



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ
ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ
ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ
ΜΕ ΝΥΧΤΕΡΙΝΑ ΦΩΤΑ»**

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ: ΧΑΤΖΗΠΕΤΡΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΒΟΛΟΣ 2016

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*‘ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ
ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ ΜΕ ΝΥΧΤΕΡΙΝΑ ΦΩΤΑ’*

ΕΠΙΜΕΛΩΝ: ΧΑΤΖΗΠΕΤΡΟΥ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΤΑΘΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: ΤΣΕΛΙΟΣ ΒΑΣΙΛΗΣ,
ΚΑΛΛΙΩΡΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

Βόλος, 2016

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αστικοποίηση αποτελεί ένα φαινόμενο που απασχολεί την Κύπρο εδώ και περισσότερο από ένα αιώνα και το οποίο ιδιαίτερα τις τελευταίες δεκαετίες, λόγω και της τριτογενοποίησης της απασχόλησης, παρουσιάζει μια έξαρση. Τα δεδομένα των νυχτερινών φώτων του δορυφορικού συστήματος DMSP/OLS που καταγράφονται εδώ και δύο δεκαετίες σε ετήσια βάση χρησιμοποιούνται ως πρωτογενές υλικό για την μέτρηση του βαθμού και της τάσης αστικοποίησης στην παρούσα εργασία με τίτλο “Μελέτη της διαχρονικής εξέλιξης της αστικοποίησης στην Κύπρο με νυχτερινά φώτα”. Ο δείκτης Sum of Lights (SOL) χρησιμοποιήθηκε για την ποσοτικοποίηση του φαινομένου αφού προηγήθηκε η διαδικασία της διαβαθμονόμησης του πρωτογενούς υλικού για την δημιουργία μιας χρονοσειράς συγκρίσιμων δεδομένων. Για την διαβαθμονόμηση επιλέχθηκε η μέθοδος των παράλληλων παλινδρομήσεων που αποδείχτηκε ότι δίνει βελτιωμένα αποτελέσματα σε σχέση με τις υπόλοιπες ενώ η ακρίβειά της εκτιμήθηκε βάσει της συμμεταβολής των διαβαθμονομημένων δεδομένων με τον πληθυσμό και το ΑΕΠ. Βάσει των αποτελεσμάτων τα νυχτερινά φώτα μπορούν να αποτελέσουν μια αξιόπιστη πηγή μέτρησης της αστικοποίησης και να αποτυπώσουν τις τάσεις αλλά και τα χωρικά πρότυπα του φαινομένου. Στην περίπτωση της Κύπρου ο βαθμός αστικοποίησης παρουσίασε μια συνεχώς ανοδική τάση κατά την περίοδο 1992-2013, ενώ ιδιαίτερα κατά την τελευταία δεκαετία ο ρυθμός αύξησης βαίνει συνεχώς αυξανόμενος. Στις κατεχόμενες περιοχές έχουν δημιουργηθεί τρεις βασικοί πόλοι ανάπτυξης οι οποίοι ισχυροποιούνται διαχρονικά ενώ στις ελεύθερες περιοχές ο κορεσμός των υπαρχόντων αστικών κέντρων οδηγεί στην ανάπτυξη ανθρώπινων δραστηριοτήτων στα προάστια αυτών. Τέλος, βάσει του συντελεστή Pearson, αποδείχτηκε η ύπαρξη μιας θετικής και παράλληλα ισχυρής συσχέτισης της αστικοποίησης με το ΑΕΠ και τον πληθυσμό σε εθνικό και επαρχιακό επίπεδο.

Λέξεις-κλειδιά: Αστικοποίηση, νυχτερινά φώτα, DMSP/OLS, διαβαθμονόμηση, SOL

ABSTRACT

Urbanization is a phenomenon that constitutes a cause of concern for more than a century for Cyprus and presents a sharp rise especially the last two decades, due to the tertiarisation of employment among other reasons. DMSP/OLS night lights data set, being recorded for two decades on an annual base, are used as a primary stuff to measure urbanization degree as well as the trend in the present thesis entitled “Temporal monitoring of urbanization in Cyprus using night lights”. Primary data intercalibration process to form a comparable time-series preceded the quantification of the phenomenon using Sum of Lights (SOL) index. Parallel regressions intercalibration method has been chosen among many others as proved to be the most efficient while the accuracy assessment of this particular method was calculated based on the correlation of intercalibrated data with population and GDP. Results prove that night lights can be a reliable source to capture urbanization trends and reveal potential spatial patterns of this phenomenon. In the case of Cyprus, urbanization presented an upward trend over the period 1992-2013, while especially during the last decade growth rate is steadily increasing. Three major centers of activity have been developed in the occupied territories, which are strengthened over time, while in the rest areas suburbs absorb the majority of development because of the high degree of saturation within urban centers. Lastly, Pearson coefficient shows a strongly positive correlation between urbanization and auxiliary data (population and GDP in particular) at national and provincial level.

Keywords: Urbanization, night lights, DMSP/OLS, intercalibration, SOL

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	i
ABSTRACT.....	ii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	vi
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ	vii
ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ	ix
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	x
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	2
1.1. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ	2
1.1.1. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΣΑΦΗΝΙΣΗ.....	3
1.1.2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ	6
1.1.3. Η ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ	8
1.2. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	11
1.2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ	11
1.2.2. ΤΑΣΕΙΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ	12
1.2.3. ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	15
1.2.4. ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ.....	20
2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	24
2.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	24
2.2. ΤΟ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ	25
2.2.1. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ.....	27
2.2.2. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	28
2.2.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	37
2.3. Η ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ.....	41
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ	46

3.1.	ΤΟ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ DMSP-OLS.....	48
3.2.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ DMSP-OLS	51
3.2.1.	ΒΑΘΜΟΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	51
3.2.2.	ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	53
3.2.3.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ	55
3.3.	ΣΤΑΘΕΡΑ ΦΩΤΑ (STABLE LIGHTS)	56
4.	ΜΕΘΟΔΟΣ.....	60
4.1.	ΔΙΑΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ (INTERCALIBRATION)	62
4.2.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ (PARALLEL REGRESSIONS)	66
4.3.	SUM OF LIGHTS (SOL).....	67
5.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	71
5.1.	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΔΙΑΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ.....	71
5.2.	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	75
5.2.1.	ΚΥΠΡΟΣ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ	75
5.2.2.	ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΚΑΤΕΧΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	82
5.2.3.	ΤΑΣΗ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΕΠΑΡΧΙΕΣ.....	86
5.3.	ΣΕΝΑΡΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	91
6.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	96
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	99

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1: Αστική διάχυση στις μεγαλουπόλεις σε πληθυσμιακούς όρους	20
Πίνακας 2.1: Πληθυσμός της Κύπρου ανά επαρχία κατά τα τρία τελευταία έτη απογραφής και μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής.....	30
Πίνακας 2.2: Πληθυσμός της Κύπρου ανά επαρχία και μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής για τα έτη 2011-2014	30
Πίνακας 4.1: Version 4 DMSP-OLS Nighttime series 1992-2013.....	60
Πίνακας 5.1: Μοντέλα Παλινδρόμησης προς εκτίμηση ακρίβειας της διαδικασίας διαβαθμονόμησης (Εθνικό επίπεδο)	72
Πίνακας 5.2: Μοντέλα Παλινδρόμησης προς εκτίμηση ακρίβειας της διαδικασίας διαβαθμονόμησης (Επαρχιακό επίπεδο).....	74
Πίνακας 5.3: Ποσοστιαία μεταβολή δείκτη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου.....	77
Πίνακας 5.4: Ποσοστιαία μεταβολή πληθυσμού και δείκτη SOL ανά δεκαετία για τις επαρχίες της Κύπρου	87

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1.1: Διάγραμμα της διαχρονικής εξέλιξης της αστικοποίησης παγκοσμίως ..	13
Γράφημα 1.2: Αστικοποίηση και ΑΕΠ κ.κ. μεταξύ χωρών το 2000	18
Γράφημα 2.1: Πληθυσμιακές πυραμίδες της Κύπρου για τα έτη 2001 και 2011	36
Γράφημα 2.2: Πραγματικός Ρυθμός Ανάπτυξης του ΑΕΠ για τα έτη 2004 και 2014 ...	40
Γράφημα 4.1: Διαχρονική εξέλιξη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (Πρωτογενή δεδομένα)	69
Γράφημα 4.2: Διαχρονική εξέλιξη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (Διαβαθμονομημένα δεδομένα)	69
Γράφημα 5.1: Διαχρονική εξέλιξη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (1992-2013)	77
Γράφημα 5.2: Διαχρονική εξέλιξη πυκνότητας SOL για ελεύθερες και κατεχόμενες περιοχές της Κύπρου (1992-2013)	82
Γράφημα 5.3: Διαχρονική εξέλιξη πληθυσμού για τις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου (1992-2013)	83
Γράφημα 5.4: Διαχρονική εξέλιξη ΑΕΠ (ΜΑΔ) για τις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου	84
Γράφημα 5.5: Διαχρονική εξέλιξη πυκνότητας πληθυσμού ανά επαρχία της Κύπρου ..	88
Γράφημα 5.6: Διαχρονική εξέλιξη πυκνότητας SOL ανά επαρχία της Κύπρου.....	89
Γράφημα 5.7: Σενάρια πρόβλεψης μελλοντικής αστικοποίησης στην Κύπρο μέχρι το 2025	92

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1: Η μεταβολή της έννοιας της λέξης πόλις	4
Σχήμα 1.2: Όρια αστικής περιοχής του Τορόντο.....	5
Σχήμα 1.3: Ποσοστά αστικού πληθυσμού και κατανομή αστικών συσσωρεύσεων παγκοσμίως (2014)	15
Σχήμα 1.4: Νέος Βαθμός Αστικοποίησης στην Ευρώπη.....	23
Σχήμα 2.1: Γεωγραφική Θέση της Κύπρου	26
Σχήμα 2.2: Διοικητική διαίρεση της Κύπρου	28
Σχήμα 2.3: Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής Πληθυσμού των Επαρχιών της Κύπρου για τα έτη 2001-2011	31
Σχήμα 2.4: Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής Πληθυσμού των Δήμων και Κοινοτήτων της Κύπρου για τα έτη 2001-2011	32
Σχήμα 2.5: Πυκνότητα πληθυσμού στην Κύπρο κατά επαρχία για το έτος 2011	34
Σχήμα 2.6: Πυκνότητα πληθυσμού στην Κύπρο κατά Δήμο/Κοινότητα για το έτος 2011	35
Σχήμα 2.7: ΑΕΠ κ.κ. σε ΜΑΔ των χωρών της ΕΕ για το 2015	38
Σχήμα 2.8: Διαγραμματική απεικόνιση της ανάπτυξης της Λευκωσίας	42
Σχήμα 2.9: Διαγραμματική απεικόνιση της ανάπτυξης της Λεμεσού	43
Σχήμα 2.10: Βαθμός Αστικοποίησης σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το έτος 2011	44
Σχήμα 2.11: Ποσοστιαία μεταβολή πληθυσμού (2001-2011) και ποσοστά αστικού-αγροτικού πληθυσμού ανά επαρχία (2011)	45
Σχήμα 3.1: F182013 Stable Lights	59
Σχήμα 5.2: Τιμές φωτεινότητας για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (1992 και 2013)	78
Σχήμα 5.3: Ποσοστιαία μεταβολή SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου συγκριτικά για δύο δεκαετίες (1992-2001 και 2002-2011)	79
Σχήμα 5.4: Ποσοστιαία μεταβολή SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (1992-2013)	81
Σχήμα 5.5: Μέσος όρος τιμών φωτεινότητας για τις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου ανά πενταετία.....	85
Σχήμα 5.6: Μέσος όρος τιμών φωτεινότητας για τις κατεχόμενες περιοχές της Κύπρου ανά πενταετία.....	86

Σχήμα 5.8: Τιμές φωτεινότητας ελεύθερων επαρχιών της Κύπρου για τα έτη 1992 και 2013	90
Σχήμα 5.9: Προσομοίωση μελλοντικής αστικοποίησης στην Κύπρο (2025).....	93

ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ

- ΑΕΠ Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
- ΑΟΖ Αποκλειστική Οικονομική Ζώνη
- ΔΝΤ Διεθνές Νομισματικό Ταμείο
- ΕΕ Ευρωπαϊκή Ένωση
- ΗΠΑ Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
- ΜΑΔ Μονάδες Αγοραστικής Δύναμης
- ΟΗΕ Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
- ΟΟΣΑ Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
- DN Digital Number
- DMSP Defense Meteorological Satellite Program
- LUZ Large Urban Zones
- NCEI National Centers for Environmental Information
- NOAA National Oceanic and Atmospheric Administration
- OLS Operational Linescan System
- PMT Photo Multiplier Tube
- SOL Sum of Lights

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Σε αυτό το σημείο αισθάνομαι την υποχρέωση να εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τους συντελεστές που συνέβαλαν στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και γενικότερα στην επίτευξη των ακαδημαϊκών μου στόχων μέχρι στιγμής.

Η συνεχής και αμέριστη καθοδήγηση από τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Δημήτρη Σταθάκη έπαιξε καταλυτικό ρόλο στην διεκπεραίωση της διπλωματικής μου εργασίας. Προσωπικές ευχαριστίες απευθύνω επίσης και στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής, κ. Βασίλη Τσέλιο και κ. Δημήτρη Καλλιώρα για την πολύτιμη βοήθεια που μου προσέφεραν.

Οι ιδιαίτερες ευχαριστίες μου ανήκουν πάντοτε στην οικογένεια μου που με τη στήριξή της ολοκλήρωσα ακόμη ένα κύκλο σπουδών ο οποίος μου δίνει τη δυνατότητα να συνεχίσω την ακαδημαϊκή μου πορεία. Κάθε προσωπική μου επιτυχία πιστώνεται σε αυτούς.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τις αρχαίες πόλεις της Μεσοποταμίας μέχρι τις σημερινές πόλεις-περιφέρειες η τάση συγκέντρωσης του πληθυσμού σε μια περιοχή αποτελεί επιθυμία του μεγαλύτερου ποσοστού των ανθρώπων παγκοσμίως, παρόλο που οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό μεταβάλλονται με το πέρασμα των αιώνων. Η σημερινή τάση της παγκοσμιοποίησης και η στροφή της παραγωγικής βάσης κυρίως στον τριτογενή τομέα έχουν συμβάλει στα μέγιστα ούτως ώστε το φαινόμενο της αστικοποίησης να λαμβάνει σήμερα μεγάλες διαστάσεις με τις προβλέψεις να κάνουν λόγο για “εξαφάνιση” του υπαίθρου χώρου στο μακροπρόθεσμο μέλλον. Η συσσώρευση ολοένα και μεγαλύτερης πληθυσμιακής μάζας στα αστικά κέντρα, η οποία οφείλεται πλέον σε κοινωνικούς αλλά πολύ περισσότερο σε οικονομικούς παράγοντες, δεν θα μπορούσε να μην επηρεάζει κάθε έναν από τους τρεις πυλώνες της αειφόρου ανάπτυξης (Οικονομία, κοινωνία, περιβάλλον). Ορισμένοι διακρίνουν τις επιπτώσεις αυτές σε ευκαιρίες και προκλήσεις, εντούτοις μεγαλύτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στην αντιμετώπιση των αρνητικών συνεπειών του εν λόγω φαινομένου. Οι δυσμενέστερες εξ’ αυτών αφορούν την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος καθώς ολοένα και περισσότερο έδαφος της επιφάνειας της γης “σφραγίζεται” για τη χρήση ανθρώπινων δραστηριοτήτων (Stathakis, 2015). Όταν η συγκεκριμένη αστική ανάπτυξη πραγματοποιείται με ανεξέλεγκτο τρόπο τότε κάνουμε λόγο για το φαινόμενο της αστικής διάχυσης. Αυτό έρχεται σε πλήρη αντίθεση με την πολιτική προς επίτευξη μιας βιώσιμης ανάπτυξης η οποία έχει οριστεί αρχικά από την έκθεση Brundtland (1987) ως “η ανάπτυξη που εξυπηρετεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα κάλυψης των αναγκών των μελλοντικών γενεών”. Το επιθυμητό μοντέλο ανάπτυξης της σημερινής πόλης σχετίζεται με την έννοια της “συμπαγούς πόλης” επιτυγχάνοντας μια βελτιωμένη οργάνωση των χρήσεων γης και οφέλη που σχετίζονται άμεσα με τους πυλώνες που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Η Κύπρος ακολουθεί ένα πολυκεντρικό μοντέλο αστικής ανάπτυξης παρόλο που ορισμένα αστικά κέντρα χαρακτηρίζονται ως οι βασικοί πόλοι ανάπτυξης της χώρας. Οι πρώτες επιπτώσεις της ραγδαίας πληθυσμιακής αύξησης στις πόλεις έγιναν εμφανείς μετά την περίοδο της Τουρκικής εισβολής της οποίας οι μαζικές μετακινήσεις προς τα αστικά κέντρα αποτέλεσαν φυσικό συνεπακόλουθο. Παρόλα αυτά ο ήδη υπάρχον αλλά και μελλοντικός πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός του νησιού περιόρισε στον

ελάχιστο βαθμό τις αρνητικές εξ' αυτών επιπτώσεις. Σε κάθε περίπτωση, οι πόλεις αποτελούν πλέον ζώντες οργανισμούς που μεταβάλλονται με ταχύτατους ρυθμούς και η κατανόηση της συμπεριφοράς τους απαιτεί την συνεχή παρακολούθηση της διαχρονικής τους εξέλιξης. Αυτό αποτελεί αναμφισβήτητα μια νέα πρόκληση για τους σημερινούς επιστήμονες και λήπτες αποφάσεων οι οποίοι καλούνται να διαμορφώσουν πολιτικές και να σχεδιάσουν το χώρο βασιζόμενοι στις νέες προκλήσεις και αυξημένες ανάγκες που απαιτεί μια ολοκληρωμένη βιώσιμη αστική ανάπτυξη.

Η εκμετάλλευση των δορυφόρων και δη των νυχτερινών συστημάτων έχει αποδειχτεί ότι μπορεί να φανεί ιδιαίτερα χρήσιμη στην αποτύπωση των αστικών ορίων βάσει των νυχτερινών φώτων. Τα εν λόγω δεδομένα μάλιστα παρουσιάζουν συγκριτικά πλεονεκτήματα έναντι των υπολοίπων και για αυτό το λόγο η χρήση τους έχει εδραιωθεί σε μεγάλο βαθμό τα τελευταία χρόνια αφού βρίσκουν εφαρμογή σε ποικίλα επιστημονικά πεδία. Μία εκ των πολλών εφαρμογών τους είναι και η διαχρονική παρακολούθηση του βαθμού αστικοποίησης όπως αναλύεται στην παρούσα εργασία της οποίας σκοπό αποτελεί η μελέτη της διαχρονικής εξέλιξης της αστικοποίησης στην Κύπρο μέσω της εξαγωγής τάσεων και χωρικών προτύπων του φαινομένου σε εθνικό και επαρχιακό επίπεδο με τη χρήση δεδομένων του νυχτερινού συστήματος καταγραφής DMSP/OLS.

