους τροχιές μπορούν να επιτευχθούν μόνο για σημεία του Ισημερινού.

Εικόνα 1.3.2-2: Δορυφόρος με ισημερινή γεωσύγχρονη - γεωστατική τροχιά (Καπαγερίδης, 2010).



Γ. Δορυφόροι με γενική (general) τροχιά.

Οι δορυφόροι αυτοί δεν εντάσσονται σε καμία από τις 2 παραπάνω κατηγορίες (Αγαθαγγέλου, 2008).

Μια απλή τεχνική σάρωσης είναι η χρήση ενός περιστρεφόμενου κατόπτρου που καλύπτει το πεδίο όρασης κατά την επιθυμητή διεύθυνση. Το πεδίο όρασης λαμβάνεται από ένα πρίσμα το οποίο διανέμει την περιεχόμενη ενέργεια στα επιμέρους φασματικά τμήματα. Στην συνέχεια, κατάλληλα τοποθετημένοι φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές λαμβάνουν το κάθε τμήμα και το μετατρέπουν σε ηλεκτρικές μετρήσεις του ποσού της ενέργειας που ανιχνεύεται σε κάθε τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Καθώς η σάρωση προχωρά από δύση προς ανατολή, οι ανιχνευτές αυτοί δίνουν μετρήσεις οι οποίες αποτελούν τις στήλες κατά μήκος μιας γραμμής μιας ομάδας ψηφιδωτών εικόνων – μια για κάθε ανιχνευτή. Η κίνηση από το βορά στο νότο δίνει την επόμενη γραμμή, τελικά οδηγώντας στην παραγωγή μιας ομάδας ψηφιδωτών εικόνων ως καταγραφή της αντανάκλασης από ένα εύρος φασματικών ζωνών.

Υπάρχουν πολλά δορυφορικά συστήματα σε λειτουργία σήμερα τα οποία συλλέγουν εικόνες οι οποίες στη συνέχεια διανέμονται στους χρήστες. Κάθε τύπος δορυφορικών δεδομένων προσφέρει ειδικά χαρακτηριστικά τα οποία τον καθιστούν περισσότερο ή λιγότερο κατάλληλο για μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Το σύστημα δορυφόρων τηλεπισκόπησης Landsat σε επόμενο κεφάλαιο.

Γενικά, υπάρχουν δύο χαρακτηριστικά τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην επιλογή δορυφορικών δεδομένων: η χωρική ανάλυση και η φασματική ανάλυση. Η χωρική ανάλυση αναφέρεται στο μέγεθος της περιοχής στο έδαφος το οποίο περιγράφεται από μια μοναδική τιμή δεδομένων στην εικόνα (μια ψηφίδα- pixel). Η φασματική ανάλυση αναφέρεται στο πλήθος και το πλάτος των φασματικών ζωνών τις

οποίες ανιχνεύει ο δορυφορικός αισθητήρας. Επίσης θα πρέπει να εξετάζονται θέματα κόστους και διαθεσιμότητας των δεδομένων (Καπαγερίδης, 2010).

1.4 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

1.4.1 Φασματική απόκριση- φασματική υπογραφή.

Κάθε τηλεπισκοπική απεικόνιση προκύπτει ουσιαστικά με την κατάλληλη καταγραφή ποιοτικών και μετρητικών πληροφοριών, οι οποίες μεταφέρονται μέσω της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας μετά από την αλληλεπίδραση με την ατμόσφαιρα και τα αντικείμενα/εμφανίσεις στην επιφάνεια της γης (Αγαθαγγέλου, 2008).

Το μέγιστο των φαινομένων και της δραστηριότητας που λαμβάνει χώρα στο περιβάλλον, δε γίνεται άμεσα αντιληπτό από τον άνθρωπο, γιατί το ανθρώπινο μάτι είναι ικανό να ευαισθητοποιηθεί μόνο σε ένα πολύ μικρό μέρος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, από 350-700 nm. Ως **ηλεκτρομαγνητικό φάσμα** θεωρούμε την ταξινόμηση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, σύμφωνα με το μήκος κύματος ή της συχνότητας ή της ενέργειας (Μερτίκας, 2006).

Όταν η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια προσκρούει σε ένα υλικό, μπορούν να συμβούν τρεις τύποι αλληλεπίδρασης: ανάκλαση, απορρόφηση ή και μετάδοση (Σχήμα 1.4.1-1). Το ενδιαφέρον μας επικεντρώνεται στο ανακλώμενο τμήμα καθώς αυτό επιστρέφει στο σύστημα του αισθητήρα. Το ποσοστό που ανακλάται, εξαρτάται από τη φύση του υλικού και την περιοχή του φάσματος στην οποία γίνεται η μέτρηση. Ως αποτέλεσμα, εάν εξετάσουμε τη φύση αυτού του ανακλώμενου τμήματος σε ένα εύρος μηκών κύματος, μπορούμε να χαρακτηρίσουμε το αποτέλεσμα ως ένα σχήμα φασματικής απόκρισης (Καπαγερίδης, 2010).

Σχήμα 1.4.1-1: Αλληλεπίδραση ακτινοβολίας και υλικών (Καπαγερίδης, 2010).

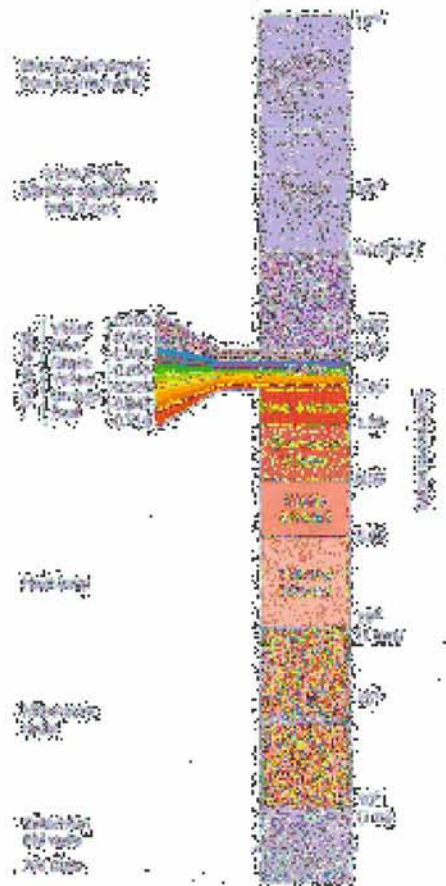


Η δυνατότητα λήψης δεδομένων σε μια μεγάλη περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (από την κοσμική ακτινοβολία μέχρι τα μικροκύματα), σε συνδυασμό με το γεγονός ότι η κατανομή της ακτινοβολίας που εκπέμπει ή ανακλά κάθε αντικείμενο/εμφάνιση σε διάφορα μήκη κύματος είναι χαρακτηριστική της φυσικής κατάστασης και της χημικής του σύστασης, οδηγεί στην εξ' αποστάσεως αναγνώριση και μελέτη του, δηλαδή σε εφαρμογή της τηλεπισκόπησης.

Οι δέκτες οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε δορυφόρους, καταγράφουν την ηλεκτρομαγνητική ενέργεια ή την ένταση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων (Αγαθαγγέλου, 2008).

Οι κύριες ιδιότητες που χαρακτηρίζουν ένα ηλεκτρομαγνητικό κύμα, όπως και κάθε κύμα γενικότερα, είναι το μήκος κύματος (λ), που ορίζεται ως η απόσταση μεταξύ δύο κορυφών του κύματος, και η συχνότητά του (ν), δηλαδή ο αριθμός των κυμάτων που διέρχονται από ένα σημείο σε ένα δευτερόλεπτο, η οποία μετريέται σε Hertz (Hz). Το σύνολο των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων με διαφορετικό μήκος κύματος αποτελεί το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (Αργιαλάς, 2000).

Σχήμα 1.4.1-2: Οι περιοχές του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (Light website, 2011)



Οι βασικές γνώσεις σχετικά με το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα είναι απαραίτητες για τη φωτοερμηνεία αεροφωτογραφιών και δορυφορικών εικόνων, για εδαφολογικούς, γεωλογικούς, γεωργικούς, οικολογικούς και άλλους σκοπούς. Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα συνίσταται από κύματα με μήκη κύματος από 0,1μm (1m = 1.000.000μm) έως 100m και διαιρείται σε διάφορες περιοχές, όπως περιοχή των **ακτινών-X** (x-rays) μέχρι 0,01 μm, **υπεριώδους (ultraviolet)** από 0,01-0,4 μm, **ορατού φωτός (visible light)** από 0,4-0,7μm, **υπέρυθρο (infrared)** από 0,7-1,4 μm, **Υπέρυθρο (IR)** από 0,73-3 μm και **θερμικού υπέρυθρου IR** 3-5, 8-14 μm, το πεδίο **μικροκυμάτων (microwaves)** και το πεδίο **ραδιοκυμάτων (radiowaves)**. Στην πραγματικότητα τα όρια αυτά δεν είναι απόλυτα καθορισμένα και σε μεγάλο ποσοστό, επικαλύπτονται με διαφορές που επεκτείνονται και στην ονοματολογία των διαφόρων περιοχών του φάσματος (Nunnally, 1969).

Πίνακας 1.4.1: Περιγραφή ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (Συλλαίος, 2000)

Περιοχή	Περιγραφή
Ακτίνες Γ Gamma rays <0,03nm	Η εισερχόμενη από τον ήλιο ακτινοβολία απορροφάται τελείως από το άνω τμήμα της ατμόσφαιρας και δεν καταγράφεται για τηλεπισκόπηση. Ακτινοβολία Γ από ραδιενεργά ορυκτά καταγράφεται από αεροσκάφη, σε χαμηλό ύψος πτήσης με τις κατάλληλες μεθόδους.
Ακτίνες X X rays (0,03-3nm)	Εισερχόμενη ακτινοβολία απορροφάται τελείως από την ατμόσφαιρα και δε χρησιμοποιείται στην τηλεπισκόπηση.
Υπεριώδης (UV) Ultraviolet 3nm-0,4μm	Η εισερχόμενη υν ακτινοβολία απορροφάται τελείως από το όζον της ατμόσφαιρας. Ευαίσθητοποιεί φιλμ και φωτοανιχνευτές, αλλά η διάχυσή του είναι μεγάλη.
Όρατό Visible (0,4 - 0,7μm)	Καταγράφεται σε φιλμ και φωτοανιχνευτές.
Υπέρυθρο (Infrared) 0,7 - 14μm	
Υπέρυθρο (IR) 0,73μm - 3μm	Ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία, χωρίς πληροφορίες σχετικά με τις θερμικές ιδιότητες των υλικών.
Θερμικό IR Thermal IR 3-5μm,8-14μm	Οι περιοχές αυτές είναι τα κύρια ατμοσφαιρικά παράθυρα στη θερμική ζώνη του φάσματος. Εικόνες στη ζώνη αυτή λαμβάνονται με οπτικομηχανικά μέσα και δεν καταγράφονται σε φιλμ.
Μικροκύματα Microwaves 0,3-300 cm	Τα ηλεκτρομαγνητικά αυτά κύματα μπορούν να διαπεράσουν σύννεφα και ομίχλη. Επίσης μπορούν να καταγραφούν με ενεργητικούς απεικονιστές.
Ραντάρ 0,3-300 cm	Ενεργητική μορφή της τηλεπισκόπησης των μικροκυμάτων.

Από το συνολικό πεδίο του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η τηλεπισκόπηση αξιοποιεί την περιοχή εκείνη που έχει μήκος κύματος και περιλαμβάνει το υπεριώδες, το ορατό φως, το εγγύς και μέσο υπέρυθρο, το θερμικό υπέρυθρο και τα μικροκύματα. Κάθε αντικείμενο/ εμφάνιση έχει μια φασματική υπογραφή, όπως ονομάζεται, η οποία είναι το ποσό της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που ανακλάται από το αντικείμενο/ εμφάνιση. Το ποσό αυτό καταγράφεται από τον δέκτη ως μια συγκεκριμένη τιμή για κάθε πεδίο του φάσματος της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Ανάλογα με το εκάστοτε εξεταζόμενο πεδίο του φάσματος, για το ίδιο αντικείμενο/ εμφάνιση, μπορούμε να πάρουμε και διαφορετική πληροφορία. Έτσι, η φασματική υπογραφή μας επιτρέπει να διακρίνουμε το χιόνι από το νερό, τη βλάστηση από το χώμα, τους διάφορους τύπους πετρωμάτων μεταξύ τους, τις διάφορες ενώσεις στην ατμόσφαιρα κ.τ.λ. (Αργιαλάς, 2000).

1.4.2 Αλληλεπίδραση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με τα αντικείμενα/ εμφανίσεις στην επιφάνεια της Γης

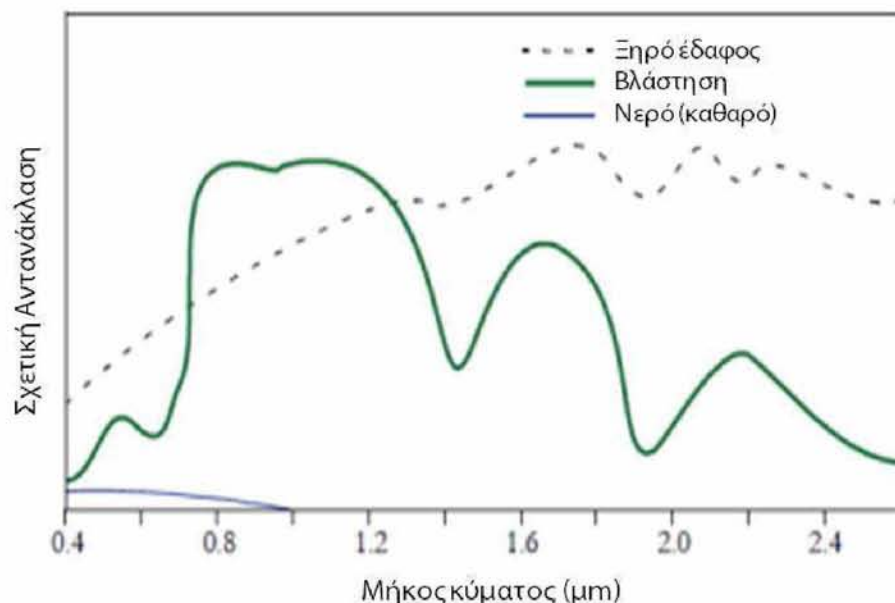
Όταν ξεκίνησε η τηλεπισκόπηση, κυριαρχούσε η αντίληψη (ή μάλλον η ελπίδα) ότι κάθε υλικό στην επιφάνεια της γης θα έχει ένα ξεχωριστό σχήμα φασματικής απόκρισης (Ένα σχήμα φασματικής απόκρισης συχνά αποκαλείται και φασματική υπογραφή) που θα επέτρεπε την αξιόπιστη αναγνώριση του με οπτικά ή ψηφιακά μέσα. Όμως, η εμπειρία από την πραγματικότητα έδειξε ότι αυτό δεν ισχύει πάντα. Για παράδειγμα, δύο διαφορετικά είδη δέντρων μπορεί να έχουν πολύ διαφορετικό χρωματισμό σε κάποια εποχή του χρόνου και πολύ παρόμοιο σε κάποια άλλη.

Η εύρεση ξεχωριστών σχημάτων φασματικής απόκρισης είναι το κλειδί στις περισσότερες διαδικασίες ερμηνείας εικόνων τηλεπισκόπησης με υπολογιστή. Η εργασία αυτή είναι σπάνια απλή και χωρίς προβλήματα. Συνήθως ο αναλυτής θα πρέπει να βρει ένα συνδυασμό από φασματικές ζώνες και εκείνη την εποχή στο χρόνο όπου εμφανίζονται ξεχωριστά σχήματα για κάθε μια από τις κλάσεις που μας ενδιαφέρουν.

Για παράδειγμα, το Σχήμα 1.4.2 δείχνει ένα ιδεατό σχήμα φασματικής απόκρισης της βλάστησης, του νερού και του ξηρού εδάφους. Η υψηλή απορρόφηση των μπλε και κόκκινων περιοχών του ορατού από τα φύλλα (ειδικά από τη χλωροφύλλη για την φωτοσύνθεση) οδηγεί στην χαρακτηριστική πράσινη εμφάνιση της βλάστησης. Όμως, ενώ η υπογραφή αυτή είναι διακριτά διαφορετική από τις περισσότερες επιφάνειες χωρίς βλάστηση, δεν είναι ικανή να ξεχωρίσει μεταξύ διαφορετικών ειδών βλάστησης –

τα περισσότερα θα έχουν παρόμοιο πράσινο χρώμα όταν είναι εντελώς ώριμα. Παρόλα αυτά, στο κοντινό υπέρυθρο βρίσκουμε μια πολύ υψηλότερη επιστροφή από τις επιφάνειες με βλάστηση λόγω της διάθλασης εντός του σαρκώδους μεσοφυλλικού στρώματος των φύλλων. Η ενέργεια που επιστρέφει στην περιοχή αυτή εξαρτάται, λοιπόν, σε μεγάλο βαθμό από την εσωτερική δομή των φύλλων και μπορεί να βοηθήσει στην διάκριση μεταξύ διαφορετικών ειδών. Ομοίως, στο μέσο της υπέρυθρης περιοχής βλέπουμε μια σημαντική πτώση στην φασματική απόκριση η οποία σχετίζεται με την υγρασία των φύλλων. Πρόκειται, έτσι, για μια ακόμα περιοχή η οποία μπορεί να βοηθήσει στο να διακρίνουμε διαφορετικά είδη βλάστησης. Εφαρμογές οι οποίες αφορούν τον βέλτιστο διαχωρισμό μεταξύ ειδών βλάστησης, επομένως, θα περιλαμβάνουν τις περιοχές του κοντινού και μέσου υπέρυθρου και θα χρησιμοποιούν εικόνες οι οποίες έχουν ληφθεί σε προχωρημένο στάδιο του κύκλου ανάπτυξης της βλάστησης (Καπαγερίδης, 2010).

Σχήμα 1.4.2: Φασματική απόκριση βλάστησης, ξηρού εδάφους και νερού (Lillesand και Kiefer, 1987).



Ένας ακόμα παράγοντας που επηρεάζει τον τρόπο που αλληλεπιδρά η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με τα αντικείμενα/εμφανίσεις στην επιφάνεια της γης, είναι η επιφανειακή τραχύτητά τους και η υφή τους. Αντικείμενα/εμφανίσεις που είναι επίπεδα, λειτουργούν σαν κάτοπτρα όταν η γωνία πρόσπτωσης ισούται με τη γωνία ανάκλασης της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, ενώ όσα έχουν τραχεία επιφάνεια, ανακλούν ομοιόμορφα προς όλες τις διευθύνσεις διαχέοντας την ηλεκτρομαγνητική

ακτινοβολία. Συνήθως όμως, τα περισσότερα αντικείμενα/εμφανίσεις αλληλεπιδρούν με την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κατά έναν ενδιάμεσο τρόπο. Για παράδειγμα, στο πεδίο των ραδιοκυμάτων ένα βραχώδες έδαφος απεικονίζεται ομαλό, σχεδόν λείο, ενώ στο ορατό τμήμα του φάσματος ακόμη και η πολύ λεπτή άμμος παρουσιάζεται στην απεικόνιση σαν να έχει τραχεία υφή (Αργιαλάς, 2000).

Στο Σχήμα 1.4.2 που φαίνονται οι καμπύλες ανακλαστικότητας τριών βασικών εμφανίσεων (βλάστηση, έδαφος και νερό), παρατηρούμε ότι, καθώς προχωρούμε από το ορατό προς το εγγύς υπέρυθρο (0,7μm) η ανακλαστικότητα της βλάστησης αυξάνει δραματικά, αφού σε αυτό το τμήμα του φάσματος η απορρόφηση είναι ελάχιστη, ενώ για μήκη κύματος μεγαλύτερα του 1,4μm η ανακλαστικότητα μειώνεται, αφού η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε αυτά τα μήκη κύματος απορροφάται από την υγρασία που υπάρχει στο φύλλωμα. Η καμπύλη ανακλαστικότητας του εδάφους παρουσιάζει λιγότερες διακυμάνσεις, αφού οι παράγοντες που την επηρεάζουν περιορίζονται σε πιο συγκεκριμένα πεδία του φάσματος. Το νερό εξ' άλλου, τόσο όταν απαντάται με τη μορφή μεγάλων συγκεντρώσεων, όσο και όταν έχει τη μορφή υγρασίας στο φύλλωμα, παρουσιάζει τη μεγαλύτερη απορροφητικότητα στην περιοχή του εγγύς υπέρυθρου και του υπέρυθρου (Αργιαλάς, 2000).

Η γωνία πρόσπτωσης της ηλιακής ακτινοβολίας επιδρά, όχι μόνο, στην ποσότητα του φωτισμού που εκπέμπεται ή ανακλάται, αλλά και στην ποιότητα του φάσματος. Για το λόγο αυτό πτήσεις με φωτογραφικά συστήματα που χρησιμοποιούν ανακλώμενη ενέργεια συνιστάται να πετούν 2 ώρες πριν ή μετά το τοπικό μεσημέρι. Η γωνία πρόσπτωσης της φωτεινής ακτινοβολίας επηρεάζει επίσης και την εκπεμπόμενη θερμική ακτινοβολία που καταγράφουν τα παθητικά συστήματα καταγραφής (Συλλαίος, 2000).

Η απορρόφηση (absorption) από την ατμόσφαιρα είναι ακόμα μια πηγή μείωσης της ενέργειας και οφείλεται στην παρουσία αερίων, όπως O₃, H₂O, CO₂ και στερεών σωματιδίων.

2. ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

2.1 ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ LANDSAT

Η αρχική ονομασία του Δορυφορικού Τηλεπισκοπικού Προγράμματος LANDSAT ήταν ERTS (Earth Resources Technology Satellites της NASA). Ο πρώτος δορυφόρος ERTS πήρε το όνομα LANDSAT-1 (LAND SATELLITE 1) και αναπτύχθηκε ως μέρος του αμερικανικού προγράμματος LACIE (Large Area Crop Inventory Experiment) με στόχο τη καταγραφή των εκτάσεων των σιτηρών και καλαμποκιού στην πρώην Σοβιετική Ένωση. Μετονομάστηκε αργότερα σε LANDSAT. Αποδείχθηκε μια πολύ επιτυχημένη αποστολή, καθώς παρείχε εικόνες που δεν ήταν χρήσιμες μόνον στη γεωργία και τη γεωλογία, αλλά και σε πολλές άλλες εφαρμογές και μέχρι σήμερα εκτοξεύθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος 7 δορυφόροι.

Οι τηλεπισκοπικοί δέκτες των δορυφόρων LANDSAT 1 έως LANDSAT 7 είναι :

- Return Beam Vidicon (RBV), LANDSAT 1, 2 και 3
- Multi Spectral Scanner (MSS), LANDSAT 1, 2, 3, 4 και 5, και
- Thematic Mapper TM ή Enhanced TM(ETM) LANDSAT 4, 5, 6, και 7

Το σύστημα δορυφόρων τηλεπισκόπησης Landsat, σήμερα λειτουργεί στο κέντρο EROS Data Center (<http://edc.usgs.gov>) του Γεωλογικού Ινστιτούτου των ΗΠΑ. Πλήρεις σκηνές ή τμηματικές παρέχονται σε διαφορετικές μορφές, καθώς και φωτογραφικά προϊόντα των σκηνών MSS και TM σε ψευδές χρώμα και ασπρόμαυρο.

Ο δορυφόρος Landsat αποτελείται από δύο πολυφασματικούς αισθητήρες. Ο πρώτος είναι ο πολυφασματικός σαρωτής (Multi-Spectral Scanner – MSS) ο οποίος λαμβάνει εικόνες σε τέσσερις ζώνες: μπλε, πράσινη, κόκκινη και κοντινή υπέρυθρη. Ο δεύτερος είναι ο θεματικός χαρτογράφος (Thematic Mapper – TM) ο οποίος συλλέγει επτά ζώνες: μπλε, πράσινη, κόκκινη, κοντινή υπέρυθρη, δυο μέσο υπέρυθρες και μια θερμική υπέρυθρη. Ο MSS έχει χωρική ανάλυση 80 μέτρων, ενώ ο TM 30 μέτρων. Και οι δύο αισθητήρες καλύπτουν περιοχή 185 χλμ. (Καπαγερίδης, 2010).

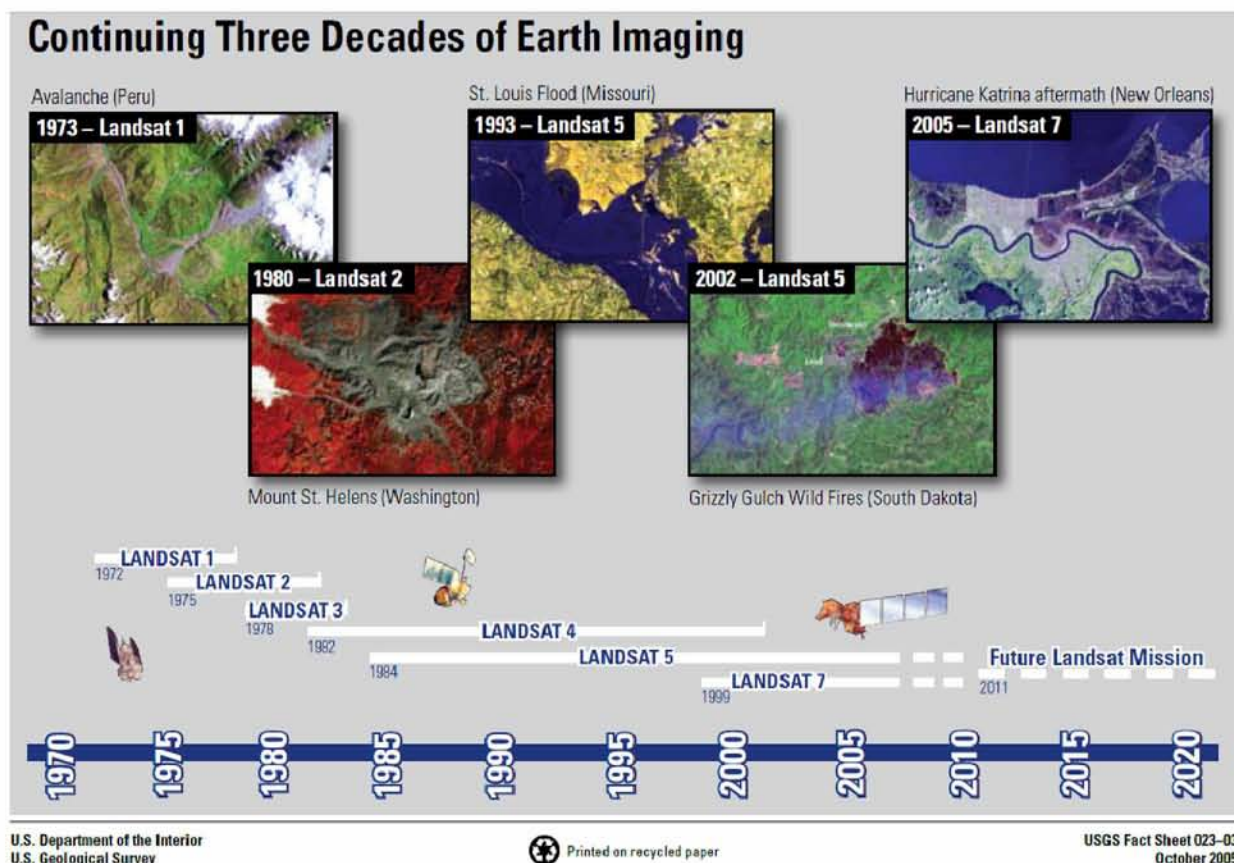
Ο χρόνος διέλευσης των Landsat μεταβάλλεται ανάλογα με τον τύπο δορυφόρου Landsat, αλλά οι περισσότερες τροχιές φέρουν τον δορυφόρο να διέρχεται πάνω από το ισημερινό γύρω στις 9:30 π.μ. (τοπική ώρα) - μια ώρα που λογίζεται ως βέλτιστη από πλευράς ομοιομορφίας του ηλιακού φωτισμού και της νεφοκάλυψης, ώστε να

λαμβάνονται υψηλής ποιότητας εικόνες. Θέσεις βόρεια του ισημερινού θα παρατηρούνται, φυσικά, λίγο νωρίτερα σε σχέση με τον χρόνο διέλευσης στον ισημερινό, ενώ θέσεις νότια του ισημερινού θα παρατηρούνται λίγο αργότερα. Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των δορυφόρων Landsat παρουσιάζονται παρακάτω (Μερτίκας, 2006):

Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά των δορυφόρων Landsat 1 μέχρι 7 (Μερτίκας, 2006)

ΔΟΡΥΦΟΡΟΣ	ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ	ΑΦΟΠΛΙΣΤΗΚΕ	RBV	MSS BANDS	TM BANDS	ΤΡΟΧΙΑ
Landsat-1	23 Ιουλίου 1972	6 Ιανουαρίου 1978	1,2,3	4-7	-	18μέρες/ 900 Km
Landsat-2	22 Ιανουαρίου 1975	25 Φεβρουαρίου 1982	1,2,3	4-7	-	18μέρες/ 900 Km
Landsat-3	5 Μαρτίου 1978	31 Μαρτίου 1983	1	4-8	-	18μέρες/ 900 Km
Landsat-4	16 Ιουλίου 1982	15 Ιουνίου 2001		1-4	1-7	16μέρες/ 705 Km
Landsat-5	1 Μαρτίου 1984	Σε λειτουργία		1-4	1-7	16μέρες/ 705 Km
Landsat-6	5 Οκτωβρίου 1993	Αποτυχία κατά την εκτόξευση		-	1-7 (plus panchromatic band ETM)	16μέρες/ 705 Km
Landsat-7	15 Απριλίου 1999	Σε λειτουργία		-	1-7 (plus panchromatic band ETM)	16μέρες/ 705 Km

Εικόνα 2.1-1: Η χρονική παρουσία των δορυφόρων Landsat (NASA, 2011)



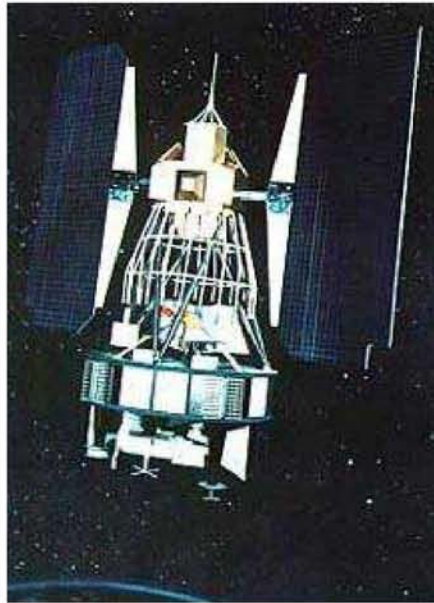
Οι δορυφόροι LANDSAT 4, 5 και 7 έχουν παραπλήσιες ηλιοσύγχρονες, κυκλικές, σχεδόν πολικές (με κλίση $98,2^\circ$ ως προς τον Ισημερινό) τροχιές. Η ελάττωση του ύψους από τα 900 km (LANDSAT-1, 2, 3) στα 705 km (LANDSAT 4, 5, 7) έγινε, ώστε οι δορυφόροι, εφ' όσον χρειασθεί, να είναι προσβάσιμοι από το διαστημικό λεωφορείο Space Shuttle για να είναι δυνατή τυχόν επισκευή τους.

Όλοι οι δορυφόροι LANDSAT είναι προγραμματισμένοι να διασχίζουν τον Ισημερινό στις 9:45π.μ., αφού αυτή την ώρα η ατμόσφαιρα παρουσιάζει τη μεγαλύτερη διαύγεια, ενώ η ηλιοσύγχρονη τροχιά των δορυφόρων εξασφαλίζει ιδανικές συνθήκες φωτισμού.

Όπως φαίνεται και στον πίνακα 2.1 οι LANDSAT 1 και 2 μετέφεραν δύο τηλεπισκοπικούς δέκτες. Έναν δέκτη RBV (Return Beam Vidicon) με 3 κανάλια και ένα πολυφασματικό δέκτη MSS (Multi Spectral Scanner) με 4 κανάλια. Η χωρική διαχωριστική διακριτική δυνατότητα/ Ικανότητα και των δύο δεκτών ήταν περίπου 80m. Στον LANDSAT 3 έγιναν δύο βασικές αλλαγές. Ο δέκτης RBV είχε ένα μόνο κανάλι με χωρική $\Delta\Delta/\Delta\Gamma$ 30m και προστέθηκε επίσης ένα θερμικό κανάλι στον δέκτη

MSS του δορυφόρου, το οποίο όμως για τεχνικούς λόγους δεν λειτούργησε (Αργιαλάς, 2000).

Εικόνα 2.1-2: Landsat 2 (http://landsat.usgs.gov/about_landsat2.php)



Ο πολυφασματικός τηλεπισκοπικός σαρωτής MSS των δορυφόρων LANDSAT από το 1972 μέχρι σήμερα με τις ψηφιακές τηλεπισκοπικές του απεικονίσεις καταγράφει πιστά την κατάσταση, την ποιότητα, τα χαρακτηριστικά και τις μεταβολές της φυσικής και της κοινωνικοοικονομικής πραγματικότητας με επαρκή ακρίβεια και σε κατάλληλη κλίμακα για την μελέτη, την έρευνα και την παρακολούθηση συγκεκριμένων εκτατικών φαινομένων ή εμφανίσεων (αποψίλωση και πυρκαγιές δασών, μεταβολές της βιομάζας, πλημμύρες κ.λπ.). Από τα τέσσερα κανάλια του MSS τα δύο είναι ευαίσθητα στο ορατό τμήμα του φάσματος της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας $0,5-0,6\mu\text{m}$ (πράσινο) και $0,6-0,7\mu\text{m}$ (κόκκινο) και τα άλλα δύο στο εγγύς υπέρυθρο ($0,7-0,8\mu\text{m}$ και $0,8-1,1\mu\text{m}$). Τα κανάλια αυτά ονομάζονται 4, 5, 6 και 7 και το πλάτος σάρωσης και κάλυψης της φυσικής γήινης επιφανείας ήταν $185 \times 186\text{km}$.

Οι LANDSAT 4 και 5, είναι εφοδιασμένοι με δύο πολυφασματικούς τηλεπισκοπικούς δέκτες, τον πολυφασματικό σαρωτή MSS και τον Θεματικό Χαρτογράφο (Thematic Mapper ή TM). Ο MSS είναι όμοιος με εκείνον ο οποίος υπήρχε στους LANDSAT 1, 2 και 3. Τα τέσσερα κανάλια του MSS μετονομάστηκαν σε κανάλια 1, 2, 3, 4 και το πλάτος σάρωσης παρέμεινε $185\text{ km} \times 185\text{ km}$. Ο πολυφασματικός δέκτης Thematic Mapper έχει 7 κανάλια. Τα τρία πρώτα είναι ευαίσθητα στο ορατό τμήμα του φάσματος της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας, $0,45-0,52\mu\text{m}$ (μπλε), $0,52-0,60\mu\text{m}$ (πράσινο) και $0,63-0,69\mu\text{m}$ (κόκκινο). Το κανάλι 4

είναι ευαίσθητο στο εγγύς υπέρυθρο ($0,76-0,90\mu\text{m}$), τα κανάλια 5 και 7 είναι ευαίσθητα στο μέσο υπέρυθρο ($1,55-1,75\mu\text{m}$ και $2,2-2,35\mu\text{m}$ αντίστοιχα) και τέλος, το κανάλι 6 είναι ευαίσθητο στην περιοχή του θερμικού υπέρυθρου ($10,4-12,5\mu\text{m}$). Η χωρική $\Delta\Delta/\Delta I$ του Θεματικού Χαρτογράφου είναι 30m για όλα τα κανάλια πλην του θερμικού υπέρυθρου, το οποίο έχει $\Delta\Delta/\Delta I$ 120m. Η μεγάλη χωρική και φασματική διακριτική ικανότητα του Θεματικού Χαρτογράφου τον καθιστά πολύτιμο τηλεπισκοπικό δέκτη για το μεγαλύτερο ποσοστό των σχετικών εφαρμογών (Αργιαλάς, 2000).

Εικόνα 2.1-3: Landsat 5 (http://landsat.usgs.gov/about_landsat5.php)

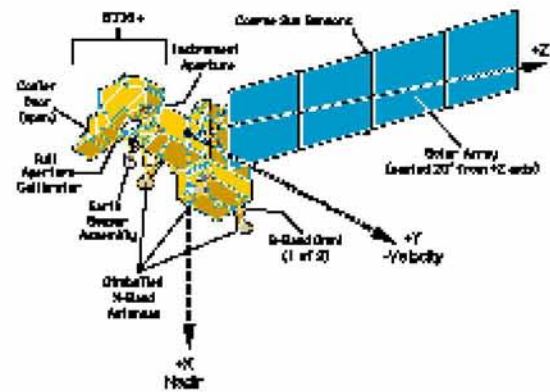


Στους δορυφόρους LANDSAT 6 και 7 τοποθετήθηκε μόνο ένας πολυφασματικός δέκτης, ο Θεματικός Χαρτογράφος με την προσθήκη ωστόσο ενός παγχρωματικού καναλιού ($0,5-0,86\mu\text{m}$), με χωρική διακριτική ικανότητα 15m. Η έκδοση αυτή του Thematic Mapper ονομάστηκε Enhanced Thematic Mapper στον LANDSAT 6 και Enhanced Thematic Mapper Plus στον LANDSAT 7. Το 1993, ο LANDSAT 6 δυστυχώς χάθηκε αμέσως μετά την εκτόξευσή του. Στον τελευταίο η $\Delta\Delta/\Delta I$ του θερμικού καναλιού βελτιώθηκε και από τα 120 έφθασε στα 60m. Μία σημαντική λειτουργία των δύο αυτών δεκτών είναι η από το έδαφος ρύθμιση της ευαισθησίας (gain) τους ανάλογα με την φωτεινότητα της υπό απεικόνιση περιοχής. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται μεγάλη βελτίωση της ποιότητας των απεικονίσεων (Αργιαλάς, 2000).



Εικόνα 2.1-4: Landsat 7

(http://landsat.usgs.gov/about_landat7.php)



Εικόνα 2.1-5: Landsat 7

(<http://science.nasa.gov/missions/landsat-7/>)

2.2 ΘΕΜΑΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΟΣ TM

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους ο TM μπορεί να θεωρηθεί πιο χρήσιμος από τον MSS. Αν και η τοπική κάλυψη μιας σκηνής του TM είναι ουσιαστικά η ίδια με μια σκηνή MSS, ο TM προσφέρει υψηλότερο χωρικό, φασματικό, και ραδιομετρικό ψήφισμα (CCRS, 2011).



Ο Θεματικός Χαρτογράφος είναι ένας οπτικός αισθητήρας ο οποίος ανιχνεύει την ανακλώμενη ενέργεια και την θερμότητα που ακτινοβολείται από την επιφάνεια της Γης. Είναι ένας γραμμικός σαρωτής, στον οποίο ένας καθρέπτης στρέφεται από πλευρά σε πλευρά για την κάλυψη ενός διαδρόμου 185 χιλιομέτρων στο έδαφος, καθώς ο δορυφόρος κινείται κατά μήκος της τροχιακής του διαδρομής.

Η συστοιχία του αισθητήρα συλλέγει δεδομένα και στις δύο κινήσεις και η κίνηση του δορυφόρου επιτρέπει την κάλυψη διαδοχικών λωρίδων της επιφανείας του εδάφους. Το σύστημα είναι σχεδιασμένο με τρόπο ώστε να συνδυάζεται η κίνηση του καθρέπτη με την κίνηση του οχήματος και κάθε λωρίδα να είναι συνέχεια της προηγούμενης συνήθως δεν υπάρχουν κενά μεταξύ λωρίδων αλλά καμιά φορά η εμφάνιση σφαλμάτων έχει ως αποτέλεσμα την απώλεια δεδομένων (γραμμών).

Η ενέργεια που έρχεται από την επιφάνεια της Γης αντανακλάται στον καθρέπτη ο οποίος κατευθύνει την ενέργεια προς μία συστοιχία αισθητήρων μέσα από μια

διάταξη οπτικών φακών. Πριν φτάσει η ενέργεια στους αισθητήρες χωρίζεται σε διάφορες ζώνες συχνοτήτων. Έτσι, ο Θεματικός Χαρτογράφος είναι γνωστός ως πολυφασματικός αισθητήρας. Ανιχνεύει ενέργεια σε επτά ζώνες συχνοτήτων. Οι φωτοηλεκτρικοί αισθητήρες χρησιμοποιούνται για έξι από τις ζώνες συχνοτήτων, αλλά αισθητήρες ευαίσθητοι στη θερμότητα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή της θερμικής υπέρυθρης ενέργειας. Η ανάλυση των εικονοστοιχείων για τις έξι ζώνες συχνοτήτων είναι 30 μέτρα. Η ζώνη των υπέρυθρων έχει ανάλυση εικονοστοιχείου 120 μέτρων στον Landsat 5 και 60 μέτρων στον Landsat 7 (Connors, Graham, 1995).

Ο σαρωτής TM σχεδιάστηκε να σαρώνει σε επτά φασματικές περιοχές (κανάλια), με διακριτική ικανότητα 30m x 30m εκτός από το κανάλι 6, στο οποίο σαρώνει με διακριτική ικανότητα 120m x 12m.

Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας όπου παρουσιάζονται οι εφαρμογές των καναλιών του Θεματικού Χαρτογράφου (Thematic Mapper, TM).

Πίνακας 2.2: Οι εφαρμογές των καναλιών του Θεματικού Χαρτογράφου (Thematic Mapper, συντομογραφία TM) του δορυφόρου Landsat (Μηλιάρης 2003: 24).

Φασματικά κανάλια και Εφαρμογές τους για τον LANDSAT Thematic Mapper		
Κανάλι	Εύρος Φασματικού Καναλιού (μήκος κύματος σε μm)	Εφαρμογές
1.	0.45-0.52 Μπλε	Σχεδιάστηκε για να διεισδύει στις υδάτινες επιφάνειες. Πολύ χρήσιμο για την χαρτογράφηση παράκτιων περιοχών, την διάκριση διαφόρων ειδών φυτοκάλυψης, την χαρτογράφηση δασικών περιοχών, τον εντοπισμό ανθρωπογενών κατασκευών.
2.	0.52-0.60 Πράσινο	Σχεδιάστηκε για να μετράει το μέγιστο της ανάκλασης της φασματικής καμπύλης της βλάστησης. Πολύ χρήσιμο για διάκριση διαφόρων ειδών βλάστησης, ανθρωπογενών κατασκευών.
3.	0.63-0.69 Κόκκινο	Σχεδιάστηκε για να καταγράφει στην περιοχή απορρόφησης της χλωροφύλλης. Χρήσιμο για διάκριση διαφορετικών ειδών φυτών, ανθρωπογενών κατασκευών.
4.	0.76-0.90 Εγγύς Υπέρυθρο	Χρήσιμο για τον προσδιορισμό ειδών βλάστησης την περιεχόμενη βιομάζα, την διάκριση υδάτινων επιφανειών, την χαρτογράφηση της περιεχόμενης υγρασίας στο έδαφος.
5.	1.55-1.75 Μέσο Υπέρυθρο	Χρήσιμο για προσδιορισμό της υγρασίας των φυτών, της υγρασίας του εδάφους, στην διάκριση νεφών από επιφάνειες με χιόνια.

Φασματικά κανάλια και Εφαρμογές τους για τον LANDSAT Thematic Mapper		
Κανάλι	Εύρος Φασματικού Καναλιού (μήκος κύματος σε μm)	Εφαρμογές
6.	10.4-12.5 Άπω (Θερμικό) Υπέρυθρο	Χρήσιμο για εφαρμογές θερμικής χαρτογράφησης, στην διάκριση διαφορών στην περιεχόμενη υγρασία του εδάφους, στον εντοπισμό ασθενειών της βλάστησης.
7.	2.08-2.35 Μέσο Υπέρυθρο	Χρήσιμο για την διάκριση ορυκτών και πετρωμάτων, τον προσδιορισμό της περιεχόμενης υγρασίας της βλάστησης.

2.3 ΔΟΡΥΦΟΡΟΙ ΚΑΙ ΣΚΟΥΠΙΔΙΑ

Τα διαστημικά σκουπίδια, βίδες και υλικά από την κατασκευή του Διαστημικού Σταθμού, δεξαμενές καυσίμων, προωθητήρες, θραύσματα διαστημοπλοίων που έχουν εκραγεί μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα σε μελλοντικές αποστολές αν δεν ληφθούν μέτρα άμεσα να μειώσουν την απειλή (www.living-a-mad-world.com, 2010).

Η Ευρωπαϊκή Διαστημική Υπηρεσία (ESA) δημοσίευσε φωτογραφίες στις οποίες εμφανίζονται όλοι οι δορυφόροι καθώς και χιλιάδες συντρίμια από διάφορες εκτοξεύσεις, που βρίσκονται στο διάστημα, αποτέλεσμα 51 χρόνων εξερεύνησης του διαστήματος (Αγαθαγγέλου, 2008).

Μεταξύ της εκτόξευσης του Σπούτνικ στις 4 Οκτωβρίου του 1957 και 1 Ιανουαρίου 2008, ένα σύνολο 6.000 δορυφόρων έχουν τοποθετήσει σε τροχιά. Από τους οποίους μόνο οι 800 είναι ενεργοί, (εικόνα 2.3-1) και βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη. Τα διαστημικά σκουπίδια περιλαμβάνουν τον αυξανόμενο αριθμό αδρανή διαστημικού εξοπλισμού σε τροχιά γύρω από την Γη καθώς και θραύσματα διαστημοπλοίων τα οποία έχουν διαλύσει, εκραγεί ή εγκαταλειφτεί (www.living-a-mad-world.com, 2010), δημιουργώντας ένα απέραντο μεταλλικό σκουπιδαριό που σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της ESA όχι μόνο θα μεγαλώνει αλλά θα δημιουργήσει αρκετούς κινδύνους στο μέλλον (Αγαθαγγέλου, 2008).

Εικόνα 2.3-1: Αντικείμενα στη χαμηλή γήινη τροχιά όπως φαίνονται πάνω από τον ισημερινό (Αγαθαγγέλου, 2008).

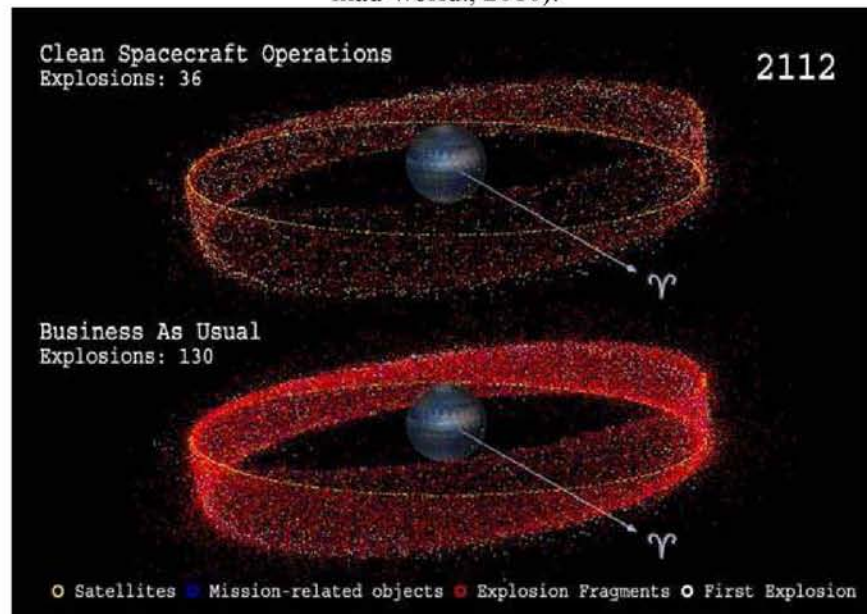


Η ESA αναφέρει ότι πρέπει άμεσα να ληφθούν μέτρα, μιας και το πρόβλημα δημιουργείται όχι από μια πιθανή έκρηξη, αλλά από τις συνέπειες αυτής. Για παράδειγμα ένα γεωστατικός δορυφόρος ταξιδεύει με 10.000χλμ την ώρα. Αν εκραγεί, όλα τα συντρίμια θα παραμείνουν σε τροχιά δημιουργώντας σε λίγες μέρες ένα σύννεφο γύρω από την Γη.

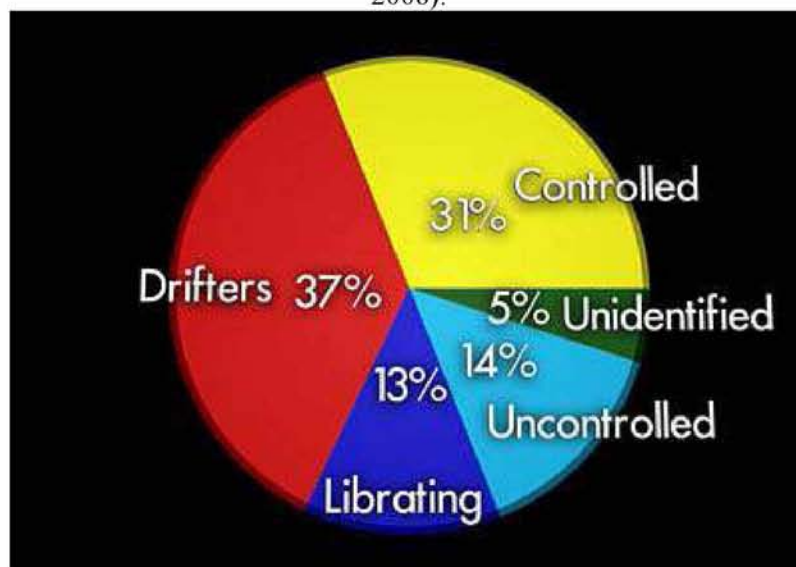
Μερικά μέτρα που προτείνονται είναι καλύτερος σχεδιασμός για τη μη αποκόλληση αντικειμένων από διαστημικά σκάφη, μείωση χρήσης καυσίμων σε πυραύλους, ή ακόμα μια ελεγχόμενη επιστροφή των αντικειμένων μετά το πέρας της αποστολής τους με πιθανή καταστροφή τους κατά την επάνοδο τους στη Γη. Σύμφωνα με την εξομοίωση της επιχείρησης καθαρισμού του Διαστήματος έως το 2112, (εικόνα 2.3-2) οι πιθανές εκρήξεις φτάνουν τις 36 και το «σύννεφο» που δημιουργείται γύρω από το πλανήτη μας περιορίζεται σημαντικά. Αν όμως δεν ληφθούν μέτρα και συνεχιστεί η ίδια κατάσταση, οι εκρήξεις φτάνουν τις 130 και η Γη θα έχει τη παρακάτω εικόνα από το διάστημα κάνοντας αρκετά δύσκολο το διαστημικό ταξίδι στον Άρη που προετοιμάζουμε για τη σύνταξη μας.

Η εικόνα 2.3-2 που ακολουθεί μας δείχνει μια εξομοίωση του γεωστατικού περιβάλλοντος το 2112 σε περίπτωση που δεν ληφθούν μέτρα. Στο πάνω πλαίσιο με τα μέτρα που προτείνει ο ΕΟΔ (Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος) μπορεί να παρατηρηθεί ένα πιο καθαρό περιβάλλον με τις εκρήξεις να έχουν μειωθεί δραστικά. Στο κάτω πλαίσιο βλέπουμε την κατάσταση σε περίπτωση που δεν ληφθούν μέτρα.

Εικόνα 2.3-2: Πιθανά σενάρια με απομεινάρια από εκρήξεις δορυφόρων (2012) αν α) παρθούν μέτρα β) δεν γίνει τίποτα για περιορισμό άχρηστων δορυφορικών σκουπιδιών (www.living-a-mad-world., 2010).



Εικόνα 2.3-3: Κατανομή γνωστών αντικειμένων στη χαμηλή γήινη τροχιά (Αγαθαγγέλου, 2008).



3. ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η προσπάθεια των ανθρώπων να συμβιώσουν σε οργανωμένες κοινωνίες δημιουργεί την ανάγκη της ανάπτυξη του αστικού χώρου που είναι μια διαδικασία που εξελίσσεται εδώ και πολλούς αιώνες. Η αύξηση του αστικού χώρου συνδέεται άμεσα με τις έννοιες της αστικοποίησης, της οικιστικής ανάπτυξης και της αστικής εξάπλωσης.

Σε κάθε χώρα, οι μορφές των πόλεων διαφέρουν, γεγονός που οφείλεται στις διαφορετικές πολιτικές που επικρατούν σε κάθε κράτος, καθώς και στις εκάστοτε διαμορφωμένες οικονομικές, κοινωνικές, κυκλοφοριακές, γεωγραφικές και περιβαλλοντικές συνθήκες. Σαν αποτέλεσμα, στις σύγχρονες κοινωνίες παρατηρείται είτε η διατήρηση ή εγκατάλειψη είτε η δημιουργία νέων αστικών προτύπων.

Κατά τα μεταπολεμική περίοδο η συνεχής αύξηση του πληθυσμού και η υποβάθμιση των συνθηκών διαβίωσης στα πολεοδομικά συγκροτήματα, δημιούργησαν το φαινόμενο της αστικής διάχυσης, δηλαδή τη συνεχόμενη εξάπλωση του κέντρου με την κατάληψη των προαστίων και σταδιακά τον περιαστικό, από αστικές ή άλλες σχετιζόμενες με αυτές χρήσεις. Οι λόγοι που οδήγησαν την μετακίνηση του πληθυσμού από το παραδοσιακό αγροτικό περιβάλλον στον αστικό ιστό ήταν οι περισσότερες ευκαιρίες για εργασία, γεγονός βέβαια που δεν τους οδηγούσε απαραίτητα στην ευημερία (Kazuhiro, 2007:77).

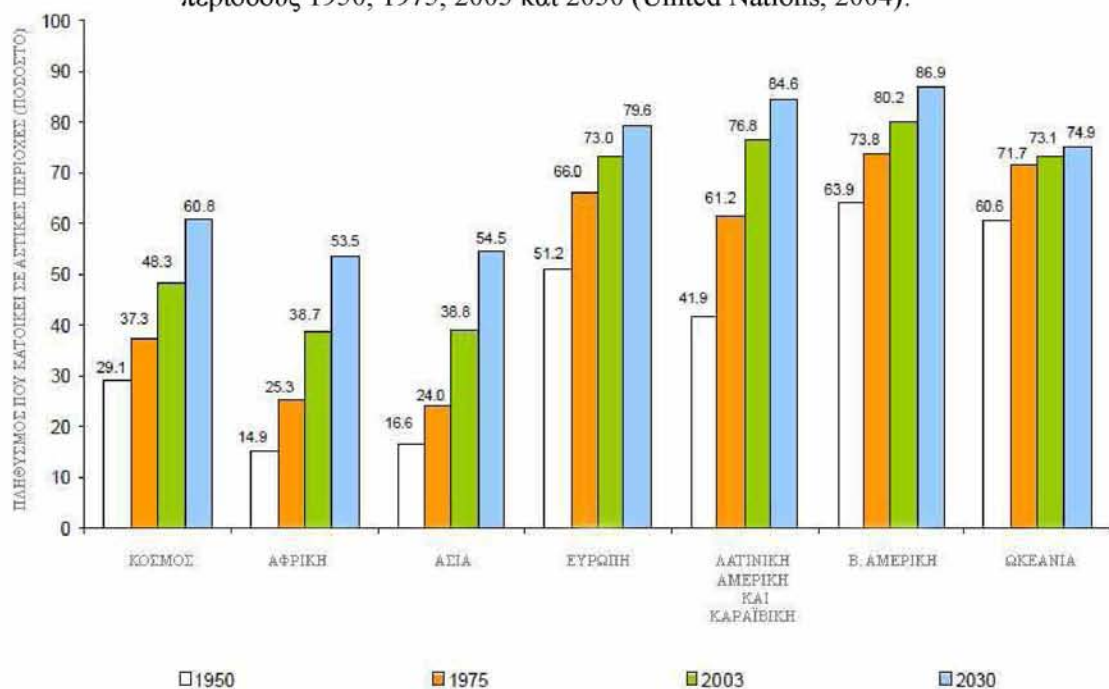
Η συγκέντρωση ανθρώπινου πληθυσμού στα αστικά κέντρα, ευνοεί την ανάπτυξη των πόλεων, οι οποίες κινούνται από την έντονη γεωργική παραγωγή στην εργατική απασχόληση, στην βιομηχανία και στις υπηρεσίες. Η αστικοποίηση επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις οικονομικές πολιτικές των κυβερνήσεων που αφορούν τις τιμές, τις επιδοτήσεις και τα επιτόκια (Vemon-Henderson, 2005: 1558,1559).

Το πολεοδομικό συγκρότημα της πόλης, σταδιακά ενσωμάτωνε τις νέες περιοχές συμπληρώνοντας και τα μεταξύ τους τα κενά που υπήρχαν. Τα τελευταία 30 χρόνια η εικόνα της συνεχούς αύξησης του αστικού ιστού τείνει να καταλάβει και τον περιαστικό χώρο του, με αποτέλεσμα τα όρια μεταξύ αστικού και περιαστικού χώρου αλλά και ο χαρακτήρας τους να είναι πλέον δυσδιάκριτος, καθώς πλέον δεν είναι ούτε αγροτικός ούτε αστικός. Επίσης υπάρχει μία μείξη χρήσεων συχνά ασύμβατων μεταξύ τους, απόρροια ανύπαρκτου σχεδιασμού και με προβλήματα αλλοίωσης του φυσικού και του κοινωνικοοικονομικού χώρου.

Το φαινόμενο της συγκέντρωσης ανθρώπινου πληθυσμού στα αστικά κέντρα, της υπέρμετρης αύξησης των μεγεθών των πόλεων και ως συνέπεια την ερήμωσης της υπαίθρου, δεν είναι καινούργιο. Στην πραγματικότητα ξεκίνησε με την βιομηχανική επανάσταση (19^{ος} αιώνας) και είναι ευρύτερα γνωστό ως αστικοποίηση. Στις αναπτυγμένες χώρες, το επίπεδο αστικοποίησης, συνεχώς, αυξάνεται και αναμένεται να φθάσει έως το 2030 το 83% (Antrop, 2004).

Σχεδόν ο μισός πληθυσμός της γης (το 47%) ζει σε αστικές περιοχές, αριθμός που αναμένεται να ανεβεί 2% κατά τη διάρκεια της δεκαπενταετίας 2000 - 2015 (United Nations, 2001a), ενώ τέσσερις στους πέντε ευρωπαίους πολίτες κατοικούν σε αστικές περιοχές και η ποιότητα ζωής τους επηρεάζεται άμεσα από την κατάσταση του αστικού περιβάλλοντος (European Commission, 2006). Στο φαινόμενο αυτό συμβάλλει η φυσική αύξηση του ήδη συγκεντρωμένου αστικού πληθυσμού, καθώς και η συνεχής μετακίνηση του αγροτικού και μεταναστευτικού πληθυσμού, προς τις πόλεις. Η αυξητική αυτή τάση φαίνεται ξεκάθαρα στο παρακάτω διάγραμμα.

Διάγραμμα 3.1. Ποσοστό αστικού πληθυσμού σε κύριες περιοχές του κόσμου κατά τις χρονικές περιόδους 1950, 1975, 2003 και 2030 (United Nations, 2004).



3.2 ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Η αστικοποίηση αποτελεί ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του ευρωπαϊκού πολιτισμού, που εμφανίστηκε γύρω στο 700 μΧ. και εξαπλώθηκε σταδιακά σε όλη την

ήπειρο. Το φαινόμενο αυτό κέρδισε σημαντικό έδαφος με την εξέλιξη του τομέα των μεταφορών οι οποίες στόχευαν στην μαζική μετακίνηση¹. Ιδιαίτερα, μετά την λήξη του Β' Παγκοσμίου πολέμου, η χρήση του αυτοκινήτου και η προσβασιμότητα στις πόλεις οδήγησε σε πολύ σημαντικές αλλαγές των δικτύων και των τοπίων. Τέλος, σημαντικό παράγοντα στην ενδυνάμωση της αστικοποίησης αποτέλεσε η παγκοσμιοποίηση των δραστηριοτήτων και αδυναμία λήψης κατάλληλων αποφάσεων για μείωση του φαινομένου από την μεριά των τοπικών φορέων.

Σε πολλές πόλεις της Ευρώπης, το ποσοστό των ανθρώπων που μένουν σε αυτές στις περισσότερες περιπτώσεις φτάνει μέχρι και το 80%, γεγονός που φανερώνει την μεγάλη εγκατάλειψη της υπαίθρου. Οι πόλεις και τα αστικά δίκτυα που δημιουργήθηκαν εξαιτίας αυτού του φαινομένου θεωρήθηκαν βασικοί παράγοντες που επηρέασαν την ανάπτυξη και την λειτουργία των περιοχών που τις περιβάλλουν. Οι πολιτικές των χωρών που στόχευαν κατά κύριο λόγο στην κάλυψη των αστικών αναγκών και παράλληλα οι σημαντικές αλλαγές που έγιναν στα συστήματα μεταφορών, είχε ως συνέπεια να αλλάξει ριζικά το παραδοσιακό τοπίο των ευρωπαϊκών πόλεων.

Το κύμα της αστικοποίησης στην Ευρώπη ξεκίνησε από την Ανατολική Μεσόγειο και έφτασε μέχρι την Βόρεια Θάλασσα. Οι αρχικές μορφές του φαινομένου εμφανίστηκαν στην Ελλάδα και στην Ρώμη το 700 π.Χ. Πιο συγκεκριμένα, η Ρώμη θεωρήθηκε η μεγαλύτερη σε πληθυσμό προ-καπιταλιστική πόλη και στον οικιστικό τομέα περιλάμβανε συνοικίες με κτίρια 7-8 ορόφων² που φέρουν πολλά κοινά σημεία με τις σημερινές πολυκατοικίες. Η πόλη χαρακτηριζόταν από ποικιλία στις χρήσεις και πολλές αλλαγές στον αστικό της χαρακτήρα. Παρόλα αυτά, η Ρωμαϊκή αυτοκρατορία οδηγήθηκε σε πτώση, γεγονός που δεν οφείλονταν τόσο στο μέγεθος της και στα προβλήματα που αυτό δημιουργούσε, αλλά σε οικονομικούς παράγοντες (Δημόπουλος, 2006: 31,32).

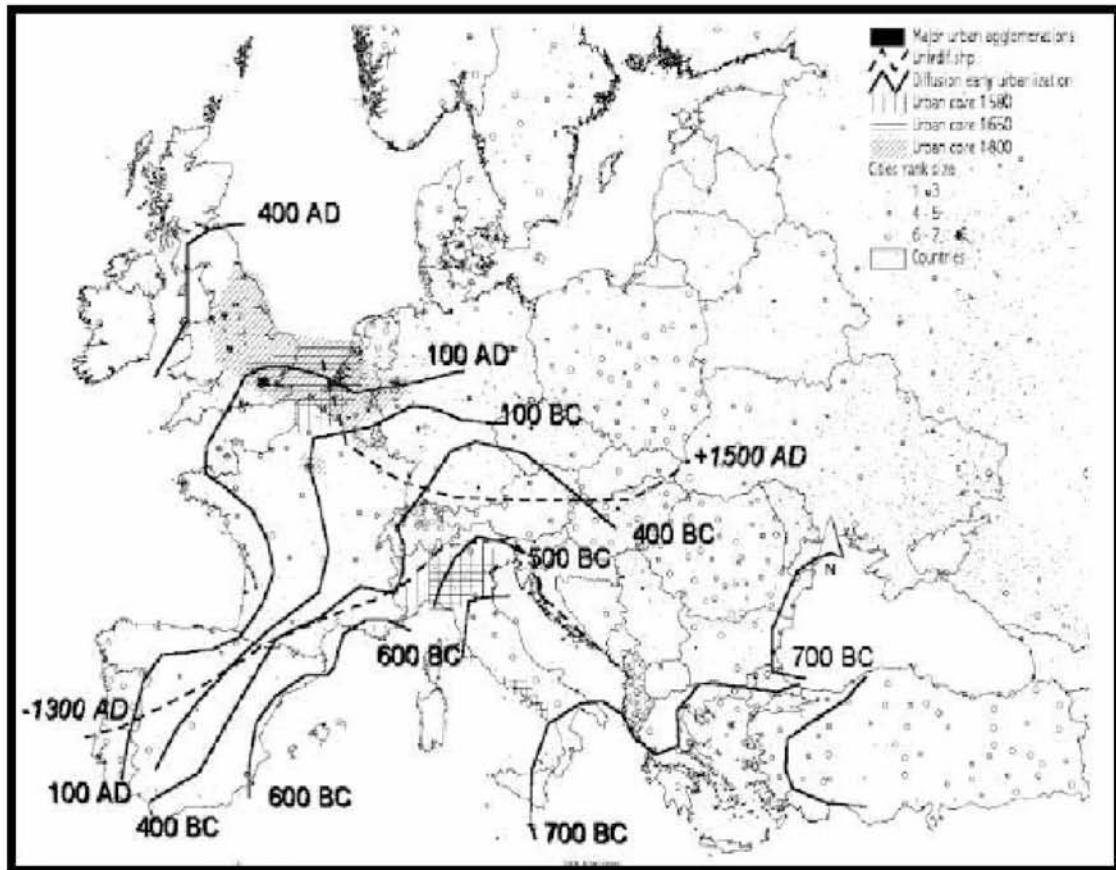
Μετά τον Μεσαίωνα μέχρι το τέλος της Αναγέννησης (μεταξύ 12^{ου} και 14^{ου} αιώνα) και κατά την Βιομηχανική επανάσταση θεωρείται σημαντική περίοδος για την αστικοποίηση των περισσότερων ευρωπαϊκών πόλεων. Τα χαρακτηριστικά της Μεσαιωνικής πόλης ήταν η στροφή προς την γεωργία, το εμπόριο, τις υπηρεσίες, την βιομηχανική και βιοτεχνική παραγωγή. Ήταν εμφανής λοιπόν ο αγροτικός της χαρακτήρας ενώ αρχίζει να εμφανίζεται η έννοια της αγοράς στο κέντρο των πόλεων. Την ίδια περίοδο, τα σχέδια των πόλεων ξεφεύγουν από την καθαρά δαιδαλώδη μορφή

¹ Η ανάπτυξη του σιδηρόδρομου αποτέλεσε ένα τέτοιο παράδειγμα μετακινήσεων

² Τα κτίρια αυτά ήταν γνωστά με την ονομασία "insulae"

η οποία επικρατούσε μέχρι τότε στην Ευρώπη και υιοθετούν την μορφή της «σχάρας». Οι φάσεις της αστικοποίησης στην Ευρώπη μέχρι τον 15^ο αιώνα εμφανίζονται γραφικά στον χάρτη 3.2.

Χάρτης 3.2: Η διασπορά της αστικοποίησης στην Ευρώπη (Antrop, 2004: 11).



Από τον 14^ο αιώνα και έπειτα, εμφανίστηκαν πρωτότυπες πολεοδομικές μορφές σε πόλεις όπως η Φλωρεντία, η Νυρεμβέργη, η Πράγα και η Βενετία. Όσον αφορά την Βενετία, εισάγεται η έννοια του zoning στην πόλη καθώς είχε χωριστεί σε πολλές περιοχές ανάλογα με το τι κατασκευάζονταν στην κάθε μια (πχ, πλοία, γυαλί, όπλα, κ.α.), καθώς το μοναρχικό πολίτευμα δημιούργησε ένα υποτυπώδη και δεσμευτικό σχέδιο.

Τον 15^ο αιώνα, στην Ευρώπη οι πόλεις που είχαν πληθυσμό 10.000 κατοίκων, πλέον φαίνεται να ξεπερνούν τους 200.000. Ο αποικισμός, με αφετηρία την άφιξη του Κολόμβου στην Αμερική το 1492 εισήγαγε διεθνείς πολεοδομικές μορφές και υπήρξε καθοριστικός παράγοντας στην εδραίωση του εμπορίου, του μερκαντιλισμού και της παγκοσμιοποίησης (Δημόπουλος, 2006: 35,36).

Τον 17^ο αιώνα, στην διεθνή οικονομία πρωτοστατούσε το εμπόριο, έτσι η χωρική ανάπτυξη των πόλεων ξεφεύγει από τον έλεγχο των τοπικών φορέων, ενώ μπαίνει σε λειτουργία το σύστημα επέκτασης καθώς και ο σχεδιασμός των πόλεων. Μέχρι τα τέλη του 18^{ου} αιώνα πόλεις όπως η Μόσχα, η Βιέννη και η Αγία Πετρούπολη ξεπέρασαν σε πληθυσμό τους 200.000 κατοίκους, ενώ το Λονδίνο τους 800.000, με τον ετήσιο ρυθμό αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού να ανέρχεται στο 0,5%. Ο ρυθμός του μπαρόκ αποτελεί πλέον τον βασικό εκφραστή των πολεοδομικών και αρχιτεκτονικών μορφών και εδραιώνει την κυριαρχία των αστών στις πόλεις. Ο δημόσιος χώρος «θυσιάζεται» για τις μεταφορές, ενώ ως κύρια χρήση κατά μήκος των οδικών δικτύων ορίστηκε η εμπορική. Επιπλέον, η μπαρόκ πόλη όχι μόνο περιλαμβάνει μουσεία, θέατρα, πινακοθήκες, ξενοδοχεία, τράπεζες και πολυκαταστήματα, αλλά στηρίζει την προστασία της ιδιωτικής ζωής και ενισχύει την ανάπτυξη της μονοκατοικίας.

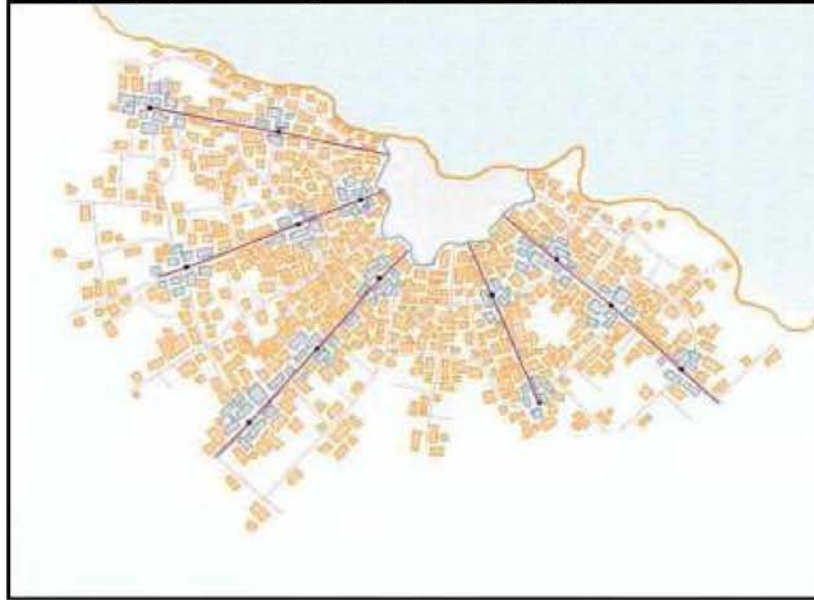
Ο 18^{ος} και 19^{ος} αιώνας θεωρείται η εποχή της μεγάλης αστικοποίησης. Η βιομηχανική επανάσταση και η εξέλιξη των μεταφορών και των επικοινωνιών αποτέλεσαν καθοριστικό παράγοντα στις μεγάλες αυξήσεις πληθυσμών που σημειώθηκαν παράλληλα στην Ευρώπη και στην Αμερική. Μάλιστα, με την έκρηξη της βιομηχανίας τα έργα των αστικών υποδομών πέρασαν στα χέρια ιδιωτών και ο κρατικός τομέας είχε ελάχιστες αρμοδιότητες πάνω σε αυτά. Η βιομηχανική πόλη περιελάμβανε εργατικές πολυκατοικίες, που στέγαζαν μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Αυτό είχε σαν συνέπεια τη φυγή των πλουσίων προς τα προάστια με σταθερότερες και πιο καινοτόμες πολεοδομικές μορφές, χαρακτηριστικά που οδήγησαν σταδιακά, στην δημιουργία της μητροπολιτικής πόλης (Δημόπουλος, 2006: 45).

Η «ευρωπαϊκή μητρόπολη» του 20^{ου} αιώνα χαρακτηρίζεται από μεγάλο μέγεθος και υψηλές πυκνότητες, ενώ η στροφή προς τα προάστια αποτελεί πλέον γεγονός. Την προαστιοποίηση ενισχύει η μεγάλη ανάπτυξη του σιδηρόδρομου και της χρήσης του ΙΧ.

Στην σύγχρονη εποχή, η μητρόπολη συνεχίζει να εξελίσσεται και αποτελεί κέντρο του καπιταλισμού. Συχνό φαινόμενο των ευρωπαϊκών μητροπόλεων αποτελεί η επέκταση από το παραδοσιακό κέντρο, με γραμμικές μορφές κατά μήκος των οδικών δικτύων (εικ. 3.2). Αντίθετα, η αστικοποίηση δεν αποτελεί πλέον σημαντικό παράγοντα για την ανάπτυξη των πόλεων αλλά εξακολουθεί να επηρεάζει σε κάποιο βαθμό τις λειτουργίες του αγροτικού κόσμου. Οι λειτουργίες αυτές αφορούν την ανάπτυξη χρήσεων κατοικίας και βιομηχανίας στον περιβάλλοντα χώρο καθώς και την δημιουργία νέων δομών επικοινωνίας, ενώ υποκινούνται από οικονομικούς και κοινωνικούς τοπικούς φορείς. Οι αλλαγές που παρατηρούνται στο αγροτικό τοπίο

χαρακτηρίζονται από ομογενοποίηση, χωροθέτηση και χαοτικό σχεδιασμό, τόσο από μεγάλα συγκροτήματα εγκαταστάσεων όσο και από αυτά που αναπτυχθήκαν αυτόνομα (Antrop, 2004: 9-10).

Εικόνα 3.2: Προσέγγιση την επέκτασης των ευρωπαϊκών μητροπόλεων (Δημόπουλος, 2006:50)



Στις περισσότερες χώρες της ΕΕ όπως η Γαλλία, Ολλανδία, Λουξεμβούργο, Γερμανία, Ιταλία και Αυστρία, η ρύθμιση του χώρου υπόκειται σε δεσμευτικά σχέδια χρήσεων γης. Προϋπόθεση δηλαδή για τη δόμηση είναι η ύπαρξη λεπτομερούς σχεδίου τοπικής κλίμακας. Ειδικά η δόμηση στην ύπαιθρο είναι σαφώς δυσκολότερη από ότι στην Ελλάδα. Σε κάποιες χώρες όπως η Δανία και η Σουηδία απαραίτητη προϋπόθεση δόμησης είναι η ύπαρξη χωροταξικού σχεδίου με γενικευμένες χρήσεις γης, που δεν αποκλείει την εκπόνηση και λεπτομερειακών σχεδίων σε διάφορες περιοχές. Σε μεμονωμένες μόνο περιπτώσεις όπως η Φιλανδία, λόγω των πολύ χαμηλών πυκνοτήτων κατοίκησης, ο κύριος τρόπος δόμησης εκτός σχεδίου δεν προϋποθέτει κάποια μορφή δεσμευτικού σχεδίου.

Στην Ευρώπη, η ρύθμιση των χρήσεων γης διαφοροποιείται ανάλογα με το χωρικό επίπεδο: Οι οδηγίες χρησιμοποιούνται συχνότερα σε επίπεδο χώρας και μερικές φορές σε επίπεδο περιφέρειας, ενώ τα σχέδια γενικών χρήσεων γης χρησιμοποιούνται σε περιφερειακό επίπεδο, είτε αυτόνομα, είτε ως συνιστώσες συνθετότερων περιφερειακών χωροταξικών σχεδίων. Με τη στενή έννοια ο σχεδιασμός των χρήσεων του εδάφους (λεπτομερειακές χρήσεις γης) γίνεται σε επίπεδο ΟΤΑ ή ομάδας ΟΤΑ, είτε μέσω αυτόνομων σχεδίων χρήσεων γης είτε στο πλαίσιο άλλων πολεοδομικών ή

τοπικών χωροταξικών σχεδίων. Ο λεπτομερειακός σχεδιασμός καλύπτει μεγάλο μέρος αλλά όχι το σύνολο της επικράτειας. Δεν επεκτείνεται δηλαδή σε ζώνες γενικών χρήσεων για τις οποίες προκύπτει από τον ορισμό τους ότι δεν είναι επιθυμητή η δόμηση ή η χωροθέτηση δραστηριοτήτων που κάνουν εντατική χρήση του εδάφους (Μπεριάτος, Οικονόμου και Πυργιώτης, 1994).

Τα δεσμευτικά συστήματα ρύθμισης του χώρου που εφαρμόζονται στο εξωτερικό, εισάγουν και κάποια στοιχεία ευελιξίας για την αναγκαία προσαρμογή στις μεταβαλλόμενες συνθήκες. Οι διαδικασίες παρεκκλίσεων που προβλέπονται, αφορούν ειδικές περιπτώσεις δημοσίου συμφέροντος και γίνονται μετά από έλεγχο σε μεμονωμένη βάση. Για παράδειγμα, στην Ολλανδία, όπου το καθεστώς χρήσεων γης χαρακτηρίζεται από απόλυτη δεσμευτικότητα, υπάρχει νομική πρόβλεψη που επιτρέπει τη διοίκηση να εκδίδει άδειες με αναφορά σε προβλεπόμενη τροποποίηση του σχεδίου, ενώ η Γαλλία εμπλουτίζει συνεχώς το υφιστάμενο νομικό σύστημα πολεοδόμησης με νέους νόμους. Αν και η πολυνομία περιπλέκει το σύστημα χωρικού σχεδιασμού της χώρας, το σύστημα λειτουργεί χάρις στην τεχνική επάρκεια της διοίκησης.

Το βασικότερο συστατικό της πολιτικής χρήσεων γης στο εξωτερικό είναι η ύπαρξη μηχανισμών εφαρμογής και ελέγχου των χρήσεων γης. Ο συνηθέστερος χρησιμοποιούμενος μηχανισμός είναι η άδεια χωροθέτησης, με τη μορφή του Πιστοποιητικού πολεοδόμησης (Certificate d'Urbanism) στη Γαλλία ή της Άδειας ανάπτυξης (planning permission) στην Αγγλία, δηλαδή η ανάγκη χορήγησης έγκρισης για κάθε αλλαγή χρήσεων γης, κάτι διαφορετικό από την άδεια οικοδόμησης, που δεν αφορά τη χρήση, αλλά τη δόμηση. Επιπλέον, η αποτελεσματικότητα της πολιτικής χρήσεων γης ενισχύεται όταν συντονίζεται και υποστηρίζεται από την πολιτική γης, όπως στην περίπτωση της Γαλλίας. Βασικές συνιστώσες της πολιτικής γης είναι το δικαίωμα προτίμησης του δημοσίου, η δημιουργία Τραπεζών Γης και διάφοροι φορολογικοί μηχανισμοί. Ακόμη, παράλληλα προς το ρυθμιστικό σχεδιασμό των χρήσεων γης χρησιμοποιούνται και ενεργητικές μέθοδοι προώθησης συγκεκριμένων χρήσεων γης σε συγκεκριμένες περιοχές (ZAC στη Γαλλία, Enterprise Zone στην Αγγλία). Τέλος, ο σχεδιασμός των χρήσεων γης μπορεί να συντονίζεται με τον αναπτυξιακό σχεδιασμό (Ολλανδία) ή και την πολιτική περιβαλλοντικής προστασίας (Γαλλία). Ως προς το τελευταίο, ενδιαφέρον έχει να σημειωθεί η δυνατότητα που παρέχει ο έλεγχος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (που καθιερώνεται σε όλες τις χώρες της ΕΕ με κινητήρια δύναμη τη σχετική Κοινοτική νομοθεσία) για τον έλεγχο

των χρήσεων γης, ιδίως στην περίπτωση που υπάρχουν πολλοί συναρμόδιοι φορείς (Μπεριάτος, Οικονόμου και Πυργιώτης, 1994).

Οι Σουηδοί στις αρχές της δεκαετίας του '30, προσπαθώντας να σταματήσουν την εξάπλωση της δόμησης στον περιαστικό χώρο, δημιούργησαν περιορισμούς στις επεκτάσεις σχεδίων και θέσπισαν αδόμητες περιμετρικές ζώνες. Σταδιακά οδηγήθηκαν σε διάκριση μεταξύ αστικής ανάπτυξης σε πολεοδομικά οργανωμένους χώρους και αυστηρά ελεγχόμενης εξωαστικής δόμησης, επιτρεπτής υπό περιορισμούς και μόνον για ελάχιστες χρήσεις εξυπηρέτησης της γεωργίας και δασοπονίας. Στη δεκαετία του '70 κατοχύρωσαν θεσμικά την αρχή ότι: στον εξωαστικό χώρο το δικαίωμα δόμησης δεν είναι δεδομένο και συνεπώς, η απόρριψη σχετικής αίτησης δεν συνεπάγεται αποζημίωση για τον αιτούντα (Βλαντού, 2009).

3.3 ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

3.3.1 Γενικά

Σε όλη την Ευρώπη το φαινόμενο της αστικής διάχυση είναι μία πραγματικότητα που οφείλεται σε μια σειρά περιβαλλοντικών, τεχνικών, οικονομικών και κοινωνικών παραγόντων με επιπτώσεις στο φυσικό και κοινωνικοοικονομικό χώρο. Οι επιπτώσεις αυτές στην Ελλάδα είναι μεγαλύτερες λόγω μιας σειράς παραγόντων όπως:

1. Η κρατική καθυστέρηση του σχεδιασμού χωρικής πολιτικής και η αδυναμία εφαρμογής της είχε ως συνέπεια στην αποτυχία της :

- Προστασίας των δασικών εκτάσεων, των ακτών, άλλων ευαίσθητων οικοσυστημάτων και γενικά του περιβάλλοντος.
- Προστασίας των γεωργικών εκτάσεων υψηλής παραγωγικότητας.
- Προστασίας του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (κοινωνικού, οικονομικού, πολιτιστικού, τεχνολογικού).
- Προστασίας των οικισμών με παραθεριστική κατοικία.

σε συνδυασμό

2. Με την αναπαραγωγή μη ορθολογικών πολιτικών πολεοδόμησης των αστικών περιοχών. Για παράδειγμα, η οικοπεδοποίηση και ανοικοδόμηση προηγείται της πολεοδόμησης με συνέπεια τα γνωστά προβλήματα των μεγαλουπόλεων, όπως

έλλειψη κοινόχρηστων χώρων, υποτυπώδεις υποδομές όπως, αποχέτευση, ύδρευση, στενοί δρόμοι, απουσία, πεζοδρομίων, ποδηλατοδρόμων κ.α.

3. Με την κυριαρχία της παρα-πολεοδομίας.
4. Με τις πολύ χρονοβόρες διαδικασίες πολεοδομικού σχεδιασμού και εφαρμογής τους.
5. Με την ανεπάρκεια των ελεγκτικών μηχανισμών (δήμος, νομαρχία-πολεοδομία, υπουργεία).
6. Με την έντονη διαπλοκή της τοπικής αυτοδιοίκησης με τοπικο-οικονομικές δραστηριότητες και τοπικό πληθυσμό (συνεταιρισμοί, δημοτικοί σύμβουλοι με επαγγέλματα γύρω από την ιδιοκτησία γης και την οικοδομή).
7. Με την αλλαγή προτύπων του τρόπου ζωής.
8. Με την απουσία δημοσιοποίησης ουσιαστικού ανοικτού διαλόγου μεταξύ τοπικής αυτοδιοίκησης και φορέων.

Στην Ελλάδα συγκεκριμένα, οι περισσότερες μεγαλουπόλεις ακολουθούν ένα χωρικά επεκτατικό μοντέλο με αυξανόμενες απαιτήσεις σε υποδομές και κοινωνικό εξοπλισμό. Αποτέλεσμα είναι οι δυσλειτουργικές πόλεις, υπερβολικά «απλωμένες» στο χώρο. Ταυτόχρονα οι μεσαίες πόλεις-πρωτεύουσες νομών έχουν πληθυσμό 60-80.000 κατοίκους και συνεχίζουν να αυξάνονται, την ίδια ώρα που οι μικρές πόλεις και κωμοπόλεις χάνουν συνεχώς δύναμη και επιρροή (Γετίμης, 1994).

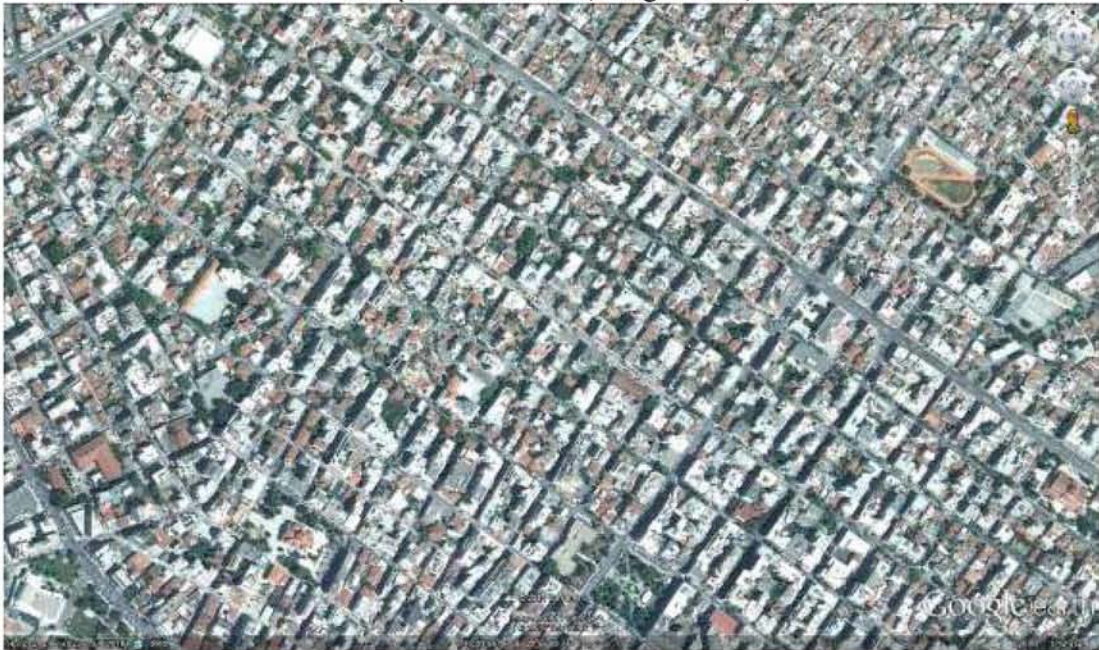
Η αστικοποίηση στον ελληνικό χώρο χωρίζεται ιστορικά στην μεταπολεμική περίοδο (1950-1980) και στην σύγχρονη εποχή και εξετάζεται σε πολεοδομικό, κοινωνικό, φυσικό και ιστορικό επίπεδο.

Στην *πρώτη περίοδο* δημιουργείται το μεγαλύτερο μέρος του ελληνικού αστικού ιστού. Τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης των πόλεων ποικίλουν ως προς τα σχήματα και τους όγκους. Η ατομική ιδιοκτησία βρίσκεται στο απόγειο, η αστική γη είναι διάσπαρτη και η οικονομία βασίζεται στην ιδιωτική επένδυση. Επιπλέον, οι μεγάλη ανάγκη για στέγαση του εισρέοντα πληθυσμού, κινητοποίησε τον κατασκευαστικό κλάδο, λειτούργησε τον θεσμό της αντιπαροχής³ ενώ το κράτος αδυνατούσε να παρέμβει οργανωμένα (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, 2006: 129).

³ Σε αυτήν την διαδικασία γίνεται διανομή των ιδιοκτησιών μεταξύ εργολάβου και ιδιοκτήτη και αποδίδονται στα τετραγωνικά που είχαν συμφωνήσει και οι δύο μεριές μέσα από διαδικασίες που πολλές φορές ανέτρεπαν τον ΓΟΚ (Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός).

Αναλυτικότερα, στον τομέα της πολεοδομίας, η αστική δόμηση ακολούθησε την εξέλιξη του νομοθετικού δικτύου που χαρακτηρίστηκε από την ανεπάρκεια σχεδιασμού, τις μεγάλες πυκνότητες και την έλλειψη κοινόχρηστων χώρων. Η αυξημένη δομημένη επιφάνεια είχε ως αποτέλεσμα την στενότητα του δημόσιου χώρου μετατρέποντας τον ελληνικό αστικό χώρο σε ένα «μωσαϊκό»⁴. Το σύστημα επικεντρώθηκε στην κάλυψη των αναγκών στέγασης και όχι στην δημιουργία καλής ποιότητας ζωής.

Εικόνα 3.3.1: Αεροφωτογραφία της περιοχής του Βόλου στην οποία φαίνεται των μωσαϊκό των ελληνικών πόλεων. (Google earth)



Επίσης ο σχεδιασμός των ελληνικών πόλεων, δεν ήταν καθολικός. Αφορούσε τη σταδιακή ένταξη των νέων εκτάσεων στο Σχέδιο Πόλης και κατόπιν στην χάραξη των οικοδομικών τετραγώνων χωρίς την ύπαρξη εμπεριστατωμένων μελετών⁵. Η κατάτμηση της αστικής γης ήταν τόσο μεγάλη που αρκετά οικοπέδα είχαν μέχρι 200 τ.μ. εμβαδόν, ενώ όσον αφορά την κάλυψη, υπήρχαν περιπτώσεις που δεν προβλέπονταν ούτε ακάλυπτος χώρος.

Στις ελληνικές πόλεις, ο βασικός τύπος κατοικίας που επικράτησε είναι η «μεταπολεμική πολυκατοικία» με πενταώροφα ή εξαώροφα με στενά μπαλκόνια και εσοχές στους πάνω ορόφους χωρίς να παρεμβάλλονται κοινόχρηστοι χώροι, γεγονός που φανερώνει την επιτακτική ανάγκη για στέγαση, του όλο και αυξανόμενου

⁴ Κυρίαρχη θέση σε αυτό το μοντέλο δόμησης παίζει η «αστική πολυκατοικία»

⁵ Για παράδειγμα μελέτες για πετρώματα, κλίσεις εδάφους, ύψος βροχόπτωσης, δασικές εκτάσεις, κ.α.

πληθυσμού. Τα χαρακτηριστικά αυτού του τύπου κατοικίας είναι από την μια πλευρά η απόλυτη ομοιογένεια, η έλλειψη της ενότητας, η άτονη και αντιαισθητική όψη, ενώ από την άλλη η δημιουργία ενός ουδέτερου τοπίου που δίνει την δυνατότητα ανάδειξης σημαντικών στοιχείων της πόλης (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, 2006:132).

Οι δημόσιες εκτάσεις αποτελούν ένα στοιχείο ταυτότητας για τον αστικό αστό και έχουν την δυνατότητα να συνδέσουν τμήματα της πόλης με αρμονικό τρόπο. Στην ελληνική πραγματικότητα, το ποσοστό των δημόσιων χώρων σε σχέση με την δομημένη επιφάνεια είναι μηδαμινό, γεγονός που κάνει εντονότερη την αίσθηση της στενότητας και της δυσφορίας μέσα στην πόλη. Για την ακρίβεια το ποσοστό του συνολικού αστικού χώρου που καλύπτεται από κοινόχρηστους χώρους είναι μόνο το 2% (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, 2006:132).

Η εφαρμογή ξεπερασμένων ρυμοτομικών σχεδίων στις σύγχρονες μελέτες επέκτασης των πόλεων καθώς και σε αναπλάσεις πυκνοδομημένων περιοχών έπαιξε κατασταλτικό ρόλο στον ρυθμό της προόδου τις τελευταίες δεκαετίες. Ιδιαίτερα, όσον αφορά τις αναπλάσεις, πραγματοποιούνται μόνο σε ήπιο βαθμό και συχνά περιορίζονται σε διαμόρφωση των δημόσιων χώρων. Οι κατεδαφίσεις κτιρίων για την ανάδειξη του ιστορικού πλούτου αποφεύγονται συστηματικά, γεγονός που σταδιακά οδηγεί στην περαιτέρω «υπερφόρτωση» του αστικού ιστού, αυξάνοντας επιπλέον τους όγκους και μειώνοντας τους κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, 2006: 138).

Η πολεοδομία τις τελευταίες δεκαετίες έστρεψε το ενδιαφέρον της προς τον περιαστικό και εξωαστικό χώρο, βελτιώνοντας το αστικό και υπεραστικό μεταφορικό σύστημα⁶. Οι νέες αλλαγές που συμβαίνουν σε αυτές τις απομακρυσμένες περιοχές από τον αστικό πυρήνα ευνοούνται και από την αύξηση των ΙΧ ως μέσο μεταφοράς. Όσον αφορά την πυκνότητα τους υπό κανονικές συνθήκες, θεωρούνται ως αραιοδομημένες, ενώ οι χρήσεις τους είναι μικτές και συμπεριλαμβάνουν κατοικία και αγροτική γη. Την κατάσταση αυτή έρχεται να μεταβάλλει η αστική διάχυση, ένα φαινόμενο το οποίο ασκεί μεγάλες πιέσεις στον περιαστικό χώρο και κερδίζει σημαντικό έδαφος τα τελευταία χρόνια.