Το πρώτο κεφάλαιο αφορά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση στο συγκεκριμένο θεματικό πεδίο όπου αναλύεται η σημασία και ο ρόλος των πόλεων διαχρονικά όπως επίσης και το θεωρητικό πλαίσιο που σχετίζεται με το φαινόμενο της αστικοποίησης. Στη συνέχεια, το δεύτερο κεφάλαιο αποσκοπεί σε μια σύντομη και περιεκτική περιγραφή των χαρακτηριστικών της περιοχής μελέτης. Αφού αυτή προσδιοριστεί χωρικά ακολουθεί μια σύνοψη των βασικών γνωρισμάτων της που έχουν να κάνουν κυρίως με το δημογραφικό και οικονομικό της προφίλ. Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται το δορυφορικό σύστημα DMSP/OLS δίνοντας έμφαση στα ιδιαίτερα τεχνικά και μη χαρακτηριστικά του όπως επίσης και στις βασικότερες εφαρμογές των δεδομένων του ενώ πληροφορίες δίνονται και για τον τύπο των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στην παρούσα εργασία. Το τέταρτο κεφάλαιο σχετίζεται με την μέθοδο που εφαρμόστηκε τόσο στο στάδιο της προεπεξεργασίας όσο και στο επόμενο της μετεπεξεργασίας των δεδομένων. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης καθώς και η ερμηνεία αυτών παρατίθενται στο πέμπτο κεφάλαιο όπου γίνεται μάλιστα διάκριση μεταξύ διαφορετικών χωρικών ενοτήτων και συγκριτική ανάλυση μεταξύ αυτών ενώ στο τελευταίο υποκεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια μελλοντικής πρόβλεψης της αστικοποίησης στην Κύπρο μέχρι το έτος 2025.

1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1. Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Παρόλο που η *πολεοδομία* σαν επιστήμη αναγνωρίζεται από τις αρχές του 20^{ου} αιώνα και αποτελεί ένα δυναμικό πεδίο που μεταβάλλεται και εξελίσσεται στη διάρκεια του χρόνου, ο ίδιος όρος σαν τέχνη φαίνεται να απασχόλησε τον άνθρωπο χιλιάδες χρόνια πριν. Υπό αυτή την έννοια, η απλούστερη ερμηνεία του όρου πολεοδομία αφορά τη δόμηση (χτίσιμο) της πόλης (Αραβαντινός, 2007). Ο ορισμός αυτός δίνει ετυμολογικά την ακριβέστερη σημασία της λέξης και παραπέμπει στην καθαρά αρχιτεκτονική φύση της έννοιας, όπως δηλαδή εφαρμόστηκε στα πρώτα στάδια εμφάνισής της. Ήδη από την 3^η χιλιετία π.Χ. παρατηρούνται σε διάφορες περιοχές όπως η κοιλάδα του Ινδού ποταμού (σημερινή Ινδία), η Μεσοποταμία (σημερινό Ιράκ) και η Αίγυπτος, πρώιμες πολεοδομικές πρακτικές που αφορούσαν κυρίως οδικά συστήματα και κανάλια απορροής (Ανδρικοπούλου, et al., 2007). Με το πέρασμα του χρόνου η έννοια της πολεοδομίας μετατράπηκε από μια μονοσήμαντη τεχνική θεώρηση σε μια πολυδιάστατη επιστήμη που σχετίζεται με ένα ευρύ φάσμα τεχνών και επιστημών, και εν τέλει σε μια πολιτική της οποίας η δυναμική υποβοηθά το έργο επίλυσης των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Βέβαια, η αδυναμία της ελληνικής γλώσσας να αφομοιώσει σωστά τον όρο της *πολιτικής*¹, οδήγησε στην απόδοση των πιο πάνω με τη λέξη πολεοδομία της οποίας η εφαρμογή επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες που στην πλειοψηφία τους δεν είναι πολεοδομικοί. Για σκοπούς ενσωμάτωσης, πέρα από το φυσικό σχεδιασμό, και των παραγόντων αυτών στην επιστήμη της πολεοδομίας, έχει πλέον καθιερωθεί ο όρος που παράγεται από τον συνδυασμό των δύο λέξεων, δηλαδή αυτός της *πολεοδομικής πολιτικής* της οποίας το μέσο άσκησης ή εφαρμογής θεωρείται ο *πολεοδομικός σχεδιασμός*. Και σε αυτή την περίπτωση όμως ο όρος δεν αντανακλά την καθολική σημασία της ξένης έννοιας “Urban Planning” η οποία εμπερικλείει πέρα από το σχεδιασμό και τον προγραμματισμό (Αραβαντινός, 2007). Για το λόγο αυτό, κάθε αναφορά στη συνέχεια της εργασίας στους πιο πάνω όρους θα αγνοεί τους περιορισμούς που τίθενται από την ελληνική γλώσσα και αναφέρθηκαν πιο πάνω. Τέλος, για να γίνει απόλυτα κατανοητή η έννοια στην οποία αναφερόμαστε, κρίνεται σκόπιμο να καταστεί σαφές στο σημείο αυτό ότι ο κλάδος της

¹ Ο οποίος σχετίζεται με την έννοια της πολιτείας (κράτους) και όχι της πόλης

πολεοδομίας και δη ο πολεοδομικός σχεδιασμός διαφοροποιείται από τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό από τη μια και από τον χωροταξικό σχεδιασμό και περιφερειακό προγραμματισμό από την άλλη κυρίως όσον αφορά την κλίμακα αναφοράς, η οποία σχετίζεται και με το αντικείμενο του χώρου (οικισμοί, πόλεις κ.λπ.), διαμορφώνοντας έτσι διαφορετικές κατηγορίες σχεδίων σε διαφορετικούς χρονικούς ορίζοντες.

1.1.1. ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΣΑΦΗΝΙΣΗ

Μετά την εννοιολογική αποσαφήνιση του όρου πολεοδομία, κρίνεται σε αυτό το σημείο σκόπιμο να στραφούμε στην ανάλυση του βασικού της αντικειμένου, το οποίο δεν είναι άλλο από την πόλη. Σύμφωνα με τους (Οικονόμου & Πετράκος, 2012) οι πόλεις πλέον συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο μέρος των οικονομικών και κοινωνικών δραστηριοτήτων του ανθρώπου και κατά συνέπεια αποτελούν τους υποδοχείς όλων των μεταβολών που επιφέρει η τεχνολογική εξέλιξη και γενικότερα η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου στην δομή και το εύρος των οικονομιών. Αν και η πιο πάνω επισήμανση μας δίνει μια εικόνα της πόλης που καταδεικνύει τον σύνθετο και ποικιλόμορφο χαρακτήρα της, παρόλα αυτά αποτελεί μια τυπική οικονομική προσέγγιση. Ένας πιο ανθρωποκεντρικός - αειφορικός ορισμός μπορεί να θεωρηθεί αυτός του Mega (1997), ο οποίος ορίζει τις πόλεις ως “δυναμικά και σύνθετα κοινωνικοοικονομικά και ανθρώπινα οικοσυστήματα”. Βέβαια, για να καταλήξουν οι πόλεις σε αυτή τη μορφή χρειάστηκε να παρέλθουν χιλιάδες χρόνια αφού η δόμηση των πόλεων παρουσιάζει μια μακρά και συνάμα πολύπλοκη ιστορία, όμως η διαχρονική τους εξέλιξη θα μας απασχολήσει στο επόμενο υποκεφάλαιο. Στην παρούσα φάση προέχει η ερμηνεία της έννοιας της πόλης η οποία βασίζεται σε μια συγγενή έννοια, αυτή του οικισμού. Κατά τον Αραβαντινό (2007), “οικισμός είναι ένα σύνολο κατοικιών, που βρίσκονται σε σχετικά μικρή απόσταση μεταξύ τους, έτσι ώστε να δημιουργούνται ανάμεσά τους ορισμένες χωρικές και λειτουργικές σχέσεις”. Ο πιο πάνω ορισμός συνδέει την έννοια του οικισμού αποκλειστικά με αυτή των κτισμάτων που τον αποτελούν αγνοώντας σε μεγάλο βαθμό την κοινωνική διάσταση.

Στην πραγματικότητα όμως, βάσει της ετυμολογίας της λέξης, η οικογένεια έπρεπε να είναι στο επίκεντρο της έννοιας του οικισμού. Σύμφωνα λοιπόν με τον Σαρηγιάννη (1977), η αναγωγή της λέξης στις αρχέγονες ρίζες της παρουσιάζει την πραγματική εικόνα του πρώτου οικισμού που έχει να κάνει με την οίκηση ενός γένους και πρωϊμότερα σαν χώρος μιας κοινής οικογένειας. Αντιλαμβανόμαστε βάσει του πιο πάνω ότι ένας αριθμός κτισμάτων δεν μπορεί να αποτελέσει οικισμό εάν σε αυτόν δεν εντάσσεται μια κοινωνική

ομάδα. Η σημασία όμως και το πλάτος της λέξης μεταβλήθηκε με το πέρασμα του χρόνου αφού η οικογένεια που κάλυπτε αρχικά όλη την ομάδα περιορίστηκε στη μόνιμη διμελή οικογένεια και έτσι προέκυψε η λέξη κατοικία που αφορά τη στέγαση ενός ζεύγους. Αντίστοιχα, η λέξη πόλις που αρχικά σχετιζόταν με τον οχυρωμένο οικισμό αργότερα αποκτά την έννοια της κατ' εξοχήν οικήσεως και επεκτείνει το χώρο κυριαρχίας της στην ύπαιθρο όπου και σημαίνει όλη την Πολιτεία, δηλαδή το κράτος.

Σχήμα 1.1: Η μεταβολή της έννοιας της λέξης πόλις



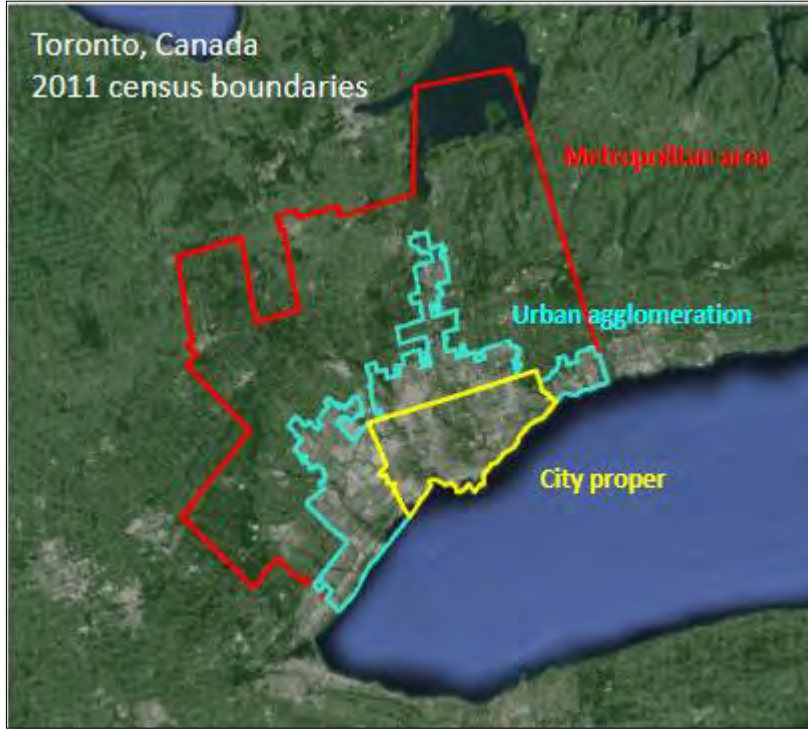
Πηγή: (Σαρηγιάννης, 1978)

Η πόλη όπως την γνωρίζουμε σήμερα λοιπόν, δεν προέρχεται από την λέξη πόλις αλλά από το άστυ που βρίσκεται σε αντίθεση με τον γύρω αγροτικό χώρο.

Σύμφωνα και πάλι με τον Αραβαντινό (2007), κάθε πόλη μπορεί να αποτελέσει υπό την ευρύτερη έννοια οικισμό, αλλά κάθε οικισμός δεν είναι κατ' ανάγκη και μια πόλη. Η διαφορά έγκειται στο γεγονός ότι ένας οικισμός πρέπει να παρουσιάζει ορισμένα χαρακτηριστικά – λειτουργίες αλλά και να χαρακτηρίζεται από ένα ελάχιστο δυναμικό για να μπορεί να συγκαταλέγεται ανάμεσα στις πόλεις. Το δυναμικό και τα χαρακτηριστικά αυτά διαφέρουν από χώρα σε χώρα και καθορίζονται ανάλογα με τις ειδικές συνθήκες που επικρατούν και εξυπηρετούν καλύτερα τις ανάγκες της. Για αυτό το λόγο δεν υπάρχουν κάποια τυπικά διεθνή κριτήρια καθορισμού των ορίων της πόλης. Ένας τύπος ορισμού για παράδειγμα μπορεί να είναι σύμφωνα με την αναφορά των Ηνωμένων Εθνών με τίτλο "The World Cities in 2016" το city proper, που ταυτίζει την πόλη με τα διοικητικά όρια. Μια δεύτερη προσέγγιση στην ίδια αναφορά αναφέρεται στο urban agglomeration, που καθορίζεται από την συνεχή αστική έκταση ή δομημένη περιοχή με σκοπό να σκιαγραφήσει τα όρια της πόλης και τέλος ο όρος metropolitan area αναφέρεται στα όρια της πόλης σύμφωνα με τον βαθμό οικονομικής και κοινωνικής συνοχής γειτονικών περιοχών, η οποία αναγνωρίζεται από χωρικά πρότυπα που αφορούν το εμπόριο ή τις μετακινήσεις και διασυνδέουν τις περιοχές αυτές. Ένα παράδειγμα των

ορισμών που δίνει η σχετική αναφορά του τμήματος Οικονομικών και Κοινωνικών Ζητημάτων του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα και αφορά την πόλη του Τορόντο στον Καναδά.

Σχήμα 1.2: Όρια αστικής περιοχής του Τορόντο



Πηγή: (United Nations, 2016)

Εντούτοις, η τάση διεθνοποίησης και οι διαρθρωτικές αλλαγές κυρίως στον Ευρωπαϊκό χώρο επέβαλαν την ανάγκη ενός κοινού ορισμού, τουλάχιστον για τα μέλη του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) και της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Έτσι, το 2011 ο οργανισμός αυτός σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανέπτυξαν ένα νέο ορισμό για την πόλη (city) αλλά και για τη ζώνη μετακινήσεων αυτής (Commuting zone). Ο νέος λοιπόν ορισμός προκύπτει από 4 βασικά βήματα και βασίζεται στην ύπαρξη 'αστικών κέντρων' τα οποία είναι εξαρτημένα από την πυκνότητα πληθυσμού σε κάθε τ.χλμ. Αρχικά λοιπόν επιλέγονται όλα τα κελιά του καννάβου² με πυκνότητα περισσότερο από 1500 κάτοικους/τ.χλμ. Στη συνέχεια, ακολουθεί η ομαδοποίηση των επιλεγμένων κελιών που γειτνιάζουν χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα κελιά που έχουν διαγώνια επαφή. Επίσης, συμπληρώνονται ορισμένα κενά εάν υφίστανται μεταξύ των κελιών. Οι ομάδες των κελιών που προκύπτουν στις οποίες

² Να σημειωθεί ότι κάθε κελί του καννάβου αντιστοιχεί σε 1 τ.χλμ. και αποτελεί το κατώτατο επίπεδο μέτρησης της πυκνότητας του πληθυσμού για τον ορισμό της πόλης και των αστικών κέντρων.

κατοικούν κατ' ελάχιστον 50000 κάτοικοι ονομάζονται 'αστικά κέντρα'. Όλες οι διοικητικές ενότητες σε επίπεδο LAU2³ των οποίων τουλάχιστον ο μισός πληθυσμός εμπίπτει εντός των ορίων των 'αστικών κέντρων' επιλέγονται ως υποψήφιας για να ονομαστούν πόλεις. Τα τελικά κριτήρια που πρέπει να πληρούν για να ονομάζονται πόλεις είναι τα εξής: 1) Να υπάρχει μια συσχέτιση σε πολιτικό επίπεδο, 2) Τουλάχιστον το 50% του πληθυσμού της πόλης να βρίσκεται εντός του 'αστικού κέντρου' και 3) Τουλάχιστον το 75% του 'αστικού κέντρου' να διαμένει σε μια πόλη (Dijkstra & Poelman, 2012).

Βέβαια, ο πιο πάνω ορισμός παρόλο που εξυπηρετεί το βασικό σκοπό του ο οποίος είναι να υπάρχει από κοινού μια συγκρίσιμη κλίμακα στην ιεραρχία των πόλεων, περιορίζεται όσον αφορά το περιεχόμενό του σε πληθυσμιακά και μόνο χαρακτηριστικά και πιο συγκεκριμένα με το μέγεθος και την πυκνότητα του πληθυσμού των Τοπικών Διοικητικών Μονάδων. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε πολλές περιπτώσεις στον ορισμό πόλεων οι οποίες παρόλο που τηρούν τα ποσοτικά κριτήρια που αναφέρθηκαν πιο πάνω, υπολείπονται ποιοτικών χαρακτηριστικών όπως για παράδειγμα ορισμένες βασικές λειτουργίες που πρέπει να παρέχει μια πόλη και οι οποίες αναφέρονται στην πλειοψηφία της σχετικής διεθνούς βιβλιογραφίας. Μάλιστα, από πολλούς θεωρείται ότι τα ποιοτικά κριτήρια έχουν μεγαλύτερο ειδικό βάρος σε σχέση με τα ποσοτικά εντός μιας διοικητικής μονάδας που ονομάζεται πόλη και θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη. Για το λόγο αυτό, στο επόμενο υποκεφάλαιο θα αναλυθούν εν συντομία οι βασικές λειτουργίες μιας πόλης, σύμφωνα και με τις ανάγκες των κατοίκων της, όπως αυτές προκύπτουν από ορισμένους ερευνητές του κλάδου οι οποίοι τυγχάνουν ευρείας αποδοχής.