Το φαινόμενο της αστικής διάχυσης συναντάται κυρίως γύρω από τα αστικά κέντρα, κατά μήκος οδικών δικτύων και σε παραθεριστικές περιοχές. Σε αυτό το φαινόμενο συναντούμε μεγάλες πυκνότητες, μέγιστη οικοδομική εκμετάλλευση,

⁶ Τα έργα που γίνονται αφορούν την κατασκευή νέων οδικών αξόνων και κόμβων, επισκευή των παλαιών και αναβάθμιση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς.

ασυνέχειες, αίσθηση στενότητας, έλλειψη οργάνωσης και δημιουργία νέων πυρήνων. Το φαινόμενο αυτό θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο.

Η προσθήκη νέων αστικών ενοτήτων στον ιστό της πόλης πολλές φορές δημιουργεί κάποια σύγχυση. Μια πολεοδομική αλλαγή σε μικρή κλίμακα (για παράδειγμα η ανέγερση κτιρίων με σταθερούς όρους δόμησης σε κενά οικόπεδα) δεν είναι ικανή να μεταβάλει σημαντικά το αστικό τοπίο. Από την άλλη, υπάρχουν προσθήκες που σε μεγαλύτερες κλίμακες θεωρούνται σημεία αναφοράς. Σε αυτή την περίπτωση κατατάσσεται η δημιουργία ενός νέου δρόμου⁷ ή μιας γέφυρας γεγονός που σε κυκλοφοριακό επίπεδο μπορεί να επηρεάσει την ιεράρχηση των δικτύων. Αντιθέτως, η παρέμβαση αυτή σε μικρή κλίμακα θεωρείται ως επιπλέον προσθήκη στον ήδη κορεσμένο ιστό. Για παράδειγμα, οι περιφερειακοί δρόμοι που κατασκευάστηκαν σε πολλές πόλεις όπως Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βόλο και Πάτρα αν και λειτουργικά συμβάλουν στην επίλυση κυκλοφοριακών προβλημάτων, οπτικά η επαφή τους με τον αστικό ιστό δημιουργεί μεγάλη σύγκρουση (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, 2006: 139).

Η αστική ανάπτυξη στις χώρες της Μεσογείου περιγράφεται χρονικά ανάλογα με την εξέλιξη στους τομείς παραγωγής. Το φαινόμενο της αστικοποίησης εδώ διαφέρει αισθητά από τις χώρες της δυτικής Ευρώπης και Αμερικής και διακρίνεται σε τρία στάδια.

Το *πρώτο στάδιο* αναφέρεται από την περίοδο του μεσοπολέμου μέχρι την δεκαετία του 60' και ονομάστηκε «αυθόρμητη αστικοποίηση». Η μεγάλη παρουσία της λαϊκής μάζας και τα μεγάλα κύματα μετανάστευσης οδήγησαν στην αυθαίρετη αυτοστέγαση και προαστιοποίηση. Οι μεταβολές στην οικονομία σχετίζοντας άμεσα με τους οικιστικούς αγώνες. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα της **πρώτης γενιάς** μεγαλουπόλεων που δημιουργήθηκαν σε αυτήν την φάση είναι η Αθήνα με την μετανάστευση των προσφύγων της Μικράς Ασίας το 1922. Έτσι κοινωνικά η πρωτεύουσα της Ελλάδας χωρίστηκε στα δυτικά προάστια όπου κατοικούσε η εργατική τάξη και στα βορειοανατολικά όπου υπήρχαν οι μεσοαστοί. Αυτός ο κοινωνικός διαχωρισμός συνεχίζει να υπάρχει μέχρι και την σύγχρονη εποχή. Ιδιαίτερο

⁷ Εξαιρέση αποτελούν τα έργα που δημιουργούνται σε διαφορετικό επίπεδο όπως το Αττικό Μετρό το οποίο είναι υπόγειο και πολεοδομικά επηρεάζουν τον περιβάλλοντα χώρο και τα δίκτυα.

χαρακτηριστικό αυτής της φάσης αποτελούν οι παραγκουπόλεις⁸ οι οποίες χωροθετούνται μέχρι το 70' στην περιφέρεια των μεγαλουπόλεων μετατοπίζοντας έτσι τα φτωχά κοινωνικά στρώματα από το κέντρο σε περιφερειακές ζώνες. Επιπλέον, στις μεσογειακές χώρες επικρατεί το σύστημα των μικτών χρήσεων γης χωρίς να υπάρχουν ζώνες καθορισμούς αυτών των χρήσεων.

Από το μέσο της δεκαετίας του 70' εμφανίζεται συρρίκνωση στην άτυπη δόμηση ενώ κατά την περίοδο της δικτατορίας έχουμε αύξηση των πολυκατοικιών και μερική κοινωνική ομογενοποίηση.

Όμως, από την δεκαετία του 90' ξεκινάει ένα νέο κύμα μετανάστευσης σε όλη την Ευρώπη και δημιουργήθηκαν νέοι θύλακες πτώχειας στις κεντρικές αστικές περιοχές οι οποίες όμως παραμένουν οι πυρήνες ζωής των πόλεων. Οι νέοι μετανάστες κινηθήκαν τόσο στο κέντρο όσο και στα προάστια και δημιούργησαν νέες κοινότητες (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, 2006: 74-76).

3.3.2 Ιστορική αναδρομή στο θεσμικό πλαίσιο

Οι μεγάλοι σταθμοί που σφράγισαν την εξέλιξη του πολεοδομικού σχεδιασμού στην Ελλάδα τα τελευταία 90 χρόνια και επηρέασαν την οικιστική ανάπτυξη των πόλεων είναι οι εξής:

- Το Ν.Δ. του 23 (ΦΕΚ 228Α/23 Ν.). 17.7.23. «Περί σχεδίων πόλεων, κωμών και συνοικισμών του κράτους και οικοδομής αυτών».
- Ο Ν 947/1979 «Περί οικιστικών περιοχών».
- Ο οικιστικός νόμος 1337/1983 «Επέκταση των πολεοδομικών σχεδίων, οικιστική ανάπτυξη και σχετικές ρυθμίσεις», αποτέλεσε το νέο νομοθετικό πλαίσιο και αποτελεί έως σήμερα το ισχύον βασικό θεσμικό πλαίσιο του πολεοδομικού σχεδιασμού.
- Ο νόμος 2508/97 «Βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις» με σκοπό, την ολοκλήρωση, βελτίωση και υπέρβαση του μεταβατικού χαρακτήρα του Ν. 1337/1983»

(Αραβαντινός, 2007).

⁸ Οι παράγκες στον μεσογειακό κόσμο συμβολίζουν ένα είδος διαμαρτυρίας τόσο ειδικά για το σύστημα κατανομής της γης και κατοικίας όσο γενικότερα για την πολιτική, οικονομική και αστική ζωή.

Η θέση των γηπέδων, πέρα από το όριο του σχεδίου ή του οικισμού, εντός ή εκτός της περιμετρικής τους ζώνης, η αρτιότητα τους και όλες οι παρεκκλίσεις που σχετίζονται με τη θέση τους σε σχέση με κύριους άξονες κίνησης αλλά και αργότερα με τη συγκεκριμένη χρήση τους αποτέλεσαν ένα διαρκώς συμπληρωμένο και τροποποιούμενο πλαίσιο με διαδοχικά Διατάγματα και ένα πλήθος από Υ.Α. για επί μέρους εξειδικεύσεις ρυθμίσεων χωρίς αναδρομική ισχύ γι' αυτό που συνοπτικά ονομάζεται «εκτός σχεδίου δόμηση» (Πιν.3.3.2-1).

Πίνακας 3.3.2-1: Εκτός σχεδίου δόμηση: Αναδρομική παρουσίαση διατάξεων

ΔΙΑΤΑΞΗ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
ΝΔ 16-8-1923	<i>«Περί σχεδίων πόλεων και συνοικισμών του Κράτους και οικοδομής αυτών», α.14</i>
ΝΔ 23-10-1928	<i>«Περί καθορισμού των όρων και περιορισμών της εντός και εκτός σχεδίου ζώνης των πόλεων κλπ. του Κράτους ανεγέρσεως οικοδομών»</i>
ΒΔ 14-4-1952	Προσθήκη της χρήσης της κατοικίας στις εκτός σχεδίου επιτρεπόμενες χρήσεις εφόσον κρίνεται τεχνικά και οικονομικά επιβεβλημένη για τη λειτουργία των έως τότε επιτρεπόμενων χρήσεων εκτός σχεδίου
ΠΑ 28-9-1976 ΠΑ 5-4-1977 ΠΑ 20-4-1977 ΠΑ 6-9-1977	Τροποποιήσεις και συμπληρώσεις του ΝΔ 23-10-1928 με διατήρηση της ισχύος τους για αρτιότητα που ανάγονται στους χρόνους έκδοσης των αυτών διαταγμάτων δηλαδή χωρίς αναδρομική ισχύ
ΠΑ 6-10-78	<i>«Περί καθορισμού των όρων και περιορισμών δομήσεως των γηπέδων κείμενων εκτός των ρυμοτομικών σχεδίων των πόλεων και εκτός των ορίων των νομίμως υφιστάμενων προ του έτους 1923 οικισμών».</i> Καταργεί τυπικά το ΠΔ 23-10-1928 αλλά αφορά πάλι την εκτός σχεδίου, εντός και εκτός ζώνης δόμηση για ένα πλήθος από αναλυτικές χρήσεις και σειρά παρεκκλίσεων. Αφορά κάθε είδους χρήσεις: γεωκτηνοτροφικά, γεωργο-πτηνοτροφικά κτίρια, γεωργικές αποθήκες, δεξαμενές και θερμοκήπια, αντλητικές

ΔΙΑΤΑΞΗ	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ
	εγκαταστάσεις και υδατοδεξαμενές, εκπαιδευτήρια και διάφορα ευαγή ιδρύματα, νοσοκομεία και κλινικές, γραφεία και καταστήματα, τουριστικές εγκαταστάσεις, αθλητικές εγκαταστάσεις και κατοικία, ιερούς ναούς, κοινοτικά ιατρεία, κτίρια κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ-ΟΤΕ), ...
ΠΑ 11-3-1983	Συμπλήρωση του προηγούμενου
ΠΑ 24-5-1985	Τροποποίηση του προηγούμενου
ΠΑ 18-8-1988	Τροποποίηση και συμπλήρωση του προηγούμενου
ΠΑ 11-1-1994	Τροποποίηση του ΠΑ 24-5-1985
ΠΑ 10-8-2000	Τροποποίηση του ΠΑ 24-5-1985

Η πολεοδομική νομοθεσία αποτελεί ένα τεράστιο «παράθυρο» στην εκτός σχεδίου δόμηση, και αφορά όλες τις δυνατές χρήσεις και την κατοικία. Έχει πάρει τεράστιες διαστάσεις και στην πραγματικότητα έχει καταργήσει την έννοια του σχεδιασμού στον εξωαστικό χώρο, ειδικά στις περιοχές όπου δεν έχουν θεσμοθετηθεί ολοκληρωμένες Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) με σαφείς περιορισμούς χρήσης γης και όρων δόμησης. Αυτό έχει συμβεί στις περιοχές εκείνες, όπου υπάρχουν έντονες πιέσεις για εγκατάσταση διαφόρων δραστηριοτήτων. Η κάλυψη του εθνικού χώρου με σχέδια ρύθμισης των χρήσεων γης είναι ελάχιστη σε σχέση με αυτό που συμβαίνει στον διεθνή χώρο (Μπεριάτος κ.ά., 1994).

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα η εξέλιξη των ελληνικών πόλεων σημαδεύτηκε από την αθρόα μετεγκατάσταση των Ελλήνων προσφύγων της Μικράς Ασίας σε όλη την Ελλάδα. Σε συνδυασμό με την προσέλκυση εσωτερικών μεταναστών λόγω της εμφάνισης των πρώτων βιομηχανιών, μέσα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα έγινε ένα μεγάλο δημογραφικό άλμα σε πολλές πόλεις και κυρίως στην πρωτεύουσα. Οι μεγάλες στεγαστικές ανάγκες που δημιουργήθηκαν καλύφθηκαν με την μορφή της αυθαίρετης δόμησης.

Η αυθαίρετη δόμηση έχει επί μακρόν αναγνωριστεί και νομιμοποιηθεί εκ των υστέρων. Εντούτοις, έχει αποτελέσει μία «κανονιστική δύναμη του πραγματικού» (Jellinek στο Γιαννακούρου, 1992:130) δεδομένου του πελατειακού χαρακτήρα του ελληνικού πολιτικο-διοικητικού συστήματος. Συνιστά ένα «χαρακτηριστικό

παράδειγμα άτυπης απορρύθμισης των πολεοδομικών κανόνων». Όμως τα αυθαίρετα δεν εκπληρώνουν πλέον τον ίδιο κοινωνικό ρόλο όπως στην πρώτη μεταπολεμική περίοδο⁹. Οι διαδοχικές νομιμοποιήσεις τους έχουν πολύ υψηλό κόστος πολεοδόμησης χωρίς την εξασφάλιση αντίστοιχης ποιότητας περιβάλλοντος (Βαλέντζας κ.ά. 1996: 101), και έχουν αποτελέσει τον πυρήνα του μεταπολεμικού μη βιώσιμου προτύπου αστικής ανάπτυξης στις ελληνικές πόλεις (Οικονόμου, 2000α).

Οι αλλαγές αυτές προκάλεσαν το Ν. Δ/γμα της 17-7-23 (ΦΕΚ 228 Α) «*Περί Σχεδίων Πόλεων, Κωμών και Συνοικισμών του Κράτους και οικοδομής αυτών*» ο οποίος αποτελεί τον πρώτο και βασικό νόμο του Κράτους που επιχείρησε να αντιμετωπίσει το πρόβλημα των οικισμών της χώρας. Το διάταγμα αυτό αποτέλεσε για μισό αιώνα το κύριο νομοθετικό πλαίσιο του πολεοδομικού σχεδιασμού και περιέχει κανόνες δικαίου για την εκπόνηση και έγκριση ρυμοτομικών σχεδίων. Βάσει αυτού έχει ανοικοδομηθεί σχεδόν όλη η χώρα μας. Όμως δεν καθορίζει γενικές χρήσεις γης παρά μόνο εγκαταστάσεις κοινωνικού εξοπλισμού και κοινόχρηστων χώρων. Το διάταγμα αυτό υπέστη τέτοιες τροποποιήσεις που τελικά, οικισμοί οι οποίοι αν και έχουν εγκεκριμένα σχέδια, παρουσιάζουν σοβαρότατες ελλείψεις σε κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους, σε έργα υποδομής καθώς και ακατάλληλες πυκνότητες.

Το ίδιο Ν.Δ/γμα διατύπωσε την διάταξη για την εκτός σχεδίου δόμηση και καθιέρωσε τη γνωστή ζώνη των 500 μέτρων γύρω από τους οικισμούς. Κατόπιν, το 1928, καλύφθηκε και νομικά πλέον η εκτός σχεδίου δόμηση, οπότε όλη η επικράτεια μπορούσε πλέον να οικοπεδοποιηθεί, αν είχε συγκεκριμένο μέγεθος. Το νομικό πλαίσιο της εποχής αυτής οδήγησε στην διαμόρφωση του ελληνικού χώρου σε τρεις κατηγορίες:

- Στις εντός Σχεδίου Πόλεως περιοχές. Είναι οι περιοχές που διαθέτουν εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο και ρυθμίζονται από το νομοθετικό διάταγμα της 17-7-1923 (το οποίο ισχύει ακόμη και σήμερα για κάποιες περιπτώσεις).
- Στους οικισμούς που υπάρχουν πριν από το έτος 1923. Οι περιοχές αυτές υπάγονται σε δικό τους νομοθετικό καθεστώς.
- Στις εκτός σχεδίου πόλεως περιοχές. Οι περιοχές αυτές βρίσκονται εκτός ρυμοτομικών σχεδίων και εκτός οικισμών προ του 23 και ρυθμίζονται με προεδρικά διατάγματα, όμως η δόμηση σε αυτές είναι ουσιαστικά ανεξέλεγκτη.

⁹ Χαρακτηριστικό είναι ότι αφορούν όλο και περισσότερο υπερβολικές υπερβάσεις στη δόμηση και νέες κατασκευές πολυτελούς χαρακτήρα.

Επιπτώσεις από την εκτός σχεδίου δόμηση συνολικά (νόμιμη και αυθαίρετη)

❖ Εξωαστικός χώρος:

- Αλλοίωση-καταστροφή τοπίου (συχνά μη αναστρέψιμη)
- Απώλεια πολύτιμων χρήσεων γης και πόρων (γεωργική γη, δασική γη...)
- Καταστροφή βιοτόπων-οικολογικά ευαίσθητων ζωνών
- Παρόδια δόμηση→υποβάθμιση κυκλοφοριακής ικανότητας δρόμων, δυσκολία μεταγενέστερης διαπλάτυνσης
- Ρύπανση από κτήρια λόγω απουσίας αποχέτευσης κλπ.
- (κίνητρο για) Καταπάτηση δημόσιας γης και/ή παράνομη κατάτμηση

❖ Οικιστική ανάπτυξη-πολεοδομικός χώρος:

- «Προσανατολισμός» της οικιστικής ανάπτυξης όχι με βάση φυσική, χωροταξική και πολεοδομική καταλληλότητα, αλλά προς τις «προεπιλεγμένες» από την εκτός σχεδίου δόμηση περιοχές. Ο παρακάτω πίνακας δίνει μια εικόνα του προβλήματος:

Πίνακας 3.3.2-2:Το πρόβλημα της οικιστικής ανάπτυξης

Περίοδος	Εντός σχεδίου περιοχές (αρχή της περιόδου)	Νέες εντάξεις (σχέδια πόλης, όρια οικισμών)	% εντάξεων που προέρχεται από νομιμοποίηση υπαρχόντων «εκτός σχεδίου» οικισμών
1950-1983	61,6	34,0	100%
1983-1993	95,8	25,0	80%

- Χαμηλή ποιότητα και/ή υψηλότερο κόστος πολεοδόμησης (λόγω ήδη διαμορφωμένων καταστάσεων: προϋπάρχοντα κτίσματα, υψηλότερες τιμές γης...) (⇒ προβλήματα στο μεγαλύτερο μέρος του σημερινού αστικού χώρου) (Οικονόμου, 2006).

Στο πνεύμα του κρατικού παρεμβατισμού, το 1973 ιδρύθηκε από την Εθνική Κτηματική Τράπεζα η «ΕΚΤΕΝΕΠΟΛ Εταιρεία Ενεργού Πολεοδομίας ΑΕ» και το 1976 ιδρύθηκε η Δημόσια Επιχείρηση Πολεοδομίας και Στέγασης (ΔΕΠΟΣ). Οι φορείς

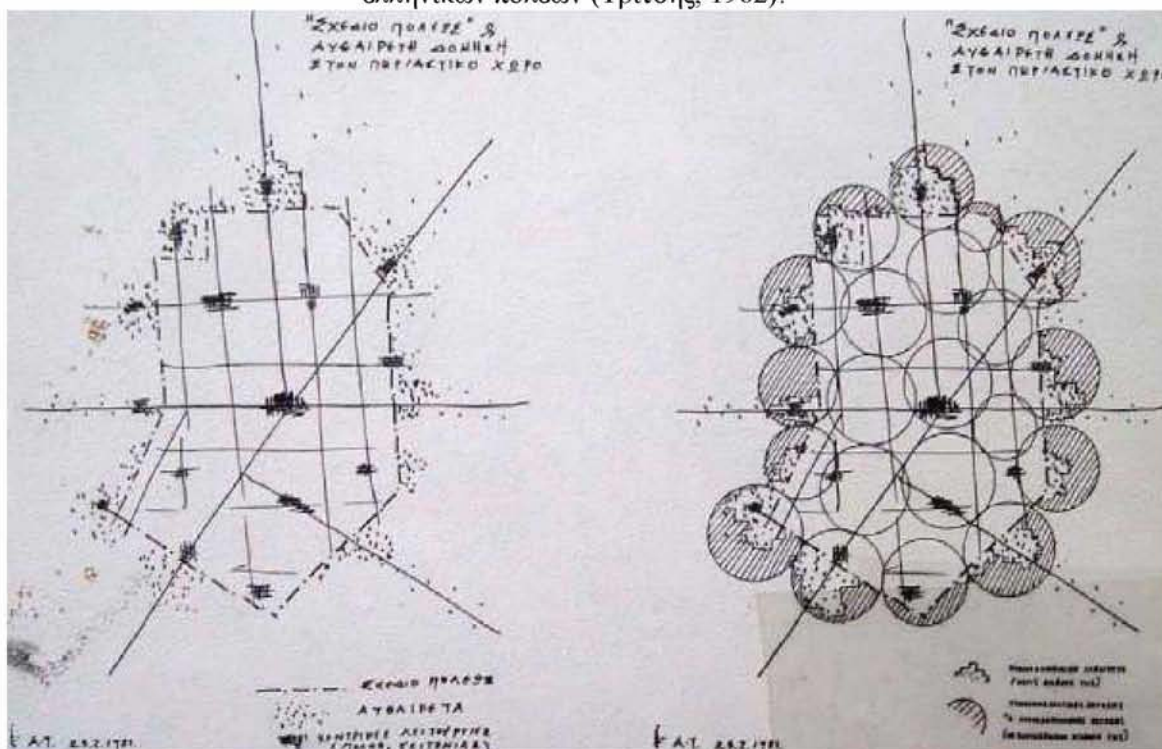
αυτοί λειτουργούσαν με τους κανόνες ιδιωτικής οικονομίας, αλλά ανήκαν εξ ολοκλήρου στο Δημόσιο ή σε Κρατικές Τράπεζες.

Το 1982 ξεκίνησε η **Επιχείρηση Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης (ΕΠΑ)**. Αποτέλεσε μία μοναδική ιστορικά συνολική προσπάθεια να αντιμετωπιστούν ταυτόχρονα χωροταξικά, περιβαλλοντικά, οικιστικά, πολεοδομικά και στεγαστικά προβλήματα, και να τεθούν νέα πλαίσια νομιμότητας και εξορθολογισμού της αστικής ανάπτυξης. Μία δέσμη νέων θεσμικών ρυθμίσεων βασίστηκε σε ένα ενιαίο ιδεολογικό υπόβαθρο σοσιαλιστικής αναδιανομής και συμμετοχής¹⁰, που διακατέχονταν από μία οραματική με πραγματιστικά στοιχεία αισιοδοξία για το μέλλον των ελληνικών πόλεων και οικισμών. Αφορούσαν στη χωροταξική και πολεοδομική οργάνωση, στην αντιμετώπιση των αυθαιρέτων κατοικιών, στην πολεοδομική οργάνωση των οικισμών με πληθυσμό κάτω από 2000 κατοίκους, στους παραθεριστικούς οικισμούς, στο κτηματολόγιο, στη σύνταξη Ρυθμιστικών σχεδίων για Αθήνα και Θεσσαλονίκη και στην προστασία του περιβάλλοντος στο πλαίσιο μιας συνολικής οικιστικής πολιτικής.

Το πρωταρχικό μέλημα της ΕΠΑ ήταν μία νέα διαδικασία επέκτασης των πόλεων και οργάνωσης των οικιστικών περιοχών, που θα αντιμετώπιζε τα κοινωνικά προβλήματα, που είχαν συσσωρευτεί (ανεξέλεγκτες επεκτάσεις, γειτονιές αυθαιρέτων, ανεπάρκεια τεχνικών και κοινωνικών υποδομών κλπ) (Lalenis, 1993).

¹⁰ Για πρώτη φορά προβλέφθηκαν στην ελληνική νομοθεσία συμμετοχικές διαδικασίες πολιτών και φορέων (επιτροπές γειτονιάς, δημόσιες συνελεύσεις, γνωμοδοτήσεις φορέων κλπ) που μόνο εν μέρει και σχηματικά υλοποιήθηκαν. Σήμερα αυτές των πολιτών έχουν εγκαταλειφθεί και έχουν αντικατασταθεί από κινήσεις πολιτών - ΜΚΟ σε αμφισβήτηση διαφόρων σχεδιασμών και έργων.

Εικόνα.3.3.2: Διαγράμματα ιδεών πολεοδομικής οργάνωσης για την ανασυγκρότηση των ελληνικών πόλεων (Τρίτσης, 1982).



Κύριος νόμος, αν και με μεταβατικά χαρακτηριστικά, στον οποίο βασίστηκε ήταν ο **1337/83** «*Επέκταση των πολεοδομικών σχεδίων, οικιστική ανάπτυξη και σχετικές ρυθμίσεις*». Ο νόμος αυτός ρυθμίζει τις εντάξεις περιοχών στο σχέδιο πόλης ή επεκτάσεις του σχεδίου, καθώς επίσης σημαντικές τροποποιήσεις εντός του σχεδίου, εφόσον πρόκειται για προβληματικές περιοχές ή πολεοδομικά συγκροτήματα της πόλης που απαιτούν αναμόρφωση. Επίσης, ο νόμος αυτός προβλέπει ζώνες επεμβάσεων, όπως οι Ζώνες Ειδικής Ενίσχυσης και οι Ζώνες Ειδικών Κινήτρων με στόχο την ανάπτυξη των πυρήνων των πόλεων ή κτιρίων τους. Με όλες τις συμπληρώσεις και τροποποιήσεις που ακολούθησαν και αντιμετώπιζαν επί μέρους προβλήματα. Με τα ρυθμιστικά σχέδια να αποτελούν την ανώτερη βαθμίδα σχεδιασμού, ο πολεοδομικός σχεδιασμός που θεσπίστηκε, περιελάμβανε ένα ιεραρχημένο πλαίσιο σχεδίων¹¹ (βλ. α. 2, 6, 12 Ν.1337/83 και ΟΡΘΕ 1989α: 22-25):

¹¹ Σύμφωνα με τον Οικονόμου (2000α: 51) ο πληθωρισμός των προβλεπόμενων σχεδίων - πολύ περισσότερων απ' ότι σε άλλες χώρες, αποτελεί στοιχείο της «ισχνότητας» του πραγματικού πολεοδομικού σχεδιασμού στην Ελλάδα, αφού μόνο ένα μέρος από αυτά θεσμοθετούνται, ενώ τελικά από αυτά που θεσμοθετούνται ένα μέρος μόνο των ρυθμίσεων εφαρμόζονται.

- Τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (ΓΠΣ) που αποτελούσαν το κατευθυντήριο πλαίσιο για την ανασυγκρότηση του αστικού ιστού, που κυρίως αφορά στις χρήσεις γης αλλά και στην άσκηση πολιτικής γης και κατοικίας.
- Τις Πολεοδομικές Μελέτες Επέκτασης Αναθεώρησης (ΠΜΕΑ) που σε συνέπεια με τις κατευθυντήριες ρυθμίσεις των ΓΠΣ καθόριζαν συγκεκριμένες διαμορφώσεις ρυμοτομίας για τους κοινόχρηστους, κοινωφελείς και ιδιωτικούς χώρους με κανονιστικές ρυθμίσεις για τις χρήσεις γης σε νέο-πολεοδομούμενες περιοχές, αλλά και περιοχές όπου υπήρχε σχέδιο πόλης.
- Τις Πράξεις Εφαρμογής (ΠΕ) που αποτελούσαν τα σχέδια εφαρμογής των ΠΜΕΑ στο έδαφος με τις απαραίτητες ιδιοκτησιακές τακτοποιήσεις, εισφορές κλπ, που θα απελευθέρωναν τις εκτάσεις για την απαραίτητη κοινωνική υποδομή με την προϋπόθεση, ότι θα είχαν συνταχθεί αναλυτικά κτηματογραφικά και τοπογραφικά υπόβαθρα των περιοχών προς πολεοδόμηση (Ζέικου, 1995).

Η έμφαση του προγράμματος της ΕΠΑ έδωσε σχεδόν αποκλειστική έμφαση στις ανάγκες σε οικιστικό χώρο. Η ανάπτυξη στον μη-πολεοδομημένο χώρο δεν τέθηκε σε πρώτη προτεραιότητα, αφού εκεί οι πιέσεις υπήρξαν ακόμη μικρές και ελέγξιμες, και αφέθηκε στη δικαιοδοσία του προηγούμενου θεσμικού πλαισίου, δηλαδή του διατάγματος του 1923 και των εκτελεστικών του διαταγμάτων (Καυκαλάς, κ.ά. 1999: 29).

Προκειμένου να ρυθμιστεί η κρίσιμη ζώνη γύρω από τις πόλεις κατ' εφαρμογή του νόμου 1337/83 στο πλαίσιο της ΕΠΑ ως εργαλείο προστασίας του περιαστικού χώρου, θεσπίστηκαν οι Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) που όμως δεν εφαρμόστηκαν εκτενώς.

Ο θεσμός των Ζωνών Οικιστικού Ελέγχου δημιουργήθηκε με σκοπό να προστατέψει τις εκτός σχεδίου περιοχές και ιδιαίτερα αυτές που γειτνιάζουν σε πόλεις. Οι ζώνες αυτές καθορίζονται με Π.Δ/γμματα που καθορίζουν και τα όρια τους σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Στις ΖΟΕ εξασφαλίζεται αυστηρός έλεγχος των κατατμήσεων με ποινικές, πειθαρχικές και διοικητικές κυρώσεις. Σκοπός τους είναι κυρίως :

- α) η διαφύλαξη της γεωργικής γης από την οικοπεδοποίηση,
- β) η εξασφάλιση αδόμητης γης γύρω από τους οικισμούς και τις πόλεις για την διευκόλυνση της μελλοντικής επέκτασης τους,

- γ) η προστασία των ευαίσθητων περιοχών όπως δάση, ακτές, υγρότοποι, αρχαιολογικοί χώροι, τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλλους από τις κάθε είδους επεμβάσεις και
- δ) έλεγχος των χρήσεων γης

«Με το άρθρο 29β προβλέπονται 2 ειδών ΖΟΕ, οι περιαστικές ΖΟΕ και αυτές της υπαίθρου (εξωαστικές ή αγροτικές ΖΟΕ). Επίσης δεν αποκλείεται μία ΖΟΕ να αποτελείται από περιαστικές και εξωαστικές περιοχές. Η προστασία μέσω των ΖΟΕ επεκτάθηκε με το άρθρο 21 του Ν. 1650/1986 σε ζώνες προστασίας περιοχών, στοιχείων ή συνόλων της φύσης και του τοπίου. Η ΖΟΕ μπορεί να καλύπτει και ευρύτερες περιοχές ή και όλη την εκτός σχεδίου περιοχή ενός ΟΤΑ ή ενός νομού (ΖΟΕ νομού Αττικής) όταν αυτό απαιτείται για την αποτελεσματικότερη προστασία του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος» (Αραβαντινός, 2007).

Το αποτέλεσμα της προβληματικής και ισχνής πολιτικής χρήσεων γης είναι, η διασπορά βιομηχανικών και τουριστικών μονάδων και κτισμάτων σε ευρύτατες αγροτικές εκτάσεις αλλά και η διασπορά της παραθεριστικής κατοικίας, η συνακόλουθη ριζική αλλοίωση μέσα σε ελάχιστες δεκαετίες του φυσικού τοπίου και η συσσώρευση περιβαλλοντικών προβλημάτων (μόλυνση/ρύπανση νερών, χερσαία ρύπανση, υποβάθμιση βιοτόπων) (Μπεριάτος, Οικονόμου και Πυργιώτης, 1994).

Ο νέος οικιστικός νόμος **2508/97** με τίτλο «*Βιώσιμη Οικιστική Ανάπτυξη των Πόλεων και Οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις*», έρχεται ως συνέχεια και συμπλήρωση του Ν. 1337/83 με την φιλοδοξία να αποτελέσει ένα νέο ευέλικτο και αποτελεσματικό εργαλείο για την επέκταση, ανάπτυξη και γενικότερα αναβάθμιση και προστασία των πόλεων και οικισμών της χώρας (Αραβαντινός, 2007).

Συγκεκριμένα ο νόμος θέτει ένα γενικό πλαίσιο πολεοδομικών αρχών, κατευθύνσεων, όρων και διαδικασιών για τη μελλοντική οργάνωση και ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας, με σκοπό να συμβάλει αποφασιστικά στην αναβάθμιση του οικιστικού περιβάλλοντος, καθώς και την εξασφάλιση και διατήρηση της βιωσιμότητας (αειφορίας) των πόλεων, των οικισμών και της ευρύτερης περιοχής τους.

3.4 ΠΕΡΙΑΣΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

Ο ορισμός και τα χαρακτηριστικά της περιαστικής ζώνης αποτελούν ένα σύνθετο πρόβλημα της αστικής θεωρίας μια και ο χαρακτήρας τέτοιων ζωνών διαμορφώνεται ανάλογα με την ευρύτερη οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ανάπτυξη της πόλης.

Περιαστικός χώρος είναι ο «ενδιάμεσος χώρος» μεταξύ της πόλης και της υπαίθρου, ο οποίος χαρακτηρίζεται και ως «περιοχή εκτός σχεδίου». Δεν είναι στατικός και τα όρια του μεταβάλλονται συνεχώς, προκαλώντας δυσκολίες στον προσδιορισμό τους. Όσον αφορά τις χρήσεις γης που απαντώνται είναι τόσο αστικές χρήσεις, όσο και χρήσεις υπαίθριου χώρου, με σαφείς τάσεις της κυριαρχίας των πρώτων. Ο περιορισμός των «αγροτικών» δραστηριοτήτων, στον περιαστικό χώρο, προκαλεί κοινωνικές, οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ιδιαίτερα στον εξωαστικό χώρο των Ελληνικών πόλεων, όπου οι χρήσεις γης παρουσιάζουν έντονο ρυθμό μεταβολής δημιουργώντας φαινόμενα πίεσης και σύγκρουσης μεταξύ τους (Πετράκος, Οικονόμου, 1999).

Η περιαστική ζώνη των πόλεων αρχικά λειτούργησε, μόνο ως τόπος κατοικίας ατόμων ιδιαίτερα χαμηλού βιοτικού επιπέδου. Στη συνέχεια, η περιαστική ζώνη μετεξελίχθηκε σε χώρο κατοικίας υψηλού βιοτικού επιπέδου, αφού λόγω των προβλημάτων των σύγχρονων πόλεων (όπως η ρύπανση, η κυκλοφορία, η έλλειψη χώρων πρασίνου, κ.λπ.) εκεί οδήγησαν σημαντικές ομάδες πληθυσμών.

Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι ως περιαστική ζώνη ορίζεται το απόθεμα γης του αστικού κέντρου, όπου μία συνηθισμένη απόσταση από τον αστικό πυρήνα της πόλης είναι της κλίμακας των 20 με 25 χιλιομέτρων. Συνήθως οι δεσμοί και η εξάρτηση της περιαστικής ζώνης με το κέντρο είναι μεγάλη, καθώς η ανάπτυξη και ο χαρακτήρας της πόλης καθορίζει την φυσιογνωμία και καθοδηγεί την εξέλιξη της περιαστικής ζώνης.

Από την άλλη πλευρά, τέτοιου είδους θέματα θα πρέπει να αντιμετωπίζονται σε όλες τις ιστορικές φάσεις της εξέλιξής τους. Όπως προαναφέρθηκε, ο περιαστικός χώρος αρχικά κατά την διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης στις δυτικές κοινωνίες του 19^{ου} αιώνα, λειτούργησε ως χώρος φτηνής κατοικίας βιομηχανικών εργατών. Σήμερα στη περιαστική ζώνη χωροθετούνται νέες κατοικίες και εγκαθίστανται διαφορετικές κοινωνικές ομάδες ανθρώπων που δίνουν την δυναμική για μια περαιτέρω ανάπτυξη της ζώνης. Ο περιαστικός είναι ο σύγχρονος «αριστοκράτης» από οικονομική τουλάχιστον πλευρά και αποτελεί την ταξική απάντηση των αστών απέναντι στην

εισροή στην πόλη πληθυσμών από την ύπαιθρο. Η επιρροή που ασκεί στον σχεδιασμό και την ανάπτυξη των μεγάλων αυτών δικτύων αποδεικνύεται από τα ιδιωτικά εκπαιδευτήρια, χώρους ψυχαγωγίας και ανάπτυξη των εταιρειών γύρω του (Καρανικόλας, 2004).

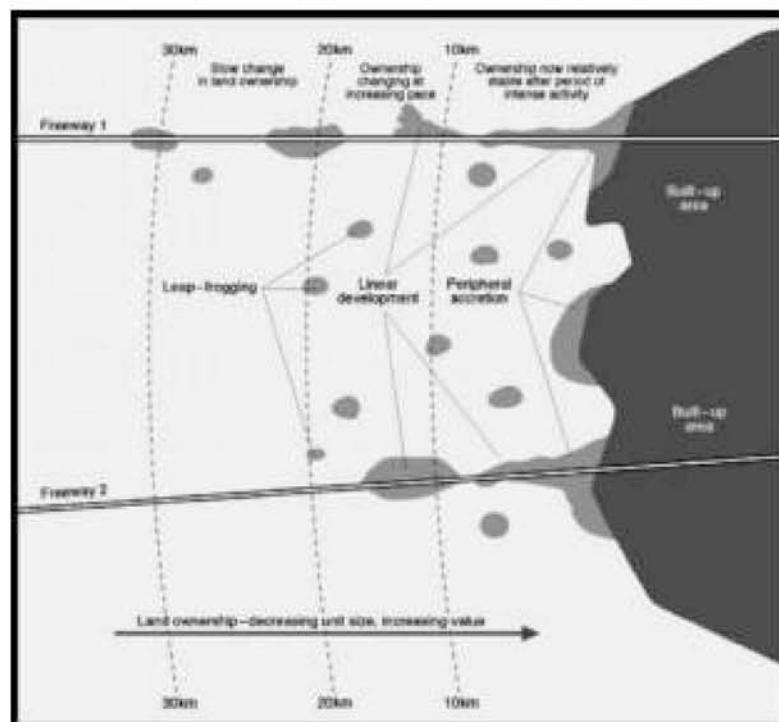
Εκτός από τις χωρικές συγκεντρώσεις που λαμβάνουν χώρα στα κέντρα των πόλεων, ο περιαστικός χώρος φαίνεται να σχηματίζει νέες μορφές αστικότητας. Σύμφωνα με τον ορισμό που δίνει η Γοσποδίνη (2006)...«ο περιαστικός χώρος μπορεί να γίνει αντιληπτός ως μια χωρική ζώνη γύρω από τις πόλεις που αποτελεί τον μεταβατικό, ενδιάμεσο ή συνδετικό χώρο (*interface space*) μεταξύ του πυκνοδομημένου αστικού ιστού και της περιβάλλουσας αγροτικής υπαίθρου». Η ζώνη αυτή πολλές φορές επικοινωνεί με τον αστικό ιστό είτε διαμέσω φυσικών στοιχείων (π.χ. ποτάμια) είτε μέσω τεχνικών κατασκευών (δρόμοι, σιδηροδρομικές γραμμές κ.α), ενώ διακρίνεται σε εσωτερική και εξωτερική.

Η περιαστικοποίηση πρέπει να αντιμετωπίζεται ως ένα φαινόμενο εξέλιξης μιας πόλης, σε μητροπολιτικό κέντρο. Είναι μία κοινωνικό-οικονομική διαδικασία που απορρέει από τα σύγχρονα προβλήματα των αστικών δομών και τις κοινωνικές αντιδράσεις των αστών απέναντι σε αυτά. Ο όρος «περιαστικός»-«προαστιακός» αναφέρεται σε χώρο με αστικά χαρακτηριστικά έξω από τα όρια της πόλης και σε τέτοια απόσταση, ώστε να είναι ικανή η ύπαρξη οικονομικών και κοινωνικών δεσμών με την πόλη. Προφανώς, περιαστικοί οικισμοί δημιουργούνται μόνο δορυφορικά της πόλης και σε συγκεκριμένες τροχιές γύρω από αυτήν. Η απόσταση των περιαστικών τροχιών δεν είναι δεδομένη αλλά ούτε και ζητούμενη (Καρανικόλας, 2004).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του περιαστικού χώρου είναι η έλλειψη οργάνωσης και σχεδιασμού, οι διάσπαρτες κοινότητες με πληθυσμό κατοίκων κάτω των 10.000, ενώ όσον αφορά τις χρήσεις, φιλοξενεί ανεπιθύμητες για γειτνίαση αστικές λειτουργίες (διάθεση αποβλήτων και λυμάτων, νεκροταφεία, φυλακές κλπ), λειτουργίες που εξυπηρετούν τα προάστια (εμπόριο, υπηρεσίες) καθώς και χρήσεις που απαιτούν μεγάλες εκτάσεις γης (αθλητικές εγκαταστάσεις, νοσοκομεία, βιομηχανικά πάρκα, εκπαιδευτικά ιδρύματα, μεγάλες αποθήκες, κ.α.). Μεγάλο μειονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι οι χρήσεις που αναφέρθηκαν συνήθως γειτνιάζουν δημιουργώντας έτσι «σύγχυση» στον χώρο. Όσον αφορά τα πλεονεκτήματα αυτού του χώρου περιλαμβάνουν την υψηλή ποιότητα του φυσικού, τεχνικού και αρχιτεκτονικού περιβάλλοντος, την ιδιωτικότητα, τις χαμηλότερες αξίες αγοράς και ενοικίασης της γης και την δημιουργία της έννοιας της γειτονιάς.

Ο περιαστικός χώρος ανέκαθεν δεχόταν αστικές πιέσεις καταργώντας έτσι την αυστηρή μορφή της συμπαγούς πόλης. Τον 19^ο αιώνα οι πιέσεις αυτές εμφανίζονταν με την δημιουργία κηπουπόλεων στα προάστια, τον 20^ο αιώνα με τις νέες μορφές επέκτασης, τα νέα προάστια και τις νέες πόλεις δορυφόρους. (εικ. 3.4). Ενώ στην σύγχρονη μεταβιομηχανική εποχή με την μεταβολή των χωρικών προτύπων οργάνωσης¹² τα οποία πολλές φορές δεν συμβαδίζουν με τα κριτήρια της βιώσιμης ανάπτυξης και της περιβαλλοντικής ευαισθησίας (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, 2006: 38-40).

Εικόνα 3.4: Οι νέες τάσεις ανάπτυξης του περιαστικού χώρου. (Gospodini, 2006: 322)



Στη συνέχεια παρατίθεται πίνακας που αναφέρει τους Παράγοντες που συμβάλλουν στη μετατροπή σε προάστιο.

¹² Η μεταβολή αυτών των προτύπων αναφέρεται σε δύο γεγονότα. Πρώτον, η ανάπτυξη της κατοικίας στις περιαστικές περιοχές γίνεται πλέον με ανοργάνωτο και διάσπαρτο τρόπο ενώ τα κτίρια είναι συνήθως μονοκατοικίες. Το δεύτερο γεγονός είναι ότι οι οικονομικές χρήσεις όπως το εμπόριο, οι υπηρεσίες και ο πολιτισμός συγκεντρώνονται είτε κατά μήκος των αυτοκινητόδρομων, των περιφερειακών δρόμων, των γραμμών του τραίνου και του μετρό με αραχνοειδή μορφή, είτε αναπτύσσονται διάσπαρτα μέσα στον περιαστικό χώρο.

Πίνακας 3.4: Παράγοντες που συμβάλλουν στη μετατροπή σε προάστιο (Καρανικόλας, 2004)

Τεχνολογικοί παράγοντες.	Κοινωνικοί παράγοντες.	Οικονομικοί παράγοντες.	Περιβαλλοντικοί παράγοντες.	Ιστορικά συμβάντα	Δημογραφικοί παράγοντες
Μεταφορές (σιδηρόδρομος, ανυψωμένος σιδηρόδρομος, τραμ, μετρό, αυτοκίνητο, οδικό δίκτυο)	Πολιτιστικοί παράγοντες	Τιμές (αγροτεμάχια, οικόπεδα, κατοικία, γήπεδα εμπορικής χρήσης)	Εγκληματικότητα	Πυρκαγιές, σεισμοί	Αύξηση πληθυσμού
Επικοινωνία (τηλέφωνο, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, Διαδίκτυο). Σχέδιο και προγραμματισμός	Συγκεντρωμένη οικογένεια και ζωή, ανατροφή των παιδιών	Διαθεσιμότητα εργασίας	Ρύπανση	μεταναστεύσεις	Μετατοπίσεις πληθυσμού
Τεχνικές κατασκευής σπιτιών	Μυστικότητα (μεγάλοι χώροι, αποσυνδεδεμένα δωμάτια στα σπίτια)	Κερδοσκοπία εδάφους	Υγεία	απεργίες	Συμφόρηση
Τεχνικές επίστρωσης (σκυρόστρωμα, ασφαλτός)	Αισθητική (φύση)	Οικονομική ανάπτυξη	Άφθονο έδαφος	Μεγάλες οικονομικές κρίσεις	Μετανάστευση
Χρησιμότητες (ηλεκτρική ενέργεια, ύδρευση, υπόνομοι)	Ασφάλεια και προστασία	Χαμηλότερη πρόσθετη δαπάνη της μεταφοράς με το αυτοκίνητο	Θόρυβος		
	Διαφυγή από την πόλη (ρύπανση, έγκλημα, ασθένειες, συμφόρηση)	Εργολάβοι και βιομηχανίες που πιέζουν για το σύστημα οδών	Έλλειψη πράσινου ανοιχτού χώρου		

Τεχνολογικοί παράγοντες.	Κοινωνικοί παράγοντες.	Οικονομικοί παράγοντες.	Περιβαλλοντικοί παράγοντες.	Ιστορικά συμβάντα	Δημογραφικοί παράγοντες
	Κοινωνική και οικονομική θέση, κατηγορία (διαχωρισμός, αποκλεισμός, εκπαίδευση)	Πολιτικοί παράγοντες			
	Εμφάνιση της κοινωνικής θέσης (που εκφράζεται μέσω του σπιτιού)	Φορολογία			
	Ελεύθερος χρόνος	Συντήρηση της κεφαλαιοκρατίας μέσω της εγχώριας ιδιοκτησίας			
	Κινητικότητα	Μεταφορά (άδειες και επιχορηγήσεις για την αυτοκινητική χρήση)			
	Ευκολία.	Υποδομή και υπηρεσίες			

4. ΔΙΑΧΥΤΗ ΠΟΛΗ - ΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ (URBAN SPRAWL)

4.1 ΔΙΑΧΥΤΗ ΠΟΛΗ. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ

Ο ορισμός της έννοιας της πόλης, εξελίσσεται παράλληλα με την ίδια την πόλη, ώστε να εκφράζει ακριβώς, όχι μόνο το τεχνικό και τεχνητό κομμάτι της αλλά και τα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά της και τις σχέσεις που αναπτύσσονται μέσα σε αυτή.