1.1.2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ

Οι τάσεις διεθνοποίησης και μετεξέλιξης που παρουσιάστηκαν τα τελευταία χρόνια στον Ευρωπαϊκό χώρο συνοδευόμενες από τις τεχνολογικές εξελίξεις είχαν ως αποτέλεσμα τον επαναπροσδιορισμό του ρόλου των αστικών κέντρων τόσο εντός όσο και εκτός των εθνικών συνόρων τους επιφέροντας παράλληλα σημαντικές προκλήσεις αλλά και απειλές. Πλέον, η θέση μιας πόλης στο διεθνές περιβάλλον, σχετίζεται άμεσα όχι μόνο με τα συγκριτικά πλεονεκτήματά της (όπως π.χ. γεωγραφική θέση, μέγεθος κ.λπ.) αλλά και με την ικανότητά της να προσαρμοστεί και να καταστεί ανταγωνιστική έναντι των άλλων πόλεων διεθνώς (Οικονόμου & Πετράκος, 2012). Το γεγονός αυτό προσδίδει ένα

³ Local Administrative Unit – Level 2 (Δήμοι και Κοινότητες)

περαιτέρω βαθμό σημαντικότητας στις βασικές λειτουργίες που πρέπει να φέρει εις πέρας μια πόλη, όχι μόνο για να προσφέρει ένα ελκυστικό περιβάλλον αλλά και για να θεωρείται πλέον βιώσιμη.

Σύμφωνα με τον Αραβαντινό (2007), οι πιο χαρακτηριστικές λειτουργίες εκ των λειτουργιών μιας πόλης είναι 6 και εμφανίζονται σε κάθε πόλη στην κατάλληλη αναλογία ούτως ώστε να εξυπηρετούν τους σχετικούς της στόχους. Αυτές είναι οι εξής:

1. Οικονομική: Σχετίζεται με τον οικονομικό κύκλο που ξεκινά από την εργασία και καταλήγει πάλι σε αυτήν εν μέσω της παραγωγής, της διάθεσης και της κατανάλωσης των προϊόντων. Η λειτουργία αυτή είναι πιο χαρακτηριστική στις άλλοτε βιομηχανικές πόλεις αλλά και στα σύγχρονα κέντρα εμπορίου, ενώ πλέον τη θέση των υλικών αγαθών έχουν πάρει σε μεγάλο βαθμό οι υπηρεσίες λόγω της τριτογενοποίησης του κλάδου της παραγωγής.
2. Διοικητική: Η λειτουργία αυτή έχει μεταβάλει το χαρακτήρα της διαχρονικά αφού στο παρελθόν αυτός είχε αμυντική χροιά ενώ πλέον έχει να κάνει γενικότερα με την πολιτική και διοικητική εξουσία. Παρ' όλα αυτά, δεν παύει να αποτελεί σημαντικό κομμάτι της πολεοδομικής ανάπτυξης σε πόλεις όπου δίνεται ειδικό βάρος στην λειτουργία αυτή, υποβαθμίζοντας άλλες όπως π.χ. η οικονομική.
3. Πνευματική: Μία ακόμη λειτουργία που αποτελεί κομμάτι του βασικού ρόλου της πόλης. Η βελτίωση του μορφωτικού και πολιτιστικού επιπέδου μιας πόλης αποτελεί προϋπόθεση της ορθολογικής της ανάπτυξης και παράλληλα μια αξιόλογη επένδυση για το μέλλον.
4. Κοινωνική: Ίσως η βασικότερη λειτουργία μιας πόλης. Η κοινωνική συνοχή αποτελεί το άλφα και το ωμέγα μιας 'υγιούς' πόλης και δίνει μια δυναμική που αντηχεί σε πάσα κλίμακα επιφέροντας μια πολυεπίπεδη ανάπτυξη. Έτσι, οι κοινωνικές υπηρεσίες είναι αυτές που θα πρέπει να παρέχονται πρώτα από κάθε άλλη και η ανάγκη δημιουργίας ενός περιβάλλοντος το οποίο θα ενθαρρύνει την κοινωνικότητα μεταξύ των κατοίκων μιας πόλης είναι κάτι παραπάνω από επιβεβλημένο.
5. Τουριστική: Η αξιοποίηση των τοπικών πόρων μιας περιοχής είναι απαραίτητη για τη συμμετοχή της εκάστοτε περιοχής στον καθ' όλα ανταγωνιστικό τομέα του τουρισμού. Τα τελευταία χρόνια, πέρα από τους φυσικούς πόρους, που αποτελούσαν διαχρονικά μια πηγή προσέλκυσης τουριστών, αξιοποιούνται πλέον και άλλου είδους πόροι με έμφαση κυρίως στο πολιτιστικό κομμάτι. Με τη λειτουργία αυτή σχετίζεται επίσης και η δυνατότητα εξασφάλισης μέσω προσέλκυσης αλλά και διαμονής.

6. Συγκοινωνιακή: Παρόλο που η νέα οικονομική γεωγραφία τείνει να εκμηδενίσει σιγά σιγά τις αποστάσεις μεταξύ των πόλεων, η εξασφάλιση διασυνδέσεων μεταξύ των πόλεων δημιουργεί μια δίοδο ανάπτυξης. Αυτό αποδεικνύεται με την μελέτη ορισμένων πόλεων-κόμβων στο γεωγραφικό χάρτη όπως για παράδειγμα η Κωνσταντινούπολη που συνδέει γεωγραφικά την Ευρώπη με την Ασία. Εκτός από τους χερσαίους κόμβους μπορεί να έχουμε αεροπορικούς, θαλάσσιους κ.ά.

Μια ακόμη λειτουργία που δεν αναφέρεται στην πιο πάνω πηγή όμως κερδίζει έδαφος χρόνο με το χρόνο είναι η αειφορική λειτουργία της πόλης. Έχει γίνει πλέον σαφές τόσο στην Ευρώπη όσο και διεθνώς, ότι η κατασπατάληση φυσικών πόρων κυρίως στις αστικές περιοχές καταστά επιτακτική την ανάγκη προστασίας και διαχείρισης τους με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η αειφορία τους. Η αντιμετώπιση λοιπόν των περιβαλλοντικών ζητημάτων στις πόλεις φαίνεται να αποτελεί μια νέα πρόκληση εντός του αστικού περιβάλλοντος και πρέπει να εντάσσεται στις βασικές λειτουργίες μιας πόλης ούτως ώστε να επιτευχθεί η λεγόμενη “αστική αειφορία”.

Οι πλειοψηφία εκ των πιο πάνω λειτουργιών έχει άμεσο και έμμεσο αντίκτυπο κυρίως στην οικονομική λειτουργία της πόλης η οποία δρα ως μοχλός ανάπτυξης και αποτελεί βασική προϋπόθεση της βιωσιμότητάς της. Βέβαια, είναι στη διοικητική ευχέρεια της κάθε πόλης να δημιουργήσει ένα μείγμα συμμετοχής των πιο πάνω παραγόντων στη λειτουργική διαδικασία της βασισμένο στις τοπικές ανάγκες της κοινωνίας και να διαμορφώσει τις κατάλληλες πολιτικές που θα της δώσουν μια ανταγωνιστική θέση στον παγκόσμιο γεωγραφικό χάρτη. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο η επιστήμη της πολεοδομίας έχει να κάνει περισσότερο με τη διαμόρφωση πολιτικών και όχι τόσο με το σχεδιαστικό κομμάτι.

1.1.3. Η ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Αφού αποσαφηνίστηκε η έννοια της πόλης και η σημασία αλλά και ο ρόλος της μέσω των λειτουργιών που διαμορφώνονται εντός του περιβάλλοντός της, κρίνεται επίσης σκόπιμο να μελετηθεί η διαχρονική εξέλιξή τους από την εποχή των αρχέγονων οικισμών μέχρι τη σημερινή διαμόρφωση της ιεραρχίας των πόλεων που σε ορισμένες περιπτώσεις λαμβάνει υπερεθνικές διαστάσεις. Βέβαια, το σημερινό μέγεθος και πυκνότητα των πόλεων δεν έχουν καμία σχέση με τα ίδια χαρακτηριστικά των πρώτων οικισμών αφού από τη μια έχουμε μια συνεχή αύξηση του πληθυσμού και από την άλλη την μετακίνηση αυτού, με ολοένα αυξανόμενο βαθμό από τις αγροτικές στις αστικές περιοχές. Το γεγονός αυτό έχει

προκαλέσει και το φαινόμενο της αστικοποίησης το οποίο θα εξετάσουμε ενδελεχώς σε επόμενο κεφάλαιο. Στην παρούσα φάση πραγματοποιείται μια σύντομη ιστορική αναδρομή προς μελέτη της μεταβολής του φυσικού και λειτουργικού χαρακτήρα των πόλεων αλλά και με βάση τα κριτήρια χωροθέτησης των τότε οικισμών που μετεξελίχθηκαν στις σημερινές πόλεις.

Σύμφωνα λοιπόν με τους Ανδρικοπούλου κ.ά. (2007), οι πρώτοι οικισμοί εμφανίστηκαν πριν από τουλάχιστον 10.000 χρόνια ως μια μορφή συγκέντρωσης και προσωρινής εγκατάστασης των πρώτων γεωργών και κτηνοτρόφων. Η ανάγκη συνύπαρξης λοιπόν των ανθρώπων ήταν επιβεβλημένη από τότε αφού προσέδιδε μια περαιτέρω δυναμική μέσω της συλλογικής δουλειάς και του ομαδικού πνεύματος. Με την πάροδο του χρόνου η εγκατάσταση κατοίκων σε διάφορες περιοχές απέκτησε μόνιμο χαρακτήρα και ενώ οι πολιτισμοί έλαβαν μεγαλύτερες διαστάσεις αναπτύχθηκαν οι πρώτες πόλεις ως κέντρα τέχνης, εμπορίου και ανώτερων αξιωματούχων της τότε πολιτείας. Από τότε κάνουμε αναφορά στη διάκριση μεταξύ πόλης και υπαίθρου ως αστικού και αγροτικού χώρου. Οι πρώτες σημαντικού μεγέθους πόλεις εμφανίστηκαν στην Μέση Ανατολή (Μεσοποταμία), την Αίγυπτο, την Ινδία και την Κίνα με πληθυσμούς που κυμαίνονταν μεταξύ 25.000-50.000 κατοίκων (Αράπογλου & Ροβολής, 2003). Ποιά ήταν όμως τα κριτήρια της τότε χωροθέτησης; Σύμφωνα και πάλι με τον Αραβαντινό (2007), αυτά αφορούσαν παράγοντες που είχαν να κάνουν με την κοινωνικότητα των ανθρώπων αλλά και την κάλυψη ορισμένων βασικών τους αναγκών. Αυτές είχαν ψυχοσωματικό, οικονομικό, πνευματικό αλλά και θρησκευτικό χαρακτήρα όπου μάλιστα πολλοί ερευνητές κάνουν λόγο για οικονομίες κλίμακας στις πιο πάνω ανάγκες όταν η συγκέντρωση ανθρώπων ήταν αυξημένη, για αυτό υπήρξε και η ανάγκη μετεξέλιξης των αρχικών οικισμών σε κρίσιμους μεγέθους πόλεις. Τα πρωτογενή κριτήρια χωροθέτησης λοιπόν είχαν να κάνουν με το φυσικό περιβάλλον, την ύπαρξη ορισμένων αγαθών άμεσης ανάγκης, την άμυνα, την επικοινωνία, την πιθανή ύπαρξη προϋπάρχοντων έργων στην περιοχή αλλά και τις αποστάσεις από τους άλλους οικισμούς και πόλεις.

Σιγά σιγά αναπτύχθηκαν και τα πρώτα πολεοδομικά σχέδια όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω με το πιο χαρακτηριστικό να είναι ο ορθογωνικός κάρναβος που σχεδίασε ο Ιππόδαμος για την Αθηναϊκή αποικία της Μιλήτου στην Ιωνία το 450 π.Χ. ο οποίος εφαρμόστηκε από τότε σε πλήθος πόλεων (βλ. Μανχάταν στη Νέα Υόρκη). Σε δεύτερη φάση, η οποία ήρθε πολύ αργότερα γύρω στα μέσα του 18^{ου} αιώνα, οι πόλεις συγκέντρωσαν μεγάλο μέρος του τότε αγροτικού πληθυσμού αφού προσέφεραν ευκαιρίες

για απασχόληση με την ανέγερση πλήθους εργοστασίων στην ευρύτερη περιοχή τους. Η περίοδος αυτή είναι γνωστή στην ιστορία ως βιομηχανική επανάσταση (Ανδρικοπούλου, et al., 2007).

Η Τρίτη και τελευταία φάση της εξέλιξης των πόλεων ήρθε μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο και χαρακτηρίζεται ως η μεγαλύτερη και γρηγορότερη αύξηση του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού ενώ φαίνεται να οφείλεται στη διεθνοποίηση της παγκόσμιας οικονομίας αφού πλέον οι πόλεις τείνουν να αυξηθούν σε μέγεθος επωφελούμενες των πλεονεκτημάτων που τους προσφέρουν οι οικονομίες συγκέντρωσης στην παραγωγή αλλά και οι αντίστοιχες της αστικοποίησης και συσπείρωσης της αγοράς εργασίας (Αράπογλου & Ροβολής, 2003). Στα πλαίσια της παγκοσμιοποίησης και του ανταγωνισμού των πόλεων διεθνώς, οι πόλεις έχουν καταστεί πλέον τα βασικά γρανάζια της οικονομικής ανάπτυξης των χωρών και μάλιστα ορισμένες από αυτές βρίσκονται σε υψηλότερη θέση σε οικονομικούς όρους από την ίδια τη χώρα (βλ. Λονδίνο - Αγγλία), οι επονομαζόμενες μητροπολιτικές περιοχές. Έχει δημιουργηθεί έτσι μια άμεση σχέση της οικονομικής μεγέθυνσης των χωρών με τις σημερινές πόλεις στην προσπάθεια να παραμείνουν στην παγκόσμια σκακιέρα της οικονομίας (Polese, 2005).

Το γεγονός ότι ένας οικισμός από την στιγμή δημιουργίας του και έπειτα αυξάνει το μέγεθός τους θεωρείται φυσικό συνεπακόλουθο, ανεξαρτήτως του ρυθμού μεγέθυνσης. Καμία πόλη όπως την γνωρίζουμε σήμερα δεν είχε την ίδια ή παρόμοια μορφή κατά τα πρώτα στάδια δημιουργίας της. Εντούτοις, φυσικό συνεπακόλουθο θεωρείται και το γεγονός ότι με την μεγέθυνση μιας πόλης αυξάνονται ταυτόχρονα και τα προβλήματα οργάνωσης του χώρου εντός αυτής και για αυτό το λόγο έχει αναπτυχθεί η πολεοδομία τον τελευταίο αιώνα, ως η επιστήμη που είναι αρμόδια για να επιλύσει αυτά τα προβλήματα. Το θέμα είναι όμως, όπως έχει προαναφερθεί, ότι οι πόλεις αποτελούν δυναμικά οικοσυστήματα τα οποία εξελίσσονται με απρόβλεπτο ρυθμό. Ιδιαίτερα τις τελευταίες δεκαετίες, οι μαζικές μετακινήσεις πληθυσμού σε αστικές περιοχές, που αποτελούν εν μέρει το γνωστό φαινόμενο της *αστικοποίησης*, δημιούργησαν προβλήματα τα οποία επιβάλλεται να διαλογιστούμε σε παγκόσμια κλίμακα και που από πολλούς θεωρούνται πλέον ανυπέρβλητα. Υπάρχουν λοιπόν λύσεις προς αντιμετώπιση του φαινομένου αυτού ; Το μόνο σίγουρο είναι ότι για να δοθεί απάντηση στο πιο πάνω ερώτημα η διαχρονική μελέτη του φαινομένου της αστικοποίησης είναι κάτι παραπάνω από επιβεβλημένη.

1.2. ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

1.2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ

Η ανθρωπότητα στις μέρες μας βιώνει μια δραματική μεταβολή προς τον αστικό τρόπο ζωής σε βαθμό που δεν έχει ξανασυναντήσει στην ιστορία της. Το φαινόμενο της αστικοποίησης λαμβάνει χώρα με πολύ υψηλούς ρυθμούς σε διάφορα μέρη του πλανήτη και πλέον πάνω από το 50% του παγκόσμιου πληθυσμού διαμένει σε αστικές περιοχές παρόλο που τα επίπεδα αστικοποίησης διαφέρουν ανά χώρα. Οι αστικές και οι αγροτικές περιοχές αποτελούν πλέον δύο πεδία που απασχολούν ένα ευρύ φάσμα ερευνητών, ληπτών αποφάσεων, εθνικών αρχών και διεθνών οργανισμών όπως ο ΟΗΕ, ο ΟΟΣΑ κ.ά., ενώ σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΗΕ (2014), μέχρι το 2050 το 66% του παγκόσμιου πληθυσμού αναμένεται να είναι αστικός. Οι εξελίξεις αυτές έχουν ως συνέπεια την επιδείνωση των συνθηκών ζωής στις μεγάλες πόλεις και την ανάδειξη της ανάγκης για συνεχή παρέμβαση και δράση με στόχο την επίλυση των συνεχώς αυξανόμενων προβλημάτων στις αστικές περιοχές (Πολύζος, 2015). Η διαμόρφωση πολιτικών προς αυτή την κατεύθυνση είναι κάθε άλλο παρά εύκολη αφού η ερμηνεία του φαινομένου της αστικοποίησης αγγίζει και τους τρεις πυλώνες ανάπτυξης (οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη και περιβαλλοντική προστασία). Ειδικότερα, όσον αφορά την τρίτη διάσταση τα προβλήματα που προκαλούνται λόγω του φαινομένου αυξάνονται με εκθετικό βαθμό καθώς ο πληθυσμός των πόλεων πληθαίνει και το οικολογικό αποτύπωμα των πόλεων είναι υπερδιπλάσιο του μεγέθους τους (Grimm, et al., 2008).

Στην πιο απλή της μορφή η αστικοποίηση μπορεί να ερμηνευθεί ως η μετακίνηση πληθυσμού από τον αγροτικό προς τον αστικό χώρο. Η ερμηνεία αυτή ωστόσο δεν είναι αρκετή για να καλύψει τις διαστάσεις ενός φαινομένου παγκοσμίου κλίμακας, έτσι παρουσιάζεται η ανάγκη ενός πιο ολοκληρωμένου ορισμού. Κατά τον Πολύζο (2015), “αστικοποίηση χαρακτηρίζεται η τάση συγκέντρωσης του πληθυσμού μιας χώρας στις μεγάλες πόλεις ή αύξησης του πληθυσμού που ζει σε αστικές περιοχές και αποτελεί τη φυσική αύξηση του πληθυσμού και της έκτασης που καταλαμβάνουν οι αστικές περιοχές, ως συνέπεια της μετανάστευσης πληθυσμού από τις αγροτικές ή τις προαστιακές περιοχές”. Πολλοί ερευνητές κάνουν λόγο για αστυφιλία, η οποία αποτελεί μια συγγενή έννοια, ή καλύτερα το αίτιο θα λέγαμε της αστικοποίησης, αφού περιγράφει το συναισθηματικό δέσιμο των ανθρώπων με την πόλη και την τάση συγκέντρωσής τους στα αστικά κέντρα. Η αστικοποίηση αποτελεί φαινόμενο το οποίο συνδέεται με τις κοινωνικές

και οικονομικές αλλαγές και εξελίξεις που πραγματοποιούνται σε μια περιοχή, και η μελέτη του έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη της περιοχής, αλλά και της χώρας γενικότερα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι επηρεάζει τόσο τις ανεπτυγμένες όσο και τις αναπτυσσόμενες περιοχές, με τις δεύτερες να υπερτερούν σε ποσοστά αστικού πληθυσμού, ενώ συνήθως υπολογίζεται ως η % αναλογία του αστικού επί του συνολικού πληθυσμού μιας περιοχής ή μιας χώρας (Πολύζος, 2015). Ορισμένοι επίσης ερευνητές ορίζουν ως αστικοποίηση την αύξηση της έκτασης που καταλαμβάνει μια πόλη ή την αύξηση της έκτασης που χρησιμοποιείται για αστικές χρήσεις. Ταυτόχρονα άλλοι ορίζουν την αστικοποίηση ως μια κοινωνική διαδικασία, υπό μια καθαρά κοινωνική προσέγγιση, ως την υιοθέτηση από τους κατοίκους ενός οικισμού στάσεων και συμπεριφορών που παραδοσιακά συνδέονται και χαρακτηρίζουν τους κατοίκους των μεγάλων πόλεων. Αυτή η μορφή αστικοποίησης είναι γνωστή ως αστικοποίηση των κοινωνιολόγων. Εξάλλου σπουδαίοι ερευνητές⁴ έχουν αναπτύξει διάφορες θεωρίες όσον αφορά την αστικότητα ως τρόπο ζωής (Κnox & Pinch, 2006) αλλά και το πώς αυτή διαφοροποιείται σύμφωνα με τις κοινωνικές νόρμες (Enyedi, 1990) ή μεταξύ Βορρά και Νότου (Antrop, 2004).

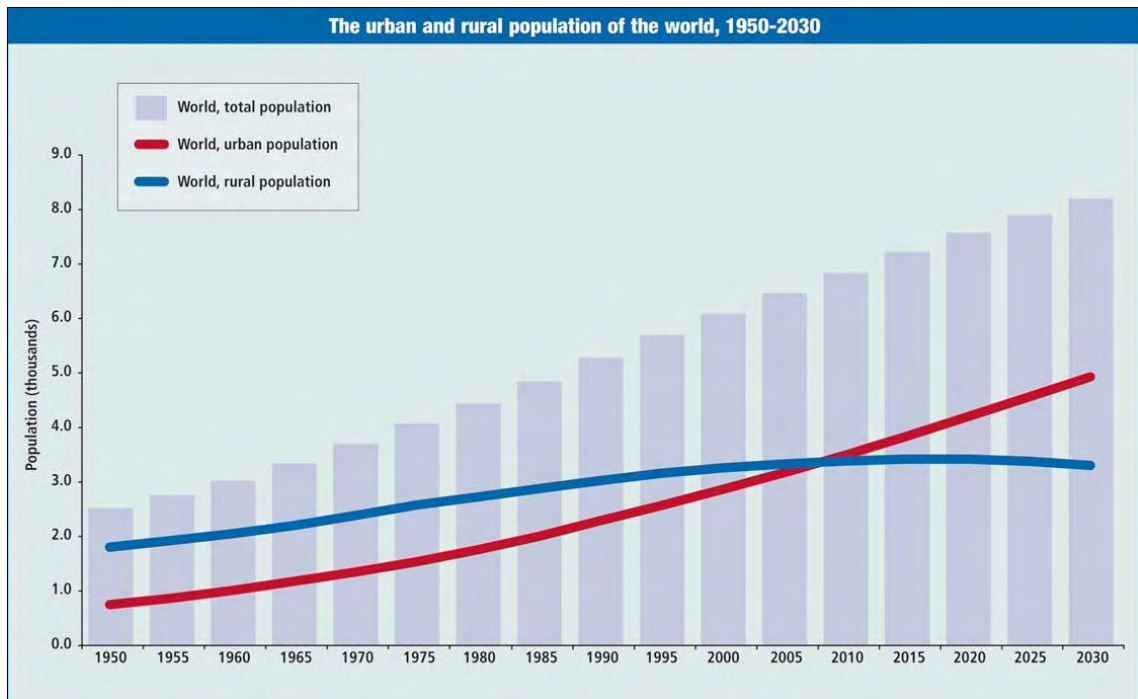
Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι οι πιο πάνω ορισμοί αποτελούν άτυπες προσεγγίσεις αφού δεν έχει δοθεί μέχρι στιγμής κάποιος κοινός ορισμός για την έννοια της αστικοποίησης. Έχοντας εις γνώση ότι το φαινόμενο αυτό αποτελεί ζήτημα παγκοσμίου κλίμακας, η διαμόρφωση ενός κοινού ορισμού για την αποσαφήνιση της έννοιας κρίνεται αναγκαία προς διευκόλυνση του έργου αντιμετώπισης των δυσμενών της επιπτώσεων. Παρόλα αυτά, έχουν αναπτυχθεί ορισμένες μέθοδοι μελέτης του φαινομένου καθώς και τρόποι ποσοτικοποίησής του με πιο διαδεδομένο το βαθμό αστικοποίησης όπως προσμετράται από τη Eurostat στα πλαίσια της αστικής και περιφερειακής πολιτικής που εφαρμόζει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Γενικότερα οι τρόποι μελέτης του φαινομένου της αστικοποίησης αναλύονται σε επόμενο υποκεφάλαιο.

1.2.2. ΤΑΣΕΙΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το 2007 για πρώτη φορά στην ιστορία ο παγκόσμιος αστικός πληθυσμός ξεπέρασε σε ποσοστό τον αντίστοιχο αγροτικό πληθυσμό και η τάση αυτή συνεχίζεται με σταθερά ανοδικό ρυθμό (United Nations, 2014).

⁴ Βλ. Θεωρία του Wirth, Park, Simmel, Castells, Harvey κ.ά.

Γράφημα 1.1: Διάγραμμα της διαχρονικής εξέλιξης της αστικοποίησης παγκοσμίως



Πηγή: (United Nations, 2014)

Ποιό ήταν όμως το σημείο καμπής στην ιστορία της μετακίνησης του αγροτικού πληθυσμού προς τις πόλεις που έμελλε να αλλάξει τις αναλογίες; Ας εξετάσουμε το φαινόμενο διαχρονικά. Πριν το 1950 η αστικοποίηση ήταν ένα φαινόμενο που λάμβανε χώρα στην πλειοψηφία των ανεπτυγμένων χωρών, με ρυθμό όμως που δεν έφτανε σε ανησυχητικά επίπεδα. Η διαδικασία αυτή έλαβε γοργούς ρυθμούς ανάπτυξης στη συνέχεια κυρίως ως αποτέλεσμα της εκβιομηχάνισης της Ευρώπη αλλά και Βορείου Αμερικής κατά το 19^ο και 20^ο αιώνα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι Η.Π.Α. όπου το 1800 μ.Χ. μόλις το 5% του πληθυσμού διέμενε σε πόλεις ενώ 120 χρόνια μετά το ποσοστό αυτό έφτασε το 50% (Zhang, 2016). Η ίδια πηγή αναφέρει ότι από το 1950 και έπειτα ο ρυθμός αστικοποίησης στις ανεπτυγμένες περιοχές τείνει να μειώνεται και σταδιακά το φαινόμενο θα σταθεροποιηθεί σε υψηλά επίπεδα. Εντούτοις, η ανθρώπινη συνείδηση δεν μας επιτρέπει να αγνοήσουμε την έξαρση του φαινομένου της αστικοποίησης στις αναπτυσσόμενες περιοχές, αφού πλέον όπως φαίνεται ακολουθούν και αυτές το δρόμο των ήδη ανεπτυγμένων. Η ιστορία θα πρέπει να μας διδάξει τα λάθη του παρελθόντος ούτως ώστε να αποφευχθούν κατά το δυνατόν οι συνέπειες που είχε η αστικοποίηση στις περιοχές όπου έλαβε χώρα με αστραπιαίους ρυθμούς τον περασμένο αιώνα, εάν η αποφυγή του στις περιοχές αυτές αποδειχτεί αναπόφευκτη.

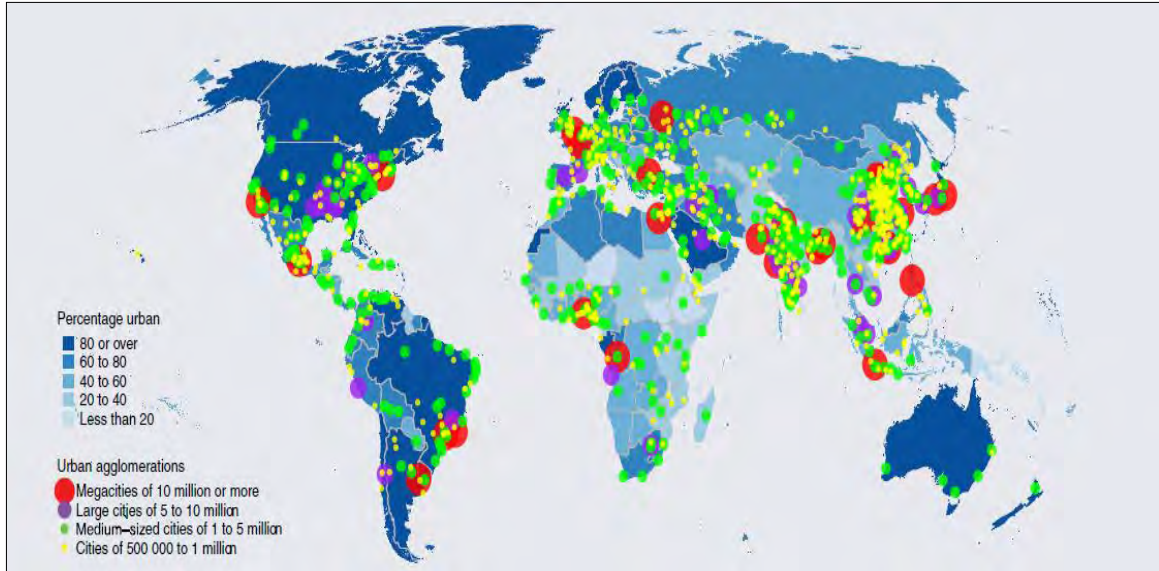
Όσον αφορά τα δεδομένα που σχετίζονται με την τάση του φαινομένου παγκοσμίως, το 2014, το 54% του παγκόσμιου πληθυσμού ήταν αστικός ενώ οι εκτιμήσεις κάνουν λόγο για άνοδο του ποσοστού αυτού στο 66% μέχρι και το 2050. Με λίγα λόγια θα παρουσιαστεί μια αντίστροφη κατανομή αστικού-αγροτικού πληθυσμού σε σχέση με το 1950. Βέβαια όπως προαναφέρθηκε ο βαθμός αστικοποίησης διαφέρει από χώρα σε χώρα και από ήπειρο σε ήπειρο. Τα πιο ψηλά ποσοστά παρουσιάζει η Αμερική, τόσο η Λατινική όσο και η Βόρεια, ενώ στη συνέχεια ακολουθεί η Ευρώπη. Ο έντονος ρυθμός αύξησης του φαινομένου κατά τον περασμένο αιώνα φαίνεται ότι στοίχισε στις περιοχές αυτές ενώ συνεχίζουν να διατηρούν και να αυξάνουν τα ποσοστά τους, με την Ευρώπη να παρουσιάζει μια μεγαλύτερη κλίση στην εκτιμώμενη καμπύλη αύξησης του φαινομένου. Ωστόσο, η Ευρώπη δεν αποτελεί την ήπειρο με το μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης αφού τα σκήπτρα κατέχει η ήπειρος της Αφρικής ενώ με ελάχιστη διαφορά ακολουθεί η Ασία. Μάλιστα, όσον αφορά την Ασία, η μεγάλη αύξηση στο βαθμό αστικοποίησης κατά τις δεκαετίες 1960 – 1980 οφείλεται κατά κύριο λόγο στις μαζικές μετακινήσεις αγροτικού πληθυσμού της Κίνας προς τις αστικές περιοχές της ίδιας χώρας (OECD & CDRF, 2010). Το γεγονός αυτό απασχόλησε πολλούς ερευνητές αλλά και διεθνής οργανισμούς. Παρόλα αυτά, το θέμα που χρίζει ιδιαίτερης αναφοράς στο σημείο αυτό είναι το γεγονός ότι η συσχέτιση του ρυθμού αστικοποίησης των δύο αυτών ηπείρων, και γενικότερα των αναπτυσσόμενων περιοχών, με την οικονομική μεγέθυνση τους είναι αρκετά ασθενέστερος από την αντίστοιχη των ανεπτυγμένων (United Nations, 2014). Αυτό καταδεικνύει ότι οι περιοχές αυτές βιώνουν την αρνητική πλευρά των επιπτώσεων της αστικοποίησης οι οποίες θα αναλυθούν εκτενέστερα στο επόμενο υποκεφάλαιο.

Μεγάλη σημασία έχει όμως να παρατηρήσουμε και την κατανομή των λεγόμενων συσσωρεύσεων στα μεγάλα αστικά κέντρα διεθνώς. Αυτές κατατάσσονται ανάλογα με το μέγεθος του πληθυσμού τους από τον ΟΗΕ όπως φαίνεται και στην πιο κάτω εικόνα και είναι ευρέως γνωστές ως “agglomerations”⁵. Η εικόνα αυτή μας δίνει τη γενικότερη δομή τους ούτως ώστε να κατανοήσουμε πως διαμοιράζεται ο πληθυσμός όχι μόνο γενικότερα στις ηπείρους αλλά και στο εσωτερικό τους. Είναι φανερό λοιπόν μέσω της πιο κάτω εικόνας ότι ο πληθυσμός εντός των ηπείρων παρουσιάζει αρκετές διαφοροποιήσεις όσον αφορά την συγκέντρωσή του στα αστικά κέντρα. Στην Ασία για παράδειγμα ο αστικός πληθυσμός έχει την

⁵ Κατά τη UNICEF (2012) ως urban agglomeration ορίζεται ο πληθυσμός μιας δομημένης ή πυκνοκατοικημένης περιοχής που συμπεριλαμβάνει την πόλη, τα προάστια και την ευρύτερη ζώνη μετακινήσεων.

τάση να δημιουργεί μεγαλύτερες συγκεντρώσεις και έτσι προκύπτει πλήθος των λεγόμενων “Megacities” ενώ στην Ωκεανία είναι περισσότερο ισοκατανεμημένος. Στην Ευρώπη, οι μεγαλουπόλεις που ξεχωρίζουν αφορούν τις περιοχές του Λονδίνου αλλά και του Παρισιού.

Σχήμα 1.3: Ποσοστά αστικού πληθυσμού και κατανομή αστικών συσσωρεύσεων παγκοσμίως (2014)



Πηγή: (United Nations, 2014)

1.2.3. ΑΙΤΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Αφού προχωρήσαμε στον ορισμό του φαινομένου αλλά και την διαχρονική μελέτη των τάσεων του, θα ήταν παράλειψη να μην αναφερθούμε στα αίτια που το προκαλούν, όσο και αν αυτά φαίνονται ως ένα βαθμό προφανή, αλλά και τις θετικές αλλά και δυσμενείς του επιπτώσεις. Έχει πραγματοποιηθεί πλήθος θεωρητικών προσπαθειών προς ερμηνεία του φαινομένου της αστικοποίησης όπου εξετάζεται από κάθε οπτική γωνία, κυρίως όμως παρουσιάζεται ως ένα φαινόμενο στηριζόμενο κυρίως σε κοινωνικά αίτια. Υπάρχει λοιπόν η νεοκλασική προσέγγιση, η μαρξιστική θεώρηση αλλά και η προσέγγιση του Max Weber καθώς και πολλές άλλες, ωστόσο στην παρούσα εργασία θα συνοψίσουμε τα κατά την προσωπική κρίση του συγγραφέα βασικότερα αίτια που οδήγησαν σε αυτό το φαινόμενο.

Υπό το κοινωνικό πρίσμα, το να ζει κανείς στην πόλη μπορεί να του παρέχει ορισμένα πλεονεκτήματα όπως για παράδειγμα η κοινωνικότητα αλλά και η διαφορετικότητα στον τρόπο ζωής. Ιδίως η πρώτη, βρίσκεται στο επίκεντρο των κοινωνικών αιτιών του φαινομένου της αστικοποίησης αφού η ανάγκη του ανθρώπου να επικοινωνεί με τον συνάνθρωπό του πηγάζει από την εποχή δημιουργίας του. Όσον αφορά τη δεύτερη, αυτή σχετίζεται με τη στάση συμπεριφοράς ορισμένων κατοίκων της υπαίθρου οι οποίοι

ψάχνουν μια διαφορετική εμπειρία ζωής μακριά από τις εξαντλητικές συνθήκες ζωής και εργασίας του αγροτικού χώρου. Ακόμη, ίσως να θέλουν να αλλάξουν την κοινωνική στάση των υπολοίπων απέναντί τους, αφού πολλοί βάζουν τους κατοίκους του αγροτικού χώρου στο κοινωνικό περιθώριο. Επίσης, οι υπηρεσίες που μπορεί να παρέχει η πόλη δεν θα μπορούσαν να συγκριθούν σε καμία περίπτωση με τις αντίστοιχες στην ύπαιθρο. Εξέχουσα σημασία κατέχουν μεταξύ άλλων οι υπηρεσίες υγείας και εκπαίδευσης που υπερέχουν κατά πολύ σε ποιότητα αυτών που βρίσκονται μακριά από τα αστικά κέντρα. Έτσι για ένα ηλικιωμένο που θέλει να λάβει ολοκληρωμένης περίθαλψης ή για ένα νέο που σχεδιάζει να φοιτήσει σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα υψηλού επιπέδου, μόνη λύση αποτελεί η μετακίνηση στην πόλη. Από την άλλη, ο αστικός πληθυσμός ενδέχεται να αντιμετωπίσει θέματα αποξένωσης, άγχους αλλά και τις αρνητικές επιπτώσεις της κοινωνικής περιθωριοποίησης. Στις πόλεις όπου συμβαίνουν αυτά, οι οποίες βρίσκονται κατά κύριο λόγο στις αναπτυσσόμενες χώρες, γίνεται μια προσπάθεια μετριασμού των επιπτώσεων με την διαδικασία της προαστικοποίησης, δηλαδή της επέκτασης των αστικών κέντρων ούτως ώστε να μεγαλώνει το πλαίσιο διαμοιρασμού των κοινωνικών πόρων που προσφέρουν. Εδώ θα πρέπει να αναφερθεί όμως ότι στην προσπάθεια αυτή, οι επιπτώσεις ενδέχεται να καταστούν δυσμενέστερες, κυρίως για τα ασθενέστερα κοινωνικά στρώματα, αν εφαρμοστεί για παράδειγμα η μέθοδος του εξευγενισμού στα κέντρα των πόλεων. Ο εξευγενισμός έχει χαρακτηριστεί διαχρονικά ως ένα αρνητικό φαινόμενο που συνδέεται με την αύξηση των αξιών γης και κατά συνέπεια τον εκτοπισμό των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων από τα κέντρα των πόλεων. Παρόλο λοιπόν που θεωρείται ως ένα φαινόμενο με άμεσο οικονομικό αντίκτυπο, ο χαρακτήρας του θεωρείται κατά κύριο λόγο κοινωνικός.