Σήμερα, με την τριτογενοποίηση της παραγωγής, υπάρχουν σαφείς ενδείξεις τάσεων επανασυγκέντρωσης των πληθυσμών στα μεγάλα μητροπολιτικά κέντρα, και συνεπώς της αρχής ενός νέου κύκλου διαδικασιών πόλωσης. Βάσει της θεωρίας των αντιοικονομιών συγκέντρωσης των παραγωγικών κέντρων, είναι επόμενο να δημιουργούνται τάσεις αποκέντρωσης λόγω του κορεσμού που από ένα σημείο και μετά παρουσιάζει ο αστικός χώρος. Ακριβώς όμως λόγω των αναγκών του τριτογενή τομέα για συνύπαρξη με άλλες παραγωγικές δραστηριότητες και της διασύνδεσής του με την αστική αγορά, αλλά και του πλεονεκτήματος της «ανθρώπινης επαφής» (Sassen, 1998), η ανάπτυξη περιορίζεται στον άμεσο περιαστικό χώρο και παρατηρείται το φαινόμενο της περιαστικοποίησης τόσο της κατοικίας, όσο και των οικονομικών δραστηριοτήτων. «Οι αρνητικές οικονομίες αστικής συγκέντρωσης που έχουν καταγραφεί για τον δευτερογενή τομέα, δεν οδηγούν σε μείωση της μητροπολιτικής συγκέντρωσης, καθώς συνυπάρχουν την τελευταία δεκαετία με θετικές οικονομίες συγκέντρωσης στον ανερχόμενο τριτογενή τομέα που ευνοούν τις μεγάλες αστικές συγκεντρώσεις» (Πετράκος, Μαρδάκης, 1999). Δηλαδή οι «θετικές οικονομίες συγκέντρωσης» που δημιουργούνται, περιορίζουν αυτή την «αποκέντρωση» στην άμεση περιφέρεια της πόλης.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '70, στις Ευρωπαϊκές πόλεις η περιαστικοποίηση του λιανικού εμπορίου είναι κοινό φαινόμενο, ενώ στην Ελλάδα εμφανίζεται με καθυστέρηση κατά το τέλος της δεκαετίας του '80 - αρχές του '90, με την ανάπτυξη υπεραγορών τροφίμων και εμπορικών κέντρων με χώρους στάθμευσης, κ.λπ. - δηλαδή δραστηριοτήτων, πάνω σε κεντρικούς οδικούς άξονες στην περίμετρο της πόλης¹³. Σε

13 Οι πιο κοινές αιτίες αυτού του φαινομένου είναι η αποκέντρωση του πληθυσμού, η αύξηση της κινητικότητας λόγω της ανάπτυξης των αστικών δικτύων και της εκτεταμένης χρήσης του αυτοκινήτου, τα προβλήματα προσφοράς γης και η έλλειψη κατάλληλων χώρων για μεγάλα καταστήματα στα κέντρα των πόλεων, καθώς και οι κυβερνητικές πολιτικές σε σχέση με τους χώρους εκτός πόλεων και η ευνοϊκότερη για το κεφάλαιο διάρθρωση της εγγείας ιδιοκτησίας στον περιαστικό χώρο.

αυτήν τη φάση της αστικής ανάπτυξης, συντελέστηκε ένας σαφής χωρικός διαχωρισμός των δραστηριοτήτων, σε επιτελικές, οι οποίες παρέμεναν συγκεντρωμένες στα κέντρα των πόλεων και στις δραστηριότητες ρουτίνας οι οποίες συγκεντρώνονταν στην περίμετρο των πόλεων για λόγους που σχετίζονταν με το κόστος γης. Σήμερα, αυτός ο απόλυτος διαχωρισμός αλλάζει καθώς ο τριτογενής τομέας παρουσιάζει μια γενικότερη τάση περιαστικοποίησης και χωροθέτησης στην αναπτυσσόμενη περιφέρεια της πόλης, με μεταφορές διοικητικών κέντρων και υπηρεσιών του δημοσίου τομέα, τόσο κατά μήκος κύριων οδικών αρτηριών, όσο και σε νέα σημειακά κέντρα, σε περιοχές που αλλάζουν χρήσεις γης κ.λπ. (Πετράκος, Οικονόμου, 1999).

Σε παγκόσμιο επίπεδο το φαινόμενο της αστικοποίησης διευρύνεται ακριβώς λόγω της κυριαρχίας των πολυσύνθετων υπηρεσιών, που αντικατέστησαν τις οικονομίες της μεταποίησης, γύρω από τις οποίες οργανώνονται τα δίκτυα των σημερινών μορφών καπιταλιστικής συγκέντρωσης παγκοσμιοποιημένου πλέον κεφαλαίου. Η ανάπτυξη της πληροφορικής και των τηλεπικοινωνιών καθώς και των δικτύων υψηλής μεταφορικής ταχύτητας συμβαδίζουν και ενισχύουν τα σύγχρονα φαινόμενα της τριτογενοποίησης και της αστικοποίησης. Συγκεκριμένα, η «ηλεκτρονική επανάσταση» αποτέλεσε την υλική βάση πάνω στην οποία έγινε δυνατή η πραγματοποίηση της όποιας μετάβασης από το φορντισμό¹⁴ στα μεταφορντιστικά¹⁵ παραδείγματα της παραγωγής και της κοινωνικής οργάνωσης, δηλαδή σε νέα καθεστώτα συσσώρευσης και τρόπους ρύθμισης. Η ανάπτυξη του τομέα των υπηρεσιών «απογειώθηκε» με την εισαγωγή της πληροφορικής, που ενίσχυσε την ευελιξία στην παραγωγή, την ανταλλαγή και την κατανάλωση και απελευθέρωσε πλήθος

14 Σύμφωνα με τον Giddens, «φορντισμός είναι ο όρος» που προέρχεται από το επώνυμο του εμπνευστή του, Χένρι Φορντ (1913) και «χρησιμοποιείται για να προσδιορίσει το σύστημα της μαζικής παραγωγής που συνδέεται με την καλλιέργεια των μαζικών αγορών που αυτός δημιούργησε». Παράλληλα, ο Αμερικανός Φρέντερικ Τέιλορ, εισήγαγε τον τειλορισμό: «μια προσέγγιση σε αυτό που ονόμασε επιστημονική διαχείριση και εμπλέκεται στη λεπτομερή μελέτη των βιομηχανικών διαδικασιών [εργασιών], ώστε να τις καταστήσει σε απλές λειτουργίες που θα μπορούσαν να είναι χρονομετρημένες και οργανωμένες με απόλυτη ακρίβεια». Δηλαδή, ουσιαστικά ο φορντισμός επεκτείνει τον βιομηχανισμό στα εργοστάσια και τις επιχειρήσεις και οργανώνει με ορθολογικό τρόπο τις εργασιακές δραστηριότητες με τη συμβολή του τειλορισμού, ώστε να ικανοποιήσει την διαρκώς αυξανόμενη καταναλωτική ζήτηση. «ο φορντισμός είναι μια βιομηχανική εποχή» η οποία χαρακτηρίζεται από νέα «συστήματα παραγωγής» που εγκαινίασε «ο Χένρι Φορντ» και «στηρίζονταν σε τέσσερις» βασικές «αρχές»: α) τυποποίηση των προϊόντων με τον ίδιο τρόπο στη γραμμή συναρμολόγησης, β) μηχανοποίηση ορισμένων καθηκόντων εργασίας των εργαζόμενων ώστε να εξυπηρετούν ένα συγκεκριμένο σκοπό παραγωγής ενός προϊόντος, γ) ανασχεδιασμός όσων καθηκόντων εργασίας των ανθρώπων δεν μπορούσαν να μηχανοποιηθούν μέσα από την «επιστημονική διαχείριση (τειλορισμός), και δ) «η γραμμή ροής» που επέτρεψε στους εργάτες να μην χάνουν χρόνο στις μετακινήσεις προς το προϊόν, αφού τώρα αυτό «περνούσε μπροστά» τους.

15 Ο μεταφορντισμός αντιπροσωπεύει ουσιαστικά την μετεξέλιξη του φορντισμού σε ένα αναβαθμισμένο σε σχέση με το παρελθόν τρόπο οργάνωσης της παραγωγής. Έτσι, ένα από τα κοινά γνωρίσματα του νεοφορντισμού και του μεταφορντισμού είναι ο συσχετισμός από τους νεοφορντιστές των νέων τεχνολογιών «με την εργασιακή αποειδίκευση» και την ταυτόχρονη αύξηση της συγκεντρωτικής διαχείρισης, ενώ οι μεταφορντιστές θεωρούν τις νέες τεχνολογίες ως μηχανισμό ανάπτυξης νέων δεξιοτήτων σε ένα εργατικό δυναμικό που μπορεί με αυτό τον τρόπο να εξελιχθεί σε πολυ-ειδικευμένο (Hall, Held, McGrew, 2003)

δυνατοτήτων για τη διαχείριση της πληροφορίας και τις επικοινωνίες (Σκαγιάννης, 1999).

Οι αλλαγές που υφίσταται το παραγωγικό σύστημα κατά τις διαδικασίες παγκοσμιοποίησης της οικονομίας, οδηγούν στην αναδιοργάνωση του χώρου των πόλεων. Τα τοπία των πυκνοδομημένων και κορεσμένων κέντρων των σύγχρονων πόλεων συνδυάζονται με νέα τοπία διάσπαρτης αστικής ανάπτυξης και διάχυτης αστικότητας στον περιαστικό χώρο. Οι σύγχρονες μητροπόλεις αναπτύσσονται με πρότυπο το «δικτυακό μοντέλο», δηλαδή επιμέρους κέντρα με περιφερειακούς χώρους χωρίς αυτοοργάνωση, που συνιστούν ένα ετερογενές και συχνά αποσπασματικό τοπίο. Το δικτυακό αυτό μοντέλο αρθρώνεται στο χώρο με διάσπαρτα πολεοδομικά μορφώματα, ως αποτέλεσμα της περιφερειοποίησης οικονομικών δραστηριοτήτων στο χώρο χωρίς στρατηγικό σχεδιασμό: νέα επιχειρηματικά κέντρα, νέοι εμπορικοί πόλοι, νέες ξενοδοχειακές και ψυχαγωγικές εγκαταστάσεις (Πολύζος, Αττάρτ, 2004).

Με τον όρο «διάχυτη πόλη» μπορούμε να πούμε τη νέα μορφή της πόλης, η οποία περιλαμβάνει εκτάσεις τόσο της μητροπολιτικής πόλης όσο και του φυσικού και αγροτικού περιβάλλοντος. Οι επεκτάσεις της διάχυτης πόλης συναντώνται με διάφορους όρους όπως μετάπολη, edge city, ville emergente, γενική πόλη, κ.α., χαρακτηρίζεται από γεωγραφικά ασάφεια και αρχιτεκτονική αδιαφορία, έλλειψη σχεδιασμού των δημόσιων χώρων, ανύπαρκτη πολεοδομία και χρήση του αυτοκινήτου που δεν έχει ληφθεί υπόψη στον σχεδιασμό (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, Καρύδης, Αίσωπος, Στεφάνου, 2006: 108).

Οι πολεοδομικοί σχηματισμοί είναι «συγκεκριμένες συναρθρώσεις οικονομικών, πολιτικών, υλικών και κοινωνικών δυνάμεων συγκεντρωμένων στα αστικά συγκροτήματα, που παραλλάζουν με την ιστορική συγκυρία, την οικονομικά ανάπτυξη, την κοινωνική συγκρότηση και μετασχηματίζονται στην ιστορική πορεία» (Λεοντίδου, 1989). Η μητρόπολη, για πρώτη φορά στην ιστορία των πόλεων, ξεπέρασε τα φυσικά της όρια και οδήγησε τον ανταγωνισμό πόλης - υπαίθρου σε εκρηκτικό σημείο. Είναι σαφές ότι η διάχυτη πόλη γεννήθηκε για να εκφράσει ανάγκες και σχέσεις που δε βρήκαν τον απαιτούμενο χώρο μέσα στον αστικό ιστό (Bookchin, 1996).

Η δομή της διάχυτης πόλης, εκτός από τη διαδοχική εξέλιξη των χρήσεων γης, διαμορφώνεται και από την επέκταση της πόλης στον περιαστικό χώρο, η οποία υπαγορεύεται από την αύξηση του αστικού πληθυσμού αλλά και από το απόθεμα εκτάσεων που προσφέρει ο εξωαστικός χώρος. Η επέκταση αυτή αρχικά (κατά κανόνα) ακολουθεί κατά μήκος σημαντικές αρτηρίες του οδικού δικτύου στοχεύοντας στην

εύκολη προσβασιμότητα που κερδίζουν. Οι χρήσεις εμπορίου και υπηρεσιών που εγκαθίστανται εκεί αρχίζουν να εξελίσσονται σε νέα, δευτερεύοντα (ως προς το κέντρο της πόλης) κέντρα, τα οποία με τη σειρά τους ελκύουν νέες επενδύσεις. Δημιουργούν μια ζώνη επιρροής, η οποία έχει πλεονεκτήματα τόσο πρόσβασης όσο και ποικιλίας δραστηριοτήτων.

Ουσιαστικά, πλέον, η εξάπλωση της πόλης πραγματοποιείται με βάση τα δίκτυα μεταφορών, τηλεπικοινωνίας και πληροφόρησης και όχι με βάση τη μέχρι τώρα ανάπτυξη με τη μορφή συνεχώς διευρυμένων κύκλων γύρω από το ιστορικό κέντρο (Αίσωπος, 2006).

Συνεπώς το νέο παγκοσμιοποιημένο πρότυπο οργάνωσης του αστικού χώρου, επιλέγει να δραστηριοποιείται κυρίως σε ζώνες υψηλής απόδοσης, όπως είναι οι μεγάλοι οδικοί άξονες στην αστική περιφέρεια και τις εισόδους των πόλεων, στους οποίους εξαιτίας της προσπελασιμότητάς τους, η ζήτηση για εντατικές εμπορικές χρήσεις είναι αυξημένη (Σακελλαρίδου, Χατζηκωνσταντίνου, 2006).

Εικόνα 4.1: Ο αυτοκινητόδρομος ως διάδρομος, γραμμική ανάπτυξη κατά μήκος σημαντικών αρτηριών (Charlesworth, 2005).



Η διάχυτη πόλη θα μπορούσε να οριστεί ως μια περιοχή με προαστιακή γιγάντωση, διασκορπισμένη ανάπτυξη, χαμηλής πυκνότητας δομημένο περιβάλλον όταν πρόκειται για κατοικία, μεγάλα πολυκαταστήματα, χώρους γραφείων, αποθήκες και μάντρες (και γενικά επιχειρήσεις εξειδικευμένου ενδιαφέροντος που είτε λόγω έλλειψης χώρου, είτε λόγω οχλήσεων που προκαλούν, αναγκάζονται να εγκατασταθούν στην περιφέρεια και όχι μέσα στην πόλη) και βιομηχανικά πάρκα. Θα μπορούσε να προστεθεί και ως γνώρισμά της, η ασυνέχεια του αστικού ιστού, με κοντινές χρήσεις γης να είναι απροσπέλαστες η μία από την άλλη, και η ανυπαρξία λειτουργικών κοινόχρηστων χώρων, καθώς και η απόλυτη εξάρτησή της από το αυτοκίνητο (για τους κατοίκους και τους επισκέπτες) ή ένα πολύ καλό δίκτυο μέσων μαζικής μεταφοράς (για τους επισκέπτες ως επί τω πλείστο).

Τα προάστια υπήρχαν σχεδόν σε κάθε εποχή, ως μια ενδιάμεση ζώνη μεταξύ του συμπαγούς αστικού ιστού και της υπαίθρου. Στην αυτοκρατορική Ρώμη, οι εκτός πόλης βίλες των πατρικίων, οι villae suburbanae (Mumford, 1989), συνυπήρχαν με τα προάστια των ανθρώπων που δεν άντεχαν το οικονομικό κόστος του να κατοικήσουν εντός των τειχών (Bruegmann, 2005). Στην Ευρώπη, η διάκριση μεταξύ πόλης και περιφέρειας παρέμεινε ξεκάθαρη κατά το Μεσαίωνα και την Αναγέννηση, όπου για να υποδεχτούν τα μεγάλα κύματα νέων κατοίκων, τα τείχη επεκτείνονταν, ή όπως στο Λονδίνο, πυκνοκατοικημένοι οικισμοί και χωριά γύρω από την πόλη, στο τέλος έγιναν κομμάτι της.

Με την ανάπτυξη των πόλεων, δημιουργήθηκε ανησυχία σχετικά με το μέγεθος τους. Η αρχαία Ρώμη ήταν η πρώτη πόλη που ο πληθυσμός της έφθασε το ένα εκατομμύριο, με συνέπεια τον πρώτο και δεύτερο αιώνα π.Χ. να εκδώσει μια σειρά από Αυτοκρατορικά διατάγματα με στόχο τον περιορισμό της ανάπτυξής της, αλλά με ελάχιστα αποτελέσματα. Ίδιου τύπου διακηρύξεις είχαν εκδοθεί και από τον οίκο των Τυδώρ για το Λονδίνο του 16^{ου} αιώνα, όπου είχε προταθεί ένα είδος αποκλεισμού-μπλόκο όχι μόνο για την προστασία της υπαίθρου αλλά και για να σταματήσει η εξάπλωση της πανούκλας (Morris, 1994). Παρόλα αυτά, μόνο όταν ξεκίνησε η βιομηχανική επανάσταση στα μέσα του 18^{ου} αιώνα στη Βρετανία άρχισε πραγματικά και η ραγδαία ανάπτυξη των πόλεων στα περίχωρά τους.

Ο 21^{ος} αιώνας θεωρείται η εποχή της πληροφορίας με τον χώρο να κυριαρχείται από ροές. Οι νέες κοινωνίες βασίζονται στην γνώση και οργανώνονται με βάση τα δίκτυα μεταφορών, τηλεπικοινωνιών, πληροφόρησης, κ.α. Έτσι προκύπτει ένας νέος τύπος πόλεως η οποία αναφέρεται με τον όρο «πληροφορική πόλη» και ουσιαστικά

εξαπλώνεται με βάση την μορφή των δικτύων και όχι με τον συμβατικό τρόπο των κύκλων στις ιστορικές κεντρικές περιοχές (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, Καρύδης, Αίσωπος, Στεφάνου, 2006: 107).

4.2 ΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΧΥΣΗ (URBAN SPRAWL)

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, ο οποίος είναι το επίσημο όργανο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για παρακολούθηση του περιβάλλοντος της Ευρώπης, δίνει τον εξής ορισμό για την αστική διάχυση: «Η χαμηλής πυκνότητας επέκταση μεγάλων αστικών περιοχών, υπό τις συνθήκες της αγοράς, στις αγροτικές περιοχές που την περιβάλλουν. Η διάχυση προηγείται της αστικής ανάπτυξης, και προϋποθέτει ελάχιστο έλεγχο στα σχέδια της υποδιαίρεσης της γης. Η ανάπτυξη είναι ανομοιογενής και διάσπαρτη, και έχει την τάση να παρουσιάζει ασυνέχειες, διότι προσπερνά κάποιες περιοχές αφήνοντας αγροτικούς θύλακες» (European Commission, 2006).

Η αστικοποίηση αποτελεί ένα δυναμικό παράγοντα που προκαλεί περιβαλλοντικές αλλαγές, ενώ για την προσέγγιση και κατανόηση της λαμβάνονται υπόψη τόσο γεωγραφικά όσο και ιστορικά στοιχεία. Τις τελευταίες δεκαετίες η αστική διάχυση αποτελεί ένα από τα πιο αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά της αστικής ανάπτυξης παγκοσμίως με προεκτάσεις που εκτείνονται τόσο στον περιβαλλοντικό όσο και στον κοινωνικό¹⁶ τομέα. Ωστόσο, η αστική διάχυση εμφανίζει σημαντικές αποκλίσεις ανάμεσα στις χώρες της Αμερικής και της Ευρώπης (Catalan, Sauri, Serra, 2008: 174).

Η αστική διάχυση, λοιπόν, αποτελεί ένα φαινόμενο το οποίο εξελίσσεται ραγδαία στα άκρα των πόλεων και του οποίου τα χαρακτηριστικά, οι αιτίες και τα αποτελέσματα αμφισβητούνται σε μεγάλο βαθμό. Με το φαινόμενο της αστικής διάχυσης η πυκνότητα εναντιώνεται στο κλασικό αστικό μοντέλο το οποίο θέτει φραγμούς στην εξάπλωση της πόλης πέραν του μητροπολιτικού κέντρου της (συμπαγής πόλη).

Το φαινόμενο της αστικής διάχυσης "urban sprawl" μπορεί να εμφανιστεί με 4 παραλλαγές, γεγονός που οφείλεται στα διάφορα σχέδια αστικής ανάπτυξης που υπάρχουν. Αρχικά, υπάρχει η προαστιακή ανάπτυξη εξαιτίας της προέκτασης των πόλεων πέρα απ' τον πυρήνα τους. Η δεύτερη μορφή είναι η οριζόντια ανάπτυξη, η οποία αναφέρεται στην ανάπτυξη των πόλεων κατά μήκος των οδικών δικτύων. Η τρίτη

¹⁶ Στη Βόρεια Αμερική η αστική διάχυση προκάλεσε τη δημιουργία πολλών κοινωνικών κινημάτων τα οποία στόχευαν στον περιορισμό του φαινομένου. Αναφέρουμε ως πιο δημοφιλή το "Smart Growth" και το "New Urbanism".

μορφή είναι η διασκορπισμένη ανάπτυξη η οποία προκύπτει από την ασυνεχή αστική εξέλιξη καθώς μεγαλώνει η απόσταση από το κέντρο των πόλεων και, τέλος, υπάρχει και η ανάπτυξη των διαδοχικών σταδίων η οποία χαρακτηρίζεται από ασυνέχεια και εναντιώνεται στο μονοκεντρικό σύστημα των πόλεων (Chorianopoulos, Pagonis, Koukoulas, Drymoniti, 2009: 3).

Σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε ευρωπαϊκές χώρες, η αστική ανάπτυξη προσεγγίζεται υπό τρεις σκοπιές. Η πρώτη αναφέρεται στο περιβάλλον και πιο συγκεκριμένα στην σπατάλη της αγροτικής και της δασικής γης, στο θρυμματισμό των οικοσυστημάτων, στην εξάντληση των ενεργειακών αποθεμάτων και στην υπερβολική χρήση του αυτοκινήτου. Η δεύτερη σκοπιά είναι η οικονομική και σχετίζεται με την αμφισβητούμενη δυναμική της αξίας της γης, το κόστος κατασκευής και συντήρησης των δημόσιων κατασκευών και την αδυναμία παροχής υπηρεσιών απ' το κράτος (Chorianopoulos, Pagonis, Koukoulas, Drymoniti, 2009: 3). Τέλος, η αστική ανάπτυξη προσεγγίζεται και από μια τρίτη σκοπιά, την κοινωνική. Εδώ γίνεται αναφορά στον κοινωνικό αποκλεισμό που λαμβάνει χώρα στον πυρήνα των πόλεων, και στην αποδυνάμωση της έννοιας της κοινωνίας.

Στην πραγματικότητα, το φαινόμενο της αστικής διάχυσης συχνά συνδυάζεται με τις αρνητικές επιπτώσεις της εξάπλωσης των πόλεων. Το γεγονός αυτό, όμως, δεν λαμβάνεται ως κανόνας, λόγω ότι οι έννοιες της εξάπλωσης και της διάχυσης δεν είναι πάντα ταυτόσημες. Η αύξηση του πληθυσμού δεν δύναται να συγκρατηθεί με την αύξηση των πυκνοτήτων στις ήδη υπό συμφόρηση κεντρικές περιοχές, ενώ παράλληλα ο περιορισμός της εξάπλωσης των πόλεων προς τις περιφέρειες μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη αύξηση των αξιών της γης, καθώς και σε κοινωνικό και χωρικό αποκλεισμό του νέου πληθυσμού. Επομένως, με το σωστό σχεδιασμό η αστική διάχυση μπορεί να δώσει πολλές διεξόδους στην ραγδαία και ασυγκράτητη ανάπτυξη των πόλεων.

Τα κρίσιμα ζητήματα της προσέγγισης του φαινομένου της αστικής διάχυσης για την αντιμετώπιση του αποσπασματικού χαρακτήρα της περιστρέφονται γύρω από τους τρόπους διαβίωσης, της κοινωνικής ζωής, της διαμόρφωσης του φυσικού περιβάλλοντος και της πρόσβασης. Για παράδειγμα, στην περιφέρεια της διάχυτης πόλης κατοικούν άνθρωποι με διαφορετικό οικογενειακό και εργασιακό περιβάλλον καθώς και πολιτισμό, γεγονός που επιβάλλει την ανάπτυξη τύπων κατοικίας (Γραμμική κατοικία, κατοικία με αίθρια, πολυκατοικίες, μεζονέτες κ.α.) που μπορούν να ενσωματωθούν στις διαφορετικές απαιτήσεις της κάθε οικογένειας. Επιπλέον ο συνδυασμός των χρήσεων κατοικίας με χρήσεις εμπορίου, πολιτισμού, ψυχαγωγίας,

δημόσιου χώρου θεωρείται απαραίτητος για την κάλυψη των αναγκών των κατοίκων. Το δεύτερο ζήτημα αφορά το χάσμα ανάμεσα στις κατοικίες και των μεγάλων πολυκέντρων που χωροθετούνται στον περιφερειακό ιστό. Αυτό θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί μόνο με τον σχεδιασμό ενός δημόσιου χώρου (πλατείες, οι πεζόδρομοι και τα βελτιωμένα αστικά δάπεδα) που θα αποτελεί μέρος συνάντησης των ατόμων που προέρχονται από τις κατοικίες και αυτών από τα μέρη κατανάλωσης καθώς και με παρεμβάσεις στους χώρους αναψυχής και κατανάλωσης (κινηματογράφος, μικρή αγορά, εστιατόρια, κ.α.). Η διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος αποτελεί ένα θέμα προς αντιμετώπιση καθώς πολλές φορές τείνει να είναι παραμελημένο και κακοποιημένο. Η συσχέτιση του φυσικού και του οικιστικού τοπίου καθώς και η καλύτερη αξιοποίηση των τμημάτων του φυσικού τοπίου που συμμετέχουν στην αστική διάχυση της πόλης μπορούν να αποτελέσουν λύσεις του προβλήματος. Τέλος, η καλή πρόσβαση και η χρήση του αυτοκινήτου αποτελούν πολύ σημαντικούς παράγοντες για την εξέλιξη της διάχυτης πόλης και ο επαναπροσδιορισμός της σχέσης αυτοκινήτου, χώρων στάθμευσης, κατοικίας και αρχιτεκτονικής, θεωρείται αναγκαίος (Γοσποδίνη, Μπεριάτος, Λεοντίδου, Καρύδης, Αίσωπος, Στεφάνου, 2006: 117).

4.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Μια πρώτη συνέπεια του φαινομένου της αστικής διάχυσης, είναι η απουσία χαρακτήρα σε αυτές τις περιοχές. Δεν αποτελούν ούτε αστικές περιοχές, ούτε αγροτικές, δεν είναι ούτε κέντρο ούτε περιφέρεια. Τα κτίσματα, τόσο αρχιτεκτονικά, όσο και πολεοδομικά δεν είναι χωροθετημένα αρμονικά μεταξύ τους, δε συνυπάρχουν, απλά συνυπάρχουν. Το ίδιο ισχύει και για τους κατοίκους και τους επισκέπτες τους. Δεν έχουν κοινά σημεία αναφοράς, δεν αποτελούν και δε νιώθουν συλλογικότητα.

Μια δεύτερη εμφανής συνέπεια είναι η καταστρατήγηση του δημόσιου χώρου είτε από το εντατικό κτίσιμο, είτε από την απομόνωση του (πράσινες νησίδες μεταξύ ανισόπεδων κόμβων οι οποίες είναι απροσπέλαστες από τον πεζό, πράσινες εκτάσεις παρόδιες οδών ταχείας κυκλοφορίας οι οποίες δεν μπορούν να προσεγγιστούν). Έτσι, ενώ βλέπουμε το δημόσιο χώρο δεν μπορούμε να τον οικειοποιηθούμε, παρά μόνο αν χτιστεί και μας επιτραπεί η πρόσβαση σε αυτόν, πάντα με άλλους όρους από τους φυσιολογικούς, δηλαδή με όρους εμπορικούς - πελατειακούς (είτε ως πελάτες των εμπορικών κέντρων, είτε ως αγοραστές κατοικιών). Και αυτό πάλι δε λειτουργεί με τον

ίδιο τρόπο σε όλες τις κοινωνικές ομάδες αλλά ευνοεί τις οικονομικά πιο εύρωστες τάξεις.

Επίσης ένα ακόμα χαρακτηριστικό των περιοχών αυτών είναι η πλήρης εξάρτηση που έχουν από το αυτοκίνητο. Σίγουρα για τον κάτοικο, η κατοχή αυτοκινήτου είναι απαραίτητη, προκειμένου να προσεγγίσει απομακρυσμένες περιοχές, ή το κέντρο της πόλης της οποίας αποτελεί την ευρύτερη περιφέρεια. Αυτό συμβαίνει για δύο λόγους. Ο πρώτος είναι ότι οι αποστάσεις είναι μεγάλες, καθώς η διάχυτη πόλη είναι αραιοχτισμένη και δίχως σχεδιασμό και πρόνοια, οπότε οι καθημερινές ανάγκες για μετακίνηση δεν εξυπηρετούνται σε επίπεδο γειτονιάς (σχολείο, σούπερ μάρκετ, εργασία, διασκέδαση). Ο δεύτερος λόγος είναι επειδή δεν υπάρχει η «γειτονιά», δεν υπάρχει και το αίσθημα του «ανήκειν» σε κάποιο κοινωνικό σύνολο, με αποτέλεσμα οι κάτοικοι αλλά και οι επισκέπτες να νιώθουν ανασφάλεια όταν κυκλοφορούν μόνοι, γεγονός το οποίο εντείνεται από τις αραιοχτισμένες εκτάσεις οι οποίες μάλιστα δε θυμίζουν τίποτα, ο κόσμος δεν έχει δεθεί μαζί τους, δεν έχει μνήμες.

Αναγκαία συνθήκη για να υπάρξει αυτό που αποκαλούμε διάχυτη πόλη είναι η ανάπτυξη των μεταφορών και δεύτερον, η εύκολη προσπελασιμότητα και προσέγγιση των νέων αυτών «ψευδο-αστικών» περιοχών προσελκύει και χρήσεις γης οι οποίες θα ήταν αδιανόητες αλλιώς και οι οποίες με τη σειρά τους δημιουργούν νέες ανάγκες για μεταφορές και αστική γη.

Η αύξηση των ταχυτήτων και των δικτύων μεταφοράς εκτός του ότι μείωσε τους χρόνους μετακίνησης και άρα και την «αντιληπτή» απόσταση, αύξησε παράλληλα και το χώρο στον οποίο κινούνται τα διάφορα μέσα μεταφοράς, επέκτεινε τις σφαίρες επιρροής τους, συνέδεσε περιοχές και τελικά αύξησε και ακόμα αυξάνει τις ανάγκες για αστική γη. Απαιτείται συνεχώς αστική γη είτε για κατασκευή νέων υποδομών, είτε για την προσαύξηση ήδη υπαρχόντων (σταθμοί ΜΜΜ, σιδηροδρομικές γραμμές, κίνηση και στάθμευση ιδιωτικών οχημάτων, αεροδρόμια). Χωρίς δηλαδή ένα σχετικά ανεπτυγμένο και άνετο σύστημα μεταφορών, είτε για χρήση από Ι.Χ. (οδικό δίκτυο), είτε για δημόσια χρήση (ΜΜΜ από τη σκοπιά της ταχύτητας, ασφάλειας, και του μεγέθους), μια διάχυτη πόλη θα ήταν αδύνατο να δημιουργηθεί.

Καθώς μια περιοχή από εξωαστική και αγροτική μετατρέπεται σε περιοχή κατοικίας και εμπορίου, οι ανάγκες για μεταφορά αυξάνουν όσο αυξάνονται οι κάτοικοι και οι επισκέπτες. Επίσης, όσο ακόμα η περιοχή είναι σε μεταβατικό (αρχικό) στάδιο, η γη είναι άφθονη και σε χαμηλές ακόμα τιμές, οπότε είναι ιδανική για χωροθέτηση μεγάλων εμπορικών κέντρων. Ακόμα, σε τέτοιες περιοχές, εξωαστικές αλλά με πολύ

καλή σύνδεση με την μητροπολιτική περιοχή, προτιμάται να χωροθετούνται τα χρήσεις (όπως αεροδρόμια) οι οποίες απαιτούν τεράστιες εκτάσεις και η ηχητική και περιβαλλοντική ρύπανση που προκαλούν τις κάνουν απαγορευτικές για την καρδιά της πόλης που εξυπηρετούν. Έτσι, καταλαμβάνουν χώρο, τόσο με τις εγκαταστάσεις και τις υποδομές καθαυτές για τη λειτουργία τους, όσο και με τις ανάγκες που έχουν για στάση και στάθμευση Ι.Χ. και σταθμούς ΜΜΜ για μεταφορά από και προς αυτά. Σε αυτά πρέπει να προσθέσουμε ότι λόγω της καλής εξυπηρέτησης τους από τα ΜΜΜ και το οδικό δίκτυο και λόγω της μεγάλης επισκεψιμότητας που έχουν, δημιουργούν έναν εξαιρετικά κερδοφόρο πόλο εμπορικής ανάπτυξης. Διαθέτουν χώρο για χωροθέτηση μεγάλων εμπορικών καταστημάτων αλλά και για την κάλυψη των αναγκών σε στάθμευση, καλύπτονται από τη δημόσια συγκοινωνία και σημαντικούς οδικούς άξονες, οι αξίες γης είναι ακόμα χαμηλές και υπάρχει συνεχώς κόσμος-δυνητικοί πελάτες. Όλες αυτές οι επενδύσεις σε γη, και οι μετακινήσεις που προκαλούν, επιβαρύνουν τα δίκτυα μεταφοράς, των οποίων η ανάπτυξη έδωσε το έναυσμα για τις αλλαγές. Οι χωροθετήσεις, κόμβων μεγάλης υπερτοπικής σημασίας αποτελούν έναυσμα αστικής ανάπτυξης και εξελίσσονται στη συνέχεια σε νέο πόλο οικονομικής και επιχειρηματικής/εμπορικής ανάπτυξης (Μπαρούνη, 2011).

5. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

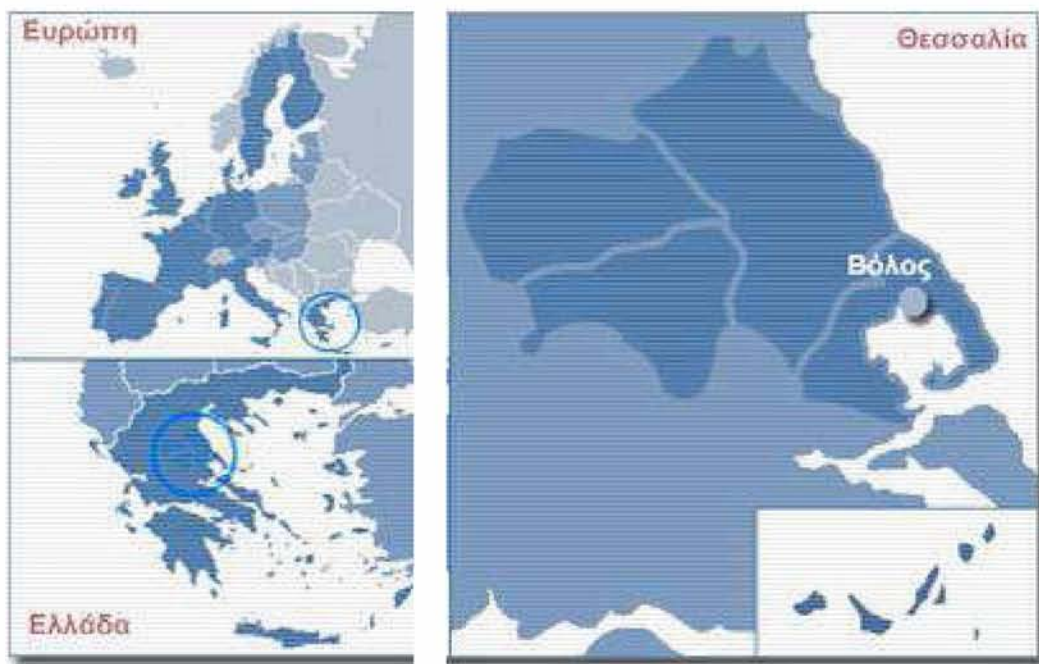
5.1 Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ

Η πόλη του Βόλου είναι η πρωτεύουσα του Ν. Μαγνησίας και η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη πληθυσμιακά στην περιφέρεια Θεσσαλίας. Ο μόνιμος πληθυσμός του διευρυμένου Δήμου Βόλου, σύμφωνα με την απογραφή του 2011, ανέρχεται σε 144.420 κατοίκους. Γεωγραφικά βρίσκεται στο κέντρο της ελληνικής επικράτειας, τόσο κατά τον οριζόντιο, όσο και κατά τον κάθετο άξονα και αναπτύσσεται στο ΝΑ τμήμα της περιφέρειας Θεσσαλίας και απέχει 330 χλμ. από την Αθήνα και 214 χλμ. από τη Θεσσαλονίκη. Ο Βόλος είναι ένα από τα σπουδαιότερα αστικά και βιομηχανικά κέντρα της Ελλάδας με θέση υψηλής στρατηγικής αξίας αφού συνδέεται, σε μικρή απόσταση, με τον κύριο οδικό άξονα της χώρας (ΠΑΘΕ), βρίσκεται στη μέση από τα αστικά κέντρα της Αθήνας και Θεσσαλονίκης και έχει άμεση πρόσβαση στη θάλασσα. Η πόλη είναι κτισμένη στο μυχό του Παγασητικού κόλπου, με μέτωπο κυρίως προς τη θάλασσα. Η πόλη περιβάλλεται από το Πήλιο στα βορειοανατολικά, από τη θάλασσα στα νότια και από τις πεδινές εκτάσεις της Θεσσαλίας στα δυτικά. Η σχέση της πόλης με το βουνό και τη θάλασσα έχει επιδράσει διαχρονικά στην οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ζωή των κατοίκων και έχει διαμορφώσει καθοριστικά την εξέλιξη του επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης του Βόλου (Χαστάογλου, 2002).

Η πρόσβαση στην πόλη του Βόλου επιτυγχάνεται:

- Οδικώς, διαμέσου της ΠΑΘΕ η οποία διέρχεται σε απόσταση 15 χλμ δυτικά της πόλης με τον οποίο συνδέεται σε δύο σημεία, στις Μικροθήβες και στο Βελεστίνο.
- Σιδηροδρομικώς μέσω της Λάρισας.
- Αεροπορικώς από το πολιτικό αεροδρόμιο της Σκιάθου και το στρατιωτικό αεροδρόμιο της Νέας Αγχιάλου, κυρίως για την υποδοχή μη τακτικών διεθνών πτήσεων (charter) κατά την διάρκεια της τουριστικής περιόδου.
- Δια θαλάσσης όπου επιτυγχάνεται η διασύνδεση της πόλης με τις Β. Σποράδες και άλλα νησιά του Αιγαίου και η αποκλειστικά εμπορική διασύνδεση με άλλα σημαντικά λιμάνια της χώρας (Χωροταξικό Σχέδιο Θεσσαλίας, 1998).

Χάρτης 5.1-1: Τοποθετώντας το Βόλο στην Ευρώπη, στην Ελλάδα και στη Θεσσαλία



Η προέλευση του ονόματος Βόλος δεν είναι πλήρως τεκμηριωμένη. Κατά ορισμένους η λέξη Βόλος αποδίδεται σε παραφθορά του αρχαίου ονόματος Ιωλκός (Ιωλκός > Γιωλκός > Γώλος > Βώλος ή Βόλος). Άλλοι πάλι υποστηρίζουν ότι η ονομασία Βόλος προήλθε από το όνομα Φόλος, που κατά την μυθολογία ήταν πλούσιος γαιοκτήμονας της περιοχής. Κατά μία τρίτη εκδοχή (βλ. "Η επανάσταση της Θετταλομαγνησίας, του Γ. Κορδάτου), η λέξη Γώλος ή Βόλος προέρχεται από την σλαβική λέξη *golo*, που σημαίνει γυμνός/φαλακρός (ίσως και τόπος χωρίς δέντρα). Τέλος, κατά μία τέταρτη εκδοχή, η ονομασία Βόλος είναι παραφθορά της ιταλικής λέξης *golfo*, που σημαίνει κόλπος. Γεγονός πάντως είναι ότι το τοπωνύμιο Βόλος εμφανίστηκε γύρω στον 14^ο αιώνα και χρησιμοποιήθηκε πρώτα για το χωριό που είναι χτισμένο στους πρόποδες του Πηλίου και που σήμερα αποκαλείται Άνω Βόλος (wikipedia, 2011).

Η πόλη του Βόλου μέχρι το 1947 αποτελούσε μαζί με τους γειτονικούς συνοικισμών ένα ενιαίο δήμο, τον Δήμο Παγασών. Το 1947, μετά τον διαχωρισμό της Νέας Ιωνίας, αναγνωρίστηκε ιδιαίτερος δήμος, ο Δήμος Βόλου (ακόμη μέχρι και το 1950 αναφέρεται ως Δήμος Παγασών) με πληθυσμό τότε 13.950 κατοίκους. Η ονομασία Βόλος μπορεί να αναφέρεται στο Δήμο Βόλου είτε στο ευρύτερο πολεοδομικό συγκρότημα που περιλαμβάνει τους καποδιστριακούς Δήμους Βόλου, Νέα Ιωνίας, Αισωνίας και Ιωλκού. Σύμφωνα με το σχέδιο διοικητικής αναδιάρθρωσης

"Καλλικράτης" το πολεοδομικό συγκρότημα, καθώς και άλλοι γειτονικοί δήμοι και κοινότητες συνενώθηκαν στο νέο διευρυμένο δήμο Βόλου.

Η μορφή του πολεοδομικού συγκροτήματος του Βόλου, τείνει να ακολουθήσει το σχήμα της γεωγραφικής του περιοχής. Ο συμπαγής όγκος καταλαμβάνει το πεδινό τμήμα κατά μήκος της θάλασσας και οριοθετείται, με σχετική ισομέρεια, ανατολικά και βόρεια, από τις καταλήξεις και τους πρόποδες του Πηλίου όρους ενώ, δυτικά και νότιο-δυτικά, από τα προβούνια του Όρθρους. Η βόρειο-δυτική οικιστική ανάπτυξη των τελευταίων δεκαετιών τείνει να ενσωματώσει το αστικό-βιομηχανικό δίκτυο Εθνικής Οδού και Βόλου- Βελεστίνου σε ένα ενιαίο όγκο με κατεύθυνση επέκτασης προς την εκβολή του Θεσσαλικού κάμπου. Διατηρούνται ωστόσο οι 3 γραμμικές αναπτύξεις κατά μήκος : α) του βόρειου- ανατολικού άξονα χωροθέτησης των ορεινών χωριών του Πηλίου β) τη νοτιοανατολική θαλάσσια γραμμή και γ) τη νοτιοδυτική θαλάσσια γραμμή των ακτών του Παγασητικού κόλπου (Αβδελίδης, 2010).

Το πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου βρίσκεται εντός των ορίων έξι δήμων και κοινοτήτων (τους δήμους Βόλου, Νέας Ιωνίας, Ιωλκού και τις κοινότητες Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Διμηνίου) με πάνω από 2856 οικοδομικά τετράγωνα¹⁷ και με εμβαδόν της οικιστικής έκτασης 21,2 χλμ² (ΕΣΥΕ, 1991)

Ο δήμος Βόλου μετά τον «Καλλικράτη» προέκυψε από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Βόλου, Αγριάς, Πορταριάς, Νέας Ιωνίας, Αρτέμιδας και Αισωνίας και της Κοινότητα Μακρινίτσας. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 387,14 τ.χλμ.

Πίνακας 5.1 : Κατάρτιση κλίμακας μεγεθών της πόλης του Βόλου Πηγές: Επεξεργασία Αβδελίδη ΙΑΑΚ 1998, βάσει στοιχείων απογραφής ΕΣΥΕ 1991

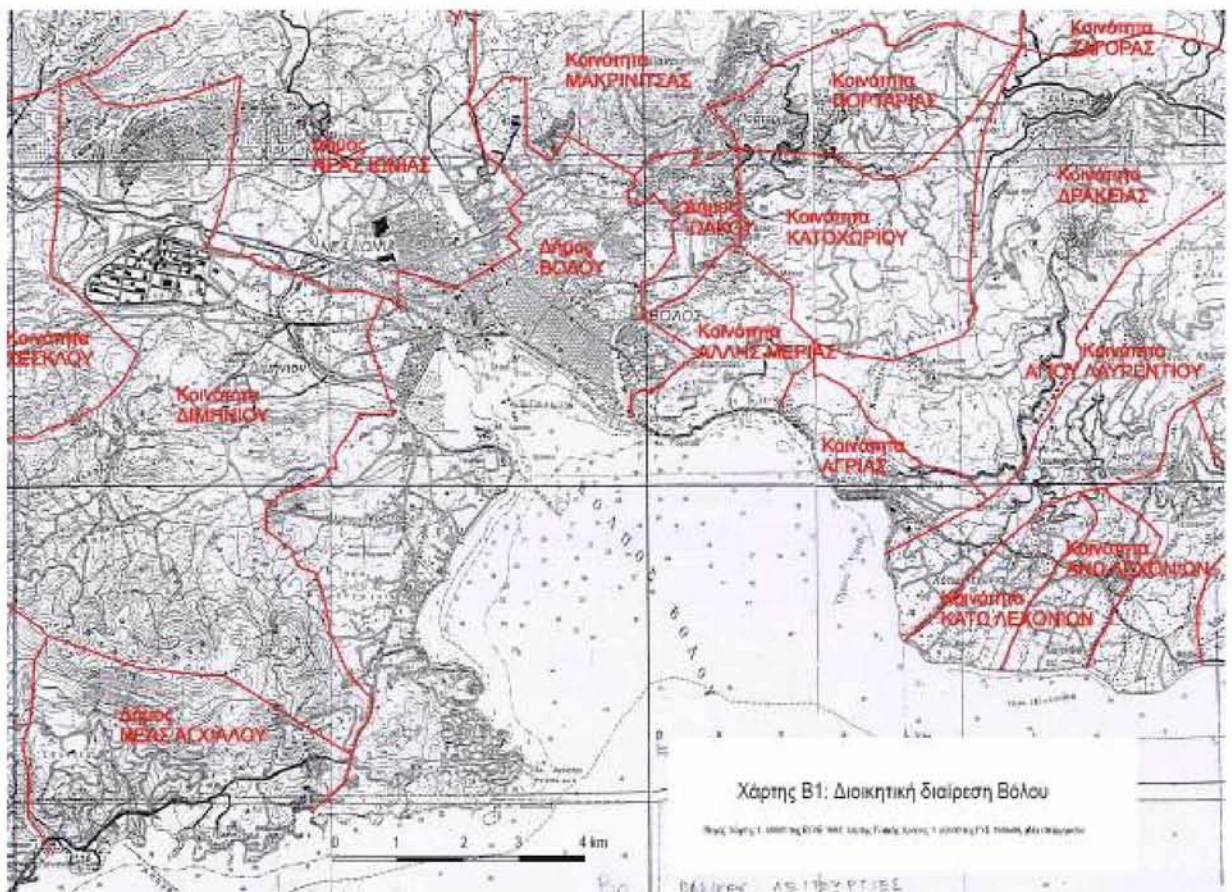
Κατάρτιση κλίμακας μεγεθών της πόλης του Βόλου		
Πόλη αναφοράς	Ποσοστό οικοδομημένης έκτασης ως προς το σύνολο επιφάνειας γεωγραφικής λεκάνης Πολεοδομικού Συγκροτήματος	Αριθμός οικοδομικών τετραγώνων ανά τ.χλμ. για τον ομώνυμο δήμο της πόλης
ΒΟΛΟΣ	21,72 %	230,7

¹⁷ Απογραφή 1991 της ΕΣΥΕ. Το στοιχείο αυτό είναι ελλιπές λόγω του ότι δεν βρέθηκαν οι αριθμοί των οικοδομικών τετραγώνων των δήμων Ιωλκού, Αγ.Ονούφριου, Άνω Βόλου, Άλλης Μεριάς και Διμηνίου. Όμως οι δήμοι και κοινότητες αυτοί δεν έχουν σημαντικές εκτάσεις αστικού ιστού.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 5.1, στο Βόλο η δομημένη επιφάνεια είναι λιγότερο από το 1/4 της συνολικής επιφάνειας των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης. Ο αριθμός των οικοδομικών τετραγώνων του ομώνυμου δήμου της κάθε πόλης (την κυρίως πόλη δηλαδή) δείχνει την αναλογία κατάτμησης του αστικού ιστού και θεωρείται εδώ ως ένας δείκτης πυκνότητάς του, στο έδαφος. Ο Βόλος παρουσιάζει 231 οικοδομικά τετράγωνα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο πράγμα που, πιθανότατα, δείχνει ότι ο ιστός του Βόλου είναι αρκετά συμπαγής ή/και ότι η κατάτμηση του χώρου της πόλης είναι μεγάλη (Αβδελίδης, 2010).