Από την άλλη, στις πόλεις είναι συγκεντρωμένο το μεγαλύτερο μέρος του πλούτου και των ευκαιριών για απασχόληση. Οι επιχειρήσεις που παρέχουν θέσεις εργασίας και εμπορεύονται κεφάλαιο είναι στην πλειοψηφία τους χωροθετημένες σε αστικές περιοχές. Να σημειωθεί ότι αυτές αφορούν κυρίως τον τριτογενή τομέα αφού με τις τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων δεκαετιών, όλα τείνουν προς αυτή την κατεύθυνση. Βάσει και των πιο πάνω η εκβιομηχάνιση των δραστηριοτήτων του αγροτικού τομέα επηρέασε αρνητικά περισσότερο τις μικρές και μεσαίου μεγέθους παραγωγικές δραστηριότητες εξαναγκάζοντας το εργατικό δυναμικό να ψάξει για νέου είδους εργασία. Πολλοί λοιπόν ψάχνουν ένα νέο μέλλον στην αγορά εργασίας των πόλεων ή αλλιώς κάποιες ευκαιρίες οικονομικής αποκατάστασης των ιδίων αλλά και των οικογενειών τους. Σε αυτό έρχεται

να λειτουργήσει σαν ενισχυτικός παράγοντας και το γεγονός ότι στις πόλεις παρουσιάζονται αυξημένες ευκαιρίες απασχόλησης και για τον γυναικείο πληθυσμό που δεν είναι διαθέσιμες στις αγροτικές περιοχές (TACOLI, 2012). Παρόλα αυτά, τα πιο πάνω κίνητρα δεν δικαιολογούν σε καμία περίπτωση τον βαθμό αστικοποίησης που παρατηρείται από τα μέσα του περασμένου αιώνα μέχρι και σήμερα, και κυρίως σε χώρες όπως η Ινδία και η Κίνα.

Ακόμη, ένα άλλο αίτιο, ίσως να αποτελούν και οι περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή. Ξηρασία, πλημμύρες, λοιμοί, ασθένειες και άλλες φυσικές και μη καταστροφές ίσως να οδηγούν τους ανθρώπους μακριά από την ύπαιθρο η οποία είναι περισσότερο ευάλωτη σε τέτοιου είδους ζητήματα. Από την άλλη όμως, φαινόμενα όπως η βία, η χρήση εξαρτησιογόνων ουσιών κ.ά. που παρατηρούνται στις πόλεις των χωρών αυτών έρχονται να αντισταθμίσουν τα θετικά μιας τέτοιας μετακίνησης.

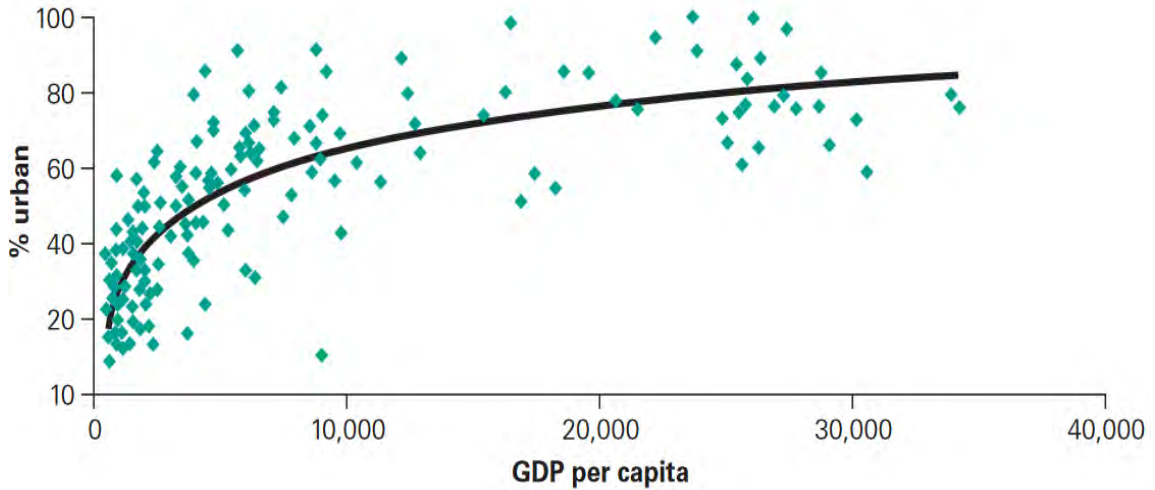
Πρόσφατες μελέτες επίσης δείχνουν ότι οι κάτοικοι των πόλεων παρουσιάζουν αυξημένη παραγωγικότητα σε σχέση με τους εργαζόμενους στον αγροτικό χώρο. Εδώ τίθεται το ζήτημα αν αυτή οφείλεται στις επιδράσεις συσσωρευσης (agglomeration effects) ή αν απλά οι πόλεις προσελκύουν πιο παραγωγικό εργατικό δυναμικό. Πάντως, οι οικονομίες κλίμακας αλλά και τα δίκτυα συνεργασίας στις πόλεις όπως αποδεικνύεται εν τέλει παίζουν σημαντικό ρόλο στις αστικές οικονομίες (Polese, 2005).

Στην περίπτωση του φαινομένου της αστικοποίησης, τα αίτια σχετίζονται άμεσα και με τις συνέπειες. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, η αστικοποίηση αποτελεί ένα φαινόμενο που επηρεάζει και τους τρεις πυλώνες ανάπτυξης, οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό. Ανάλογα με το θετικό και αρνητικό χαρακτήρα των συνεπειών σε κάθε πυλώνα, οι εκάστοτε ερευνητές διακρίνονται σε υπέρμαχους ή πολέμιους της αστικοποίησης επηρεαζόμενοι και από τον τομέα ενασχόλησής τους. Μερικές από τις συνέπειες αναφέρθηκαν αποσπασματικά προηγουμένως στο παρόν υποκεφάλαιο, εντούτοις στο σημείο αυτό αναλύονται περαιτέρω οι βασικότερες θετικές και αρνητικές συνέπειες του φαινομένου.

Οι θετικές επιπτώσεις της αστικοποίησης έχουν να κάνουν κυρίως με την οικονομία, αφού σύμφωνα με τους δείκτες που παρουσιάζονται μετά από τις σχετικές έρευνες, η αστικοποίηση έχει συνδεθεί θετικά με την αύξηση της παραγωγικότητας και κατά συνέπεια με την οικονομική μεγέθυνση. Γενικότερα τα στοιχεία που αφορούν το ΑΕΠ

κ.κ. δείχνουν μια τάση αύξησης του δείκτη καθώς αυξάνεται παράλληλα το ποσοστό του αστικού πληθυσμού (Zhang, 2016).

Γράφημα 1.2: Αστικοποίηση και ΑΕΠ κ.κ. μεταξύ χωρών το 2000



Πηγή: (Spence, et al., 2009)

Στα πιο πάνω συντελεί κυρίως η αύξηση της παραγωγής στον δευτερογενή ή τριτογενή παραγωγικό τομέα, λόγω της δημιουργίας στα αστικά κέντρα των οικονομιών συγκέντρωσης, κλίμακας και αστικοποίησης και άλλων παραγόντων που οδηγούν στην ανάπτυξη της αστικής οικονομίας. Ωστόσο, η βελτίωση της παραγωγικότητας δεν έχει να κάνει μόνο με οικονομικούς λόγους αλλά και κοινωνικούς, όπως για παράδειγμα με τη ψυχολογία των εργαζομένων κ.ά.. Επίσης, το σύνολο των πιο πάνω παραγόντων οδηγούν και σε πλεονεκτήματα που αφορούν το εισόδημα των κατοίκων της πόλης το οποίο είναι υψηλότερο κατά μέσο όρο έναντι αυτών της υπαίθρου. Η ύπαρξη επίσης μεγάλων πόλεων, οδηγεί στη διευκόλυνση της λειτουργίας της οικονομίας μέσω της ευκολότερης ανταλλαγής αγαθών και το μικρότερο κόστος μεταφοράς στις περιοχές αυτές. Μια ακόμη θετική επίπτωση της αστικοποίησης έχει να κάνει με τη βελτίωση της παροχής υπηρεσιών στις πόλεις με μεγάλες πληθυσμιακές συγκεντρώσεις και κατά συνέπεια, στις πλείστες περιπτώσεις, και στη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων στις περιοχές αυτές. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, οι παρεχόμενες υπηρεσίες στα μεγάλα αστικά κέντρα υπερέρχουν των υπολοίπων τόσο σε ποσότητα όσο και σε ποιότητα. Αυτές μπορεί να αφορούν αθλητισμό, πολιτισμό, κουλτούρα, τέχνες αλλά και υπηρεσίες πρόνοιας όπως νοσοκομεία, σχολεία ή ακόμη και τεχνικές υποδομές όπως για παράδειγμα βελτιωμένο οδικό δίκτυο, μετρό κ.λπ. Σημαντικοί παράγοντες σε μια αστική οικονομία μπορούν επίσης να χαρακτηριστούν και η ταχύτερη διάχυση της πληροφορίας σε αυξημένες πληθυσμιακές πυκνότητες αλλά και η εφαρμογή τεχνολογικών προόδων σε όλους τους παραγωγικούς τομείς (Πολύζος, 2015). Τέλος, η ανάπτυξη της καινοτομίας είναι ξεκάθαρο ότι ευνοείται στις μεγάλες πόλεις αφού αυτές απολαμβάνουν

αυξημένους πόρους προς διάθεση της έρευνας και της καινοτομίας αλλά και βελτιωμένη ποιότητα εκπαιδευτικών και ερευνητικών υποδομών.

Δεν είναι λίγες όμως και οι αρνητικές επιπτώσεις σε βαθμό που να δικαιολογούν τον διχασμό στις απόψεις των ερευνητών σχετικά με το αν η αστικοποίηση είναι ένα θεμιτό φαινόμενο. Οι πιο αρνητικές επιπτώσεις έχουν να κάνουν ανεπιφύλακτα με τα περιβαλλοντικά προβλήματα που δημιουργούνται ένεκα του τεχνητού ή δομημένου περιβάλλοντος των πόλεων. Η ελαχιστοποίηση της επαφής με το φυσικό περιβάλλον καθώς και η ρύπανση, και κατά συνέπεια η υποβάθμισή του, οδηγεί και στην αντίστοιχη υποβάθμιση της ποιότητας ζωής αλλά και την υπονόμηση της δημόσιας υγείας. Περνώντας στο κοινωνικό κεφάλαιο, η προσωπικότητα του κάθε ανθρώπου εντός του αστικού περιβάλλοντος χάνει την βαρυσήμαντη αξία της. Κάθε άνθρωπος σε μια μεγάλη πόλη αποτελεί μια απρόσωπη οντότητα η οποία χαρακτηρίζεται από μια περαιτέρω δυσκολία στη δημιουργία κοινωνικών σχέσεων οδηγώντας τον στην απομόνωση. Επιπλέον, το φαινόμενο της αστικοποίησης προκαλεί και άλλα κοινωνικά προβλήματα όπως είναι η άμβλυνση των κοινωνικών ανισοτήτων, τα χαμηλά στρώματα της οποίας αποτελούνται κυρίως από άτομα νεαρής ηλικίας. Ιδιαίτερα ο συνδυασμός ανεργίας, φτώχειας και ανισοτήτων οδηγεί αναπόφευκτα σε αρνητικά κοινωνικά φαινόμενα όπως για παράδειγμα η αύξηση της εγκληματικότητας. Ακόμη μια αρνητική συνέπεια προέρχεται από τις παρεχόμενες υπηρεσίες και υποδομές των μεγάλων πόλεων. Για παράδειγμα η δημιουργία ενός μεγάλης κλίμακας έργου όπως για παράδειγμα το μετρό ή ορισμένα δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης κ.λπ. θα επιβαρύνει κυρίως τους κατοίκους της συγκεκριμένης πόλης, χωρίς να αποκλείεται και η επιβάρυνση των κατοίκων της περιφέρειας ή ακόμη και μιας ευρύτερης χωρικής ενότητας. Παράλληλα, η δημιουργία βελτιωμένης ποιότητας υποδομών και η παροχή αντίστοιχων υπηρεσιών θα προκαλέσει τη μετακίνηση πληθυσμού στις πόλεις λόγω της αύξησης της ελκυστικότητας των περιοχών αυτών και κατά συνέπεια την εγκατάλειψη και υπολειτουργία των αντίστοιχων υποδομών και υπηρεσιών σε περιοχές που συρρικνώνονται πληθυσμιακά λόγω της αστικοποίησης (Πολύζος, 2015).

Στα πιο πάνω εντούτοις δεν έγινε καμία αναφορά για την αστικοποίηση ως μια χωροταξική διαδικασία μέσω της οποίας συντελείται η αλλαγή των χρήσεων γης αλλά και την κατανάλωση γης μέσω της επέκτασης των πόλεων προς ικανοποίηση των αυξημένων αναγκών δόμησης για κατοικία, υποδομές και άλλου είδους αστικές χρήσεις. Βέβαια, για να ανταπεξέλθουν στους γοργούς ρυθμούς ανάπτυξης, οι πόλεις δεν αυξάνονται μόνο σε έκταση αλλά και σε πυκνότητα ή καθ' ύψος μεταβάλλοντας τους συντελεστές δόμησης εντός των υφιστάμενων ορίων τους. Επιστρέφοντας όμως στο θέμα της επέκτασης του δομημένου χώρου των πόλεων και την μετατροπή της αγροτικής γης σε αστική, αυτή μπορεί να λάβει δύο μορφές. Η πρώτη είναι γνωστή ως προαστιοποίηση (suburbanization), όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, και η δεύτερη ως αστική διάχυση (urban sprawl). Ενώ και οι δύο εξελίσσονται στο ίδιο τμήμα του χώρου, η ειδοποιός διαφορά τους έγκειται στον τρόπο οργάνωσης και εξέλιξης της ανάπτυξης στον ίδιο χώρο (Zhang,

2016). Η μεν πρώτη αφορά κυρίως οικιστική και εμπορική ανάπτυξη και πραγματοποιείται με ένα σχετικά οργανωμένο τρόπο διαχείρισης του χώρου ενώ η δεύτερη αποτελεί μια μορφή διεσπαρμένης, ασυνεχούς και με χαμηλές πυκνότητες περιαστική ανάπτυξη (Hayden, 2004). Μια τέτοιου είδους άναρχη δόμηση αυτόματα συνεπάγεται πλήθος προβλημάτων είτε αυτά είναι λειτουργικά, περιβαλλοντικά, οικονομικά κ.ά. Το πρόβλημα της αστικής εξάπλωσης δεν είναι ένα πρόσφατο ζήτημα αφού αποτέλεσε τη βάση του πολεοδομικού σχεδιασμού κατά τη μεταπολεμική περίοδο. Διάφορες προσπάθειες όπως οι ζώνες πρασίνου (green belts) σε χώρες του εξωτερικού, οι ΖΟΕ στην Ελλάδα κ.ά. πραγματοποιήθηκαν με σκοπό τον περιορισμό του φαινομένου αυτού, με διαφορετικό βαθμό αποτελεσματικότητας η καθεμιά. Από το 2000 και έπειτα υπάρχει ένα συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον από πλευράς Ε.Ε. για την αντιμετώπιση του ίδιου ζητήματος μέσω προγραμμάτων (SCATTER, URBS PANDENS κ.λπ.) ενώ πλέον ο σχεδιασμός πραγματοποιείται σύμφωνα με τις αρχές της έξυπνης ανάπτυξης με σκοπό να κατευθύνουν τις πιέσεις της εξάπλωσης στη βάση της ελαχιστοποίησης των αρνητικών τους επιπτώσεων.

Πίνακας 1.1: Αστική διάχυση στις μεγαλουπόλεις σε πληθυσμιακούς όρους

Urban area	Corresponding metropolitan region
Bangkok	10 Years: 55% of growth outside core municipality
Beijing	10 Years: 99% of growth outside core districts
Buenos Aires	60 Years: 100% + of growth outside core municipality
Cairo	16 Years: 2/3 of growth outside core governate
Delhi	10 Years: 90% of growth outside core districts
Dhaka	10 Years: 50% of growth outside core municipalities
Guangzhou-Foshan	10 Years: 75% + of growth outside core districts
Istanbul	25 Years: 100% + growth outside core districts
Jakarta	20 Years: 85% of growth outside core jurisdiction
Kolkata	20 Years: 95% of growth outside core municipality
Los Angeles	60 Years: 85% growth outside core municipality
Manila	60 Years: 95% growth outside core municipality
Mexico City	60 Years: 100% + of growth outside core districts
Moscow	8 Years: 95% of growth outside core districts
Mumbai	50 Years: 98% of growth outside core districts
New York	60 Years: 95% growth outside core municipality
Osaka-Kobe-Kyoto	50 Years: 95% of growth outside core municipalities
Rio de Janeiro	10 Years: 95% of growth outside core districts
Sao Paulo	20 Years: 2/3 of growth outside core municipality
Seoul	20 Years: 115% + of growth outside core municipality
Shanghai	10 Years: 99% of growth outside core districts
Shenzhen	10 Years: 70% + of growth outside core districts
Tokyo	50 Years: 95% of growth outside core municipalities

Πηγή: <http://www.newgeography.com/content/003468-dispersion-worlds-largest-urban-areas>

1.2.4. ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ

Όπως και στην γενική περίπτωση του ορισμού της αστικοποίησης, έτσι και η ποσοτικοποίηση του βαθμού της χαρακτηρίζεται από ένα υψηλό βαθμό αυθαιρεσίας. Αν για παράδειγμα θεωρούμε την αστικοποίηση ως το ποσοστό του αστικού πληθυσμού προς τον συνολικό, η αυθαιρεσία έγκειται στον τρόπο διάκρισης του αστικού από τον αγροτικό πληθυσμό μεταξύ των διαφόρων χωρών. Επιπρόσθετα, οι περιοχές που χαρακτηρίζονται ως urban agglomerations, και των οποίων το σύνολο θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην προσμέτρηση του βαθμού αστικοποίησης, σπάνια συμπίπτουν με τα διοικητικά όρια και

αυτό δημιουργεί μια περαιτέρω δυσκολία στη χρήση του πληθυσμού και της πληθυσμιακής πυκνότητας ως κριτήρια για το σκοπό αυτό αφού αυτά μεταβάλλονται συνεχώς. Αφού λοιπόν οι αστικές και βιομηχανικές περιοχές παρουσιάζουν μια υψηλή δυναμική με τις αλλαγές εντός αυτών να λαμβάνουν χώρα τάχιστα και με συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό, η αξιοπιστία και η ακρίβεια των δεδομένων μας, στα οποία θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και δεδομένα χρήσεων γης, επιβάλλεται να είναι υψηλού βαθμού. Η χρήση δορυφορικών εικόνων μέσω της τηλεπισκόπησης μπορεί να προσφέρει βελτιωμένης ποιότητας δεδομένα για το σκοπό αυτό, εντούτοις η απόλυτη διάκριση των χρήσεων γης, ιδίως στις περιοχές της αστικής εξάπλωσης, εξακολουθεί να μην είναι εφικτή (Antrop, 2004).

Όπως και στην περίπτωση του ορισμού της πόλης έτσι και στην ποσοτικοποίηση του φαινομένου της αστικοποίησης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θεώρησε σκόπιμο να δώσει ένα κοινό ορισμό για τον βαθμό αστικοποίησης. Μάλιστα το 2014 δόθηκε ο “νέος βαθμός αστικοποίησης” ο οποίος επεξεργάζεται δεδομένα σε μεγαλύτερη χωρική ανάλυση και παρουσιάζει επίσης ορισμένες βελτιώσεις σύμφωνα με τις ανάγκες που τέθηκαν τα τελευταία χρόνια. Και σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούνται εικονοστοιχεία 1 τ.χλμ. τα οποία καταδεικνύουν τον χαρακτήρα της περιοχής που αντιπροσωπεύουν. Τρεις τύποι περιοχών προκύπτουν από την ταξινόμηση της Ε.Ε. χρησιμοποιώντας ως κριτήρια ένα ελάχιστο όριο πληθυσμού σε συνδυασμό με την πυκνότητα του πληθυσμού που καθορίζεται από τα γειτνιάζοντα εικονοστοιχεία. Οι τρεις αυτοί τύποι είναι:

1. Υψηλής πυκνότητας (Κωδικός 1) – Πόλεις/Μεγάλες Αστικές Περιοχές
2. Μεσαίας Πυκνότητας (Κωδικός 2) – Κωμοπόλεις και Προάστια/Μικρές αστικές περιοχές
3. Χαμηλής Πυκνότητας (Κωδικός 3) – Αγροτικές περιοχές

Έτσι ο βαθμός αστικοποίησης καθορίζεται από την ταξινόμηση των διοικητικών ενότητων σε επίπεδο LAU2 ως εξής:

- 1) Υψηλής πυκνότητας περιοχές:
 - Τουλάχιστον το 50% του πληθυσμού διαμένει σε ομάδα εικονοστοιχείων υψηλής πυκνότητας
- 2) Μεσαίας πυκνότητας περιοχές:
 - Λιγότερο από το 50% του πληθυσμού διαμένει σε εικονοστοιχεία αγροτικού χαρακτήρα

- Λιγότερο από το 50% του πληθυσμού διαμένει σε ομάδα εικονοστοιχείων υψηλής πυκνότητας

3) Χαμηλής πυκνότητας περιοχές:

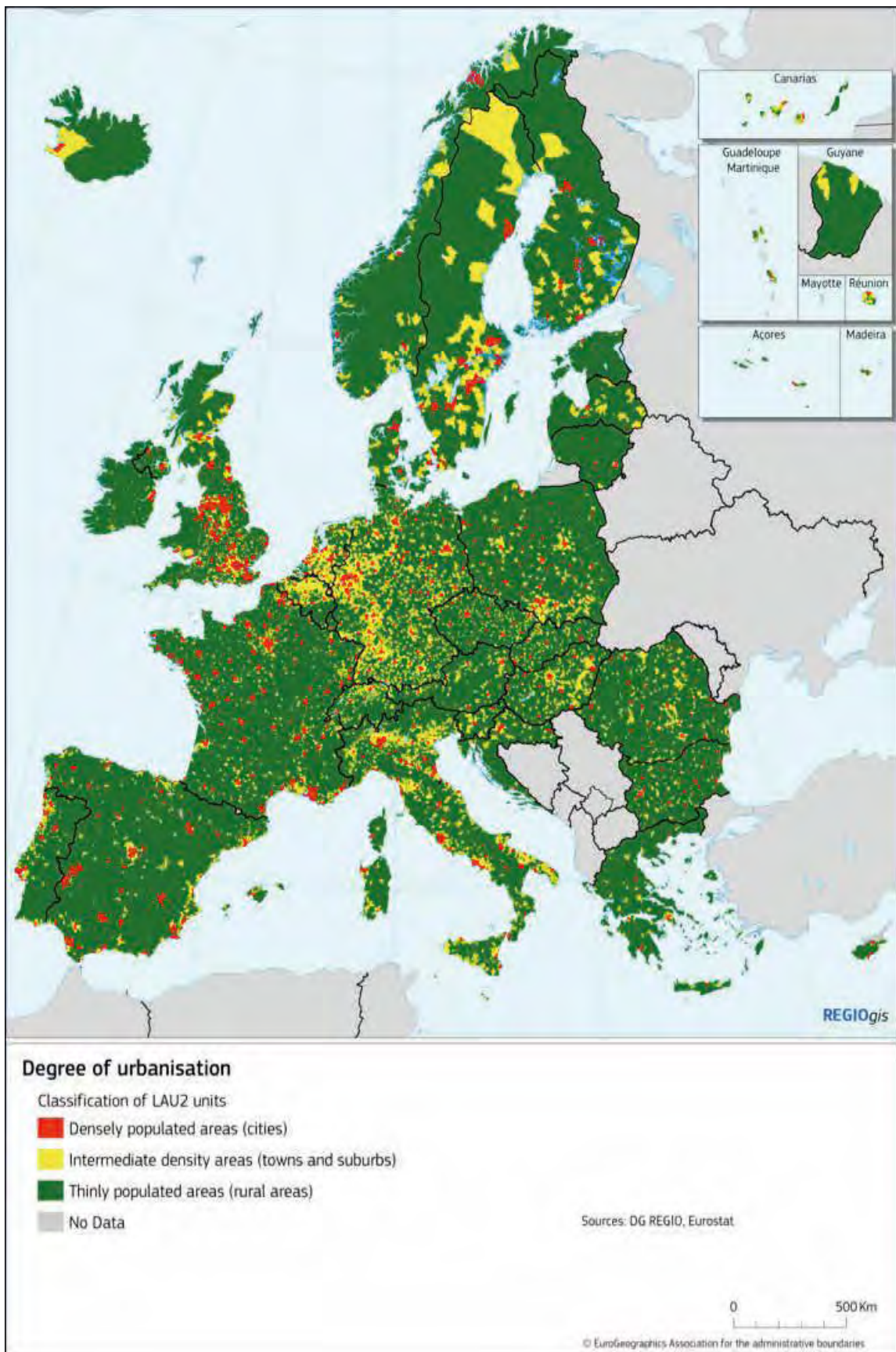
- Περισσότερο από το 50% του πληθυσμού διαμένει σε εικονοστοιχεία αγροτικού χαρακτήρα

Οι ορισμοί για τα πιο πάνω είναι οι εξής:

- Εικονοστοιχεία αγροτικού χαρακτήρα: Εικονοστοιχεία έξω από ομάδες εικονοστοιχείων αστικού χαρακτήρα
- Ομάδες εικονοστοιχείων αστικού χαρακτήρα: Ομάδες συνεχόμενων εικονοστοιχείων 1 τ.χλμ. με πυκνότητα τουλάχιστον 300 κάτ./τ.χλμ και ένα ελάχιστο πληθυσμό των 5000 κατοίκων
- Ομάδες εικονοστοιχείων υψηλής πυκνότητας: Ομάδες συνεχόμενων εικονοστοιχείων 1 τ.χλμ. με πυκνότητα τουλάχιστον 1500 κάτ./τ.χλμ και ένα ελάχιστο πληθυσμό των 50000 κατοίκων.

Με τα πιο πάνω δεδομένα οι περιοχές της Ευρώπης ταξινομούνται ανάλογα με το βαθμό αστικοποίησης που τις χαρακτηρίζουν όπως φαίνεται στην πιο κάτω εικόνα (Σχήμα 1.4). Παρατηρούμε ότι τα χωρικά πρότυπα που φαίνονται στην εικόνα αυτή συμφωνούν με τα αντίστοιχα που παρουσιάστηκαν πιο πάνω και πηγάζουν από την αναφορά του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών σχετικά με τις τάσεις αστικοποίησης. Διαχρονικά λοιπόν έχουν διαμορφωθεί ορισμένοι άξονες ανάπτυξης οι οποίοι εντοπίστηκαν από τους σχετικούς ερευνητές και που όμως εξελίσσονται με το πέρασμα του χρόνου. Είναι εμφανές λοιπόν ο άξονας που είναι ευρέως γνωστός ως “The European Blue Banana” και ο οποίος ξεκινά από την πόλη του Μάντσεστερ και φτάνει μέχρι το Μιλάνο ενώ η διασύνδεση των υψηλής πυκνότητας πόλεων και των ευρύτερων περιοχών τους φανερώνει και τον άξονα ανάπτυξης που είναι επίσης γνωστός με το όνομα “The Red Octopus” (Metaxas & Tsavdaridou, 2013). Το πώς αυτά τα πρότυπα εξελίχθηκαν με την πάροδο των δεκαετιών είναι ένα θέμα που αφορά καθαρά την περιφερειακή και οικονομική επιστήμη για αυτό τον λόγο δεν θα εστιάσουμε σε τέτοιου είδους ανάλυση. Ωστόσο, η μελέτη των χωρικών προτύπων διαχρονικά επιβάλλεται όταν πρόκειται να διενεργήσουμε χωρική ανάλυση όπως διενεργείται στην παρούσα εργασία.

Σχήμα 1.4: Νέος Βαθμός Αστικοποίησης στην Ευρώπη



Πηγή: (Dijkstra & Poelman, 2014)

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Μετά τα εισαγωγικά στοιχεία που αναφέρθηκαν αλλά και την βιβλιογραφική ανασκόπηση που προηγήθηκε, στο σημείο αυτό θα επικεντρωθούμε στον προσδιορισμό της περιοχής μελέτης και τα βασικά στοιχεία που την χαρακτηρίζουν. Η επιλογή της Κύπρου ως περιοχή μελέτης δεν πραγματοποιήθηκε τυχαία. Η γενικότερη γνώση της περιοχής καθώς και το κίνητρο ενασχόλησης με μια μεθοδολογία που δεν έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως στην Κύπρο και χαρακτηρίζεται ως μια υποσχόμενη προοπτική για την μελέτη της αστικοποίησης αποτέλεσαν τους βασικούς παράγοντες της επιλογής αυτής. Επιπρόσθετα, ο υψηλός βαθμός της μετακίνησης αγροτικού πληθυσμού στις πόλεις τις τελευταίες δεκαετίες σε συνδυασμό με την ιδιαιτερότητα της Κύπρου ως μια διχοτομημένη χώρα καθιστούν υψίστης σημασίας την συνεχή παρακολούθηση των αλλαγών σχετικά με το φαινόμενο της αστικοποίησης. Πέρα λοιπόν από λόγους αστικής δυναμικής αλλά και προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος, οι πολιτικοί λόγοι εμπλέκονται επίσης στη σημασία της μελέτης της αστικοποίησης στην Κύπρο. Αντιλαμβανόμενοι όμως την λεπτότητα του ζητήματος, δεν θα επεκταθούμε περαιτέρω στην πολιτική όψη της παρούσας εργασίας. Επιπρόσθετα, η έλλειψη δεδομένων για τις κατεχόμενες περιοχές της Κύπρου που αποτέλεσε μέχρι πρότινος ανασταλτικό παράγοντα στην υλοποίηση διαφόρων σχετικών και μη μελετών μπορεί να αντιμετωπιστεί στην προκειμένη περίπτωση, εν μέρει, με την επιστήμη της Τηλεπισκόπησης και πιο συγκεκριμένα με τη μεθοδολογία που θα περιγραφεί στη συνέχεια μέσω της χρήσης δεδομένων που σχετίζονται με τα νυχτερινά φώτα.

Θα ήταν ευκολότερο για σκοπούς σύγκρισης των αποτελεσμάτων της παρούσας εργασίας με τον βαθμό αστικοποίησης και άλλων αντίστοιχων περιφερειών της Ευρώπης να χρησιμοποιηθούν οι λεγόμενες Μεγάλες Αστικές Ζώνες (Large Urban Zones) όπως καθορίζονται και διατίθενται μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος και συγκεκριμένα της υπηρεσίας Urban Atlas. Εντούτοις, σύμφωνα με τα κριτήρια που τίθενται, στην Κύπρο υπάρχει μόνο μια περιοχή LUZ αυτή της Λευκωσίας. Ωστόσο, αφού αυτή ταυτίζεται με διοικητικά όρια της επαρχίας Λευκωσίας μπορούμε να κάνουμε την παραδοχή ότι και τα αντίστοιχα όρια των άλλων επαρχιών αντιστοιχούν στις ευρύτερες αστικές ζώνες τους ανεξάρτητα αν δεν πληρούν το κριτήριο του πληθυσμιακού μεγέθους

που τίθεται βάσει των στοιχείων της υπηρεσίας Urban Audit. Ένας ακόμη περιορισμός έχει να κάνει με το γεγονός ότι μέρος των διοικητικών ορίων των επαρχιών της Κύπρου εμπίπτει εντός της ζώνης επιρροής που έχει τεθεί από τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών μετά την Τουρκική εισβολή το 1974 και ένα άλλο εντός της κατεχόμενης περιοχής. Για τον λόγο αυτό τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν μεν ολόκληρη την Κύπρο, η ανάλυση ωστόσο έχει προσαρμοστεί ανάλογα και με τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία. Αυτά αφορούν τον μόνιμο πληθυσμό ανά επαρχία για τα έτη 1992-2013, ενώ για το ΑΕΠ στοιχεία υπάρχουν μόνο μέχρι το εθνικό επίπεδο. Για την κατεχόμενη περιοχή της Κύπρου και για σκοπούς σύγκρισης του βαθμού αστικοποίησης με τις ελεύθερες περιοχές χρησιμοποιήθηκαν μόνο τα τηλεπισκοπικά δεδομένα αφού οποιαδήποτε άλλα στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα. Η ανάλυση λοιπόν της παρούσας εργασίας φτάνει μέχρι το επίπεδο των ελεύθερων επαρχιών της Κύπρου και εξαντλείται σε κάθε κλίμακα ανάλογα με τα διαθέσιμα.

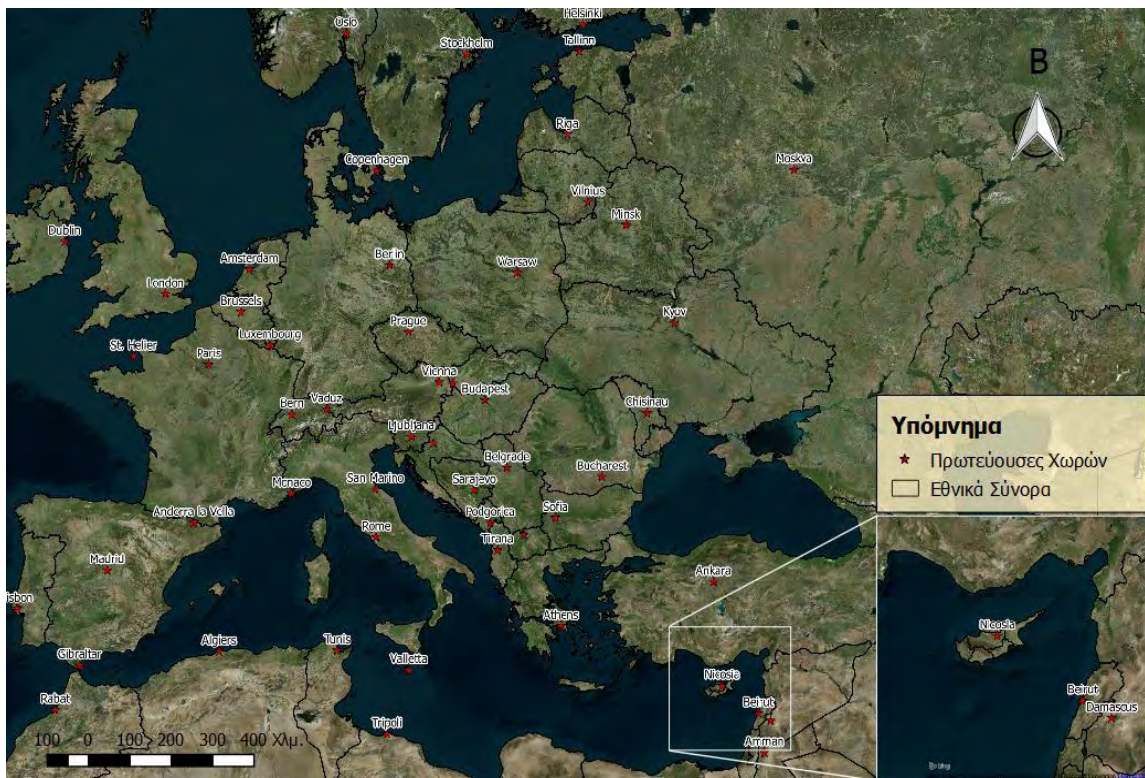
2.2. ΤΟ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Εξωτερικών (2012), η Κύπρος με έκταση 9.251 τετραγωνικά χιλιόμετρα (3.572 τετραγωνικά μίλια), έχει μέγιστο μήκος 240 χιλιόμετρα (149 μίλια) από το ανατολικότερο μέχρι το δυτικότερό της άκρο και μέγιστο πλάτος 100 χιλιόμετρα (62 μίλια) από το βορειότερο μέχρι το νοτιότερό της άκρο. Τα χαρακτηριστικά αυτά δίνουν στην Κύπρο την 3^η θέση στην κατάταξη μεγέθους ανάμεσα στα νησιά της Μεσογείου, μετά τη Σικελία και τη Σαρδηνία. Βρίσκεται σε στρατηγική θέση στο βορειοανατολικό άκρο της ανατολικής λεκάνης της Μεσογείου (33° ανατολικά, 35° βόρεια), στο σταυροδρόμι της Ευρώπης, της Αφρικής και της Ασίας και πολύ κοντά στις μεγάλες εμπορικές αρτηρίες που ενώνουν την Ευρώπη με τη Μέση Ανατολή, τη Ρωσία, την Κεντρική Ασία και την Άπω Ανατολή (Σχήμα 2.1.). Η Κύπρος έχει μεσογειακό κλίμα με κύρια χαρακτηριστικά το ζεστό και ξηρό καλοκαίρι από τον Ιούνιο μέχρι τον Σεπτέμβριο, το βροχερό αλλά ήπιο χειμώνα από τον Νοέμβριο μέχρι τον Μάρτιο και τις δύο ενδιάμεσες μεταβατικές εποχές, το φθινόπωρο και την άνοιξη τον Οκτώβριο, Απρίλιο και Μάιο. Το ποσοστό της ηλιοφάνειας είναι μεγάλο κατά τη διάρκεια του χρόνου και ιδιαίτερα από τον Απρίλιο μέχρι τον Σεπτέμβριο, με την ηλιοφάνεια να ξεπερνά κατά μέσο όρο τις έντεκα ώρες την ημέρα. Υπάρχουν δύο οροσειρές στο νησί: η οροσειρά του Πενταδάκτυλου που εκτείνεται κατά μήκος ολόκληρης σχεδόν της βόρειας ακτής, καθώς και η οροσειρά του Τροόδου που εκτείνεται στο κεντρικό και νοτιοδυτικό τμήμα του

νησιού με υψηλότερη κορυφή τον Όλυμπο, 1.953 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Μεταξύ των δύο οροσειρών βρίσκεται η εύφορη πεδιάδα της Μεσαορίας .