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το 2000 στην πόλη του Βόλου, υπήρχαν ποσοστά δημόσιου χώρου στο σύνολο του αστικού χώρου, τα παρακάτω: δημόσιος χώρος (χωρίς το οδικό δίκτυο): 4.53%, οδικό δίκτυο: 22.97%, δημόσιος χώρος συνολικά: 27.50%. (Λαλένης, 2004:274).

Χάρτης 5.1-2 : Διοικητική διαίρεση του Βόλου (Αβδελίδης, 2010)



5.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Νομός Μαγνησίας βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Θεσσαλίας και έχει πληθυσμό 207.336 κατοίκους (2001). Αποτελεί το 1,89% του πληθυσμού της Ελλάδας, καταλαμβάνοντας την 8^η θέση μεταξύ των νομών της χώρας. Επίσης, αποτελεί το 27,45% του πληθυσμού της Θεσσαλίας και καταλαμβάνει τη 2^η θέση μεταξύ των Θεσσαλικών νομών με βάση το πληθυσμιακό μέγεθος.

Η παρουσίαση των πληθυσμιακών εξελίξεων του Νομού Μαγνησίας, από το 1961 έως το 2001, σε σχέση με αυτών της Θεσσαλίας αλλά και της Ελλάδας δίνει τη δυνατότητα σύγκρισης των δημογραφικών αλλαγών και των πληθυσμιακών δυναμικών που δείχνει η κάθε χωρική ενότητα.

Πίνακας 5.2-1: Πληθυσμιακή Εξέλιξη Π.Σ. Βόλου

Πληθυσμός	1961	1971	1981	1991	2001
Π.Σ. Βόλου	79.100	78.922	106.227	115.372	124.639
Ν. Μαγνησίας	163.369	161.392	182.222	198.393	207.336
Θεσσαλίας	695.385	659.913	695.654	734.846	753.888
Ελλάδας	8.398.050	8.768.372	9.379.589	10.252.580	10.964.020

(ΕΣΥΕ 2001 και κρητικού, 2003:26-27, ίδια επεξεργασία)

Πίνακας 5.2-2: Λόγοι πληθυσμών

Λόγοι πληθυσμών					
	1961	1971	1981	1991	2001
Π.Σ.Β. / Μαγνησίας	48,4%	48,9%	58,2%	58,1%	60,1%
Π.Σ.Β. / Θεσσαλίας	11,4%	11,9%	15,3%	15,7%	16,5%
Π.Σ.Β. / Ελλάδα	0,94%	0,90%	1,13%	1,12%	1,13%
Μαγνησίας / Θεσσαλίας	23,5%	24,4%	26,2%	27%	27,5%
Μαγνησίας / Ελλάδα	1,94%	1,84%	1,94%	1,93%	1,89%
Θεσσαλίας / Ελλάδα	8,3%	7,5%	7,4%	7,16%	6,87%

(ΕΣΥΕ 2001 και κρητικού, 2003:26-27, ίδια επεξεργασία)

Το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού της Μαγνησίας συγκεντρώνεται στο Π.Σ. Βόλου και αυτό επιβεβαιώνεται από το 60,1% που καταλαμβάνει ο Βόλος σε σχέση με το νομό (Πίνακας 5.2-2). Σε σχέση με την περιφέρεια Θεσσαλίας το ποσοστό είναι

μικρότερο (16,5%), παρουσιάζει όμως αύξηση από το 1961. Η αναλογία του Βόλου με τον πληθυσμό της χώρας είναι σχετικά σταθερή και φτάνει το 2001 το 1,13%. Όσον αφορά στο Νομό Μαγνησίας, παρουσιάζει μικρή αύξηση σχετικά με την Περιφέρεια και μικρή μείωση σχετικά με την Ελλάδα. Μικρή μείωση παρατηρείται και στον πληθυσμό της Θεσσαλίας προς την Ελλάδα αφού από το 7,16% το 1991 έπεσε στο 6,87% το 2001.

Πίνακας 5.2-3: Πληθυσμιακή εξέλιξη 1961-2001 (μεταβολές σε %) (Ίδια επεξεργασία)

Διοικητική διαίρεση	1961-1971	1971-1981	1981-1991	1991-2001
Ν. Μαγνησίας	-0,55	12,9	8,89	4,31
Θεσσαλία	-5,1	5,41	5,11	3,1
Ελλάδα	4,53	11,08	5,37	6,82

(ΕΣΥΕ, 2001)

Οι πληθυσμιακές μεταβολές του Νομού Μαγνησίας παρουσιάζονται αναλυτικά στους Πίνακες 5.2-1, 5.2-2 και 5.2-3, όπου διαπιστώνεται ότι η μεταβολή του 1991-2001 είναι η μικρότερη διαχρονικά, ενώ παράλληλα, παρατηρείται ότι τα τελευταία σαράντα χρόνια ο Νομός εμφάνιζε θετικότερες δημογραφικές μεταβολές από τη Θεσσαλία.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξέταση των πληθυσμών των επιμέρους Καποδιστριακών Δήμων που συναποτελούν τον καλλικρατικό Δήμο Βόλου και η μεταβολή τους από το 1991 έως το 2001

Πίνακας 5.2-4: Πληθυσμός Καποδιστριακών Δήμων (1991-2001)

Διοικητική διαίρεση	Συνολικός Πληθυσμός 1991	Συνολικός Πληθυσμός 2001	Μεταβολή συνολικού πληθυσμού 1991-2001	Πυκνότητα πληθυσμού 2001	Ποσοστιαία κατανομή πληθυσμού (%) 1991	Ποσοστιαία κατανομή πληθυσμού (%) 2001
ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ	77.192	82.439	6,8	2979	38,9	39,8
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΙΩΝΙΑΣ	29.018	31.929	10,0	504	14,6	15,4
ΔΗΜΟΣ ΑΓΡΙΑΣ	5.435	6.112	12,5	242	2,7	3,0
ΔΗΜΟΣ ΑΙΣΩΝΙΑΣ	2.897	3.031	4,6	40	1,5	1,5
ΔΗΜΟΣ ΙΩΛΚΟΥ	2.115	2.071	-2,1	1045	1,1	1,0
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΑΓΧΙΑΛΟΥ	6.440	7.411	15,1	92	3,2	3,6
ΔΗΜΟΣ	3.318	3.201	-3,5	141	1,7	1,5

Διοικητική διαίρεση	Συνολικός Πληθυσμός 1991	Συνολικός Πληθυσμός 2001	Μεταβολή συνολικού πληθυσμού 1991-2001	Πυκνότητα πληθυσμού 2001	Ποσοστιαία κατανομή πληθυσμού (%) 1991	Ποσοστιαία κατανομή πληθυσμού (%) 2001
ΠΟΡΤΑΡΙΑΣ						
ΔΗΜΟΣ ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ	4.448	4.583	3	159	2,2	2,2
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ ΜΑΚΡΙΝΙΤΣΗΣ	651	898	37,9	15	0,3	0,4
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	198.434	206.995	4,3	79	1,9	1,9
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	734.846	753.888	2,6	54	7,2	6,9

(ΕΣΥΕ, 2001)

Η πληθυσμιακή μεταβολή του Νομού ανέρχεται στο 4,3%. Παρατηρείται επίσης ότι η οι δήμοι Πορταριάς και Ιωλκού εμφανίζουν αρνητικές μεταβολές. Από τα ποσοστά που έχουν προκύψει παρατηρείται ότι την μεγαλύτερη πληθυσμιακή μεταβολή παρουσιάζουν οι Δήμοι της Αγριάς (12,5%), της Νέας Ιωνίας (10%) και του Βόλου (6,8%), οι βασικότεροι δηλαδή Δήμοι του Πολεοδομικού Συγκροτήματος. Όπως ήταν αναμενόμενο, οι μεγαλύτερες πυκνότητες ανήκουν στο Δήμο Βόλου και στο Δήμο Ιωλκού, που ουσιαστικά αποτελεί συνέχεια του αστικού ιστού. Εντύπωση όμως προκαλεί η μεγάλη διαφορά στην πληθυσμιακή πυκνότητα μεταξύ των δύο βασικότερων Δήμων Βόλου και Νέας Ιωνίας, μιας και στον πρώτο είναι έξι φορές περίπου μεγαλύτερη, καταδεικνύοντας με αυτό τον τρόπο τον προσφυγικό χαρακτήρα του δεύτερου, με λιγότερες πολυκατοικίες και περισσότερους αδόμητους χώρους. Η σχετική κυριαρχία των τριών βασικών Δήμων (Βόλου, Νέας Ιωνίας, Αγριάς) στους πληθυσμιακούς δείκτες διαφαίνεται και στις αυξητικές τάσεις που παρουσιάζουν στην ποσοστιαία κατανομή από το 1991 έως το 2001.

Η Αγριά, η Νέα Αγχίαλος και η Μακρινίτσα λειτουργούν ουσιαστικά ως οικισμοί δορυφόροι της, όπου όλο και περισσότερες οικογένειες επιλέγουν να κατοικούν μόνιμα και να διεκπεραιώνουν τις δραστηριότητες τους στο κοντινό χωροχρονικά πολεοδομικό συγκρότημα.

Σε ότι αφορά στην χωρική συγκέντρωση εντός του Νομού παρατηρείται ότι ο πληθυσμός του Δήμου Βόλου αντιπροσωπεύει το 40% του πληθυσμού του Νομού. Αν σε αυτό προστεθεί και το 15,4% της Νέας Ιωνίας τότε προκύπτει ότι το 55% του πληθυσμού του Νομού βρίσκεται συγκεντρωμένο στο Πολεοδομικό συγκρότημα, με διαχρονική τάση μεγαλύτερη ενίσχυσής του. Βλέπουμε δηλαδή σε τοπικό επίπεδο μια

αναπαραγωγή του προτύπου συγκέντρωσης με αυτό που υπάρχει στη χώρα, τηρουμένων βεβαίως των επιπέδων.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα μόνα διαθέσιμα στοιχεία από την απογραφή του 2011, τα οποία δεν μπορούν να συγκριθούν με τα προηγούμενα καθώς αναφέρονται στον διευρυμένο δήμο που προέκυψε από τον «Καλλικράτη».

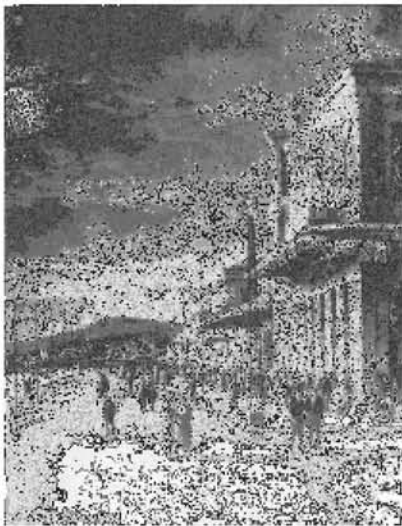
Πίνακας 5.2-5: Πληθυσμός απογραφής 2011

Διοικητική διαίρεση	ΣΥΝΟΛΟ	ΑΡΡΕΝΕΣ	ΘΗΛΕΙΣ	Πυκνότητα μόνιμου πληθυσμού ανά τετρ. χιλιόμετρο
Περιφερειακή ενότητα Μαγνησίας	189.800	93.290	96.510	80,41
Δήμος Βόλου	144.420	70.420	74.000	374,52
Περιφέρεια Θεσσαλίας	730.730	361.900	368.830	52,06
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	10.787.690	5.303.690	5.484.000	81,75

(ΕΣΥΕ, 2011)

5.3 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ

Η πόλη του Βόλου είναι μια νέα πόλη, που αναπτύχθηκε ως μια αστική κοινότητα γύρω από το οθωμανικό κάστρο του Γόλου στα μέσα περίπου του 19^{ου} αιώνα. Ο χαρακτήρας της κοινότητας αυτής, στην αρχή είχε εμπορικό χαρακτήρα αλλά γρήγορα εξελίχθηκε σε μια από τις σημαντικότερες βιομηχανικές πόλεις της Ελλάδας. Ο πρώτος πυρήνας της πόλης δημιουργήθηκε από την ανάγκη των εμπορών και των βιοτεχνών του Πηλίου για κτίσιμο αποθηκών κοντά στο λιμάνι. Πρώτος κάτοικος της πόλης φέρεται να είναι ο Νικόλαος Γάτσος ο οποίος γύρω στα 1840 ίδρυσε και την πρώτη ντόπια εμπορική εταιρία, εγκαινιάζοντας ουσιαστικά την εποχή εμπορικής επικοινωνίας της Θεσσαλίας με τ' άλλα λιμάνια της Δύσης (Δημόγλου *et al.*, 1999).



Εικόνα 5.3-1: Η παραλία του Βόλου το 1900 [Φωτογραφία], Στη γωνία το Μέγαρο Γκλαβάνη (Αργοναυτών και Αγίου Νικολάου). Στύλος φωταερίου (Δημοτικό κέντρο ιστορίας & τεκμηρίωσης Βόλου, 2011)



Εικόνα 5.3-2: Το λιμάνι του Βόλου περίπου το 1900 (Δημοτικό κέντρο ιστορίας & τεκμηρίωσης Βόλου, 2011)

Μετά την απελευθέρωση, η πόλη γνωρίζει μεγάλη ανάπτυξη προερχόμενη καταρχάς από τους ίδιους τους κατοίκους της πόλης και στη συνέχεια με τη συνδρομή της πολιτείας. Από το 1883 ως το 1885 κατασκευάζονται γέφυρες, δρόμοι, υπόνομοι, σχολεία, ιδρύονται το πυροσβεσείο, η Αгроφυλακή, το Πολιτικό Νοσοκομείο και η Εταιρεία Θεσσαλικών Σιδηροδρόμων. Τα εγκαίνια της σιδηροδρομικής γραμμής Βόλου-Λάρισας σηματοδότησε την απαρχή της σημαντικής εμπορευματικής κίνησης

όχι μόνο της πόλης αλλά και ολόκληρης της Θεσσαλίας. Την δεκαετία 1890-1900 έχουμε γοργούς ρυθμούς ανάπτυξης των κλάδων του εμπορίου και της βιομηχανίας, γεγονός που προσέλκυσε και το ενδιαφέρον του ξένου κεφαλαίου που εκδηλώθηκε και με την εγκατάσταση των προξενείων της Αγγλίας, Γαλλίας, Γερμανίας, Αυστρίας, Ιταλίας και Ρωσίας. Σημειώνεται ότι το 1894 ο Βόλος είχε 15 ατμοκίνητα εργοστάσια: ατμόμυλοι, σιδηρουργεία, βυρσοδεψείο, μηχανουργείο του σιδηροδρόμου, μηχανουργείο παραγωγής γεωργικών εργαλείων και μηχανών.

Η πόλη του Βόλου αποτελούσε πλέον κύριο βιομηχανικό κέντρο της Ελλάδας. Η ανάπτυξης οφειλόταν τόσο στο εργατικό δυναμικό της πόλης προερχόμενο από το Πήλιο, το εσωτερικό της Θεσσαλίας και από την Μικρά Ασία (μετά την μικρασιατική καταστροφή) όσο και από την δραστήρια επαγγελματική τάξη. Το 1925 ιδρύεται το Επαγγελματικό και Βιοτεχνικό Επιμελητήριο το οποίο αριθμούσε 120.000 μέλη. Το Επιμελητήριο είχε έδρα το Βόλο και περιλάμβανε τους Νομούς Μαγνησίας, Λαρίσης, Τρικάλων, Φθιωτιδοφωκίδας και τις επαρχίες Ιστιαίας και Σκοπέλου.

Την περίοδο της ακμής διαδέχεται μια περίοδος βαθύτατης ύφεσης η οποία διήρκησε από το τέλος της δεκαετίας του 40 μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του 60. Σε αυτή τη περίοδο παρατηρήθηκε εξάρθρωση της παραγωγικής βάσης, γενικός μαρασμός, ανεργία, κοινωνική και οικονομική εξαθλίωση. Από το 1936 μέχρι το 1953 είχαμε μείωση σε ποσοστό πάνω από 50% της εμπορευματικής κίνησης του λιμανιού του Βόλου με το εξωτερικό. Αμέσως μετά το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο οι κύριοι βιομηχανικοί κλάδοι της υφαντουργίας και της σιδηροβιομηχανίας δεν κατάφεραν να ορθοποδήσουν. Σαν να μην έφταναν όλα αυτά, την περίοδο 1954-1957 η πόλη δοκιμάζεται από φοβερούς σεισμούς και καταστροφικές πλημμύρες που προκάλεσαν την σχεδόν ολοσχερή καταστροφή της. Το ελληνικό κράτος αντέδρασε με την μεταφορά των κρατικών δραστηριοτήτων και υπηρεσιών στη γειτονική πόλη της Λάρισας, οξύνοντας ακόμη πιο πολύ τον μαρασμό της πόλης, φαινόμενο το οποίο συνεχίστηκε και τα επόμενα χρόνια. Αποτέλεσμα των παραπάνω ήταν η μετανάστευση ειδικευμένου και έμπειρου εργατικού δυναμικού στην Αθήνα.

Η απαρχή της ανάκαμψης της πόλης παρατηρείται στις αρχές της δεκαετίας του 60 μέσω της προσαρμογής της τοπικής οικονομίας στα διεθνή δεδομένα. Αυτή την εποχή παρατηρείται συγκέντρωση κεφαλαίου, επέκταση της μεγάλης βιομηχανίας, αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος και του βαθμού μηχανοποίησης. Η δημιουργία της Βιομηχανικής Ζώνης στα μέσα της δεκαετίας του 70 έδωσε σημαντική ώθηση στην ανάπτυξη της πόλης (Μπέσσας, 1990). Η άνθηση της βολιώτικης οικονομίας τη

δεκαετία του '70 εκφράστηκε με την αύξηση των λιμενικών μεταφορών. Άλλωστε η κίνηση του λιμανιού αποτελούσε πάντα δείκτη της οικονομικής πορείας και της φυσιογνωμίας της πόλης. Στις 14 Αυγούστου 1977 το πλοίο "Φάλτσερ" εκτέλεσε το πρώτο δρομολόγιο στην πορθμειακή γραμμή Βόλου - Ταρτούς Συρίας. Διαφάνηκε τότε ότι ανατέλλει μία νέα εποχή για την τοπική και την εθνική οικονομία, καθώς η Ελλάδα αποκτούσε ελπίδες να γίνει χώρα διαμετακόμισης. Ο ενθουσιασμός ήταν μεγάλος και τα έργα που εξαγγέλθηκαν μεγαλεπήβολα. Η οικονομική ύφεση όμως τη δεκαετία του '80 επηρέασε την πορθμειακή γραμμή, με μείωση των μεταφορών που οδήγησε σε οριστικό κλείσιμο της γραμμής το 1985, δημιουργώντας μεγάλα προβλήματα στην τοπική οικονομία.

Το 1988 ιδρύεται το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας με έδρα το Βόλο, γεγονός που μπορεί να ληφθεί ως επιστέγασμα των χρόνιων και αξιοσημείωτων (αν και κατά το πλείστον αποτυχημένων για διάφορους λόγους) προσπαθειών των παραγόντων της πόλης και της ευρύτερης περιοχής (Εκκλησία, Τοπική Αυτοδιοίκηση και επιστημονικοί φορείς) για παροχή στους πολίτες εκπαίδευσης ανώτερης βαθμίδας (Μηλιώτικη Σχολή, Ανώτερο Δημοτικό Παρθεναγωγείο, Σχολή Υπομηχανικών Ε.Μ.Π., Ελεύθερο Ανοικτό Πανεπιστήμιο) (Χαρίτος, 1990). Η λειτουργία από το 1989 του Πανεπιστημίου διαμόρφωσε τη σύγχρονη φυσιογνωμία της πόλης, η οποία πέρασε σε μία νέα διάσταση της αναπτυξιακής της πορείας. Ο χαρακτήρας του Ιδρύματος διαμορφώθηκε από τις ανάγκες της πόλης και της ευρύτερης περιοχής για επιστημονικό δυναμικό σε συνδυασμό με τις σύγχρονες αντιλήψεις για την εκπαιδευτική διαδικασία. Στο διάστημα που μεσολάβησε ως το τέλος του 20^{ου} αιώνα, το Πανεπιστήμιο ξεπέρασε τις αναπόφευκτες λειτουργικές δυσκολίες ενός νεοσύστατου φορέα και κατόρθωσε να κατέχει περίοπτη θέση ανάμεσα στα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα της χώρας.

Κατά την δεκαετία του '90 αναδύεται ο κλάδος του τουρισμού αποτελώντας ως και σήμερα έναν από τους σημαντικότερους πόλους ανάπτυξης της πόλης και του Νομού γενικότερα.

Το 1996 υπογράφηκε σύμβαση για την κατασκευή δικτύου φυσικού αερίου στη πόλη, ενώ το 1998 μπήκε σε πλήρη λειτουργία ο βιολογικός καθαρισμός των αστικών λυμάτων, δύο έργα που αναβάθμισαν την ποιότητα ζωής των κατοίκων του Βόλου.

5.4 ΟΙ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ (1917-1990)

Το Πολεοδομικό Συγκρότημα του Βόλου στην αποτύπωση του 1917, είχε μια επιφάνεια 2,6 χλμ², ενώ τα γύρω χωριά που σήμερα βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή επιρροής του Βόλου καταλάμβαναν μια συνολική επιφάνεια ~2,3 χλμ². Κατά την περίοδο του 19^{ου} αιώνα και αρχές 20^{ου}, μετά την ανεξαρτησία του ελληνικού κράτους, συντελείται μια οικονομική κάμψη του Πηλίου και ακολουθεί μετακίνηση πληθυσμού προς Βόλο. Ο Βόλος επεκτείνεται και ρυμοτομείται με ορθογωνικό σχέδιο το 1882, κάθετα και παράλληλα προς τη θάλασσα. Διαμορφώνεται η σημερινή κεντρική περιοχή με συγκέντρωση όλων των τότε βασικών παραγωγικών λειτουργιών γύρω από το λιμάνι.

Στην περίοδο 1921-1940, μετά την Μικρασιατική Καταστροφή και τη συρροή προσφυγικού πληθυσμού, ο Βόλος (δημιουργία του προαστίου της Νέας Ιωνίας) αναπτύσσεται βιομηχανικά.

Μέχρι το 1840, το μοναδικό εποικιστικό κέντρο της περιοχής ήταν η μέχρι πρόσφατα σχετικά εγκαταλειμμένη περιοχή των «Παλαιών», γνωστή ως «Κάστρο». Από το 1840 και μετά, ντόπιοι έμποροι που κατοικούσαν στα χωριά του ανεπτυγμένου οικιστικά τότε Πηλίου, για εμπορικούς κυρίως λόγους, άρχισαν να δημιουργούν το νέο τμήμα της πόλης. Η ταχύτατη ανάπτυξη του τμήματος αυτού οδήγησε σε μια μορφή «διπλής πόλης», που αποτελείτο από το μεσαιωνικό, οθωμανικό «Κάστρο» και από την νέα πόλη του Βόλου (Χαστάογλου, 2002).

Στην αποτύπωση του 1945, το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου διπλασιάζει την έκτασή του (+103%), ενώ η συνολική δομημένη επιφάνεια των γύρω χωριών επεκτείνεται επίσης αλλά σε μικρότερο βαθμό (+82%). Οι επεκτάσεις του πολεοδομικού συγκροτήματος Βόλου διαμορφώνουν μια καθαρή κατάσταση: α) ο κύριος όγκος του νέου ιστού (~82%) χωροθετήθηκε στη συνέχεια της βορειοδυτικής πλευράς της πόλης και β) μια επέκταση της πόλης, αλλά πολύ μικρότερης σημασίας από την προηγούμενη, φαίνεται στη βόρειο-ανατολική συνέχεια του ιστού. Αυτές είναι και οι βασικές κατευθύνσεις που θα ακολουθήσουν οι εκρηκτικές επεκτάσεις της μεταπολεμικής αστικής ανάπτυξης του Βόλου.

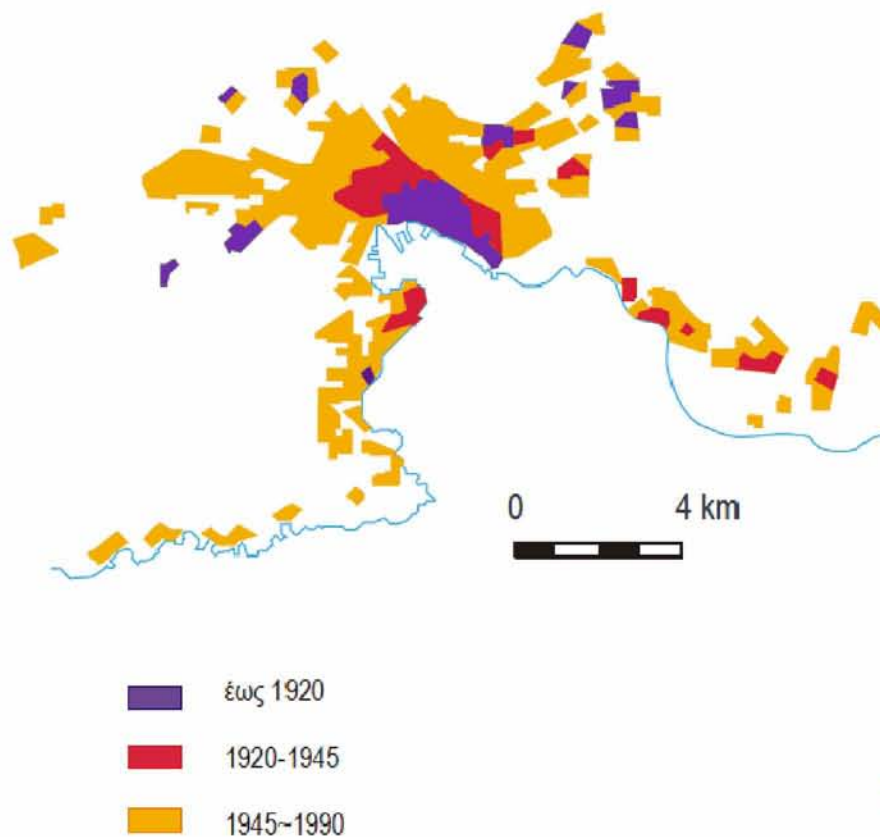
Στην περίοδο 1950/55-1980 ο Βόλος, όπως και τα άλλα μεγάλα αστικά κέντρα, γνωρίζει το κύμα της εσωτερικής μετανάστευσης. Μετά τον σεισμό στις 19 Απριλίου 1955 όπου χάνει ένα σημαντικό τμήμα των κτιρίων του, αντικαθιστά το παλαιότερο

ιστό με κατοικίες κυρίως εκτοπίζοντας τις βιομηχανίες. Το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου και οι γύρω αστικές εστίες έχουν πια ενοποιηθεί σε μια ευρύτερη δομημένη περιοχή της οποίας η συνολική έκταση είναι περίπου 30 χλμ². Αυτή έχει μεγεθυνθεί συγκριτικά με την κατάσταση του 1945 κατά 230% περίπου. Η τελευταία αυτή φάση της εξέλιξης του Βόλου διαφοροποιείται στο ότι εμφανίζονται καινούριες επεκτάσεις σημαντικές του πολεοδομικού ιστού από τη μια και την άλλη ακτή του Παγασητικού (Αβδελίδης, 2010).

Κατά την περίοδο 1980-90, οι επεκτάσεις του ιστού συνεχίζονται με τον καθιερωμένο τρόπο. Δηλαδή συνεχίζεται η αυθαίρετη δόμηση εκτός σχεδίου και η νομοθέτηση των περιοχών αυτών με σταδιακές επεκτάσεις και τροποποιήσεις των σχεδίων. Λόγω της άναρχης αυτής δόμησης εμφανίζονται οι σοβαρές περιβαλλοντικές διαστάσεις όπως το νέφος ρύπανσης, η σταδιακή καταστροφή δασικών περιαστικών εκτάσεων και οι πλημμύρες περιοχών κατοικίας. Με την Επιχείρηση Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης (ΕΠΑ) σύμφωνα με την οποία εκπονούνται πολεοδομικά σχέδια για όλους τους δήμους και κοινότητες των αστικών περιοχών, θεσμοθετείται η διαδικασία ένταξης και οργάνωσης αστικών λειτουργιών σε αυτόν τον ιστό με βελτιωτικές ρυθμίσεις και χωροθετήσεις. Συγκεκριμένα για τον Βόλο επίσης εκπονείται Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΓΠΣ), καθορίζονται Ζώνες Οικιστικού Ελέγχου (ΖΟΕ) και δημιουργείται το ΚΕΠΑ «περί εγκρίσεως του πλαισίου οργάνωσης της ευρύτερης περιοχής Βόλου-Λάρισας και των ρυθμιστικών σχεδίων γενικών κατευθύνσεων των αντίστοιχων πόλεων».

Όπως είδαμε στην αποτύπωση του 1945, ο Βόλος διπλασίασε την έκταση του πολεοδομικού συγκροτήματός του. Στην συνέχεια, κατά το δεύτερο χρονικό διάστημα, τετραπλασίασε την έκταση του δομημένου του ιστού. Δηλαδή, κατά την μεσοπολεμική περίοδο είχε χαμηλότερο ρυθμό επέκτασης του δομημένου του χώρου. Οι παραπάνω παρατηρήσεις σε ότι αφορά την χωρική μεγέθυνση της πόλης του Βόλου, αναδεικνύει με εντυπωσιακό τρόπο το γενικότερο φαινόμενο της έντονης και επεκτατικής αστικοποίησης του 20^{ου} αιώνα και της μεγέθυνσης των υπαρχόντων οικιστικών πυρήνων που χαρακτηρίζει ιδιαίτερα τις πόλεις της Ευρώπης (Αβδελίδης, 2010).

Χάρτης 5.4: Χάρτης επέκτασης του Βόλου (Αβδελίδης, 2010)



Πηγές: 1. Χάρτες γενικής χρήσης και χάρτες αρχείου
 της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού.
 2. Ιδία επεξεργασία σε κλίμακα 1: 50000

5.5 ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ

Ο χαρακτήρας και η μορφή της πόλης του Βόλου, λόγω της βίαιης και αναγκαστικής προσαρμογής του σε απρόοπτες κοινωνικοπολιτικές μεταρρυθμίσεις, χαρακτηρίζεται από έντονες ανατροπές και σηματοδοτείται, κατά γενική ομολογία, από την έλλειψη σχεδιασμού, την ιδιωτική πρωτοβουλία και τις σημειακές παρεμβάσεις.

Ο αστικός ιστός διαμορφώθηκε μέσα από τις δυναμικές της αγοράς, σύμφωνα με το ελληνικό πρότυπο της αντιπαροχής, καθώς και μέσα από την άμεση ανάγκη κάλυψης των αναγκών των εσωτερικών μεταναστών, που προέρχονταν, κυρίως, από την υπόλοιπη Θεσσαλία. Έτσι, κάθε μετέπειτα σχεδιασμός στόχευε στη νομιμοποίηση των ήδη υπάρχοντων κατασκευών και όχι σε κάποια πρόβλεψη για τις μελλοντικές εξελίξεις και ανάγκες της πόλης και των κατοίκων της. Το αποτέλεσμα ήταν η άναρχη δόμηση, η ανεπάρκεια υποδομών και η έλλειψη ελεύθερων χώρων και χώρων στάθμευσης, δημιουργώντας μεγάλο κυκλοφοριακό πρόβλημα (Μαλούτας, 1995).

Την 20ετία (1980-2000) η πολεοδομική φυσιογνωμία του ΠΣ Βόλου διαμορφώνεται από δυο, κυρίως, δεδομένα: τη βιομηχανική ύφεση και την ίδρυση του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Παράλληλα, το ενδιαφέρον του σχεδιασμού στρέφεται σε ζητήματα εικόνας της πόλης, πολιτιστικής υποδομής και αστικού σχεδιασμού, στο πλαίσιο σημαντικών ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών και διαδημοτικών συνεργασιών (π.χ. Urban, ολυμπιακοί αγώνες, κ.α.) (Χαστάογλου, 2002).

Στη συνέχεια παρατίθεται στοιχία σχετικά με τις κυρίαρχες διαδικασίες που σηματοδότησαν την πολεοδομική εξέλιξη της πόλης του Βόλου.

Κατά τον 18^ο αιώνα:

- Το λιμάνι του Βόλου αποτελεί «σκάλα» για τα χωριά του Πηλίου (Πορταριά, Άνω Βόλο, Κατηχώρι).
- Το Πήλιο έχει οικονομική αυτονομία και μεγάλη ανάπτυξη της βιοτεχνίας.
- Γίνεται εισαγωγή βαμβακερών νημάτων από Ανατολή (πρώτες ύλες βιοτεχνίας).
- Το Τρίκκερι είναι το κύριο λιμάνι εξαγωγής των προϊόντων του Πηλίου.

Κατά τον 19^ο αιώνα:

- Παρακμή της βιοτεχνίας του Πηλίου.
- Στροφή της οικονομίας της περιοχής στην γεωργία.
- Προσάρτηση Θεσσαλίας στην Ελλάδα.
- Οικονομική κάμψη του Πηλίου.
- Μετακίνηση πληθυσμού προς Βόλο.
- Διεύρυνση εσωτερικής αγοράς.
- Αλματώδης ανάπτυξη του λιμανιού του Βόλου.
- Σιδηροδρομική σύνδεση Βόλου με Λάρισα -Καλαμπάκα.
- Εξαγωγή προϊόντων προς Τουρκία, Αίγυπτο, Ευρώπη και τη διευρυμένη εσωτερική αγορά.
- Μεγάλη ανάπτυξη ατμοπλοΐας και οδικών συγκοινωνιών

(Αβδελίδης, 2010)

Αρχές 20^{ου} αιώνα: Ο Βόλος είναι σημαντικό αστικο- βιομηχανικό κέντρο με περιοχή επιρροής πέρα από τα όρια του διαμερίσματος της Θεσσαλίας.

Πολεοδομία

1881: Μετά την προσάρτηση του Βόλου στο Ελληνικό κράτος το 1881, η πόλη αποτελείται από τον παλιότερο πυρήνα του Κάστρου, μια κενή ζώνη πλάτους 600 μέτρων και τον νέο συνοικισμό, ο οποίος είχε αναπτυχθεί κατά τον 19^ο αιώνα (Δήμος Βόλου, 2007).

Βασικό στοιχείο σχεδιασμού του νέου συνοικισμού, ήταν το Ιπποδάμειο σύστημα με ορθογώνια οικοδομικά τετράγωνα με διευθύνσεις οδών παράλληλες και κάθετες στην ακτογραμμή. Χαρακτηριστική είναι η έκτοτε ύπαρξη τριών αξόνων παραλλήλων προς τη θάλασσα (Ιάσονος, Δημητριάδος, Ερμού) με πολλές στενές καθέτους οδούς (χάρτης 5.4-1).

Χάρτης 5.5-1 : Το κάστρο και η Νέα Πόλις του Βόλου 1882 (χείμαρροι στην παλαιά θέση) (Δήμος Βόλου, 2007)



1882: ΒΔ/31.7.1882 «περί κανονισμού της ρυμοτομίας του α' και β' τμήματος της πόλεως Βόλου» : ρυμοτομείται με ορθογωνικότητα βάση του ΒΔ/1835 «περί υγιεινής οικοδομής πόλεων και κωμών» (όπως και η Πάτρα).

Το 1882-83 το Πολεοδομικό Σχέδιο Βόλου εγκρίθηκε τμηματικά. Το σχέδιο συνιστά έναν απλό ορθογωνικό κάναβο, με ομοιόμορφα οικοδομικά τετράγωνα, που συμπεριλαμβάνει τους δύο οικιστικούς πυρήνες. Η διάταξη των οδών ακολουθεί την μορφολογία του τότε υφιστάμενου ιστού των «νέων μαγαζείων», αλλά καλύπτει επιφάνεια πολύ μεγαλύτερη της έως τότε κατοικημένης, με επεκτάσεις σε αδόμητες περιοχές δυτικά, βόρεια και ανατολικά της. Ενοποιεί τις δύο «πόλεις» και ομογενοποιεί

τον αστικό ιστό, εκλογικεύει τις χαράξεις των δρόμων και διευκολύνει την κυκλοφορία και την οικοδόμηση. Το κάστρο διατηρείται άθικτο, καθώς και η εντός αυτού παλιά ρυμοτομία. Σε γενικές γραμμές το σχέδιο απετέλεσε έναν οδηγό για τον μετασχηματισμό της «διπλής πόλης» σε ενιαίο συγκρότημα.

Χάρτης 5.5-2: Το πολεοδομικό σχέδιο του 1882 (χείμαρροι στην παλαιά θέση) (Δήμος Βόλου, 2007, Χαστάογλου, 2002)



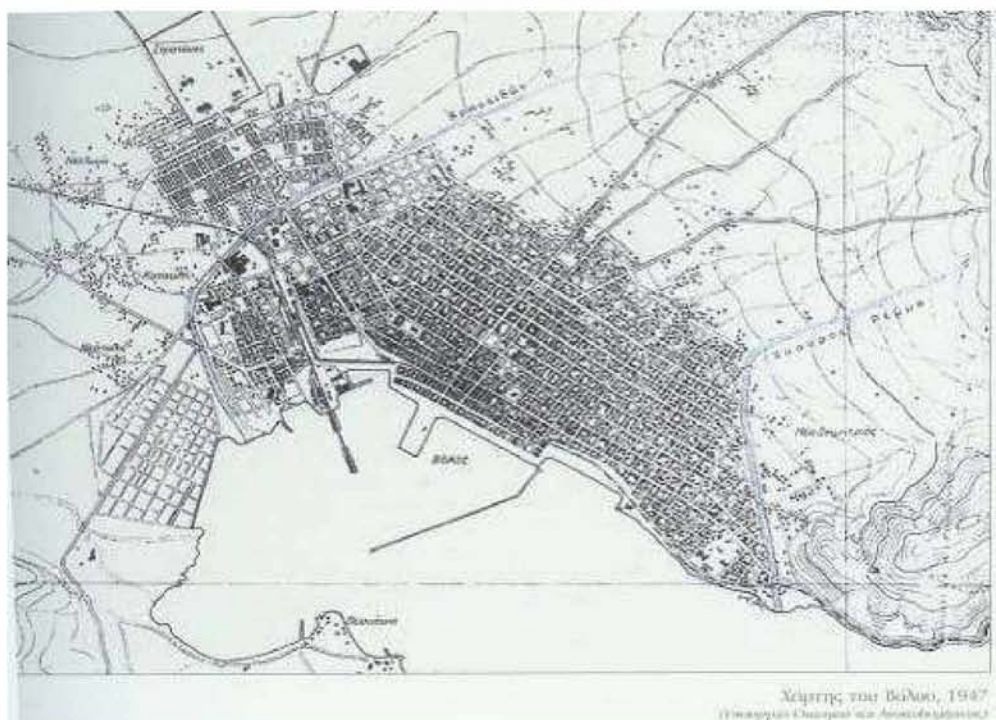
1930: Έγινε η αναθεώρηση του Ρυμοτομικού Σχεδίου (Χάρτης 5.5-3) και αναφέρεται στον κεντρικό πυρήνα της πόλης του Βόλου που περικλείεται νότια από την παραλία, δυτικά του χείμαρρου Κραυσίδωνα, ανατολικά του χείμαρρου Άναυρο και βόρεια την οδό Εθνικής Αντιστάσεως.

Χάρτης 5.5-3 Σχέδιο πόλης του 1939 (εκτροπή χειμάρρων σε νέες θέσεις) (Δήμος Βόλου, 2007)



1947: Στην περιοχή πάνω από το ποταμό Κραυσίδωνα, ιδρύεται ο Δήμος Ν. Ιωνίας που αποτέλεσε χώρο κατοικίας για το πλήθος των μεταναστών από την Μικρά Ασία. Η έκταση που ξεπερνούσε τα 38 εκτάρια, απαλλοτριώθηκε με διαδοχικά διατάγματα και εποικίστηκε σταδιακά. Η πολεοδομική διάταξη ακολούθησε επίσης έναν τυπικό ορθογωνικό κάνναβο, που θύμιζε τον ιστό της πόλης, όμως οι δρόμοι ήταν στενότεροι, τα οικοδομικά τετράγωνα σαφώς μικρότερα, η οικοπεδική κατάτμηση μεγαλύτερη και η δόμηση οργανώθηκε σε καθαρά προαστιακή μορφή με πρόβλεψη για στοιχειώδη οικιστικό εξοπλισμό (πλατεία- εκκλησία-σχολείο).

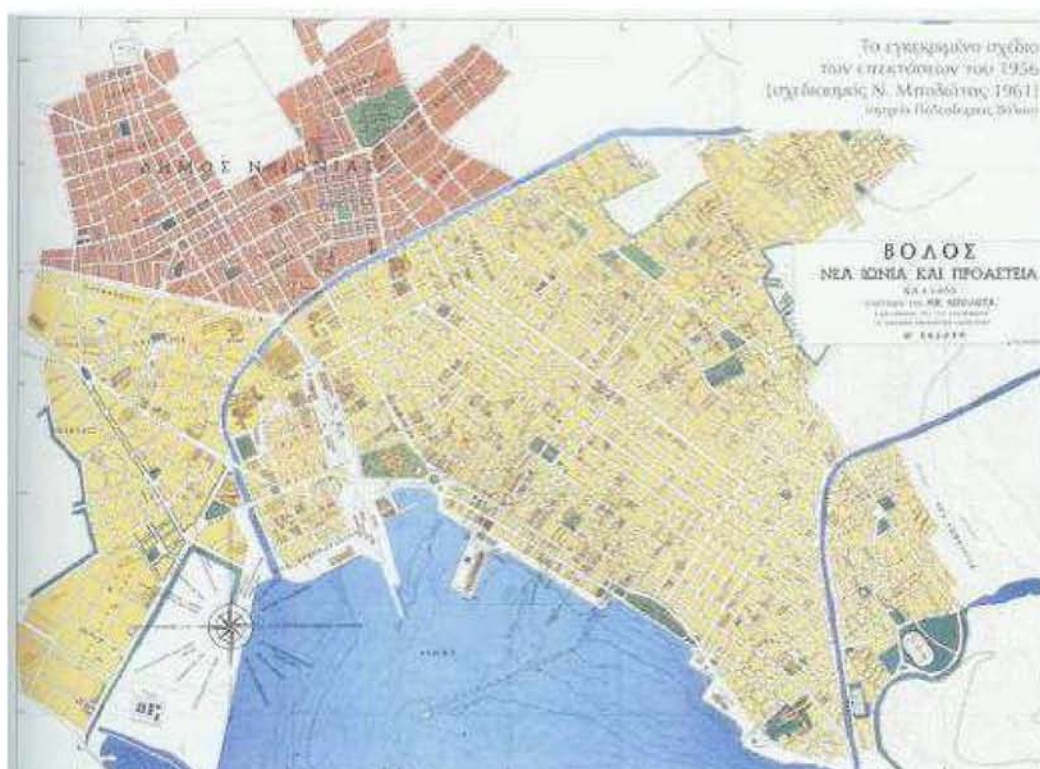
Χάρτης 5.5-4: Χάρτης του Βόλου 1947 (Δήμος Βόλου, 2007)



1956: Συντάσσεται το Σχέδιο Πόλης που διευρύνει τα όρια της πόλης και συμπεριλαμβάνει το Δήμο Ν. Ιωνίας. Η σχεδόν ολική ανοικοδόμηση της πόλης μετά τους σεισμούς δεν έδωσε την ευκαιρία για ανάπλαση του πολεοδομικού ιστού της πόλης αφού διατηρήθηκε ο προσεισμικός χαρακτήρας της όσο αφορά στη διάταξη της, τα μεγέθη των οικοπέδων, τις διαστάσεις των οδών και τη χωροθέτηση των λειτουργιών και δραστηριοτήτων.

1958: Θεσπίζονται για πρώτη φορά όροι δόμησης στο Δήμο Βόλου

Χάρτης 5.5-5: Πολεοδομικό σχέδιο του 1956 (Δήμος Βόλου, 2007)



Δεκαετία '60: Ίδρυση οργανωμένης βιομηχανικής περιοχής και επέκταση του εμπορικού και επιβατικού λιμένα.

1964: Θεσπίζονται για πρώτη φορά όροι δόμησης στο Δήμο Ν. Ιωνίας.

1976: Εκπονήθηκε Ρυθμιστικό Σχέδιο για την πόλη του Βόλου. Το Ρυθμιστικό αυτό σχέδιο δεν θεσμοθετήθηκε ποτέ, λόγω της δυναμικής αντίδρασης των κατοίκων της πόλης για μπάζωμα του ποταμού Κραυσίδωνα και μετατροπή του σε οδική αρτηρία.

1979 :

- Απόφαση ΕΣΧΠ 9610/23.3.79 : το δίπολο Βόλου-Λάρισας έχει επιλεγεί ως Κέντρο Εντατικών Προγραμμάτων Αναπτύξεως (ΚΕΠΑ).
- Μελέτη ΚΕΠΑ Βόλου - Λάρισας και αναθεωρήσεις των Ρ.Σ. Βόλου και Λάρισας.

1981: Απόφαση ΕΣΧΠ «περί εγκρίσεως του πλαισίου οργανώσεως της ευρύτερης περιοχής Βόλου και Λάρισας και των ρυθμιστικών σχεδίων γενικών κατευθύνσεων των αντίστοιχων πόλεων ΚΕΠΑ Βόλος - Λάρισα» (Αβδελίδης, 2010).

1985: Η μελέτη του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) του Πολεοδομικού Συγκροτήματος (Π.Σ.) Βόλου ξεκίνησε το 1983 και ολοκληρώθηκε το 1985 (έγκριση με απόφαση Υπουργού Χωροταξίας, Οικισμού και Περιβάλλοντος που δημοσιεύτηκε στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης (ΦΕΚ 566Δ της 31. 10. 85, με αριθμό απόφασης 53368/2143/85)

Το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου περιελάμβανε τους δήμους Βόλου, Ν. Ιωνίας (Ν. Ιωνία, Μελισσάτικα, Φυτόκο) και των κοινοτήτων Αγριάς, Ανακασιάς (Ανακασιά, Κήπια), Άνω Βόλου (Άνω Βόλος, Ιωλκός), Διμηνίου, Άλλης Μεριάς (Άλλη Μεριά, Γορίτσα) και Αγ. Ονουφρίου (Μαγνησίας). Όρισε την επέκταση σχεδίου πόλης σε εκτάσεις πυκνοδομημένες και αραιοδομημένες συνολικής επιφάνειας 8.000 στρεμμάτων και τη δημιουργία 16 πολεοδομικών ενοτήτων (Δήμος Βόλου, 2007).

1986: Καθορίστηκε η Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου (Ζ. Ο. Ε.) γύρω από τα διοικητικά όρια των Δήμων Βόλου και Ν. Ιωνίας καθώς και των τότε Κοινοτήτων Διμηνίου, Αγριάς, Άλλης Μεριάς, Άνω Βόλου, Ανακασιάς και Αγ. Ονούφριου, όπου και καθορίστηκαν οι χρήσεις γης, οι όροι και περιορισμοί δόμησης (ΦΕΚ63/Δ/18.2.1986). Η ΖΟΕ τροποποιήθηκε μέχρι σήμερα τέσσερις φορές (ΦΕΚ228/Δ/21-4-1989, ΦΕΚ475/Δ/14-5-1996, ΦΕΚ702/Δ/8-8-1997, ΦΕΚ810/Δ/15-11-1999) (Αβδελίδης, 2010).

Από την διαχρονική παρακολούθηση της πορείας του ΓΠΣ βλέπουμε ότι η πρώτη τροποποίηση των Ζ.Ο.Ε. έγινε 3 μόλις χρόνια μετά την θέσπισή τους το 1989, ενώ έκτοτε η πολιτεία προβαίνει σε συνεχείς τροποποιήσεις, ενώ πολλές χωροθετήσεις εγκαταστάσεων κοινής ωφέλειας έγιναν σε περιοχές που η χρήση αντίκειται στην εγκεκριμένη Ζ.Ο.Ε. Ως παραδείγματα αναφέρονται το Πανθεσσαλικό Στάδιο (3β), η εγκατάσταση του νεκροταφείου (3δ και 3γ), η εγκατάσταση και δημιουργία Βιοτεχνικού χώρου στην περιοχή Πετρομαγούλα (3β), το Συνεδριακό Κέντρο της Μητρόπολης (3δ), οι εργατικές κατοικίες Αγ. Παρασκευής (1β), το Αθλητικό Κέντρο Άλλης Μεριάς (3α) κλπ.

1987: Η απόφαση Τροποποίησης του ΓΠΣ του Π. Σ. Βόλου, Ν. Ιωνίας Ν. Μαγνησίας, έγινε με (ΦΕΚ718Δ 31-7-87) και έγινε οριστική για το Δήμο Βόλου (ΦΕΚ403/Δ/27-4-1993) αλλά δεν προωθήθηκε για τον Δήμο Ν. Ιωνίας. Το σχέδιο αυτό περιελάμβανε τις εξής δράσεις :

- Πολεοδομική οργάνωση του συγκροτήματος,
- Λήψη μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος,
- Οργάνωση χερσαίων και θαλασσίων μεταφορών,
- Προτάσεις για έργα υποδομής και προτάσεις για την ασφάλεια και προστασία με τον κατάλληλο εξοπλισμό της παραλιακής ζώνης και όλων των κεντρικών πλατειών των 31 συνοικιών της πόλης.

(Αβδελίδης, 2010 και Δήμος Βόλου, 2007)

1997: Βάσει του *Νέου Οικιστικού Νόμου* στην ευρύτερη περιοχή Βόλου θα καταρτιστεί με ρυθμιστικό σχέδιο, πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος και «οργανισμό Βόλου».

2008: Ο Δήμος Βόλου ανέθεσε με Ιδιωτικό Συμφωνητικό που υπογράφηκε στις 15 Οκτωβρίου 2008, στο ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΟΞΙΑΔΗ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗ & ΟΙΚΙΣΤΙΚΗ Α.Ε, την εκπόνηση της μελέτης «Αναθεώρησης και Επέκτασης του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ) του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου» που περιλαμβάνει επιπλέον του Δ. Βόλου, τους όμορους δήμους Νέας Ιωνίας, Πορταριάς, Αισωνίας, Αγριάς και Ιωλκού.

2012: Εκπονήθηκε νέο Ρυθμιστικό Σχέδιο και αναμένεται η έγκρισή του. Μετά την ισχύ του Ν. 3852/2010 «περί Νέας Αρχιτεκτονικής της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης» (Πρόγραμμα Καλλικράτης) έγιναν οι αναγκαίες προσαρμογές των προτάσεων του Ρυθμιστικού Σχεδίου. Το σχέδιο περιλαμβάνει ολόκληρη την πεδινή περιοχή του νομού Μαγνησίας (Βελεστίνο, Αλμυρός, Νέα Αγχίαλος) και τους πλησιέστερους στον Βόλο οικισμούς του Πηλίου, Πορταριά και Μακρυνίτσα. Το σχέδιο έρχεται να αντιμετωπίσει μια σειρά από εκκρεμούντα ζητήματα για τον πολεοδομικό σχεδιασμό, με κύριο την αποβιομηχάνιση της πόλης και την προστασία του ιδιαίτερου φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής.

5.6 ΟΛΥΜΠΙΑΚΑ ΕΡΓΑ ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ ΣΤΟΥΣ ΟΛΥΜΠΙΑΚΟΥΣ ΑΓΩΝΕΣ 2004

Ο Βόλος ήταν μια από τις 5 «ολυμπιακές» πόλεις, μιας και ένα μέρος των προκριματικών και ημιτελικών αγώνων του ολυμπιακού ποδοσφαιρικού τουρνουά του

2004 έλαβε χώρα στη πόλη. Η εμπειρία από τις πόλεις που φιλοξένησαν ολυμπιακά αθλήματα, έχει δείξει πως τα θετικά στοιχεία που αποκομίζουν είναι πολλαπλά και επηρεάζουν τη γενική ανάπτυξη της χώρας.

Κάθε ολυμπιακή πόλη ήταν υποχρεωμένη να φροντίσει για την άρτια διεξαγωγή των αγώνων, αναπτύσσοντας ένα ελάχιστο επίπεδο υποδομών. Όσον αφορά το Βόλο, αποφασίστηκαν τα ακόλουθα «ολυμπιακά έργα»:

Η κατασκευή του Περιφερειακού Αθλητικού Κέντρου Θεσσαλίας (ΠΑΚΘ) (Πανθεσσαλικό στάδιο)

Το σύγχρονο αυτό και λειτουργικό αθλητικό κέντρο, έκτασης 350 στρεμμάτων, είναι μία από τις κύριες αθλητικές υποδομές. Βρίσκεται μεταξύ του «Ελικοδρομίου» και του περιφερειακού δρόμου, στη Ν. Ιωνία.

Η κατασκευή της περιφερειακής οδού της πόλης

Το έργο αποτελείται από τα τρία τμήματα Κραυσίδωνα-Γορίτσας, Λαρίσης-Κραυσίδωνα, και Γορίτσας-Αγριά. Δυστυχώς, το έργο δεν έχει ολοκληρωθεί, ενώ η παράδοση του θα είχε ως οφέλη την μείωση του κυκλοφοριακού προβλήματος πόλης, αφού θα αποφορτίσει το κέντρο, κυρίως από την κίνηση φορτηγών, ανακουφίζοντας παράλληλα το περιβάλλον του ΠΣΒ από τα καυσαέρια των φορτηγών.

Η κατασκευή γέφυρας στον Κραυσίδωνα

Η γέφυρα αυτή συνδέει την οδό Γ. Δήμου με την οδό Παρασκευοπούλου. Η σύνδεση αυτή είχε ως σκοπό να διευκολύνει ιδιαίτερα την μετάβαση από την περιοχή του Δήμου Βόλου στο ΠΑΚΘ, στη Ν. Ιωνία.

Ο ανασχεδιασμός - ανάπλαση του κεντρικού τμήματος της παραλίας

Πρόκειται για αισθητική και λειτουργική αναβάθμιση της κεντρικής παράκτιας ζώνης του Βόλου (από το τελωνείο έως Γορίτσα) μιας και η παραλία αποτελεί στην ουσία το «πρόσωπο» της πόλης.

Η αναβάθμιση του τουριστικού λιμένα

Το έργο αφορά την αξιοποίηση των ανατολικών αποθηκών του τουριστικού λιμένα, όπως βελτιώσεις συνθηκών εξυπηρέτησης επιβατών, υποδομές λιμενικών έργων και νέες γραμμές για κρουαζιερόπλοια.

Η αναβάθμιση της εισόδου της πόλης

Το έργο αυτό περιλαμβάνει κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, διαπλάτυνση της γέφυρας στο χείμαρρο Κραυσίδωνα, δημιουργία νέου κόμβου στη συμβολή των οδών Αθηνών και Λαρίσης, καθώς και κατασκευή του Κέντρου Τουριστικής Προβολής στην ίδια περιοχή.

Επέκταση και βελτίωση του αρχαιολογικού μουσείου ΒόλουΗ ολοκλήρωση του Συνεδριακού Κέντρου της Ιεράς Μητρόπολης ΔημητριάδοςΟλυμπιακά προπονητήρια

- Ο εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων του ΕΑΚ (Εθνικό Αθλητικό Κέντρο). Κατά την προολυμπιακή περίοδο το ΕΑΚ χρησιμοποιήθηκε ως ολυμπιακό προπονητήριο, όπου μπορούσαν να προετοιμάζονται ομάδες από διάφορες χώρες και για διάφορα αθλήματα.
- Ο εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων του γηπέδου Νεαπόλεως.
- Ο εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων του γηπέδου «Παντελής Μαγουλάς» του γηπέδου της Νίκης Βόλου στη Ν. Ιωνία.

Άλλα σημαντικά έργα που αποσκοπούν στην γενική ανάπτυξη της πόλης, πέρα από τη συμβολή τους στην καλύτερη έκβαση των αγώνων είναι:

- Η αποπεράτωση του νέου νοσοκομείου
- Ο εκσυγχρονισμός του αεροδρομίου της Ν. Αγχιάλου
- Η βελτίωση της εθνικής οδού Βόλου - Μικροθηβών
- Η παράκαμψη της Αγριάς
- Η βελτίωση της Εθνικής οδού Βελεστίνου - Βόλου

Κατηγοριοποιώντας τα ολυμπιακά έργα σε τομείς, έχουμε: **Στον τομέα Υγείας και Περίθαλψης.**

Ένα σύγχρονο νοσοκομείο δυναμικότητας 300 κλινών και επιφάνειας 35000 τ.μ.

Στο τομέα των Μεταφορών

Εκσυγχρονισμός του αεροδρομίου της Αγχιάλου

Κατασκευή του περιφερειακού δρόμου, που αναμένεται να αποσυμφορίσει κυκλοφοριακά το οικιστικό συγκρότημα του Βόλου και τον παραλιακό άξονα του Πηλίου.

Στον Αθλητικό τομέα

Δημιουργία σύγχρονων, ανοικτών και κλειστών χώρων άθλησης, με κυριότερο έργο το Πανθεσσαλικό στάδιο, χωρητικότητας 22.000 θεατών, εξοπλισμένο με τους απαραίτητους αθλητικούς χώρους, ξενώνες και χώρους στάθμευσης.

Επίσης αρκετά έργα ακόμη κατασκευάστηκαν ή βελτιώθηκαν σε επίπεδο νομού, αλλά και περιφέρειας, όπως γυμναστήρια, αλλαγές χλοοταπήτων, κατασκευή – βελτίωση κερκίδων κ.α.

Όλα τα παραπάνω έργα συγκροτούν ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα αστικής παρέμβασης και όχι αποσπασματικές ενέργειες (Κότιος και Ψυχάρης 2002). Η εικόνα της πόλης άλλαξε σημαντικά. Για αυτό τα έργα αυτά θα πρέπει να αξιοποιηθούν κατάλληλα από όλους τους τοπικούς φορείς, να εξασφαλιστεί η βιωσιμότητα τους, ώστε η πόλη να επωφεληθεί στο μέγιστο βαθμό από τη νέα «εικόνα» της.

6. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

6.1 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

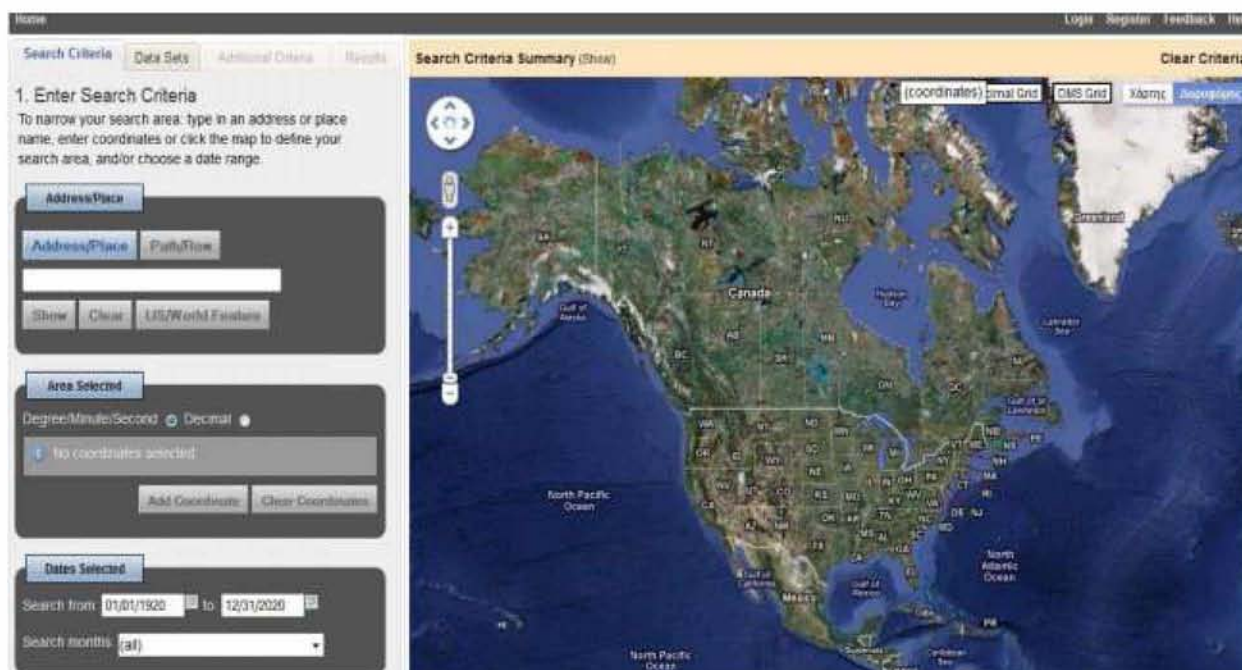
Οι δορυφορικές εικόνες είναι αρχεία καννάβου (raster), τα οποία αποτελούνται από στοιχειώδη κομμάτια εικόνας (pixel) τα οποία στους δορυφόρους LANDSAT αντιστοιχίζονται με χαρακτήρες ASCII και παίρνουν ακέραιες τιμές από 0 έως και 255 που ονομάζονται ραδιομετρικές τιμές. Κάθε pixel εικόνας παριστάνει μία στοιχειώδη τετραγωνική επιφάνεια στο έδαφος που ποικίλλει ανάλογα με τον δορυφόρο και τον σαρωτή που πραγματοποιεί την καταγραφή της επιφάνειας του εδάφους.

Για τον σαρωτή του δορυφόρου LANDSAT, γνωστό με το όνομα Θεματικός Χαρτογράφος (TM-Thematic Mapper) η επιφάνεια του pixel που αντιστοιχεί στο έδαφος είναι 30m x 30m δηλ. η διακριτική ικανότητα του δορυφόρου είναι 900 τετραγωνικά μέτρα (m²). Αυτό σημαίνει ότι αντικείμενα στο έδαφος που έχουν επιφάνεια μικρότερη από 900 τ.μ. δεν διακρίνονται από τον δορυφόρο. Γι' αυτό και οι δορυφορικές εικόνες LANDSAT TM θεωρούνται μεσαίας χωρικής διακριτικής ικανότητας και θα χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό μόνο των αλλαγών.

Για την μελέτη των περιστατικών χρήσεων γης στην πόλη του Βόλου το πρώτο βήμα ήταν η εξεύρεση των εικόνων τύπου Landsat, έτσι ώστε μετά από την επεξεργασία τους να βγουν κάποια συμπεράσματα.

Για την προμήθεια των εικόνων επισκεφτήκαμε την ιστοσελίδα (<http://www.earthexplorer.usgs.gov/>), όπου παρέχονται δωρεάν τις δορυφορικές εικόνες Landsat, χωρίς δεσμεύσεις και copyright, φτάνει να χρησιμοποιηθούν για ακαδημαϊκούς σκοπούς. Οι δορυφορικές εικόνες έχουν αγοράσει από διάφορα πανεπιστήμια ή άλλους φορείς οι οποίοι με τη σειρά τους τις διαθέτουν στον οργανισμό για να μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτό και άλλοι χρήστες.

Εικόνα 6.1-1: Περιβάλλον earthexplorer, (ΠΗΓΗ: earthexplorer.com)



Οι δορυφορικές εικόνες που επιλέχτηκαν ήταν 2. Ύστερα από εξονυχιστικό έλεγχο και προσπαθώντας οι εικόνες να πληρούν τα συγκεκριμένα κριτήρια, επιλέχτηκαν τελικά εικόνες του 1990 και 2010.

Η επιλογή των εικόνων έγινε με βάση συγκεκριμένα κριτήρια. Τα κριτήρια αυτά είναι τα παρακάτω :

- ✓ Οι εικόνες έπρεπε να έχουν ληφθεί από διατάξεις λήψης εικόνων ίδιας ή όμοιας τεχνολογίας και να περιέχουν κανάλια φασμάτων. Οι δορυφόροι τύπου LANDSAT 4, 5 έχουν όμοιες πολυφασματικές εικόνες, συγκρίσιμες και με ίδιο αριθμό φασματικών καναλιών.
- ✓ Οι εποχές λήψης του χρόνου έπρεπε να είναι συναφής έτσι ώστε να υπάρχει ταύτιση στην εποχική βλάστηση και στις εποχικές καλλιεργητικές εργασίες.
- ✓ Οι δορυφορικές εικόνες έπρεπε να είναι όσο το δυνατό διαυγείς, ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα σφάλματα στην ψηφιακή ανάλυση.
- ✓ Οι εικόνες έπρεπε να έχουν ληφθεί σε ακριβώς όμοιες συντεταγμένες, να είναι δηλαδή το ίδιο παραλληλόγραμμο λήψης.

Τα προβλήματα που προέκυψαν κατά την αναζήτηση των δορυφορικών εικόνων Landsat είχαν να κάνουν με το γεγονός ότι σε πάρα πολλές εικόνες δεν υπήρχε η δυνατότητα λήψης τους. Επίσης σε πολλές απ' αυτές υπήρχαν σύννεφα τα οποία δεν

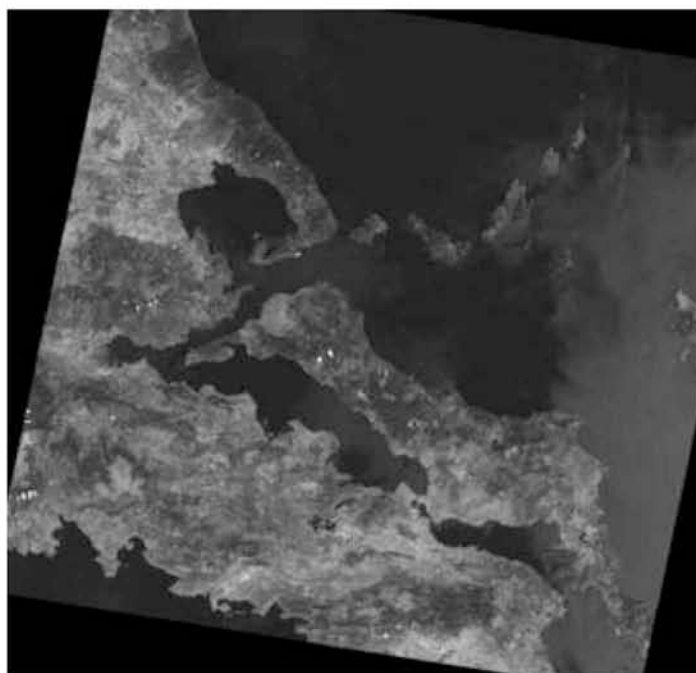
ήταν επιθυμητά λόγω της ορατότητας και της ορθότητας των μετέπειτα υπολογισμών. Τέλος ορισμένες δεν περιείχαν τα απαιτούμενα κανάλια (bands) τα οποία απαιτούνταν για τον υπολογισμό του συντελεστή αστικότητας (VIBI). Οι εικόνες που επιλέχθηκαν φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6.1: Δορυφορικές εικόνες για επεξεργασία, χαρακτηριστικά, (Ιδία επεξεργασία)

α/α	Ημερομηνία	Έτος	Δορυφόρος	Ωρα λήψης	Datum
1	11 Ιουλίου	1990	Landsat 5	08:32:16	WGS '84
2	12 Αυγούστου	2010	Landsat 5	08:53:43	WGS '84

Οι παραπάνω δορυφορικές εικόνες όπως φαίνεται λήφθηκαν την περίοδο θερινών μηνών, έτσι ώστε κατά την επεξεργασία τους να έχουν περίπου τις ίδιες καιρικές συνθήκες.

Εικόνα 6.1-2: Δορυφορική εικόνα, χωρίς επεξεργασία (ΠΗΓΗ: earthexplorer.com)



6.2 ΓΕΩΑΝΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΚΟΨΙΜΟ (CLIP) ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ LANDSAT

Από τις εικόνες που αποκτήσαμε όπως αναφέραμε προηγουμένως, επιλέξαμε από κάθε εικόνα τα κανάλια 3, 4 και 5 που θα μας χρησιμεύσουν για υπολογίσουμε τον δείκτη αστικότητας VIBI.

Κατόπιν μέσω ενός προγράμματος gis, του ARCMAP Version 9.3, έγινε η μετατροπή των συντεταγμένων των αρχικών δορυφορικών εικόνων από το παγκόσμιο σύστημα WGS '84 στον ελληνικό σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87, δηλαδή θα μπορούσαμε να πούμε ότι έγινε μετατροπή από τις συντεταγμένες φ, λ στις καρτεσιανές συντεταγμένες X,Y.

Να σημειωθεί ότι η περιοχή κάλυψης της εικόνας LANDSAT είναι αρκετά μεγαλύτερη από την εξεταζόμενη περιοχή στην μελέτη αυτή, οπότε κρίνεται αναγκαία η επεξεργασία κοπής. Ακολουθώντας οι εικόνες και των 3 καναλιών και των 2 ετών κόπηκαν (clip), ώστε να απεικονίζουν την περιοχή μελέτης, όπως φαίνεται στη εικόνα 6.2. Μεγάλη σημασία, για την περαιτέρω ψηφιακή επεξεργασία είχε η λεπτομέρεια ότι και οι 2 εικόνες έπρεπε να είναι όμοια κομμένες και να περιέχουν ακριβώς την ίδια περιοχή.

Εικόνα 6.2: Δορυφορική εικόνα μετά το clip (ίδια επεξεργασία)



6.3 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΩΝ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

Το επόμενο βήμα ήταν η ατμοσφαιρική διόρθωση των εικόνων η οποία έγινε με τη χρήση του προγράμματος Grass 6.4.1 για όλες τις εικόνες, για τις κανάλια 3, 4 και 5 των δορυφορικών εικόνων Landsat που προέκυψαν από την προηγούμενη επεξεργασία.

6.3.1 Ατμοσφαιρικές επιδράσεις

Ένας από τους κύριους στόχους της επιστήμης της τηλεπισκόπησης είναι να ερευνήσει τις φυσικές ιδιότητες των υλικών της επιφάνειας της γης, αντλώντας πληροφορίες από την φασματική κατανομή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (Electro Magnetic Radiation - EMR).

Οι ψηφιακές τιμές (Digital Numbers -DN) που κατεγράφησαν από τα κανάλια του αισθητήρα του θεματικού Χαρτογράφου (Thematic Mapper - TM) του δορυφόρου Landsat μετασχηματίστηκαν σε τιμές ακτινοβολίας (reflectance) και μετέπειτα σε τιμές ανάκλασης (radiance). Η τελευταία η οποία καταγράφεται από τον απεικονιστή της εναέριας πλατφόρμας, είναι η ανακλώμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από την επιφάνεια της γης.

Η παρουσία της ατμόσφαιρας όμως αλλοιώνει τις πραγματικές τιμές αυτής. Καθώς η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπεται από τον ήλιο προσπίπτει στην επιφάνεια της γης, ανακλάται και επιστρέφει στο διάστημα όπου και τη συλλέγει ο απεικονιστής του δορυφόρου. Κατά τη διαδρομή αυτή, περνάει μέσα από τη ατμόσφαιρα, όπου διαχέεται και απορροφάται ένα ποσοστό της αρχικής της ποσότητας δημιουργώντας απώλειες (Mather, 2004).

Η ατμόσφαιρα της Γης αποτελείται κυρίως από άζωτο (N_2 , 78%), διοξείδιο του άνθρακα (CO_2 , 21%), υδρατμούς (H_2O) και όζον (O_3), που κατά κύριο λόγο κυριαρχούν στις αλληλεπιδράσεις της με την ηλιακή ακτινοβολία. Επομένως, μία τιμή DN που καταγράφεται σε κάποια θέση ψηφίδας δεν αντιστοιχεί στην πραγματική ακτινοβολία της ψηφίδας, αλλά σε εξασθενημένη, λόγω απορρόφησης και σκέδασης της ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα (Μερτίκας, 2006).

Η ηλιακή ακτινοβολία που καταγράφεται από ένα σύστημα απεικόνισης, που διαπερνά την γήινη ατμόσφαιρα δύο φορές με συνέπεια να υποβαθμίζεται δύο φορές. Συγκεκριμένα, υφίσταται διάχυση και απορρόφηση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ευαισθησία των τηλεπισκοπικών συστημάτων σε ορισμένες μόνο περιοχές του φάσματος. Ατμοσφαιρικό σφάλμα, ονομάζεται το προσθετικό αποτέλεσμα που καταγράφεται από τον αισθητήρα λόγω της διπλής υποβάθμισης της ακτινοβολίας από την επίδραση της ατμόσφαιρας.

Κατά τη διέλευσή της μέσα από την ατμόσφαιρα, η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία αλληλεπιδρά με τα μόρια των αιωρούμενων σωματιδίων, καθώς και των

αέριων συστατικών της πρώτης. Αυτή η αλληλεπίδραση χωρίζεται στη διάχυση όπου η ακτινοβολία αλλάζει κατεύθυνση ανάλογα με τη πυκνότητα του υλικού που διαπερνά, και στην απορρόφηση όπου η ακτινοβολία απορροφάται από τα μόρια των συστατικών της ατμόσφαιρας και μετατρέπεται σε άλλη μορφή ακτινοβολίας π.χ θερμότητα. Τα αποτελέσματα αυτής της αλληλεπίδρασης είναι να εμφανίζεται «θολούρα (haze)» στην εικόνα μειώνοντας δραστικά την αντίθεση της, καθώς και η μείωση της αντανακλώμενης από τη γη ακτινοβολίας που συλλέγει ο απεικονιστής (Richards, 1993).

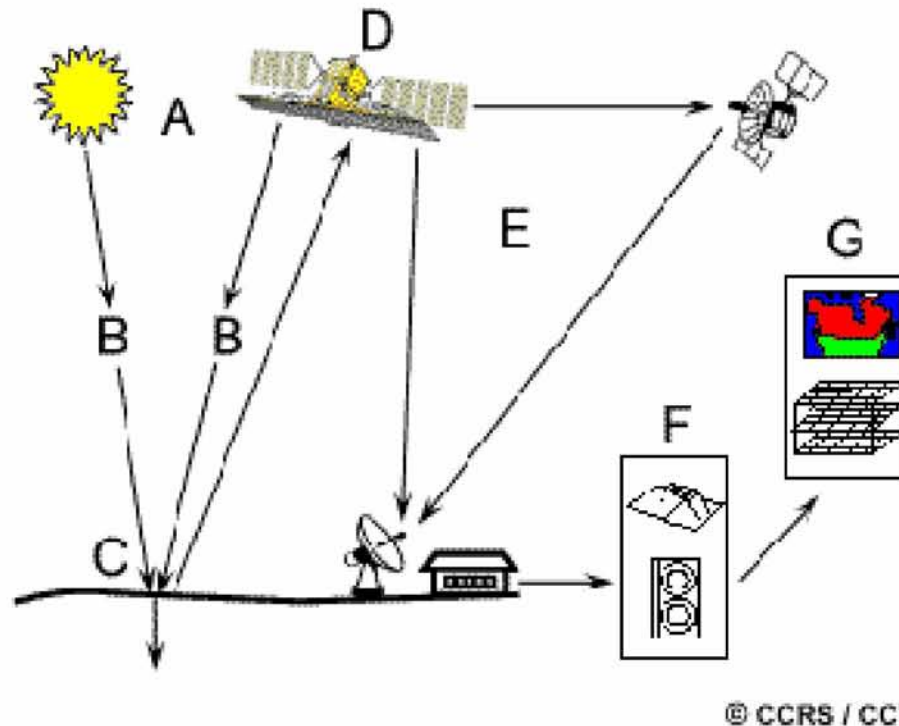
Οι ατμοσφαιρικές επιδράσεις εν τέλει περιλαμβάνουν απορρόφηση και διάχυση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από συστατικά της ατμόσφαιρας, όπως υδρατμούς νερού, όζον, οξυγόνο, καπνός, σκόνη και λοιπά αέρια. Τα παραπάνω επηρεάζουν τις καταγραφόμενες τιμές φωτεινότητας των εικονοστοιχείων της εικόνας, αλλοιώνοντας τις πραγματικές τους τιμές σε όλους τους φασματικούς διαύλους. Όλα αυτά σε σύγκριση με την πραγματική τιμή των φασματικών ταυτοτήτων των αντικειμένων στο έδαφος (Richards, 1993).

Η απορρόφηση της ακτινοβολίας συμβαίνει όταν η ατμόσφαιρα εμποδίζει ή εξασθενεί έντονα την μετάδοση της ηλιακής ακτινοβολίας μέσα στα διάφορα στρώματα της. Ένα μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας απορροφάται και μετατρέπεται σε άλλες μορφές ενέργειας. Το αποτέλεσμα της απορρόφησης είναι η μείωση της ενέργειας που προσπίπτει στη γήινη επιφάνεια και κατ' επέκταση η μείωση της ακτινοβολίας που ανακλάται από αυτή (Τσακίρη-Στρατή, 2007).

Στα πολυφασματικά δεδομένα, λόγω της μικρής φασματικής διακριτότητας τους, τα ατμοσφαιρικά σφάλματα δεν γίνονται ιδιαίτερα αισθητά. Στην περίπτωση των υπερφασματικών δεδομένων ωστόσο, τα ατμοσφαιρικά σφάλματα δεν μπορούν να θεωρηθούν αμελητέα. Λόγω της πολύ μεγάλης φασματικής ανάλυσης των υπερφασματικών δεδομένων, εμφανίζονται λεπτά χαρακτηριστικά ατμοσφαιρικής απορρόφησης. Για να μην συγχέεται η ατμοσφαιρική απορρόφηση με την απορρόφηση από την γήινη επιφάνεια, είναι σημαντικό να εντοπίζεται, να ερμηνεύεται και να απομακρύνεται από τα δεδομένα.

Ένα πλήρες μοντέλο για την διάχυση και την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας από την ατμόσφαιρα είναι πολύ σύνθετο. Στην επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων, τα υπάρχοντα μοντέλα διάχυσης και μεταβολών της φασματικής σύνθεσης του ηλιακού φωτισμού λόγω αλλαγών στη γωνία του ήλιου, είναι αρκετά ικανοποιητικά (Τσακίρη-Στρατή, 2007).

Εικόνα 6.3.1: Η πορεία της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κατά την ανάκλαση της από το έδαφος και την καταγραφή της από τον απεικονιστή της δορυφορικής πλατφόρμας (CCRS, 2011)



© CCRS / CCT

Σε ένα μεγάλο μέρος της τηλεπισκόπησης, η διαδικασία περιλαμβάνει μια αλληλεπίδραση μεταξύ της συναφούς ακτινοβολίας και των στόχων ενδιαφέροντος. Αυτό εξηγείται με την χρήση των συστημάτων απεικόνισης όπου τα ακόλουθα επτά βήματα περιλαμβάνονται. Σημειώστε, εντούτοις ότι η τηλεπισκόπηση περιλαμβάνει επίσης την αντίληψη της εκπεμπόμενης ενέργειας και τη χρήση των non-imaging αισθητήρων.

- A. Πηγή ενέργειας ή φωτισμός** - η πρώτη απαίτηση για την τηλεπισκόπηση είναι να υπάρξει μια πηγή ενέργειας που φωτίζει ή παρέχει την ηλεκτρομαγνητική ενέργεια στο στόχο ενδιαφέροντος.
- B. Ακτινοβολία και η ατμόσφαιρα** – καθώς η ενέργεια ταξιδεύει από την πηγή του στο στόχο, θα έρθει σε επαφή και θα αλληλεπιδράσει με την ατμόσφαιρα καθώς την διαπερνά. Αυτή η αλληλεπίδραση μπορεί να πραγματοποιηθεί και δεύτερη φορά καθώς η ενέργεια ταξιδεύει από το στόχο στον αισθητήρα.
- C. Αλληλεπίδραση με το στόχο** - μόλις η ενέργεια φτάσει στο στόχο μέσω της ατμόσφαιρας, αλληλεπιδρά με το στόχο ανάλογα με τις ιδιότητες και του στόχου και της ακτινοβολίας.

- D. Καταγραφή της ενέργειας από τον αισθητήρα** - αφού η ενέργεια έχει διασκορπιστεί κοντά, ή εκπεμπήθηκε από το στόχο, απαιτείται ένας αισθητήρας (μακρινό - όχι σε επαφή με το στόχο) για να συλλέξει και να καταγράψει την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.
- E. Μετάδοση, υποδοχή, και επεξεργασία** - η ενέργεια που καταγράφεται από τον αισθητήρα πρέπει να διαβιβαστεί, συχνά με ηλεκτρονική μορφή, σε έναν λαμβάνοντα και επεξεργασμένο σταθμό όπου τα στοιχεία υποβάλλονται σε επεξεργασία σε μια εικόνα (εκτύπωση ή/και ψηφιακός).
- F. Ερμηνεία και ανάλυση** - η επεξεργασμένη εικόνα ερμηνεύεται, οπτικά ή/και ψηφιακά ή ηλεκτρονικά, για να εξαγάγει τις πληροφορίες για το στόχο που ήταν φωτισμένος.
- G. Εφαρμογή** - το τελικό στοιχείο της διαδικασίας τηλεπισκόπησης επιτυγχάνεται όταν εφαρμόζουμε τις πληροφορίες που ήμαστε σε θέση να εξαγάγουμε από τα καλλολογικά στοιχεία για το στόχο προκειμένου να τις κατανοήσουμε καλύτερα, να αποκαλυφθούν κάποιες νέες πληροφορίες, ή να βοηθήσουμε στην επίλυση ενός ιδιαίτερου προβλήματος.

Αυτά τα επτά στοιχεία περιλαμβάνουν τη διαδικασία τηλεπισκόπησης από την αρχή μέχρι το τέλος (CCRS, 2011).

Περιοχές του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος όπου η ακτινοβολία περνά από την ατμόσφαιρα με ελάχιστες απώλειες καλούνται «ατμοσφαιρικές διαβάσεις». Αυτές καλύπτουν μήκη κύματος από 0,3-1^μm (ορατό με κοντινό υπέρυθρο), 1,5-1,8, 2,0- 2,5, και 3,5-4,1^μm (μέσο υπέρυθρο) και 7,0-15^μm (θερμικό υπέρυθρο) (Mather, 2004).

6.3.2 Ατμοσφαιρική διόρθωση

Όπως προαναφέρθηκε τα δεδομένα τηλεπισκόπησης κατά ένα μεγάλο ποσοστό παραποιούνται σημαντικά από τα αέρια συστατικά της ατμόσφαιρας, τα σύννεφα και τις σκιές αυτών. Είναι πολύ σημαντικό πριν χρησιμοποιήσουμε τα δεδομένα αυτά, να αφαιρούνται τα σφάλματα για την κατηγοριοποίηση επιφανειών της γης με κάποιο σύστημα ταξινόμησης. Καθώς η χρήση τέτοιου τύπου δεδομένων γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη, οι εφαρμογές που τα χρησιμοποιούν αυξάνονται, επομένως αυξάνεται και η ανάγκη για ακρίβεια στα δεδομένα. Η διαδικασία κατά την οποία τα σφάλματα αυτά αφαιρούνται από την εικόνα ονομάζεται ατμοσφαιρική διόρθωση (Liang, 2004), και

περιλαμβάνει την μετατροπή των τιμών της ακτινοβολίας που καταγράφει ο απεικονιστής, σε πραγματικές τιμές ανάκλασης ακτινοβολίας από το έδαφος.

Η ατμοσφαιρική διόρθωση στο ορατό και στο εγγύς υπέρυθρο φάσμα της ακτινοβολίας, είναι ένα σοβαρό και πολύπλοκο θέμα, επειδή η παρουσία της ατμόσφαιρας επιδρά και επηρεάζει σημαντικά την ακτινοβολία που φτάνει στον ανιχνευτή. Συμπερασματικά, οι ατμοσφαιρικές επιδράσεις προκαλούν υποβάθμιση της ποιότητας της εικόνας και ελαττώνουν την αντίθεση της (contrast). Κατά συνέπεια, επηρεάζεται η ταξινόμηση της εικόνας και η ανάλυση της (Μερτίκας, 1999). Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η ατμοσφαιρική διόρθωση των εικόνων για την περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία τους.

Η ατμοσφαιρική διόρθωση των δορυφορικών εικόνων αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την βελτίωση της ανάλυσης των δεδομένων και οι λόγοι παρατίθενται στη συνέχεια: (Richter, 1996):

- Η επίδραση της ατμόσφαιρας και της ηλιακής φωταύγειας στην εικόνα, απομακρύνεται ή τουλάχιστον ελαχιστοποιείται κατά πολύ.
- Μπορούν να συγκριθούν πιο αποτελεσματικά, τα διαχρονικά δεδομένα που λήφθηκαν κάτω από διαφορετικές ατμοσφαιρικές συνθήκες. Αιτία αυτού, το γεγονός ότι η ανίχνευση των αλλαγών που θα προκύψει οφείλεται σε πραγματικές αλλαγές στην προς μελέτη επιφάνεια, και όχι σε διαφορετικές ατμοσφαιρικές συνθήκες.
- Τα αποτελέσματα από ανίχνευση αλλαγών και αλγόριθμους ταξινόμησης αποκτούν δυνατότητα βελτίωσης.
- Τα δεδομένα από διαφορετικούς απεικονιστές δορυφόρων που χρησιμοποιούν παρόμοιους φασματικούς διαύλους (π.χ κανάλι Landsat TM 3, SPOT κανάλι 2 κ.λπ.) μπορούν να συγκριθούν με ακρίβεια. Το γεγονός αυτό αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα σε διαχρονικές παρατηρήσεις μιας περιοχής. Όταν η εικόνα της περιοχής μελέτης έχει μεγάλη νεφοκάλυψη, είναι δυνατή η ανάκτηση δεδομένων από άλλο δορυφόρο ο οποίος έχει διαφορετική τροχιά. Η διαφορετική τροχιά εξασφαλίζει και μεγαλύτερη πιθανότητα για μειωμένη νεφοκάλυψη. Όσο ο αριθμός των δορυφόρων που συλλέγουν δεδομένα αυξάνεται, λόγω διαφορετικών τροχιών η πιθανότητα να υπάρχουν δεδομένα από μια περιοχή χωρίς σύννεφα αντίστοιχα αυξάνεται.

Όμως και η καλύτερη ατμοσφαιρική διόρθωση να γίνει σε μια δορυφορική εικόνα, δεν είναι ικανή να αποδώσει την τέλεια αναλογία μεταξύ του ποσοστού ανάκλασης που μετράται στο έδαφος, και αυτού που καταγράφει ο απεικονιστής του δορυφόρου για την ίδια γεωγραφική περιοχή. Αυτό έχει σαν συνέπεια τα εναπομείναντα γεωμετρικά και ατμοσφαιρικά σφάλματα να μεταφέρονται στα μετέπειτα στάδια επεξεργασίας επηρεάζοντας έτσι τα αποτελέσματα κατά ένα μικρό ή μεγάλο ποσοστό (Jensen, 1996).

6.3.3 Μέθοδοι ατμοσφαιρικής διόρθωσης

Η ηλιακή ακτινοβολία η οποία καταγράφεται από ένα σύστημα απεικόνισης, περνά δύο φορές μέσα από την ατμόσφαιρα, με συνέπεια να υποβαθμίζεται δύο φορές. Ο σκοπός της ατμοσφαιρικής διόρθωσης είναι η απαλοιφή της απορρόφησης και της σκέδασης, ώστε να επιτραπεί η μετατροπή της ακτινοβολίας που καταγράφεται από τον αισθητήρα, σε ανακλώμενη ακτινοβολία στο έδαφος. Οι μέθοδοι ατμοσφαιρικής διόρθωσης διακρίνονται σε σχετικές και απόλυτες.

Οι απόλυτες μέθοδοι διόρθωσης επιχειρούν να υπολογίσουν τις ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούσαν κατά την στιγμή της λήψης των εικόνων, χρησιμοποιώντας τον χρόνο λήψης των δεδομένων, το γεωγραφικό μήκος και πλάτος της περιοχής η οποία απεικονίζεται. Με αυτό τον τρόπο επιχειρείται η μετατροπή των τιμών που καταγράφηκαν στην εικόνα σε τιμές ανάκλασης από το έδαφος. Πολλές φορές είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και δεδομένα πεδίου από την περιοχή που απεικονίζεται. Οι σχετικές μέθοδοι ατμοσφαιρικής διόρθωσης χρησιμοποιούν εικόνες της ίδιας περιοχής που έχουν ληφθεί από διαφορετικούς διαύλους, ή από διαφορετική γωνία λήψης. Μπορεί ακόμα και να χρησιμοποιηθούν εικόνες της ίδιας περιοχής που έχουν ληφθεί σε διαφορετικές ημερομηνίες. Με αυτό τον τρόπο γίνεται προσπάθεια για την απόκτηση των απαραίτητων πληροφοριών που θα χρησιμοποιηθούν για την ατμοσφαιρική διόρθωση.

Οι προσεγγίσεις στην ατμοσφαιρική διόρθωση ταξινομούνται γενικά σε δύο κατηγορίες. Στις προσεγγίσεις ατμοσφαιρικής μοντελοποίησης και στις προσεγγίσεις εμπειρικής μοντελοποίησης (Τσακίρη-Στρατή, 2007).

Στις προσεγγίσεις ατμοσφαιρικής μοντελοποίησης επιχειρείται η ποσοτικοποίηση της ακριβούς ατμοσφαιρικής σύνθεσης κατά την στιγμή της απόκτησης των δεδομένων,

για τον υπολογισμό των πιθανών επιδράσεων. Τα μοντέλα ονομάστηκαν κώδικες ατμοσφαιρικής μεταφοράς και εφαρμόστηκαν με επιτυχία.

Στις προσεγγίσεις εμπειρικής μοντελοποίησης η διαδικασία της ατμοσφαιρικής διόρθωσης βασίζεται σε επίγεια αληθινά δείγματα (Τσακίρη-Στρατή, 2007).

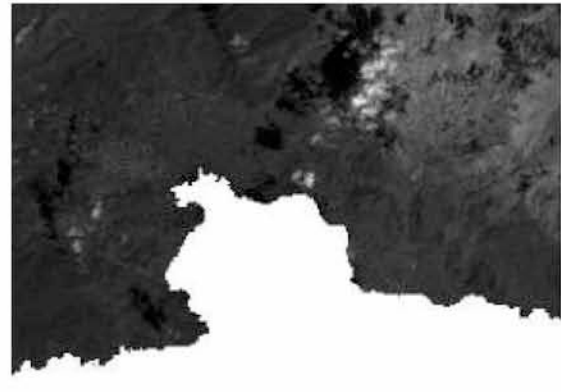
Οι μέθοδοι της ατμοσφαιρικής διόρθωσης μπορούν να συνοψισθούν στις παρακάτω τρεις κατηγορίες (Mather, 2004).