Η Κύπρος ήταν βρετανική αποικία μέχρι το 1960 οπότε έγινε πολιτικά ανεξάρτητο κράτος. Η τουρκική εισβολή το 1974 είχε ως αποτέλεσμα την κατάληψη του 37% του εδάφους του νησιού και τον εκτοπισμό περίπου 200.000 Ελληνοκυπρίων. Πέρα από αυτό, οι Βρετανικές βάσεις στην Κύπρο καταλαμβάνουν το 2,8% και η “νεκρή ζώνη” που έθεσε ο ΟΗΕ μετά την εισβολή του 1974 περίπου το 4%. Τον Μάιο 2004 η Κύπρος έγινε πλήρες μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τον Ιανουάριο 2008 εντάχθηκε στην ευρωζώνη. Η ένταξη στην ΕΕ αποτελεί φυσιολογική επιλογή για την Κύπρο, την οποία υπαγορεύουν η κουλτούρα, ο πολιτισμός, η ιστορία και ο ευρωπαϊκός της προσανατολισμός, καθώς και η προσήλωσή της στα ιδεώδη της δημοκρατίας, της ελευθερίας και της δικαιοσύνης. Από την ένταξή της στην ΕΕ, η Κύπρος έχει υιοθετήσει σημαντικές διαρθρωτικές μεταρρυθμίσεις που έχουν αλλάξει το οικονομικό της τοπίο. Το νέο πολιτικό πλαίσιο που έχει δημιουργηθεί από την ένταξη στην ΕΕ αναμένεται, επίσης, να επιδράσει θετικά στις προσπάθειες για συνολική λύση στο Κυπριακό που θα τερματίζει τη διαίρεση της Κύπρου και θα επανενώνει τον λαό, τους θεσμούς και την οικονομία της (Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2015).

Σχήμα 2.1: Γεωγραφική Θέση της Κύπρου



Πηγή: Bing Aerial Maps, Ιδία επεξεργασία

2.2.1. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΔΙΑΙΡΕΣΗ

Για διοικητικούς σκοπούς, η Κύπρος χωρίζεται σε γεωγραφικές και διοικητικές διαιρέσεις και υποδιαιρέσεις. Συνολικά, τα 9.251 τ.χλμ της χώρας διαμοιράζονται σε έξι επαρχίες, οι οποίες αντιστοιχούν στο Ευρωπαϊκό επίπεδο LAU 1 και αυτές με την σειρά τους υποδιαιρούνται σε 386 τοπικές αρχές που αντιστοιχούν στο επίπεδο LAU 2 σύμφωνα με το ίδιο Ευρωπαϊκό πρότυπο⁶. Οι τοπικές αρχές ανάλογα με το μέγεθος και την δυνατότητα αυτοδιοίκησης τους χωρίζονται σε Δήμους και Κοινότητες. Κατά συνέπεια, σύμφωνα με την Ένωση Δήμων Κύπρου και την Ένωση Κοινοτήτων Κύπρου, υπάρχουν 39 Δήμοι εκ των οποίων οι 9 είναι κατεχόμενοι και 347 Κοινότητες. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι Δήμοι αντιπροσωπεύουν το 60% περίπου του πληθυσμού και οι Κοινότητες το υπόλοιπο 40% παρόλο τη μεγάλη διαφορά μεταξύ του πλήθους των δύο διοικητικών ενοτήτων. Οι τοπικές αρχές άτυπα μπορεί να διαιρούνται σε ενορίες, συνοικίες ή οικισμούς, υποδιαιρέσεις οι οποίες προκύπτουν είτε ιστορικά είτε γεωγραφικά, αλλά σε καμία περίπτωση δεν αποτελούν ξεχωριστές διοικητικές ενότητες. Οι έξι επαρχίες της Κύπρου, οι οποίες φαίνονται και στον παρακάτω χάρτη (Σχήμα 2.2) είναι η Αμμόχωστος, η Κερύνεια, η Λάρνακα, η Λεμεσός, η Πάφος και η Λευκωσία, η οποία είναι και η πρωτεύουσα του νησιού αλλά και η μεγαλύτερη σε πληθυσμό, λειτουργίες και υπηρεσίες επαρχία. Κάθε μια από αυτές διοικείται από μια επαρχιακή διοίκηση επικεφαλής της οποίας είναι ο Έπαρχος που διορίζεται από την εκάστοτε κυβέρνηση του νησιού.

Όσον αφορά τους Δήμους, η λειτουργία τους καθορίζεται βάσει του Νόμου περί Δήμων του 1985. Οι Δήμοι διοικούνται από τα Δημοτικά Συμβούλια των οποίων ηγείται ο Δήμαρχος ο οποίος εκλέγεται ανά πενταετία. Για τον συντονισμό τους, οι Κυπριακοί Δήμοι έχουν συγκροτήσει την Ένωση Δήμων της Κύπρου. Αντίστοιχα η λειτουργία των Κοινοτήτων καθορίζεται από τον Νόμο περί Κοινοτήτων του 1999 και διοικούνται από τα Κοινοτικά Συμβούλια των οποίων ηγείται ο Κοινοτάρχης. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σύμφωνα με τον περί Δήμων Νόμο, οποιαδήποτε Κοινότητα μπορεί να αναβαθμιστεί σε Δήμο εάν αριθμεί τουλάχιστον 5.000 κατοίκους και έχει την οικονομική δυνατότητα να λειτουργήσει ως ένας από αυτούς. Εντούτοις, με τα σημερινά δεδομένα, αυτό θεωρείται εξαιρετικά δύσκολο αφού οι Κοινότητες της Κύπρου τείνουν να

⁶ Το συγκεκριμένο πρότυπο γεωκωδικής τυποποίησης αναπτύχθηκε από την Ε.Ε. για στατιστικούς λόγους και αφορά τις διοικητικές διαιρέσεις των χωρών. Υπάρχουν τρία επίπεδα γεωκωδικών NUTS, με δύο επίπεδα να αφορούν τις τοπικές διοικητικές μονάδες (LAU). Η Κύπρος ανήκει στις ειδικές περιπτώσεις όπου ολόκληρη η χώρα έχει μόνο μια μορφή διαίρεσης σε επίπεδο NUTS.

αποδυναμώνονται δημογραφικά λόγω του φαινομένου της αστικοποίησης που παρατηρείται τις τελευταίες δεκαετίες με συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό και του οποίου τα αίτια και οι συνέπειες αναλύθηκαν σε προγενέστερο στάδιο στην παρούσα εργασία.

Σχήμα 2.2: Διοικητική διαίρεση της Κύπρου



Πηγή: Bing Aerial Maps, Ίδια επεξεργασία

2.2.2. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω, ενώ σαν περιοχή μελέτης θεωρείται η Κύπρος σε επίπεδο επαρχιών, εντούτοις τα σχετικά στατιστικά στοιχεία που είναι διαθέσιμα δεν ταυτίζονται απόλυτα με τα διοικητικά όρια των ενοτήτων αυτών. Όσον αφορά τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του νησιού, τα στοιχεία της Στατιστικής Υπηρεσίας Κύπρου διατίθενται ανά επαρχία μόνο όμως για τις ελεύθερες περιοχές, ενώ ορισμένα από αυτά διατίθενται και για το χωρικό επίπεδο των Δήμων και Κοινοτήτων. Συνεπώς μια ενδεχόμενη ανάλυση της αστικοποίησης στην επαρχία της Λευκωσίας για παράδειγμα που θα λαμβάνει υπόψη και δημογραφικά στοιχεία θα πρέπει να περιορίζεται στα διοικητικά της όρια εξαιρουμένων των περιοχών που χρωματίζονται με ελαφρώς ερυθρό χρώμα στην πιο πάνω εικόνα, παρόλο που εμπίπτουν στα όρια της ίδιας επαρχίας. Παρακάτω λοιπόν παρατίθενται ορισμένα βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά που αφορούν την Κύπρο στο σύνολο της επικράτειάς της και μόνο για τις ελεύθερες περιοχές

όπως έχει ήδη αναφερθεί. Το μόνο που είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε για τις κατεχόμενες περιοχές της Κύπρου είναι ότι η πλειοψηφία αυτών δεν παρουσιάζει αξιοσημείωτες αλλαγές σε κάθε επίπεδο από την Τουρκική εισβολή και έπειτα.

Ο πληθυσμός της Κύπρου έχει διαχρονικά την τάση να αυξάνεται και αυτό αποδεικνύεται από τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα από την πρώτη συστηματική απογραφή το 1881 (Καρούζης, 1999) μέχρι και την τελευταία το 2011. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η περίοδος της Τουρκικής εισβολής και η μεταβατική περίοδος μέχρι και την τελική εγκατάσταση των προσφύγων στις ελεύθερες περιοχές αλλά και την αποκατάσταση του αισθήματος της εθνικής ασφάλειας όπως επίσης και η περίοδος από την απαρχή της οικονομικής κρίσης το 2010-2011 μέχρι και σήμερα όπου ο πληθυσμός μειώνεται αφενός λόγω της πτώσης στα ποσοστά γεννητικότητας και αφετέρου λόγω της μετανάστευσης των οικονομικά ενεργών ηλικιακών ομάδων στο εξωτερικό προς εξεύρεση εργασίας.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Στατιστική Υπηρεσίας της Κύπρου, κατά τα έτη των τριών τελευταίων απογραφών πληθυσμού στο νησί (1992,2001,2011), ο μόνιμος πληθυσμός ανά επαρχία παρουσιάζεται στον πιο κάτω πίνακα (Πίνακας 2.1). Στον ίδιο πίνακα παρουσιάζεται και ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής ή αλλιώς η μέση ετήσια μεταβολή του ίδιου πληθυσμού (r) κατά τις περιόδους που μεσολάβησαν μεταξύ των τριών απογραφών. Ο δείκτης αυτός θεωρείται ως ο κυριότερος για τη μελέτη της μεταβολής του μεγέθους ενός πληθυσμού. Ένας από τους λόγους που προτιμάται στην προκειμένη περίπτωση αντί της ποσοστιαίας μεταβολής είναι το γεγονός ότι οι χρονικές περίοδοι μεταξύ των απογραφών διαφέρουν. Έτσι ο υπολογισμός της ποσοστιαίας μεταβολής δεν θα αποτελούσε σε καμία περίπτωση ένα συγκρίσιμο δείκτη μεταξύ των μεγεθών των τριών απογραφών ενώ στην ουσία ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής, που ενδέχεται να λαμβάνει είτε θετικές είτε αρνητικές τιμές, δίδει την ένταση της μεταβολής ενός πληθυσμού ανάμεσα σε δύο οποιαδήποτε έτη (Κοτζαμάνης, 2009). Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται βάσει του τύπου του ανατοκισμού, ως εξής:

$$P_{t+n} = P_t (1 + r)^n \text{ όπου:}$$

P_t είναι ο πληθυσμός στην αρχή της περιόδου t

n είναι ο αριθμός των ετών που πέρασαν από το χρόνο εκκίνησης t

P_{t+n} είναι ο πληθυσμός στο τέλος της περιόδου

r είναι ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής

Πίνακας 2.1: Πληθυσμός της Κύπρου ανά επαρχία κατά τα τρία τελευταία έτη απογραφής και μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής

ΕΠΑΡΧΙΑ	Έτη Απογραφής			Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής 1992-2001	Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής 2001-2011
	1992	2001	2011		
Σύνολο	615.013	703.529	856.857	1,49%	1,97%
Λευκωσία	249.601	279.545	334.120	1,26%	1,78%
Αμμόχωστος	31.513	38.371	47.338	2,19%	2,10%
Λάρνακα	102.794	117.124	145.365	1,45%	2,16%
Λεμεσός	177.440	201.057	239.739	1,39%	1,76%
Πάφος	53.665	67.432	90.295	2,54%	2,92%

* Μόνιμος Πληθυσμός

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, Ιδία επεξεργασία

Ο μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής, όπως προκύπτει από τα στοιχεία του πιο πάνω πίνακα είναι θετικός και βαίνει αυξανόμενος αφού όπως αναφέρθηκε πιο πάνω ο πληθυσμός της Κύπρου παρουσιάζει διαχρονικά μια αυξητική τάση. Μάλιστα, εντός μιας δεκαετίας από το 2001 μέχρι και το 2011 υπάρχει μια αύξηση του πληθυσμού της τάξης των 150.000 περίπου κατοίκων, ποσό που αν αναλογιστούμε την κλίμακα μεγέθους του νησιού φαντάζει υπέρογκο. Στην τάση αυτή όμως έβαλε τέλος η οικονομική κρίση αφού έκτοτε το πρόσημο της μεταβολής του μεγέθους του πληθυσμού έχει αντιστραφεί. Στον πιο κάτω πίνακα παρουσιάζονται τα αντίστοιχα στοιχεία για τα έτη 2011 και 2014. Το πρώτο αποτελεί έτος απογραφής ενώ τα στοιχεία που αφορούν το 2014 έχουν εκτιμηθεί από την Στατιστική Υπηρεσία της Κύπρου ενώ και τα δύο αναφέρονται σε πληθυσμό στο τέλος του χρόνου.

Πίνακας 2.2: Πληθυσμός της Κύπρου ανά επαρχία και μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής για τα έτη 2011-2014

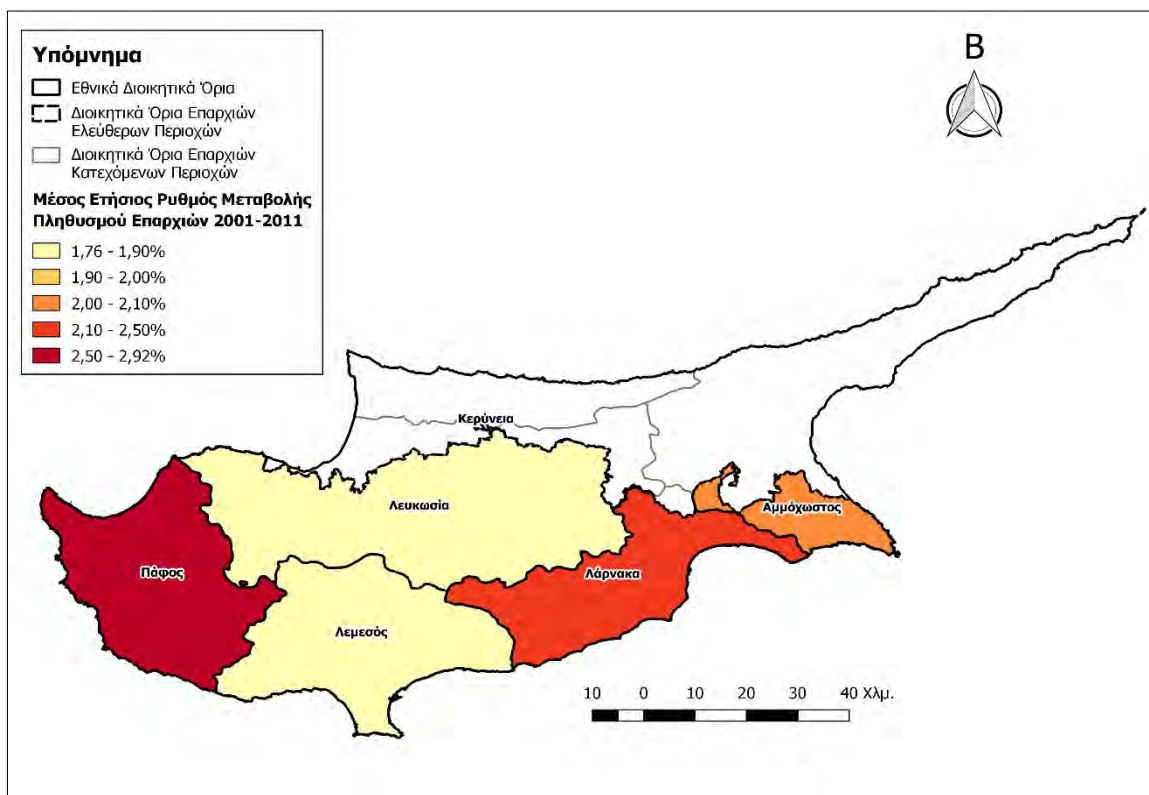
ΕΠΑΡΧΙΑ	2011	2014	Μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής 2011-2014
Σύνολο	862.000	847.000	-0,59%
Λευκωσία	336.000	329.500	-0,65%
Αμμόχωστος	47.600	46.800	-0,56%
Λάρνακα	146.300	144.000	-0,53%
Λεμεσός	241.300	236.600	-0,66%
Πάφος	90.800	90.100	-0,26%

* Πληθυσμός στο τέλος του χρόνου

Πηγή: Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, Ιδία επεξεργασία.

Τα στοιχεία αυτά μπορούν να μας παρέχουν ακόμα πιο χρήσιμα συμπεράσματα όταν οπτικοποιηθούν μέσω ενός θεματικού χάρτη. Βέβαια όσο κατεβαίνουμε σε χωρικό επίπεδο χρησιμοποιώντας ακόμη περισσότερη πληροφορία τόσο πιο χρήσιμα και ασφαλή συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν. Για το λόγο αυτό κατασκευάστηκαν δύο θεματικοί χάρτες του μέσου ετήσιου ρυθμού μεταβολής του πληθυσμού για τα έτη 2001 και 2011, ένας σε επίπεδο επαρχιών της Κύπρου και ένας σε επίπεδο Δήμων/Κοινοτήτων οι οποίοι παρουσιάζονται πιο κάτω. Για το έτος 2014 αυτό δεν κατέστη δυνατόν αφού δεν υπάρχουν ακόμη διαθέσιμα πληθυσμιακά στοιχεία σε επίπεδο Δήμων/Κοινοτήτων.