- Τεχνικές που βασίζονται καθ' αυτού στη ίδια την εικόνα. Περιλαμβάνουν δυο σχετικά απλές διαδικασίες. Την εύρεση της ελάχιστης τιμής από το ιστόγραμμα ή αλλιώς την τεχνική αφαίρεσης του σκοτεινού αντικειμένου (dark object subtraction), και την τεχνική της παλινδρόμησης. Αυτές οι δυο τεχνικές υπολογίζουν την αλλαγή στην τιμή της ακτινοβολίας που προκύπτει από το πέρασμα της μέσα από την ατμόσφαιρα.
- Μοντέλα μετάδοσης ακτινοβολίας (radiative transfer models), τα οποία προσπαθούν να προσομοιώσουν την φυσική συμπεριφορά της ακτινοβολίας καθώς αυτή διαπερνά την ατμόσφαιρα. Στόχος τους, το να εκτιμήσουν την ακτινοβολία που αντανακλά το προς μελέτη εικονοστοιχείο. Πολλά τέτοιου τύπου μοντέλα έχουν αναπτυχθεί μεταξύ των οποίων τα LOWTRAN (Kneizys κ.α. 1988), MODTRAN (Berk κ.α. 1999), ATREM (Gao κ.α. 1993).
- Η τελευταία κατηγορία μοντέλων λειτουργεί με ποιο σύνθετη λογική, αναζητώντας τις σχέσεις των τιμών φωτεινότητας διάφορων αντικειμένων της εικόνας σε πολλούς φασματικούς διαύλους. Προσπαθεί έτσι να ερμηνεύσει τις σχέσεις, με τη χρήση της μεθόδου των πινάκων συνδιακύμανσης (covariance matrices).

Οι προηγούμενες τεχνικές καθώς και αρκετές ακόμη, έχουν σαν σκοπό να εκφράσουν την καλύτερη αναλογία ανάμεσα στην μετρούμενη στο έδαφος ανακλώμενη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, και σε αυτήν που καταγράφει ο απεικονιστής του δορυφόρου.



Εικόνα 6.3.3-1: Εικόνα χωρίς ατμοσφαιρική διόρθωση (ίδια επεξεργασία)



Εικόνα 6.3.3-2: Εικόνα με ατμοσφαιρική διόρθωση (ίδια επεξεργασία)

Επομένως ο σκοπός της ατμοσφαιρικής διόρθωσης των εικόνων είναι η μετατροπή των τιμών φωτεινότητας των εικονοστοιχείων της εικόνας, σε πραγματικές τιμές ανάκλασης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από τις αντίστοιχες απεικονιζόμενες περιοχές στο έδαφος.

6.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΙΚΤΗ ΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ VIBI

Ο δείκτης VIBI είναι ένα αριθμητικός δείκτης για την εκτίμηση της αστικότητας του υπό εξέταση αντικειμένου και υπολογίστηκε μέσω ενός προγράμματος *gis*, του ARCMAP Version 9.3 από την ακόλουθη εξίσωση.

$$\text{Δείκτης VIBI} = \frac{\frac{\text{κανάλι4} - \text{κανάλι3}}{\text{κανάλι4} + \text{κανάλι3}} - \frac{\text{κανάλι5} - \text{κανάλι4}}{\text{κανάλι5} + \text{κανάλι4}}}{\frac{\text{κανάλι4} - \text{κανάλι3}}{\text{κανάλι4} + \text{κανάλι3}} + \frac{\text{κανάλι5} - \text{κανάλι4}}{\text{κανάλι5} + \text{κανάλι4}}}$$

(Stathakis, Perakis, and Savin, 2012)

6.5 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ VIBI

Πριν γίνει η αφαίρεση των εικόνων οι δύο εικόνες επεξεργάστηκαν με την εντολή «CON» του προγράμματος ARCMAP Version 9.3 και αφού έγιναν πολλές δοκιμές, η εικόνα μας δείχνει αποκλειστικά τι είναι αστικό και τι όχι.

Κατόπιν για την ολοκλήρωση του πρακτικού κομματιού της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η αφαίρεση των εικόνων VIBI μέσω του προγράμματος

ARCMAP Version 9.3 έτσι ώστε να δούμε τις αλλαγές των χρήσεων από το 1990 έως το 2010 πάνω σε μία νέα εικόνα.

Ακόμη για να μπορέσουμε να βρούμε τα εμβαδά εντός των πολυγώνων, καθώς και για να μπορέσουμε να απεικονίσουμε συγκεκριμένα τμήματα στον χάρτη, με την βοήθεια της εντολής «Extract by mask», απομονώσαμε τα τμήματα των πολυγώνων με υπόβαθρο το αποτέλεσμα της αφαίρεσης των εικόνων που είχε προκύψει προηγουμένως. Η ίδια διαδικασία πραγματοποιήθηκε και για τις εικόνες που προέκυψαν μετά την εντολή «CON» για τα έτη 1990 και 2010, ώστε να βρούμε τα εμβαδά όπου αναπτύσσονται ανθρωπογενείς χρήσεις.

Τέλος για καλύτερα αποτελέσματα, έγινε ένας συνδυασμός των αποτελεσμάτων που βρήκαμε απ' την επεξεργασία των εικόνων landsat, με φωτοερμηνεία. Για την φωτοερμηνεία χρησιμοποιήθηκαν ορθοφωτοχάρτες οι οποίοι διατίθενται δωρεάν από την «Κτηματολόγιο Α.Ε.». Οι ορθοφωτοχάρτες αφού γεωαναφέρθηκαν και επεξεργάστηκαν σχολιάστηκαν σε σχέση με τα αποτελέσματα που εξήχθησαν από τις εικόνες Landsat.

7. ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

7.1 ΕΙΚΟΝΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Στη μελέτη περίπτωσης για την πόλη του Βόλου χρησιμοποιήθηκαν χωρικά δεδομένα σε δύο κλίμακες: (α) δορυφορικά δεδομένα (εικόνες Landsat) μεσαίας χωρικής διακριτικής ικανότητας για τον εντοπισμό των αλλαγών που συντελέστηκαν στην ευρύτερη περιοχή της πόλης του Βόλου και (β) εικόνες πολύ υψηλής χωρικής διακριτικής ικανότητας (Ορθοφωτοχάρτες από την Κτηματολόγιο Α.Ε.) για την χαρτογράφηση των χρήσεων γης στις περιοχές που έχουν εντοπιστεί οι αλλαγές.

Επίσης για να γίνει και οπτική αναγνώριση με στόχο να καταλάβουμε ποιες περιοχές που φαίνονται αστικές απ' την επεξεργασία των εικόνων landsat, στην πραγματικότητα δεν είναι, απαιτεί χρήση εικόνας πολύ υψηλής ευκρίνειας. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν ορθοφωτοχάρτες οι οποίοι διατίθενται από την Κτηματολόγιο Α.Ε. Οι χάρτες αφού γεωαναφέρθηκαν και επεξεργάστηκαν παρατίθενται σε παράθεση με τους χάρτες που προέκυψαν απ την επεξεργασία των δορυφορικών εικόνων landsat.

Οι ορθοφωτογραφίες σύμφωνα με την Κτηματολόγιο Α.Ε. προέκυψαν από φωτοληψίες περιόδου 2007-2009. Οι διαθέσιμες εικόνες για τον εντοπισμό των διαχρονικών αλλαγών, της αστικής διάχυσης και τα χαρακτηριστικά τους παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 7.1 : Διαθέσιμες εικόνες και τα χαρακτηριστικά τους.

Δορυφόρος	Ημερομηνία	Αριθμός καναλιών	Διαστάσεις pixel (μ.)
Landsat 5	11 Ιουλίου 1990	7	30
Landsat 5	12 Αυγούστου 2010	7	30

7.2 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΧΑΡΤΩΝ ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ (1990-2010-ΔΙΑΦΟΡΕΣ)

Στους χάρτες 7.2.1 και 7.2.2 παρουσιάζονται οι ανθρωπογενείς και μη, χρήσεις του 1990 και του 2010 αντίστοιχα. Έτσι, με πράσινο χρώμα αποδίδονται τα pixels των οποίων η χρήση είναι μη ανθρωπογενή, ενώ με κίτρινο χρώμα αποδίδονται οι ανθρωπογενείς κατασκευές.

Επίσης ο χάρτης 7.2.3 είναι προϊόν της αφαίρεσης των χαρτών του 2010 (χάρτης 7.2.2), με τον χάρτη του 1990 (χάρτης 7.2.1) και απεικονίζει τις μεταβολές της αστικής

κάλυψης χωρικά. Έτσι, με πράσινο χρώμα αποδίδονται τα pixels των οποίων η χρήση από το 1990 μέχρι το 2010 δεν μεταβλήθηκε, ενώ με το χρώμα κίτρινο αποδίδονται τα pixels των οποίων η χρήση έχει μεταβληθεί σε αστική.

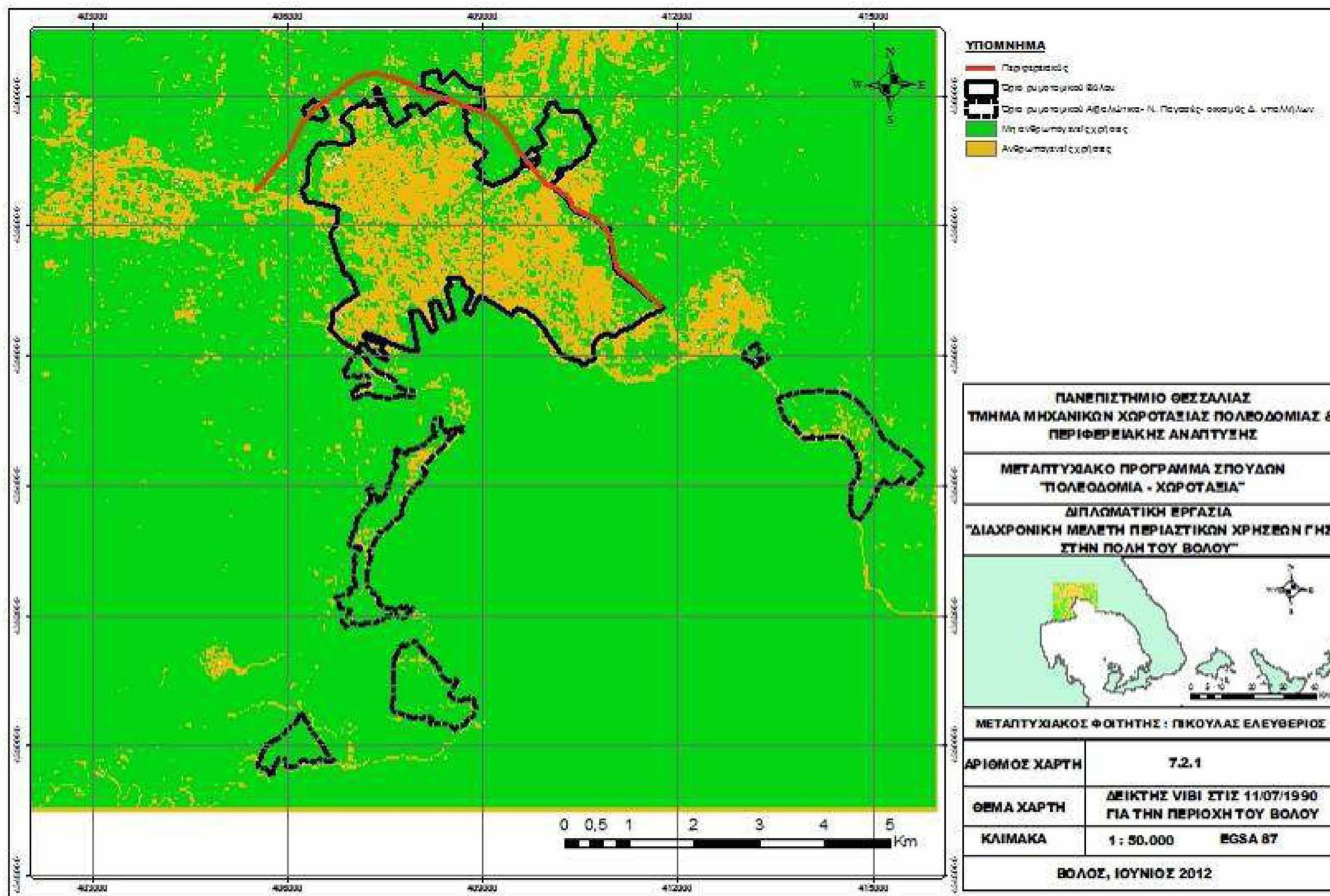
Ακόμη και στους τρεις ακόλουθους χάρτες, αποτυπώνονται και τα όρια ρυμοτομικού Βόλου, Αϊβαλιώτικα, Ν. Παγασές, Οικισμός Δημοσίων υπαλλήλων και Αγριάς, έτσι ώστε να διαχωρίζονται οι μεταβολές των χρήσεων γης, σε εντός και εκτός σχεδίου πόλης, καθώς και η περιφερειακή οδός που αποτελεί το μεγαλύτερο έργο για την πόλη του Βόλου τα τελευταία χρόνια.

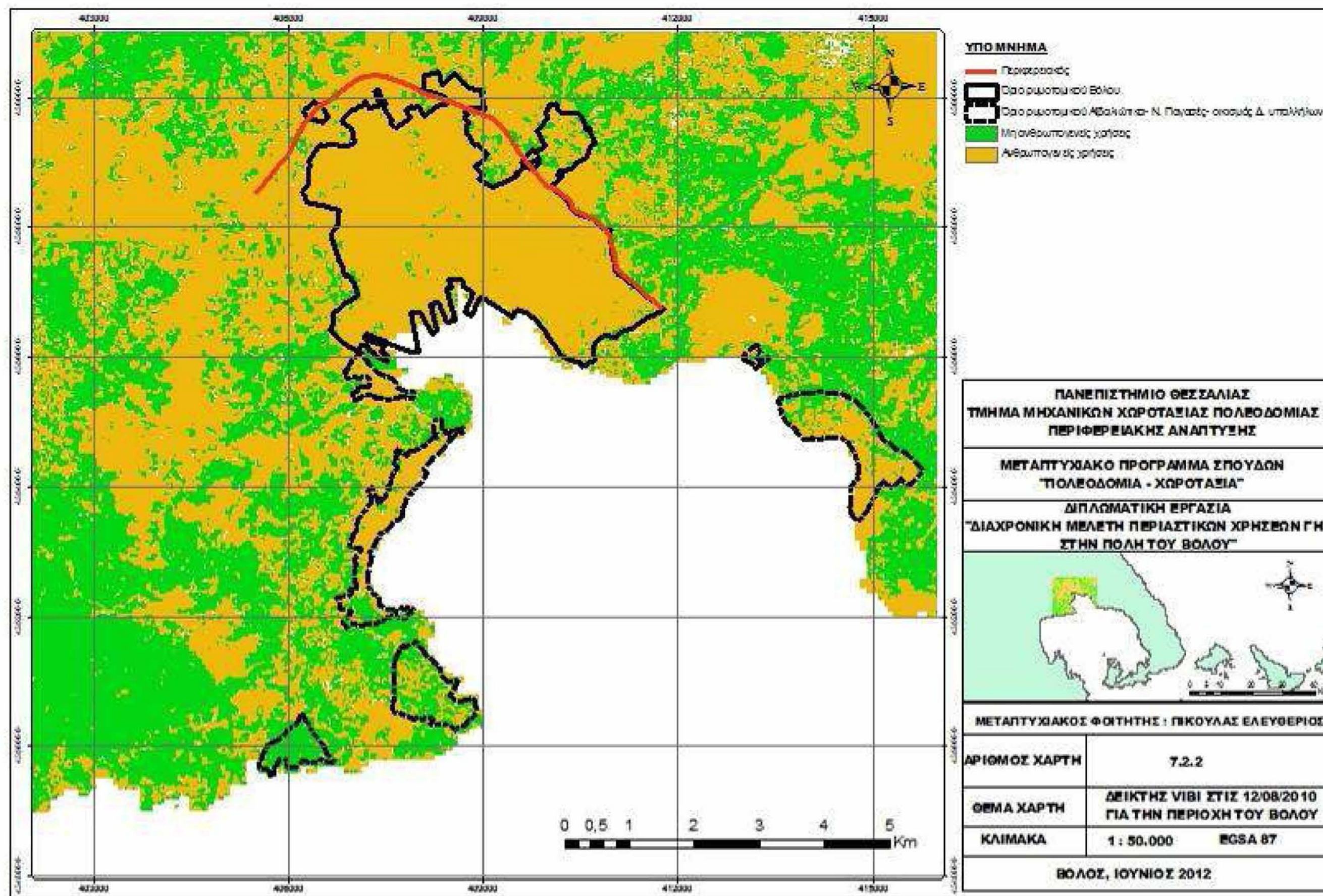
Τα όρια ρυμοτομικού και ο περιφερειακός, λήφθηκαν μετά από γεωαναφορά και ψηφιοποίηση του χάρτη του Γ.Π.Σ. Βόλου που εκπόνησε το γραφείο Δοξιάδη.

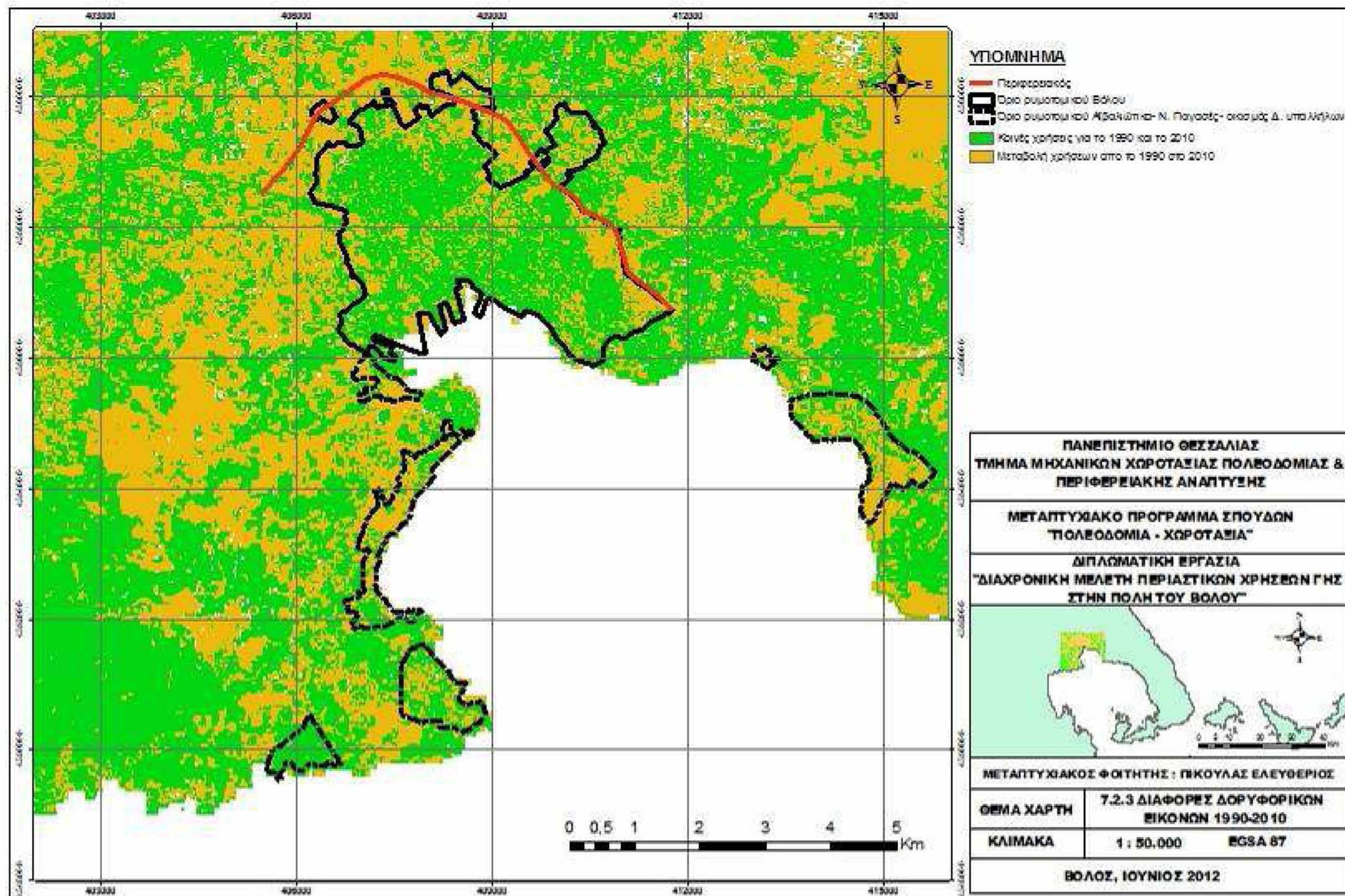
Επιπροσθέτως οι χάρτες που ακολουθούν χρησιμοποιούν το σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ 87 και είναι σε κλίμακα 1: 50.000.

Η μεταβολή των χρήσεων γης σε αστική εντός του ρυμοτομικού σχεδίου πόλης, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση των αρχών αειφορίας της συμπαγούς πόλης, αφού οδηγούν σε αύξηση της πολεοδομικής χωρητικότητας και του βαθμού κορεσμού.

Ενώ αντίθετα η ένταση και η έκταση των αλλαγών των χρήσεων γης σε αστική, στον «εκτός σχεδίου» χώρο, αποτελούν αρνητικά φαινόμενα τα οποία μπορεί να οδηγήσουν σε επιπτώσεις μη αναστρέψιμες. Η αστικοποίηση του περιαστικού χώρου, με φαινόμενα γραμμικών συγκεντρώσεων αστικών χρήσεων και η άναρχη αστικοποίηση σε μία κατεξοχήν αγροτική περιοχή, συντελούν στη σταδιακή εγκατάλειψη της αγροτικής χρήσης, στη διατάραξη της ισορροπίας του οικοσυστήματος και στην εξάντληση των φυσικών πόρων.







7.3 ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΟΥ

Προκειμένου οι παρατηρούμενες αλλαγές να εκτιμηθούν και να ερμηνευτούν καλύτερα, προχωρούμε σε ποσοτικοποίηση των μεταβολών των χρήσεων γης για το έτος 2010 σε σχέση με το έτος 1990.

Στον χάρτη 7.2.3 (Διαφορές Δορυφορικών εικόνων 1990-2010), δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων για να παρατηρηθεί η μεταβολή των χρήσεων μέσω των αριθμών των pixels. Κατόπιν λόγω ότι γνωρίζουμε ότι η επιφάνεια του ενός pixel που αντιστοιχεί στο έδαφος είναι 30m x 30m δηλαδή η διακριτική ικανότητα του δορυφόρου είναι 900 τετραγωνικά μέτρα (m²), μπορούμε να βρούμε και το εμβαδόν της επιφάνειας. Στη συνέχεια παρατίθενται πίνακες που δείχνουν τη μεταβολή της αστικής κάλυψης εντός του ρυμοτομικού.

Πίνακας 7.3.1: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του ρυμοτομικού της πόλης του Βόλου

	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Προϋπάρχουσα αστική κάλυψη	8438	63,9%
Νέα αστική κάλυψη	4779	36,1%

Πίνακας 7.3.2: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του ρυμοτομικού στις περιοχές Αγριά, Αϊβαλιώτικα, Ν. Παγασές, οικισμός Δ. Υπαλλήλων

	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Προϋπάρχουσα αστική κάλυψη	2333	49,3%
Νέα αστική κάλυψη	2403	50,7%

Πίνακας 7.3.3: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του συνόλου του ρυμοτομικού

	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Προϋπάρχουσα αστική κάλυψη	10771	60%
Νέα αστική κάλυψη	7184	40%

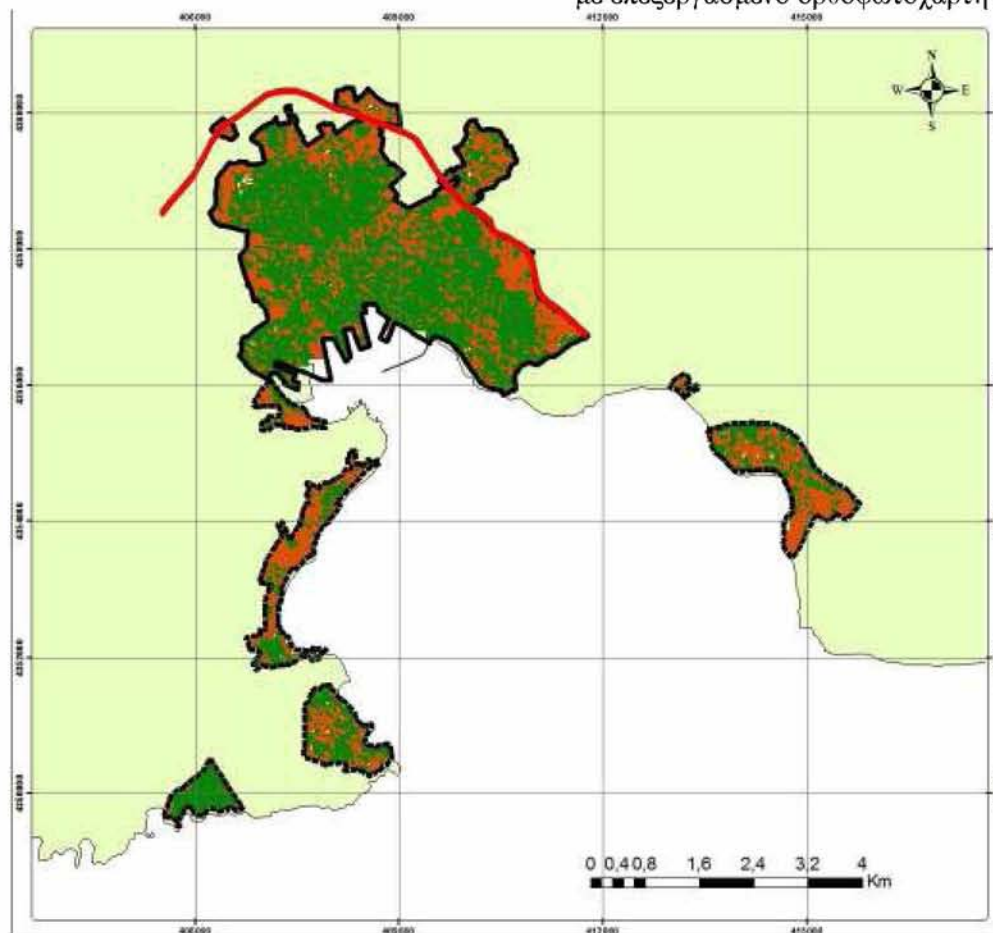
Στη διάρκεια της εικοσαετίας 1990-2010, η πρώτη διαπίστωση που απορρέει από την μεταβολή της αστικής κάλυψης εντός του συνόλου του ρυμοτομικού, είναι η αύξηση του ποσοστού κατά 40%, έτσι είναι φανερό η έντονη αστικοποίηση εντός του

ρυμοτομικού. Βέβαια παρατηρούμε ότι η αστικοποίηση στις περιοχές εκτός της πόλης του Βόλου είναι πιο έντονες, καθώς το ποσοστό φτάνει το 50,7%. Όσον αφορά στα όρια του σχεδίου πόλης του Βόλου, πρέπει να επισημανθεί ότι κατά το μελετώμενο διάστημα 1990-2010, δεν υπήρξε μεταβολή στα θεσμοθετημένα όρια, αφού η επέκταση του σχεδίου πόλης που έγινε με το Γ.Π.Σ. το 1985 και το οποίο αναθεωρήθηκε το 1992, ήταν και η τελευταία μέχρι το 2011.

Επίσης για να γίνει και οπτική αναγνώριση με στόχο να καταλάβουμε ποιες περιοχές που φαίνονται αστικές απ' την επεξεργασία των εικόνων landsat, στην πραγματικότητα δεν είναι, απαιτείται χρήση εικόνας πολύ υψηλής ευκρίνειας. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν ορθοφωτοχάρτες οι οποίοι διατίθενται από την Κτηματολόγιο Α.Ε. Οι χάρτες αφού γεωαναφέρθηκαν και επεξεργάστηκαν παρατίθενται σε παράθεση με τον επεξεργασμένο χάρτη που προέκυψε από τους δορυφόρους landsat.

Από την παράθεση των δύο χαρτών που ακολουθούν, παρατηρούμε ότι εντός του ρυμοτομικού στην πόλη του Βόλου δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές.

Χάρτης 7.3: Παράθεση αποσπάσματος του χάρτη 7.2.3 (Διαφορές δορυφορικών εικόνων 1990-2010) με επεξεργασμένο ορθοφωτοχάρτη της Κτηματολόγιο Α.Ε. ίδιας κλίμακας.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Περιφερειακός
- Όριο ρυμοτομικού Βόλου
- Όριο ρυμοτομικού Αιβαλιώτικα- Ν. Παγασές- οικισμός Δ. υπαλλήλων
- Προϋπάρχουσα αστική κάλυψη
- Μη μεταβολή χρήσεων



(Κτηματολόγιο Α.Ε., 2012, ίδια επεξεργασία)

7.4 ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΑΛΛΑΓΩΝ ΕΚΤΟΣ ΤΟΥ ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΟΥ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ, ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 500 ΜΕΤΡΑ

Στην συνέχεια παρατίθεται πίνακας που δείχνει την μεταβολή της αστικής κάλυψης σε απόσταση 500 μέτρα, έξω από τα όρια του ρυμοτομικού της πόλης του Βόλου.

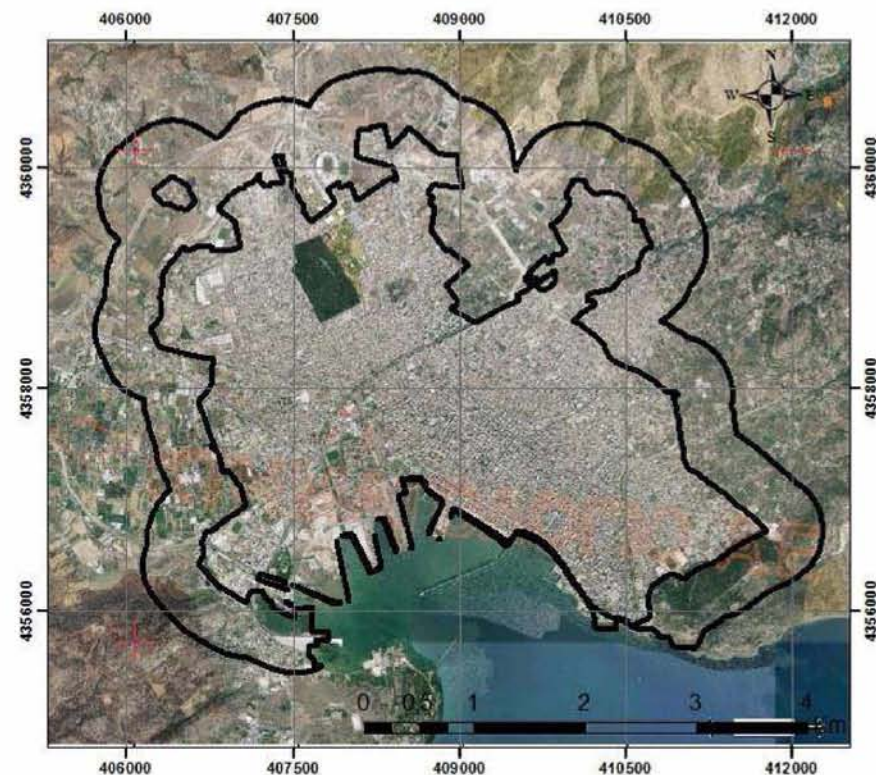
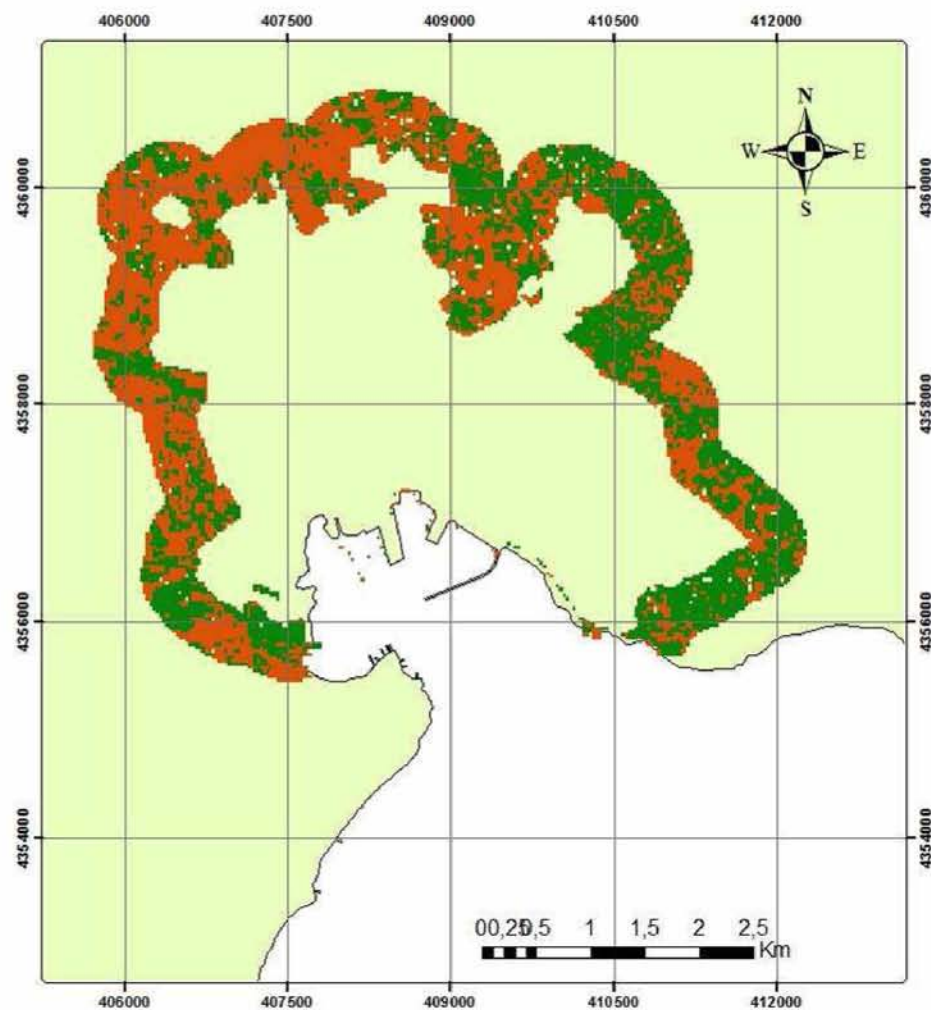
Πίνακας 7.4: Μεταβολή αστικής κάλυψης εντός του ρυμοτομικού της πόλης του Βόλου

	ΣΤΡΕΜΜΑΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Προϋπάρχουσα αστική κάλυψη	458	44,9%
Νέα αστική κάλυψη	564	51,1%

Το βασικό συμπέρασμα που απορρέει από την ποσοστιαία αύξηση της αστικής κάλυψης σε απόσταση 500 μέτρων έξω από τα όρια του ρυμοτομικού της πόλης του Βόλου που είναι της τάξης του 51%, είναι η έντονη αστικοποίηση εκτός του ρυμοτομικού. Όσον αφορά στα όρια του σχεδίου πόλης του Βόλου, πρέπει να επισημανθεί ότι κατά το μελετώμενο διάστημα 1990-2010, δεν υπήρξε μεταβολή στα θεσμοθετημένα όρια, αφού η επέκταση του σχεδίου πόλης που έγινε με το Γ.Π.Σ. το 1985 και το οποίο αναθεωρήθηκε το 1992, ήταν και η τελευταία μέχρι το 2011.

Επίσης για να γίνει και οπτική αναγνώριση με στόχο να καταλάβουμε ποιες περιοχές που φαίνονται αστικές απ' την επεξεργασία των εικόνων landsat, στην πραγματικότητα δεν είναι, απαιτεί χρήση εικόνας πολύ υψηλής ευκρίνειας. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν ορθοφωτοχάρτες οι οποίοι διατίθενται από την Κτηματολόγιο Α.Ε. Οι χάρτες αφού γεωαναφέρθηκαν και προστέθηκαν και άλλα στοιχεία παρατίθενται σε παράθεση με τον επεξεργασμένο χάρτη που προέκυψε από τους δορυφόρους landsat.

Χάρτης 7.4: Παράθεση αποσπάσματος του χάρτη 7.2.3 (Διαφορές δορυφορικών εικόνων 1990-2010) με επεξεργασμένο ορθοφωτοχάρτη της Κτηματολόγιο Α.Ε. ίδιας κλίμακας που δείχνουν τα όρια του ρυμοτομικού και 500 μέτρα εκτός αυτού.



(Κτηματολόγιο Α.Ε., 2012, ίδια επεξεργασία)

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Προϋπάρχουσα αστική κάλυψη
- Νέα αστική κάλυψη

Από την παράθεση των δύο χαρτών, παρατηρούμε ότι εντός των ορίων που ορίζονται μεταξύ του ρυμοτομικού της πόλης του Βόλου και 500 μέτρα εκτός αυτού, παρατηρούμε, ότι στην βορειοανατολική περιοχή υπάρχουν σημεία και κυρίως ανατολικά του Πανθεσσαλικού σταδίου και εκατέρωθεν της Περιφερειακής οδού, εμφανίζονται περιοχές που είναι αστικές ενώ στην πραγματικότητα δεν είναι. Βέβαια υπάρχουν πολλά διάσπαρτα κτίρια.

7.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΧΑΡΤΩΝ

Παρατηρώντας τους προηγούμενες πίνακες (7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.3 και 7.4) διαπιστώνεται ότι η αστική αύξηση είναι αρκετά μεγάλη, με το ισοζύγιο οικοδομησιμότητας μεταξύ εντός και εκτός του αστικού χώρου να είναι μετατοπισμένο υπέρ του δεύτερου.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν, έρχονται σε απόλυτη συμφωνία με τα αποτελέσματα που αναφέρει το συγχρηματοδοτούμενο από την κοινοτική πρωτοβουλία INTERREG III B CADSES της Ευρωπαϊκής Ένωσης, πρόγραμμα Greenkeys (2008), αλλά και με το στρατηγικό σχέδιο Δήμου Βόλου 2007-2010. Έτσι, η εμφανέστερη μεταβολή στις χρήσεις γης προκαλείται από την εξάπλωση των περιοχών κατοικίας περιφερειακά της πόλης του Βόλου και συχνά εις βάρος της γεωργικής γης. Επίσης εμφανίζεται ανάπτυξη και στην παραθεριστική κατοικία, κυρίως στους οικισμούς του Πηλίου, της Αγριάς και των Νέων Παγασών. Η εξάπλωση της κατοικίας προς την Αγριά παρουσιάζει ωστόσο μια ασυνέχεια, λόγω του φυσικού εμποδίου του λόφου της Γορίτσας καθώς και της ρύπανσης από τις εγκαταστάσεις της τσιμεντοβιομηχανίας ΑΓΕΤ. Ακόμη εκατέρωθεν της περιφερειακής οδού, παρατηρείται ανάπτυξη κυρίως συγκροτημάτων κατοικίας. Η ακόμη μεγαλύτερη εξάπλωση στην χρήση κατοικίας έγινε λόγω των περιορισμών στους όρους δόμησης (μέγιστο ύψος 7,50 μ.) και την ύπαρξη μεγάλων εκτάσεων που αξιοποιήθηκαν μετά την διέλευση της περιφερειακής οδού. Η εικόνα της πόλης στο κέντρο του Βόλου αλλάζει με το σύστημα της αντιπαροχής να εμφανίζει μια ιδιαίτερη ανάπτυξη με την αντικατάσταση των μικρό και μεσο-αστικών μονώροφων και διωρόφων κτιρίων, καθώς και μικρών αδόμητων οικοπέδων σε πολυώροφες οικοδομές.

Επίσης υπάρχει η αύξηση των χρήσεων που αφορούν την κατοικία με παράλληλη αύξηση του οικιστικού αποθέματος στην ευρύτερη περιοχή μελέτης, παρουσιάζει το φαινόμενο της αστικοποίησης μετατρέποντας την περιοχή από β' κατοικίας σε α'.

Γενικά, μπορεί να παρατηρηθεί ότι όπως έχει αναπτυχθεί η περιαστική οικιστική εξάπλωση και η Παραθεριστική Κατοικία μέχρι σήμερα στην Ελλάδα, εμφανίζει μια σαφή αντίθεση (σύγκρουση) μεταξύ βραχυπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου σχεδιασμού, ή μεταξύ ατομικών επιλογών και συλλογικού αποτελέσματος. Ένα ευρύ φάσμα νοικοκυριών επιλέγει θέση και μορφή κατοίκησης και Παραθεριστικής Κατοικίας και επενδύει σημαντικότερους πόρους, θεωρώντας ότι με το υφιστάμενο πρότυπο ανάπτυξης, έχει κάνει μια επιτυχημένη και ορθολογική επιλογή: μια «εξοχική» κατοικία σε περιβάλλον αραιής δόμησης σε άμεση επαφή με τη φύση, χωρίς τα αρνητικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος των πόλεων.

Κατά την διάρκεια δύο δεκαετιών από το 1990-2010, η μεταβολή της αστικής κάλυψης στην «εντός σχεδίου» περιοχή είναι 4.770 στρέμματα, γεγονός που προκαλεί εντύπωση. Έτσι λοιπόν συμπεραίνουμε ότι μεγάλο μέρος της αστικής αύξησης πραγματοποιείται και εντός του σχεδίου, διαμορφώνοντας τον υφιστάμενο πολεοδομικό χώρο με πυκνή δόμηση.

Ο οικοδομήσιμος χώρος της πόλης του Βόλου, διαμορφώθηκε από τις αποφάσεις γενναιόδωρης επέκτασης του σχεδίου πόλης το 1985 και την επιλογή των όρων δόμησης, τα οποία αποτελούν τα βασικά εργαλεία παραγωγής και διαμόρφωσης του οικιστικού περιβάλλοντος. Αξίζει να σημειωθεί ότι κορεσμένες θεωρούνται οι ζώνες όπου το ποσοστό φτάνει ή ξεπερνάει το 80%, για τις ελληνικές συνθήκες (Εμμανουήλ, 2009).

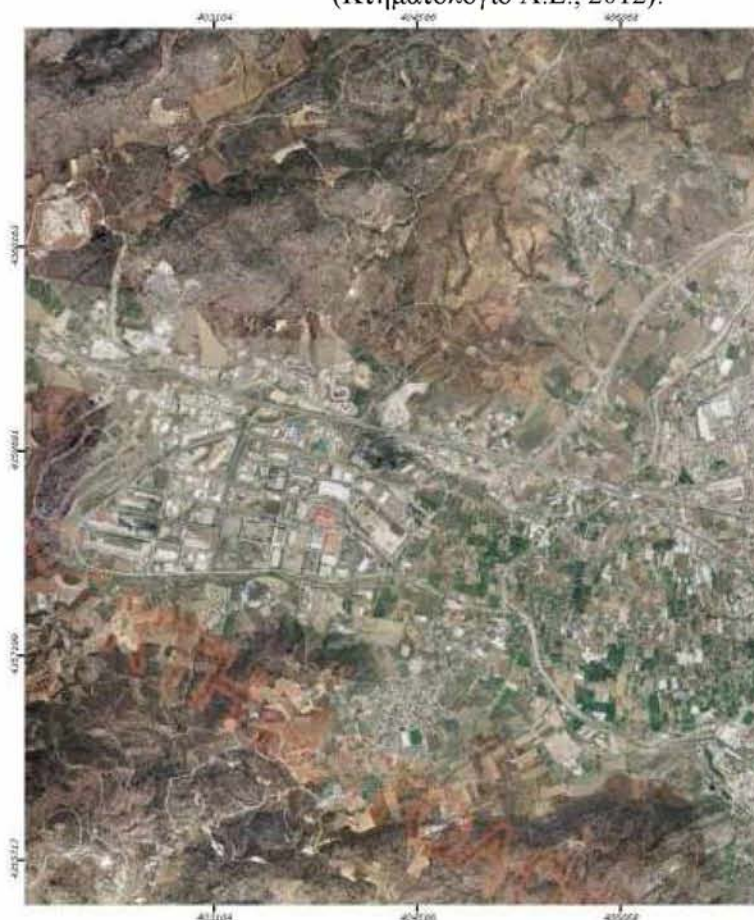
Επίσης στο περιαστικό φυσικό περιβάλλον, παρατηρούνται σημαντικές φυγόκεντρες τάσεις προς την περιφέρεια της πόλης. Η χωρική μορφή αυτών των τάσεων δεν είναι παντού ταυτόσημη και εντοπίζονται δύο βασικά χωροθετικά σχήματα του φαινομένου της διάχυσης. Τα δύο αυτά σχήματα είναι η άναρχη αστική διάχυση σε όλο το βορειοανατολικό τμήμα της και η γραμμική δόμηση στους δύο μεγάλους δρόμους της πόλης, την οδό Λαρίσης μέχρι την Α' ΒΙ.ΠΕ. και παραπλεύρως της Περιφερειακής οδού.

Η έξοδος αστικών δραστηριοτήτων από την πόλη στην περιφέρεια, κατά μήκος αυτών των βασικών οδικών αξόνων, οι οποίες έχουν εγκατασταθεί εκτός των ορίων της πόλης, αφορούν κυρίως σε διαφορετικές δραστηριότητες κατά περίπτωση.

Στην περίπτωση της βόρειας εισόδου της πόλης από το Βελεστίνο εντοπίζονται δραστηριότητες του δευτερογενή τομέα, οι οποίες χρειάζονται μεγάλες εκτάσεις και οι οποίες είναι χωροθετημένες κατά μήκος διάσπαρτα στο χώρο εκθέσεις διάθεσης-εμπορίας, εκθέσεις διάθεσης αυτοκινήτων, συνεργεία αυτοκινήτων, πρατήρια βενζίνης

και υπεραγορές τροφίμων. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου παρουσιάζει μια σημαντική συγκέντρωση των βιομηχανικών μονάδων του νομού. Η χωροθέτησή τους χαρακτηρίζεται από μια διασπορά στο χώρο της ευρύτερης περιοχής. Η διασπορά είναι συνέπεια του γεγονότος ότι η βιομηχανία απομακρύνεται όλο και περισσότερο από την πόλη προς εύρεση μεγαλύτερων και φθηνότερων εκτάσεων. Ωστόσο σε αυτό, συμβάλλει και η ιδιομορφία της περιοχής που καθιστά τις δύο κοντινές πόλεις, το Βόλο και τη Λάρισα, ένα αστικό δίπολο της κοινής ευρύτερης περιοχής μεταξύ των οποίων εγκαθίστανται μονάδες βιοτεχνικές, αποθηκευτικές κτλ. Κύριος πόλος έλξης για τις βιομηχανικές μονάδες, με συνέπεια την συγκέντρωση των βιομηχανικών λειτουργιών, είναι η περιοχή γύρω από την σύνδεση Βόλος- Βελεστίνο πάνω στην οποία βρίσκεται η πύλη διέλευσης από και προς την πόλη του Βόλου. Για την ακρίβεια, η εναλλαγή από περιοχές κατοικίας σε περιοχές εγκατάστασης χρήσεων βιοτεχνίας, εμπορίου, κτλ. δημιουργεί φραγμούς στην φυσική εξέλιξη του σχεδιασμού, το οποίο θεωρείται βασικό χαρακτηριστικό των περιοχών επεκτάσεων και των μεμονωμένων ιδιωτικών παρεμβάσεων.

Εικόνα 7.5: Ορθοφωτογραφία, Οδός Λαρίσης και το ανατολικό μέρος της Περιφερειακής οδού (Κτηματολόγιο Α.Ε., 2012).



Στην περίπτωση της περιφερειακής οδού εκτός της δραστηριότητας του δευτερογενή τομέα που εντοπίζεται στο σημείο ένωσής της με την οδό Λαρίσης, εμφανίζεται και η χρήση της κατοικίας, είτε με τη μορφή ιδιωτικών σπιτιών, είτε με τη μορφή οργανωμένων οικισμών. Η εμφάνιση διάσπαρτων κατοικιών είναι περισσότερο συχνή στο τμήμα του από τον λόφο Γορίτσας, έως τη διασταύρωση με την οδό Ιωλκού, γεγονός που εξηγείται κατά ένα μέρος, λόγω της τοπογραφίας και θέσης της ευρύτερης περιοχής.

Ο περιαστικός εξωαστικός χώρος στην πόλη του Βόλου, έχει υποστεί τις αρνητικές συνέπειες της εκτός σχεδίου νόμιμης δόμησης και του κυκλώματος της αυθαίρετης δόμησης, αλλά και πάλι σε βαθμό λιγότερο έντονο από ότι συνήθως στον ελληνικό χώρο. Θετικό ρόλο έχει παίξει η ύπαρξη οργανωμένων υποδοχέων της βιομηχανίας ΒΙ.ΠΕ., και η θεσμοθετημένη ΖΟΕ. Ωστόσο, ο ολοκληρωμένος στρατηγικός σχεδιασμός της οικιστικής ανάπτυξης σε μεσοπρόθεσμη βάση επιβάλλει αναθεωρήσεις της ΖΟΕ, ενός εργαλείου «αμυντικού» χαρακτήρα, που πρέπει να αντικατασταθεί από ένα σχεδιασμό χρήσεων γης ευρέως φάσματος. Ένας τέτοιος σχεδιασμός πρέπει να εξασφαλίσει ένα συνολικό ισοζύγιο υπέρ της βιώσιμης /αειφόρου ανάπτυξης, αλλά σε τοπικό επίπεδο πρέπει να προχωρήσει σε ρυθμίσεις που θα επιτρέπουν την οικιστική και αστική ανάπτυξη, χωρίς αγκυλώσεις (GreenKeys, 2008).

Υπάρχει, όπως σε όλα τα ελληνικά αστικά κέντρα, ένα έλλειμμα μηχανισμών υλοποίησης του πολεοδομικού σχεδιασμού, και ειδικότερα μηχανισμών πολιτικής γης, και μηχανισμών παρακολούθησης και ελέγχου. Το έλλειμμα απαιτεί, κατ' αρχήν, αλλαγές σε κεντρικό και νομοθετικό επίπεδο, αλλά σε κάποιο βαθμό είναι δυνατή η βελτίωση της κατάστασης και σε τοπικό επίπεδο.

Η διαχείριση του αστικού χώρου έχει βελτιωθεί σημαντικά κατά τα τελευταία χρόνια, ωστόσο υπάρχουν ακόμα σημαντικά περιθώρια περαιτέρω αλλαγών (GreenKeys, 2008).

Η καταγραφή και ποσοτικοποίηση των μεγεθών της νέας αστικής κάλυψης στη περιαστική ζώνη φανερώνει ότι το φαινόμενο της αστικής διάχυσης είναι παρών και δεν μπορεί να αγνοηθεί, ενώ ενισχύει την άποψη ότι (Οικονόμου, 2000) η ρύθμιση και ο έλεγχος του περιαστικού χώρου καθίσταται δύσκολη υπόθεση, λαμβάνοντας υπόψη ότι ο πολεοδομικός σχεδιασμός της χώρας δεν εξασφαλίζει την κάλυψη των εκτός σχεδίου περιοχών με σχέδια χρήσεων γης.

Τέλος σύμφωνα με την εκτίμηση Greenkeys (2008), «η μελλοντική επέκταση του ΠΣ Βόλου αντιμετωπίζει ορισμένους φραγμούς, τόσο προς το Πήλιο όσο και προς τις «διεξόδους» προς ΒΑ και ΝΔ, που επιβάλλουν συντονισμένα μέτρα σχεδιασμού, τόσο στις επεκτάσεις όσο και στον πυρήνα της πόλης που πρέπει να υποστηρίζει την ενσωμάτωση των δύο ακραίων επεκτεινόμενων τμημάτων χωρίς φαινόμενα συμφόρησης».

8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μελέτη αυτή είχε σκοπό να μελετήσει τη διαχρονική αλλαγή χρήσεων γης στην περιοχή του Βόλου χρησιμοποιώντας 2 δορυφορικές εικόνες από αισθητήρα τύπου LANDSAT TM. Μέσα από τη διαδικασία εξαγωγής της μελέτης αυτής καταρτιζόταν μια μεθοδολογία με βάση την οποία θα ήταν δυνατό βήμα προς βήμα να εφαρμοστεί και για άλλες περιοχές και χρονικές στιγμές και να εξαχθούν ίσης σημασίας αποτελέσματα και με αποδεκτή ακρίβεια. Η μεθοδολογία αυτή χτίστηκε βήμα προς βήμα, με αρχικό βήμα τα αναγκαία κριτήρια επιλογής εικόνων από τις γεωβάσεις. Έπειτα, περιγράφηκαν οι αναγκαίες ψηφιακές διορθώσεις των εικόνων ώστε να έρθουν σε συγκρίσιμη μορφή.

Παράλληλα μελέτησε την οικιστική ανάπτυξη στην Ευρώπη και στην Ελλάδα, παρουσίασε την έννοια του περιαστικού χώρου και τις αλλαγές που έχει υποστεί και μετά την εξέταση του σχεδιασμού και της πολιτικής χρήσεων γης που εφαρμόζεται στην Ελλάδα, αναλύθηκε το φαινόμενο της Διάχυτης πόλης-Αστική Διάχυση (Urban Sprawl) και τα προβλήματά της. Επίσης έγινε χωροταξική και πολεοδομική ανασκόπηση της πόλης του Βόλου, με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των αποτελεσμάτων που εξήχθησαν για την πόλη του Βόλου. Τέλος πραγματοποιήθηκε μια προσπάθεια αποτύπωσης του τρόπου ανάπτυξης στον περιαστικό χώρο κατά την πάροδο των χρόνων από το 1990-2010, προκειμένου να αναλυθεί η παρατηρούμενη αστική επέκταση και τα φαινόμενα της εξάπλωσης που λαμβάνουν μέρος.

Οι νέες εξελίξεις και οι σημαντικές αλλαγές που συμβαίνουν στον τομέα του εμπορίου, και ειδικότερα του λιανικού εμπορίου και της χωροθέτησής του, είναι δεδομένες και αναπόφευκτες. Ο κλάδος αυτός ιστορικά αποτελούσε τη βάση ανάπτυξης και οργάνωσης ενός κέντρου πόλης, συνοικίας ή γειτονιάς. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 και μετά, στις ευρωπαϊκές πόλεις, η ταχύτητα και η κλίμακα της περιαστικοποίησης του λιανικού εμπορίου αποτέλεσε μία από τις σημαντικότερες αλλαγές, με την ανάπτυξη υπεραγορών τροφίμων αρχικά, και μεγάλων εμπορικών κέντρων αργότερα, στον περιαστικό χώρο (Bromley, R.D.F. and Thomas 1993, στο Γιαννακού, 1999). Στις μεγάλες Ελληνικές πόλεις το φαινόμενο αυτό φαίνεται να αναπτύσσεται από το τέλος της δεκαετίας του 1980.

Το φαινόμενο της αστικής διάχυσης είναι μία πραγματικότητα σε όλη την Ευρώπη που οφείλεται σε μια σειρά περιβαλλοντικών, τεχνικών, οικονομικών και

κοινωνικών παραγόντων με επιπτώσεις στο φυσικό και κοινωνικοοικονομικό χώρο. Οι επιπτώσεις αυτές στην Ελλάδα είναι μεγαλύτερες λόγω μιας σειράς παραγόντων όπως:

1. Η κρατική καθυστέρηση του σχεδιασμού χωρικής πολιτικής και η αδυναμία εφαρμογής της είχε ως συνέπεια στην αποτυχία της :
 - Προστασίας των δασικών εκτάσεων, των ακτών, άλλων ευαίσθητων οικοσυστημάτων και γενικά του περιβάλλοντος.
 - Προστασίας των γεωργικών εκτάσεων υψηλής παραγωγικότητας.
 - Προστασίας του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος (κοινωνικού, οικονομικού, πολιτιστικού, τεχνολογικού).
 - Προστασίας των οικισμών με παραθεριστική κατοικία.

σε συνδυασμό

2. Με την αναπαραγωγή μη ορθολογικών πολιτικών πολεοδόμησης των αστικών περιοχών. Για παράδειγμα, η οικοπεδοποίηση και ανοικοδόμηση προηγείται της πολεοδόμησης με συνέπεια τα γνωστά προβλήματα των μεγαλουπόλεων, όπως έλλειψη κοινόχρηστων χώρων, υποτυπώδεις υποδομές όπως, αποχέτευση, ύδρευση, στενοί δρόμοι, απουσία, πεζοδρομίων, ποδηλατοδρόμων κ.α.
3. Με την κυριαρχία της παρα-πολεοδομίας.
4. Με τις πολύ χρονοβόρες διαδικασίες πολεοδομικού σχεδιασμού και εφαρμογής τους.
5. Με την ανεπάρκεια των ελεγκτικών μηχανισμών (δήμος, νομαρχία-πολεοδομία, υπουργεία).
6. Με την έντονη διαπλοκή της τοπικής αυτοδιοίκησης με τοπικο-οικονομικές δραστηριότητες και τοπικό πληθυσμό (συνεταιρισμοί, δημοτικοί σύμβουλοι με επαγγέλματα γύρω από την ιδιοκτησία γης και την οικοδομή).
7. Με την αλλαγή προτύπων του τρόπου ζωής.
8. Με την απουσία δημοσιοποίησης ουσιαστικού ανοικτού διαλόγου μεταξύ τοπικής αυτοδιοίκησης και φορέων.

Αρχικά η περιαστική ζώνη των πόλεων λειτουργούσε μόνο ως τόπος κατοικίας ατόμων με ιδιαίτερα χαμηλό βιοτικό επίπεδο. Στη συνέχεια όμως, τα προβλήματα των σύγχρονων πόλεων (όπως η ρύπανση, η κυκλοφορία, η έλλειψη χώρων πρασίνου, κ.λπ.) μετέτρεψαν την περιαστική ζώνη των μητροπολιτικών κέντρων σε χώρο κατοικίας υψηλού βιοτικού επιπέδου (Καρανικόλας, 2004).

Η διάσπαρτη δόμηση στον περιαστικό χώρο οφείλεται κατά κύριο λόγο στην έλλειψη μέτρων ουσιαστικής προστασίας του περιαστικού χώρου, στην υποβάθμιση της σημασίας και της σπουδαιότητάς του, στην προώθηση του κυρίαρχου μοντέλου της κατοικίας ανοργάνωτης ή σχετικά οργανωμένης από το 1950 και μετά με κορύφωμα τις τελευταίες δεκαετίες. Όλα αυτά είχαν σαν συνέπεια την επιβάρυνση του τοπίου καθώς και την υπερβολική ανάλωση γης, για οικόπεδα και δρόμους πρόσβασης. Αυτά τα προβλήματα κυρίως οφείλονται σε ατέλειες ή και παραβιάσεις της κείμενης νομοθεσίας για τη δόμηση εκτός σχεδίου και την οικιστική ανάπτυξη.

Στην πόλη του Βόλου η πληθυσμιακή αύξηση που παρουσιάζεται την περίοδο 1990-2010, οδήγησε σε περαιτέρω οικιστική ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής. Στο συμπέρασμα αυτό καταλήγουμε από τα στοιχεία που αντλούμε από τη στατιστική υπηρεσία (ΕΣΥΕ, απογραφές πληθυσμού 1990 και 2001), τα οποία δείχνουν ότι την δεκαετία αυτή έχουμε αύξηση του πληθυσμού κατά 16,5%. Παράλληλα η πόλη του Βόλου προσέλκυσε και νέους κατοίκους για την κατασκευή των ολυμπιακών έργων. Έτσι αναπόφευκτο γεγονός είναι ότι οι νέες κατοικίες αυξάνονται εις βάρος των άλλων χρήσεων, γεγονός το οποίο σηματοδοτεί την οικοδόμηση των αδόμητων χώρων εντός και εκτός σχεδίου πόλεως.

Επίσης οι επιλογές χωροθέτησης μεγάλων έργων όπως η περιφερειακή οδός στην πόλη του Βόλου συντέλεσε στην εντονότερη αλλοίωση του χαρακτήρα της περιοχής και στην αναπόφευκτη, αστικοποίησή της. Έτσι στις ημέρες μας η κυρίαρχη μορφή της διάσπαρτης και ανοργάνωτης αλλά περιορισμένης ανάπτυξης της κατοικίας στον περιαστικό χώρο τείνει να μετατραπεί σε συνεχή και εκτατική ανάπτυξη.

Το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι τίθεται ένα βασικό ζήτημα γενικότερης στρατηγικής της ανάπτυξης στο πλαίσιο της προστασίας του περιβάλλοντος και γενικότερα των τοπικών οικοσυστημάτων. Γενικά, μπορεί να παρατηρηθεί ότι όπως έχει αναπτυχθεί η περιαστική οικιστική εξάπλωση μέχρι σήμερα στην πόλη του Βόλου, εμφανίζει μια σαφή αντίθεση (σύγκρουση) μεταξύ βραχυπρόθεσμου και μακροπρόθεσμου σχεδιασμού, ή μεταξύ ατομικών επιλογών και συλλογικού αποτελέσματος. Ένα ευρύ φάσμα νοικοκυριών έχει επιλέξει ως μόνιμη κατοικία επενδύοντας σημαντικότερους πόρους, θεωρώντας ότι με το υφιστάμενο πρότυπο ανάπτυξης, έχει κάνει μια επιτυχημένη και ορθολογική επιλογή, μια «εξοχική» κατοικία σε περιβάλλον αραιής δόμησης σε άμεση επαφή με τη φύση, χωρίς τα αρνητικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος της πόλης.

Στο φαινόμενο αυτό συμβάλει από την μία πλευρά η «οικοπεδοποίηση» για τη παραγωγή κατοικιών που πραγματοποιείται, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, στα πλαίσια της αποχής πολιτικής και ελέγχου των δυνάμεων της αγοράς σε συνδυασμό με την εύκολη πλέον μετακίνηση μέσω νέων δρόμων.

Όπως προαναφέρθηκε εντατικοποιήθηκε η χρήση των περιαστικών περιοχών στην περιοχή εκατέρωθεν του Οδικού άξονα Βόλου – Βελεστίνου, οι οποίες έγιναν τόπος εγκατάστασης δραστηριοτήτων του τριτογενούς τομέα, και μάλιστα οι νέες δραστηριότητες που προσέλκυσαν και προσελκύουν αποκτούν μητροπολιτική εμβέλεια με αποτέλεσμα τη μαζική εισροή εργαζομένων και πελατών. Βασικός παράγοντας για την προτίμηση των περιαστικών περιοχών ήταν η έλλειψη μεγάλων χώρων (όπου υπήρχαν είχαν υψηλό κόστος) εντός του αστικού ιστού. Αυτή η επέκταση της ακτίνας της πόλης, μέσω του «γεμίσματος» του περιαστικού χώρου, με την εγκατάσταση νέων δραστηριοτήτων και χρήσεων γης, με τη σειρά τους δημιούργησαν νέες κεντρικότητες και δευτερεύοντα κέντρα με χρήσεις εμπορίου και υπηρεσιών.

Η απαραίτητη υποδομή για την εξυπηρέτηση των πελατών που προσεγγίζουν την περιοχή με το αυτοκίνητο, είναι φυσικά το οδικό δίκτυο. Τα καταστήματα αυτά εξαρτώνται περισσότερο από αυτούς τους επισκέπτες, δεδομένης της αύξησης της χρήσης του αυτοκινήτου τις τελευταίες δεκαετίες.

Η ευκολία πρόσβασης μέσω των μεγάλων οδικών αξόνων (περιφερειακή οδός κτλ), σε συνδυασμό με τη στρόφη στον καταναλωτισμό, το υψηλό κόστος γης στο κέντρο της πόλης, τη δυσκολία μετάβασης με αυτοκίνητο και εξεύρεσης χώρου στάθμευσης στο κέντρο της πόλης, η εκμετάλλευση της περιαστικής ζώνης φάνηκε ως μία καλή λύση. Ένας ακόμα βασικός παράγοντας ήταν η ανάπτυξη της τεχνολογίας των επικοινωνιών, η οποία έκανε σαφές ότι η τριτογενής δραστηριότητα δεν έχει ανάγκη την τοπική οικονομία και ως εκ τούτου μπορεί να μεταφερθεί οπουδήποτε τη συμφέρει οικονομικά.

Όλοι αυτοί οι λόγοι που προαναφέρθηκαν οδήγησαν σε καταστάσεις όπου η ανάπτυξη προηγείται του σχεδιασμού, με αποτέλεσμα τη διάσπαρτη και απρογραμματίστη ανάπτυξη των εν λόγω περιοχών, που έχει σαν συνέπεια την αλλαγή της μορφής της περιαστικής ζώνης των πόλεων εντάσσοντας αστικές χρήσεις και εξωαστικά κέντρα εμπορίου, ενώ ταυτόχρονα διατηρεί σε κάποιο ποσοστό τον προηγούμενο χαρακτήρα της. Έτσι π.χ. στην οδό Βόλος – Βελεστίνο βλέπουμε να συνυπάρχουν εξωαστικά εμπορικά καταστήματα, συνεργεία αυτοκινήτων, με αγροτικές περιοχές, αλάνες, αποθήκες, νεκροταφείο κλπ. Όλες αυτές οι χρήσεις γης είναι φυσικά

ασύμβατες και αλληλοσυγκρουόμενες και η συνύπαρξή τους υποβαθμίζει αισθητικά το τοπίο, το οποίο στην καλύτερη περίπτωση χαρακτηρίζεται ως «αδιάφορο», και καταλήγει να εξαρτά την εξέλιξη του από την ιδιωτική πρωτοβουλία, η οποία αλλοιώνει τη δομή και τη σύνθεση του περιαστικού χώρου με μοναδικό κριτήριο το κέρδος.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι η διάχυτη αστικότητα προκαλεί προβλήματα είτε αισθητικής φύσης (υποβάθμιση του τοπίου, ασύμβατες χρήσεις γης σε εγγύτητα, μεγάλης κλίμακας ακαλαίσθητα κτίρια), είτε οικονομικής και κοινωνικής (αλλοίωση σύνθεσης του πληθυσμού, αύξηση στις αξίες γης που οδηγούν παλιούς κατοίκους σε αναζήτηση οικονομικότερης στέγης, συρρίκνωση της τοπικής οικονομίας), είτε κυκλοφοριακής και συντήρησης υποδομών (προσαύξηση κυκλοφοριακού φόρτου, μείωση της ικανότητας του δικτύου μεταφοράς - μετακίνησης σε χρόνο μικρότερο του προβλεπόμενου χρόνου άρα και κορεσμού τους). Ακόμα δεν πρέπει να παραλειφθεί και η περιβαλλοντική υποβάθμιση, καθώς η περιαστική ύπαιθρος όλο και συρρικνώνεται, με ότι αυτό συνεπάγεται.

Σήμερα οι αυθαιρεσίες και οι υπερβάσεις στην εκτός σχεδίου δόμηση αυτού του ανολοκλήρωτου σχεδιασμού με «εξυπηρετήσεις», δεν περιορίζονται πια μόνο στις κατοικίες, αλλά αναφέρονται σε κάθε είδους χρήσεις και χωροθετήσεις, που αναλώνουν άστοχα τον μη ανανεώσιμο πόρο της περιαστικής γης.

Όλα αυτά έχουν σημαντικές συνέπειες στην κοινωνική, περιβαλλοντική και οικονομική βιωσιμότητα του συνόλου του Π.Σ. Βόλου, ενώ καθιστούν εκ των προτέρων προβληματική, οποιαδήποτε μελλοντική προσπάθεια εφαρμογής ορθολογικού σχεδίου αναπτυξιακών κατευθύνσεων του εξωαστικού χώρου. Τα δεδομένα αυτά χαρακτηρίζουν σχεδόν το σύνολο των ελληνικών πόλεων.

Οι βασικές κατευθύνσεις αντιμετώπισης των προβλημάτων θα πρέπει να εξεταστούν συνολικά σε χωροταξικό, πολεοδομικό και αρχιτεκτονικό επίπεδο, σε επίπεδο κοινωνικών και τεχνικών υποδομών, σε επίπεδο προστασίας του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος σύμφωνα με την έννοια της αειφορίας, της βιώσιμης ανάπτυξης και της προστασίας του περιβάλλοντος. Τέλος φαίνεται πόσο αναγκαία είναι η επόπτευση του περιαστικού χώρου και η λήψη αποφάσεων για την προστασία του.

Θα συμφωνήσουμε απόλυτα με την Χαστάογλου (2002) ότι *«Οφείλουμε να μεταφερθούμε από την αρχιτεκτονική στην πόλη, στην αρχιτεκτονική της πόλης ώστε μέσα από την διερεύνηση της δομής της σύγχρονης πόλης να οδηγηθούμε στον απαιτούμενο χαρακτήρα του σύγχρονου αστικού περιβάλλοντος»*.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



ΦΩΤΟ 1: Λήψη από τον κόμβο ΒΙ.ΠΕ. Βόλου, προς κατάστημα «Μakro» και ΚΤΕΟ Μαγνησίας.



ΦΩΤΟ 2: Λήψη από τον κόμβο ΒΙ.ΠΕ. Βόλου, όπου φαίνεται κατάστημα πώλησης αυτοκινήτων «Toyota» και εργοστάσια.



ΦΩΤΟ 3: Λήψη από το δρόμο Βόλου-Βελεστίνο όπου φαίνεται κατάστημα πώλησης αυτοκινήτων «ΚΙΑ» και ένα εργοστάσιο.



ΦΩΤΟ 4: Λήψη από το δρόμο Βόλου-Βελεστίνο απέναντι από το κατάστημα πώλησης αυτοκινήτων «ΚΙΑ», όπου φαίνεται το νεκροταφείο.



ΦΩΤΟ 5: Λήψη από το δρόμο Βόλου-Βελεστίνο όπου φαίνεται το πρατήριο υγρών καυσίμων, καθώς και άλλα καταστήματα.



ΦΩΤΟ 6: Λήψη από το δρόμο Βόλου-Βελεστίνο όπου αναπτύσσεται ο Κόμβος με την Περιφερειακή οδό και φαίνεται το κατάστημα πώλησης αυτοκινήτων «Mitsubishi».



ΦΩΤΟ 7: Λήψη από τον Κόμβο της Περιφερειακής οδού, όπου φαίνονται οι διάφορες χρήσεις που αναπτύσσονται στην περιοχή.



ΦΩΤΟ 8: Λήψη στον Κόμβο της Περιφερειακής οδού με τον δρόμο Βόλου- Βελεστίνο, όπου φαίνονται οι διάφορες χρήσεις που αναπτύσσονται στην περιοχή.



ΦΩΤΟ 9: Λήψη από Κόμβο της Περιφερειακής οδού, όπου φαίνονται το Πανθεσσαλικό στάδιο και κατοικίες.



ΦΩΤΟ 10: Λήψη κοντά στον Κόμβο της Περιφερειακής οδού με το τμήμα Γεωπονίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, όπου φαίνονται κατοικίες.



ΦΩΤΟ 11: Λήψη στον Κόμβο της Περιφερειακής οδού με το δρόμο προς Άλλη Μεριά.



ΦΩΤΟ 12: Λήψη στον Κόμβο της Περιφερειακής οδού με το δρόμο προς Άλλη Μεριά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**Ελληνόγλωσση**

Αβδελίδης, Κ. (2010) “*Η χωρική εξέλιξη 4 μεγάλων ελληνικών πόλεων*”, Κείμενα Εργασίας 2010/21, Εθνικό κέντρο κοινωνικών ερευνών, Αθήνα.

Αγαθαγγέλου, Μ. (2008) *Σύγκριση παραδοσιακών και αντικειμενοστραφών τεχνικών Τηλεπισκόπησης, κάλυψης- χρήσης γης από τηλεσκοπικά δεδομένα Quickbird στην επαρχία Πάφου*. Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Αίσωπος, Ι. (2006) *Η διάχυτη πόλη*. Βιβλίο: Τα νέα αστικά τοπία και η ελληνική πόλη. Αθήνα: Κριτική.

Αραβαντινός, Α. (1984/2007). *Πολεοδομικός Σχεδιασμός. Για μια βιώσιμη Ανάπτυξη του Αστικού Χώρου*. Αθήνα: Εκδόσεις Συμμετρία.

Αργιαλάς, Δ. (2000), «*Φωτοερμηνεία – Τηλεπισκόπηση*», Ε.Μ.Π., Αθήνα.

Βασενχόβεν, Λ. (1995) Χωροταξία και η Ύπαιθρος Χώρα (ή το Απαραβίαστο της Εκτός Σχεδίου Δόμησης), *Πρακτικά Συνεδρίου «Περιφερειακή Ανάπτυξη, Περιβάλλον, Χωροταξία στο Πλαίσιο της Ενωμένης Ευρώπης*», Αθήνα: ΣΕΠ/ ΤΟΠΟΣ, Β' τόμος, σελ. 13-27.

Βελέντζας, Κ., Καλογήρου, Ν., Καραγιάννη, Σ., Κατσίκας, Η., Παπαμίχος, Ν., Χατζηπροκοπίου, Μ., Χλωμούδης, Κ. (1996) «*Η Αγορά Κατοικίας στο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης*», Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής.

Γετίμης, Π. (1994) “*Αστική ανάπτυξη και πολιτική*”, στο Π. Γετίμης, Γ. Καυκαλάς & Ν. Μαραβέγιας (επ.) *Αστική και περιφερειακή ανάπτυξη: θεωρία, ανάλυση και πολιτική*, θεμέλιο: Αθήνα: σ.307-333.

Γιαννακούρου, Γ.Π. (1992) *Μορφές Νομιμοποίησης των Ιδιωτικών Συμφερόντων στην Ελληνική Πολεοδομική Διοίκηση, Τόπος*, τ.4, σελ. 113-133.

Γοσποδίνη, Α., Μπεριάτος, Η., Λεοντίδου, Λ., Καρύδης, Δ., Αίσωπος, Γ., Στεφάνου, Ι. (2006) «*Τα νέα αστικά τοπία και η ελληνική πόλη*». Αθήνα, Κριτική.

Δημόγλου, Α., Κουτής Γ., Μουγογιάννης Γ., Παλιούρας Δ., Σουσουρής Β. (1999) *Βόλος ένας αιώνας. Α' τόμος*. Έκδοση Δημοτικού Κέντρου Ιστορίας & Τεκμηρίωσης Βόλου. Βόλος.

Δήμος Βόλου, (2007) *Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δ. Βόλου, Στρατηγικός σχεδιασμός*. Βόλος.

Δημόπουλος, Κ. (2006) *Προσεγγίσεις της Μητρόπολης στο Σχεδιασμό*. Μεταπτυχιακή μελέτη, ΔΠΜΣ Αρχιτεκτονική-Σχεδιασμός του Χώρου - Κατεύθυνση Π: Πολεοδομία-Χωροταξία.

Ζέικου, Π. (1995) *Αλληλοσυσχέτιση Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων στο Π.Σ.Θ., Ένταξη στο Π.Σ.Θ., Ειδική Έκθεση Στρατηγικού Σχεδίου*, ΥΠΕΧΩΔΕ, ΟΡΘΕ, ΑΠΘ/Τομέας Πολεοδομίας Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης.

Καπαγερίδης, Ι.Κ. (2010) *Σημειώσεις Θεωρίας και Εργαστηρίου στα πλαίσια του μαθήματος «Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών»*, Τμήμα Γεωτεχνολογίας και Περιβάλλοντος, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη.

Καρανικόλας, Ν. (2000) 'Γεωγραφική ανάλυση αξιών και χρήσεων γης στην προαστιακή ζώνη της Θεσσαλονίκης' *Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία*, Τμήμα Χαρτογραφίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Καρανικόλας, Ν. (2004) «Η Ανάπτυξη της Περιαστικοποίησης στην Θεσσαλονίκη την τελευταία 20ετία: Μία Γεωγραφική Προσέγγιση – Χαρτογραφική Τεκμηρίωση» *Εθνικό Συνέδριο Γεωγραφίας*, σελ. 142-151 τόμος II, Μυτιλήνη.

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

Καυκαλάς, Γ. Ανδρικοπούλου, Ε., Γιαννακού, Α., Γαιννακούρου, Γ., Ζέικου, Π., Κομνηνός, Ν., Μάνος, Σ., Νικηφορίδης, Ν., Τόμπρου, Φουτάκης, Δ. (1999) *Θεσσαλονίκη: Μείωση της Μονοκεντρικότητας στο Πολεοδομικό Συγκρότημα και ο Ρόλος του Τριτογενούς Τομέα*. Θεσσαλονίκη : Εκδόσεις Ζήτη/ Οργανισμός Θεσσαλονίκης.

Λεοντίδου, Λ. (1989) *Πόλεις της Σιωπής: Εργατικός εποικισμός της Αθήνας και του Πειραιά, 1909-1940*. Αθήνα: Πολιτιστικό Τεχνολογικό Ίδρυμα ΕΤΒΑ.

Λυμπέρης, Λ. (2005) «Περιαστικές Οδοί και Παρόδιες Χρήσεις Γης. Το Παράδειγμα της Αττικής Οδού» *Διπλωματική Εργασία ΤΜΧΠΠΑ*, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Μαλούτας, Θ. (1995) *Βόλος, αναζήτηση κοινωνικής ταυτότητας*, Εκδόσεις Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη.

Μανιάτης, Γ. (1996) *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Γης-Κτηματολογίου*, Εκδόσεις ΖΗΤΗ, Θεσσαλονίκη (σελ. 171).

Μερτίκας, Στέλιος Π. (2006) «*Τηλεπισκόπηση και Ψηφιακή Ανάλυση Εικόνας*», Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.

Μηλιαρέσης, Γ.Χ. (2003) «*Φωτοερμηνεία Τηλεπισκόπηση*», Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.

Μπαρούνη, Η (2011) «*Η Διάχυτη πόλη. Η συμβολή των μεγάλων έργων μεταφορών στην αστική εξάπλωση*». Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

Μπεριάτος, Η., Οικονόμου, Δ. & Πυργιώτης, Γ. (1994) «*Κωδικοποίηση και μηχανισμοί ελέγχου των χρήσεων γης στον εξωαστικό χώρο. Συγκριτική διερεύνηση της εμπειρίας άλλων χωρών - Πρόταση για την Ελλάδα*». Ερευνητικό πρόγραμμα (δεύτερη ενδιάμεση

έκθεση). Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας -ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.

Μπέσσας, Χ. (1990). Η γένεση της πόλης και η παραγωγική φυσιογνωμία της. *Βόλος η πόλη μας*, Ειδική Έκδοση. Βόλος. 18:5-16.

Νίκου, Ν. (1999) *Τοπογραφία Α*, Εκδόσεις Art of Text, Θεσσαλονίκη.

Οικονόμου, Δ. (2000α) «*Η Περιβαλλοντική Διάσταση της Πολεοδομικής Πολιτικής στη Μεταπολεμική Ελλάδα*», στο Μοδινός, Ευθυμίουπουλος (επιμ.) σελ. 47-69.

Οικονόμου, Δ. (2006) «*Πολεοδομική Πολιτική*», πανεπιστημιακές σημειώσεις, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας: Βόλος.

Πετράκος, Γ., Μαρδάκης, Π., (1999) «Οι πρόσφατες μεταβολές στο Ελληνικό σύστημα αστικών κέντρων» στο Οικονόμου, Δ., Πετράκος, Γ. (Επιμ.), *Η ανάπτυξη των Ελληνικών πόλεων - Διεπιστημονικές προσεγγίσεις Αστικής Ανάλυσης και Πολιτικής*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας - Gutenberg, Βόλος, σσ. 4564, σελ. 62.

Πετράκος, Γ., Οικονόμου, Δ. (1999) «Διεθνοποίηση και διαρθρωτικές αλλαγές στο Ευρωπαϊκό σύστημα αστικών κέντρων», στο Οικονόμου, Δ., Πετράκος, Γ. (Επιμ.), *Η ανάπτυξη των Ελληνικών πόλεων - Διεπιστημονικές προσεγγίσεις Αστικής Ανάλυσης και Πολιτικής*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας - Gutenberg, Βόλος, σσ. 13-44, σελ. 21.

Πολύζος, Ι., Αττάρτ, Β. (2004) «Η "ιδιωτική πολεοδόμηση" καθοριστική στην επέκταση του πολεοδομικού συγκροτήματος της πρωτεύουσας», περιοδικό «*Γεωγραφίες*», εξαμηνιαία έκδοση επιστημών του χώρου, Καλοκαίρι 2004, Τεύχος 7, Εξάντας, σσ. 3-7, σελ.3., Αθήνα.

Ρετάλης Α. (2003) *Χρήση Τεχνικών Τηλεπισκόπησης και Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών για την Μελέτη της Βιώσιμης Ανάπτυξης της Νήσου Σκιάθου*, Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, Ινστιτούτο Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης, Μεταξά & Β. Παύλου, 152-36, Παλαιά Πεντέλη, Αθήνα.

Σακελλαρίδου, Α., Χατζηκωνσταντίνου, Ε. (2006) «*Το εμπορικό κέντρο ως αστικός προσορισμός*», περιοδικό του ΣΑΔΑΣ-ΠΕΑ «*Αρχιτέκτονες*», «*Malls: Λαβύρινθοι Ψευδαισθήσεων*», τεύχος 58, σελ. 61.

Σκαγιάννης, Π. (1999) «Πόλεις και Τηλεπικοινωνίες», στο Οικονόμου, Δ., Πετράκος, Γ. (Επιμ.), *Η ανάπτυξη των Ελληνικών πόλεων - Διεπιστημονικές προσεγγίσεις Αστικής Ανάλυσης και Πολιτικής*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας - Gutenberg, Βόλος 1999, σσ. 231-45, σελ. 232.

Σταθάκης, Δ. (2003) «*Ταξινόμηση χρήσεων γης χρησιμοποιώντας νευρωνικά δίκτυα και τηλεπισκόπηση : Συμβολή στη διερεύνηση των δυνατοτήτων χρησιμοποιώντας τηλεπισκόπησης στην ανάλυση του χώρου*», Διδακτορική Διατριβή ΤΜΧΠΠΑ, Βόλος: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.

Σταθάκης Δ., Περάκης Κ. και Ι. Φαρασλής, (2008) "Διαχρονική ανάλυση χρήσεων γης με βάση τα δεδομένα του ευρωπαϊκού προγράμματος CORINE εξετάζοντας τον πίνακα αλλαγών", 5ο Πανελλήνιο Συνέδριο HellasGIS - Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Περιβάλλον και Ανάπτυξη, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, 4 – 5 Δεκεμβρίου.

Συλλαίος, Ν.Γ. (2000) «Εισαγωγή στην Τηλεπισκόπηση και στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών», Εκδόσεις Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη 2000.

ΥΠΕΧΩΔΕ (1999) «Χωροταξικό Σχέδιο Περιφέρειας Θεσσαλίας - Γ' Φάση» ΕΠΠΕΡ, Σύμπραξη Μελετητών Δασκαλάκης-Τσακίρης, Αθήνα.

Τρίτσης, Α. (1982) Οικιστική Πολιτική 1982. Περιβάλλον – Χωροταξία – Κτηματολόγιο – Πολεοδομία – Κατοικία. Εισήγηση του Υπουργού Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος στην συνάντηση με την Τοπική Αυτοδιοίκηση 10 Φεβρουαρίου 1982. Αθήνα : ΥΧΟΠ.

Τσακίρη-Στρατή, Μ. (2007) Διαχείριση Τηλεπισκοπικής Παραγωγής-Παραδόσεις για το μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών «Γεωπληροφορική», Α.Π.Θ.

Χαρίτος Χ. (1990) Βόλος η πόλη μας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Ειδική Έκδοση. Βόλος. 18:43-60.

Χαστάογλου Β. (2002) Βόλος: Πορτραίτο της πόλης το 19^ο και τον 20^ο αιώνα, Βόλος: Δημοτικό Κέντρο Ιστορίας και Τεκμηρίωσης.

Χριστοδούλου Χ. (2008) «Ο σχεδιασμός του Ακραίου αστικού και περιαστικού χώρου των ελληνικών πόλεων: Θεσμικό πλαίσιο και αποσπασματικές πολεοδομικές πρακτικές στην Περιφέρεια της Θεσσαλονίκης» Α.Π.Θ.

Ξενόγλωσση

Antrop, M. (2004) "Landscape change and the urbanization process in Europe". *Landscape and Urban Planning*, 67(1-4), 9-26.

Bookchin M. (1996) *Τα Όρια της Πόλης*. Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής. (ISBN: 9602608560).

Bruegmann R. (2005) *Sprawl: A Compact History*. Chicago, London: The University of Chicago Press, 2005.

Catalan, B. & Sauri, D. & Serra, P. (2008) "Urban sprawl in the Mediterranean?: Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region 1993-2000". *Landscape and Urban Planning*, 85 (3-4), 174-184.

Charlesworth, E. (2005) *City edge: Case Studies in Contemporary Urbanism*, (ISBN: 0-7506-6353-7).

Chorianopoulos, I. & Pagonis, T. & Koukoulas, S. & Drymoniti S. (2009) "Planning, competitiveness and sprawl in the Mediterranean city: The case of Athens". *Cities*, 1-11.

- Chris Sabol, Rich Burns, and Craig A. McLaughlin (2001) «Satellite formation flying design and evolution», U.S. Air Force Research Laboratory, Kirtland Air Force Base, New Mexico.
- Connors K., Graham D. (1995) Multi-seasonal LANDSAT TM Facilitates regional Geological Mapping. *EO Magazine*. Remote Sensing, GIS, GPS in Oil, Gaz and Mining. January edition.
- Gao B.C., Heidebrecht K. B., and Goetz A.F.H. (1993) Derivation of scaled surface reflectances from AVIRIS data, Remote Sensing. *Environ.* 44, pp.165-178.
- Giddens, A. (1995) *Sociology Polity Press*, Cambridge, p. 492-495.
- Gospodini, A. (2006) "Portraying, classifying and understanding the emerging landscapes in the post-industrial city". *Cities*, 23(5), 311-330.
- Hall, S. Held, D McGrew, A (2003) *Η νεωτερικότητα σήμερα. Οικονομία, Κοινωνία, Πολιτική και Πολιτισμός*, Σαββάλας, Αθήνα 2003, σ. 315-316.
- Jensen, J. R. (1996) Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. Upper Saddle River N.J., PrenticeHall.
- Kazuhiro, Y. (2007) "Urbanization, informal sector, and development". *Journal of Development Economics*, 84(1), 76-103.
- Lalenis, K. (1993) *Public Participation Strategies in Urban Planning in Greece after the "Urban Reconstruction Operation (EPA) 82-84" Comparison of Theory and Practice'*, 'Phd Thesis: Vol. I & II University of Westminster.
- Liang, S., (2004) *Quantitative Remote Sensing of Land Surfaces*, Wiley & Sons, Hoboken, NJ, USA.
- Lillesand, T.M. and Kiefer, R.W. (1987) *Remote Sensing and Image Interpretation*. 2nd edition, John Wiley & Sons Publishers.
- Lillesand, T.M., and Kiefer, R.W. (1994) *Remote Sensing and Image Interpretation*, Third Edition: John Wiley and Sons Publishers.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W. and Chipman, J.W. (2007) "Remote Sensing and Image Interpretation", 6th Edition, John Wiley & Sons. (ISBN 978-0-470-05245-7).
- Mather, P.M. (2004) *Computer Processing of Remotely Sensed images: An Introduction*. 3d ed.: John Wiley and Sons.
- Mumford, L. (1989) *The City in History: Its Origins, its transformations, and its prospects*. San Diego, New York, London: Harcourt, 1989.
- Morris, A.E.J. (1994) *History of Urban Form: Before the Industrial Revolutions*. Longmans, Harlow, Essex, UK (Third Edition).

NASA (2011) *Landsat: A Global Land Imaging Project*.

Nunnally, N.R. (1969) *Integrated landscape analysis with radar imagery. Remote Sensing of Environment*.

Richards, J.A. (1993) *Remote sensing digital image analysis: An introduction* (2nd ed.). Heidelberg: SpringerVerlag, pp. 340.

Richter, R. (1996) A spatially adaptive fast atmospheric correction algorithm. *International Journal of Remote Sensing*, pp. 1201–1214.

Stathakis D, Perakis K., and I. Savin (2012), Efficient segmentation of urban areas by the VIBI, *International Journal of Remote Sensing*, vol. 33, no. 20, 20 October 2012, pp. 6361-6377.

Vernon-Henderson, J. (2005) "Urbanization and Growth". *Handbook of Economic Growth*, 1(2), 1543-1591.

Διαδίκτυο

Βλαντού, Α. (2009) «Εκτός Σχεδίου Δόμηση: Η Ελληνική Ιδιαιτερότητα Σχεδιασμού Της Υπαίθρου. Αιτίες της Παθογένειας και Προτάσεις», Διαθέσιμο στο: <URL: <http://www.nomosphysis.org.gr/articles.php?artid=3600&lang=1&catid=1>> [πρόσβαση 11 Οκτωβρίου 2011].

Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) (2011) “Tutorial«Fundamentals of Remote Sensing” Διαθέσιμο στο: <URL:http://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/files/pdf/resource/tutor/fundam/pdf/fundamentals_e.pdf>[πρόσβαση 26 Δεκεμβρίου 2011].

Δημοτικό κέντρο ιστορίας & τεκμηρίωσης Βόλου, (2011) *Η παραλία του Βόλου το 1900*, Φωτογραφία, Διαθέσιμο στο: <URL: http://81.186.130.244/photos_156> [πρόσβαση 16 Δεκεμβρίου -2011].

Δημοτικό κέντρο ιστορίας & τεκμηρίωσης Βόλου, (2011) *Το λιμάνι του Βόλου περίπου το 1900*, Φωτογραφία, Διαθέσιμο στο: <URL: www.diki.gr> [πρόσβαση 16 Δεκεμβρίου-2011].

European Commission (2006) “*Urban sprawl in Europe: The ignored challenge*”. EEA Report No 10/2006. Διαθέσιμο στο: <URL: http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2006_10/eea_report_10_2006.pdf> [πρόσβαση 4 Νοεμβρίου 2011].

European Commission, (2006) “*Communication from the Commission to the Council and the European Parliament on Thematic Strategy on the Urban Environment*”. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.un.org/esa/population/pubsarchive/urbanization/urbanization.pdf>> [πρόσβαση 8 Νοεμβρίου 2011].

Greenkeys, (2008) “*Volos strategy*” “URBAN GREEN AS A KEY FOR SUSTAINABLE CITIES” συγχρηματοδοτούμενο από την κοινοτική πρωτοβουλία INTERREG III B CADSES της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Διαθέσιμο στο: <URL: http://www.ioer.de/greenkeys/Greenkeys_Tools/casesreport/PDF/Volos/Volos_strategy_Greek_080708.pdf> [πρόσβαση 20 Νοεμβρίου 2011].

Κτηματολόγιο Α.Ε. (2012) «*Ορθοφωτοχάρτες*» Διαθέσιμο στο: <URL: www.ktimatologio.gr> [πρόσβαση 20 Απριλίου 2012].

Light website, (2011) *Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία*, Διαθέσιμο στο: <URL: <http://light.physics.auth.gr/enc/radiation.html>> [πρόσβαση 18 Αυγούστου 2011].

ΝΑΣΑ, (2011) *A Landsat Timeline*, Διαθέσιμο στο: <URL: <http://landsat.gsfc.nasa.gov/about/timeline.html>> [πρόσβαση 21 Αυγούστου 2011].

ΝΑΣΑ, (2011) *A Global view of the Earth*, Διαθέσιμο στο: <URL: <http://landsat.gsfc.nasa.gov/education/teacherkit/>> [πρόσβαση 21 Αυγούστου 2011].

Sassen, Saskia (1998) *The Second Megacities Lecture, Urban economy and fading Distance*, The Hague. Διαθέσιμο στο: <URL: http://megacities.nl/?page_id=276> [πρόσβαση 27 Οκτωβρίου-2011].

X.O. (2011) Διαθέσιμο στο: <URL: <http://www.google.gr/search?hl=el&biw=1902&bih=848&prmd=ivns&tbn=isch&source=univ&sa=X&ei=XPFUTrQby5Y6ga3UtAY&ved=0CGAQsAQ&q=landsat%20images&orq=landsat++images>> [πρόσβαση 27 Οκτωβρίου-2011].

Wikipedia, (2011) «*Τηλεπισκόπηση*», Διαθέσιμο στο: <URL: <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B7%CE%BB%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CE%BA%CF%8C%CF%80%CE%B7%CF%83%CE%B7>> [πρόσβαση 14 Αυγούστου 2011].

Wikipedia, (2011) «*Βόλος*» Διαθέσιμο στο: <URL: <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%92%CF%8C%CE%BB%CE%BF%CF%82>> [πρόσβαση 4 Δεκεμβρίου 2011].

United Nations, Population Division (2001a) “*World Urbanization Prospects: The 1999 Revision*”. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.un.org/esa/population/publications/wup2003/WUP2003Report.pdf>>[πρόσβαση 2 Φεβρουαρίου 2010].

United Nations, (2004) “*World Urbanization Prospects, The 2003 Revision Data Tables and Highlights*”. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.un.org/esa/population/publications/wup2003/2003WUPHighlights>> [πρόσβαση 5 Δεκεμβρίου 2011].

X.O. (2010) «*Το πρόβλημα με τα διαστημικά σκουπίδια σε εικόνες*», Διαθέσιμο στο: <URL: http://living-a-mad-world.blogspot.com/2010/05/blog-post_16.html> [πρόσβαση 25 Αυγούστου 2011].

ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ESRI - ArcGIS 9.2

Grass 6.4.1

Microsoft Windows 7 platform

Microsoft Office 2007, Word, Excel