Σχήμα 2.3: Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής Πληθυσμού των Επαρχιών της Κύπρου για τα έτη 2001-2011

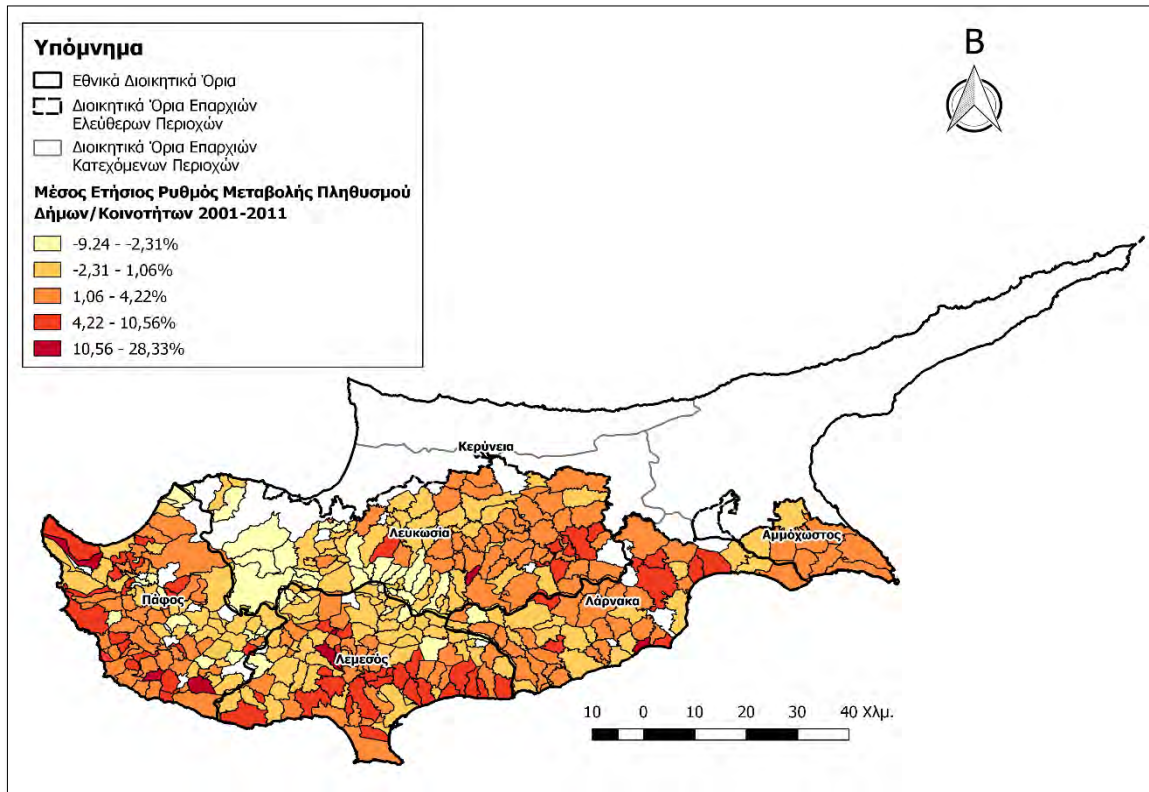


Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Μια πρώτη εικόνα της μεταβολής του μεγέθους του πληθυσμού της Κύπρου εντός της δεκαετίας 2001-2011 μπορούμε να σχηματίσουμε βάσει του πιο πάνω χάρτη. Παρατηρούμε ότι τη μεγαλύτερη ένταση στην μεταβολή πληθυσμού παρουσιάζει η Πάφος η οποία μαζί με την ελεύθερη Επαρχία Αμμοχώστου αποτελούν τις μικρότερες πληθυσμιακά επαρχίες ενώ αντιθέτως οι Επαρχίες Λευκωσίας και Λεμεσού παρουσιάζουν τη χαμηλότερη ένταση όσον αφορά τη μεταβολή του πληθυσμού τους ανάμεσα στα δύο έτη αν και πληθυσμιακά απέχουν κατά πολύ από τις υπόλοιπες επαρχίες. Εντούτοις, οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό δεν μπορούν να φανούν ξεκάθαρα

μέσω του πιο πάνω χάρτη. Όπως προαναφέρθηκε, η ίδια πληροφορία σε επίπεδο Δήμων και Κοινοτήτων μας οδηγεί σε περαιτέρω συμπεράσματα αφού επιδέχεται ένα υψηλότερο βαθμό ανάλυσης. Η πληροφορία αυτή παρουσιάζεται στον πιο κάτω χάρτη.

Σχήμα 2.4: Μέσος Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής Πληθυσμού των Δήμων και Κοινοτήτων της Κύπρου για τα έτη 2001-2011



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

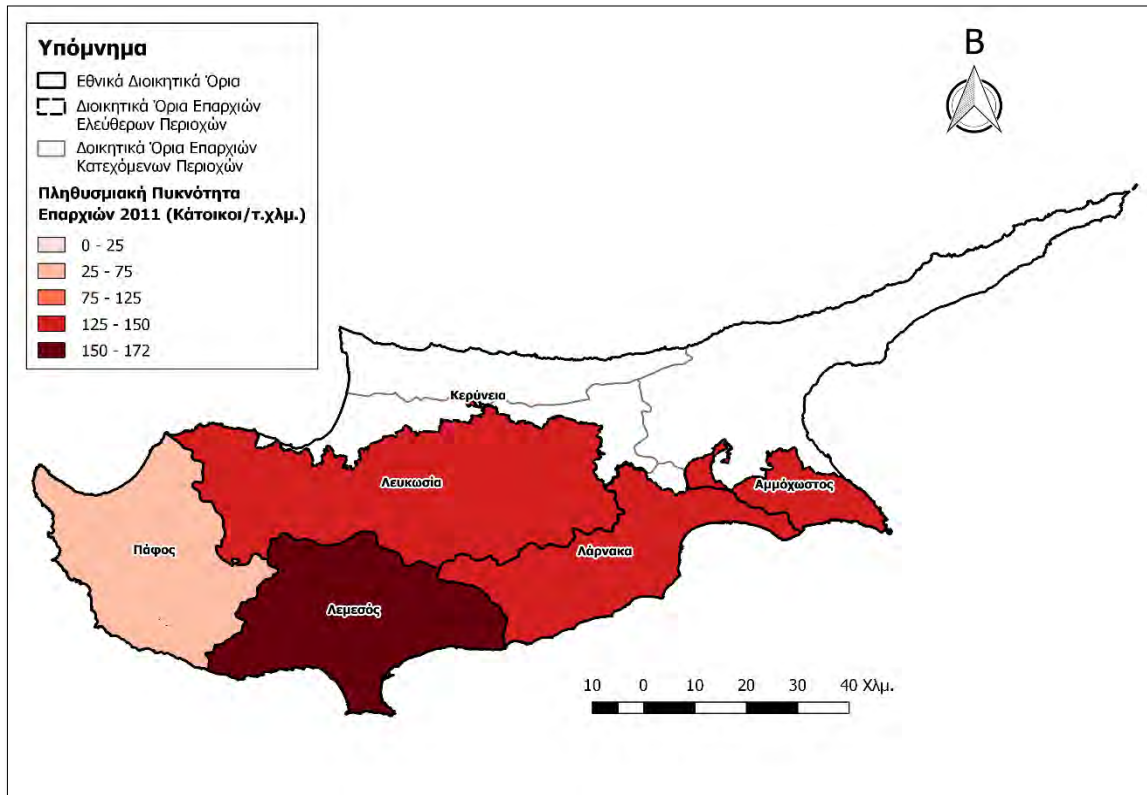
Όπως μπορούμε να συμπεράνουμε, ο χαμηλότερος μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής του πληθυσμού αντιπροσωπεύει Δήμους και Κοινότητες που βρίσκονται στην πλειοψηφία τους στον ορεινό όγκο του Τροόδους. Αυτό είναι απόλυτα λογικά αφού όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω τις τελευταίες δεκαετίες κυριαρχεί έντονα το αίσθημα της αστυφιλίας που οδηγεί στην μετακίνηση του αγροτικού πληθυσμού προς τις αστικές περιοχές των Επαρχιών αλλά και τα προάστιά τους, με σκοπό την εξεύρεση βελτιωμένων συνθηκών ζωής και εργασίας. Αυτός είναι και ο λόγος που ο υψηλότερος μέσος ετήσιος ρυθμός μεταβολής πληθυσμού φαίνεται να λαμβάνει χώρα κυρίως σε Δήμους αλλά και σε Κοινότητες που χαρακτηρίζονται ως αστικές αφού κατοικούνται από μια κρίσιμη μάζα πληθυσμού και έχουν τις απαραίτητες υποδομές και λειτουργίες για να την υποστηρίξουν. Η Πάφος φαίνεται να προτιμάται στις μετακινήσεις πληθυσμών από τους Δήμους και Κοινότητες του Τροόδους ενδεχομένως και λόγω απόστασης. Ένας άλλος λόγος που μπορεί να συμβαίνει αυτό είναι ότι αποτελεί μια παραθαλάσσια επαρχία με όχι και τόσο

υψηλές τιμές ακινήτων όσο αυτές της Λεμεσού. Σε κάθε περίπτωση δεν μπορούμε να είμαστε αρκετά σίγουροι για τους λόγους μετακίνησης ή αύξησης του πληθυσμού με μια πρόχειρη ανάλυση όπως αυτή του πιο πάνω χάρτη χωρίς να συνυπολογίζουμε και άλλα δημογραφικά δεδομένα όπως το δημογραφικό ισοζύγιο, οι εσωτερικές και εξωτερικές μεταναστεύσεις κ.λπ.

Πέρα από την ένταση μεταβολής του πληθυσμού, ένα άλλο κρίσιμο μέγεθος που μελετάται ανελλιπώς σε τέτοιου είδους αναλύσεις είναι αυτό της πληθυσμιακής πυκνότητας. Η πυκνότητα πληθυσμού σε μια περιοχή και κατ' επέκταση σε μια περιφέρεια ή χώρα καταδεικνύει τον τρόπο κατανομής όχι μόνο του πληθυσμού αλλά και των οικονομικών της δραστηριοτήτων. Πλήθος πόλεων πρωτίστως στην Ασία αλλά και στην Ευρώπη παρουσιάζουν πυκνότητες πληθυσμού σε τέτοιο βαθμό που η βιωσιμότητα του αστικού χώρου έχει πλέον κορεστεί και τέθηκαν σε λειτουργία οι λεγόμενες αντιοικονομίες. Μια ματιά σε περιοχές με πληθυσμιακές πυκνότητες της τάξης των 20.000 κατοίκων ανά τ.χλμ. όπως το Μακάου (Κίνα) και το Μονακό είναι αρκετή για να κατανοήσουμε τη σημασία του πολεοδομικού σχεδιασμού στην οργάνωση των χρήσεων γης. Η Κύπρος βέβαια βρίσκεται αρκετά μακριά από τέτοιας κλίμακας χώρες και πόλεις, και δεν απέχει πολύ από τον μέσο όρο της Ε.Ε. των 28 μελών-κρατών, εντούτοις περιοχές όπως τα αστικά κέντρα της Λευκωσίας και της Λεμεσού χαρακτηρίζονται από μια πληθυσμιακή πυκνότητα που ξεπερνά τους 2.000 κάτοικους ανά τ.χλμ. και στα οποία ασκούνται ήδη πιέσεις ένεκα των αναγκών που παρουσιάζει η κρίσιμη αυτή πληθυσμιακή μάζα. Ως φυσικό συνεπακόλουθο της πληθυσμιακής αύξησης στην Κύπρο, η πυκνότητα πληθυσμού αυξήθηκε από 110,7 κατοίκους ανά τ.χλμ. το 1995 (Καρούζης, 1999) σε 130,9 το 2011. Σημασία όμως έχει όπως προαναφέρθηκε να εξετάσουμε σε ποιες περιοχές συγκεντρώνεται η μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα και εάν ο βαθμός αυτής θεωρείται ανησυχητικός για τη βιωσιμότητα της αντίστοιχης περιοχής σε οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό επίπεδο. Όπως και για τον μέσο ετήσιο ρυθμό μεταβολής έτσι και για το μέγεθος της πυκνότητας πληθυσμού κατασκευάστηκαν δύο θεματικοί χάρτες με την ίδια πληροφορία αλλά για διαφορετικό χωρικό επίπεδο. Ο ένας παρουσιάζει την πυκνότητα του πληθυσμού ανά επαρχία και ο δεύτερος ανά Δήμο/Κοινότητα όπου μπορούν να εξαχθούν πιο χρήσιμα συμπεράσματα. Ο πληθυσμός που χρησιμοποιείται

βασίζεται στα στοιχεία απογραφής της Στατιστικής Υπηρεσίας της Κύπρου για το έτος 2011.

Σχήμα 2.5: Πυκνότητα πληθυσμού στην Κύπρο κατά επαρχία για το έτος 2011

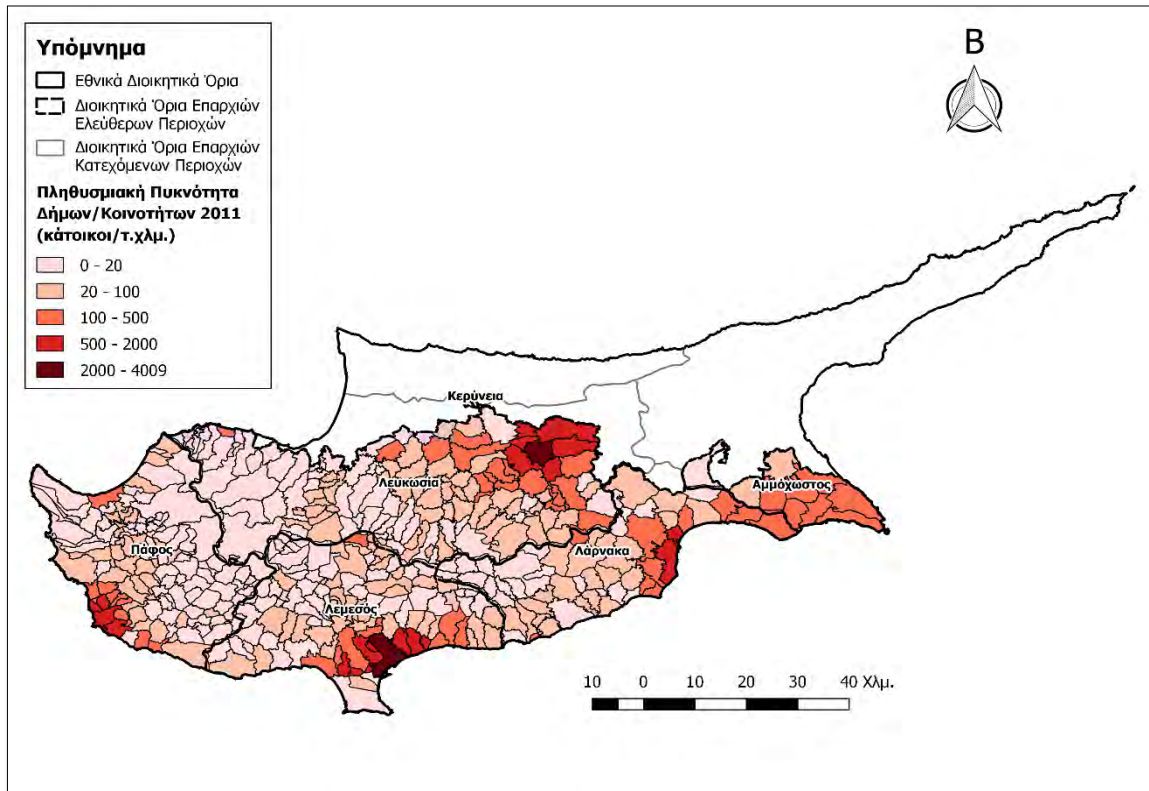


Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Συμπεραίνουμε και πάλι ότι ο ορεινός όγκος του Τροόδους παίζει καταλυτικό ρόλο στην κατανομή του πληθυσμού και αποτελεί ένα από τους λόγους για τους οποίους παρουσιάζεται μια έντονη αντίθεση μεταξύ της πληθυσμιακής πυκνότητας των επαρχιών της Λεμεσού και της Πάφου. Υπό άλλες συνθήκες θα αναμέναμε η χωρική εγγύτητα να επιδρά θετικά στο φαινόμενο αυτό όπως συμβαίνει για παράδειγμα μεταξύ Λάρνακας και Αμμοχώστου. Επιπρόσθετα ενώ η επαρχία Λευκωσίας κατοικείται από τον μεγαλύτερο αριθμό κατοίκων σε σχέση με τις υπόλοιπες επαρχίες εντούτοις η πυκνότητα του πληθυσμού της είναι χαμηλότερη από αυτή της Λεμεσού. Αυτό συμβαίνει για το λόγο ότι εντός των διοικητικών της ορίων υπάγονται αρκετοί ορεινοί Δήμοι και Κοινότητες που χαρακτηρίζονται ως ασθενείς πληθυσμιακά και επίσης για το λόγο ότι αποτελεί την επαρχία με την μεγαλύτερη έκταση. Γίνεται σαφές λοιπόν ότι ένας θεματικός χάρτης με τις απόλυτες τιμές του πληθυσμού ανά επαρχία θα μας παρείχε παραπλανητικά

αποτελέσματα. Τα πιο πάνω απεικονίζονται ξεκάθαρα στον χάρτη που έχει ως χωρικό επίπεδο τις διοικητικές ενότητες των Δήμων και των Κοινοτήτων.

Σχήμα 2.6: Πυκνότητα πληθυσμού στην Κύπρο κατά Δήμο/Κοινότητα για το έτος 2011



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Στον χάρτη αυτό όχι μόνο αποδεικνύονται τα πιο πάνω αλλά εξάγονται και επιπλέον συμπεράσματα για την κατανομή της πληθυσμιακής πυκνότητας εντός των επαρχιών. Το πρώτο συμπέρασμα έχει να κάνει με την απουσία ενός πληθυσμιακού πυρήνα στην επαρχία της Αμμοχώστου αφού ως γνωστό αυτός έχει μόνο εποχιακό χαρακτήρα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες λόγω του τουριστικού της χαρακτήρα. Στις υπόλοιπες επαρχίες φαίνεται ξεκάθαρα ότι ορισμένοι Δήμοι που αποτελούν και τα αστικά κέντρα της κάθε επαρχίας παρουσιάζουν πληθυσμιακή πυκνότητα που φτάνει μέχρι και τις 4.000 κάτοικους ανά τ.χλμ. Τέλος, φαίνεται ξεκάθαρα ότι οι πόλεις της Λευκωσίας και της Λεμεσού αποτελούνται από ένα κεντρικό πυρήνα και ορισμένους Δήμους που λειτουργούν σαν δορυφόροι ανάπτυξης προς αυτόν. Οι αντίστοιχες της Λάρνακας και της Πάφου δεν έχουν φτάσει στο σημείο να έχουν ακόμη την ίδια δυναμική ενώ οι Δήμοι και οι Κοινοότητες του Τροόδους δεν ξεπερνούν την πληθυσμιακή πυκνότητα της τάξης των 100 κατοίκων ανά τ.χλμ. γεγονός που θα πρέπει να προβληματίσει τις αρμόδιες αρχές αν

αναλογιστούμε ότι η κατανομή του πληθυσμού αποτελεί και μια ένδειξη των ανισοτήτων που υπάρχουν στο χώρο.

Ένα ακόμη δημογραφικό χαρακτηριστικό που κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστεί συνοπτικά είναι αυτό της δημογραφικής σύνθεσης του πληθυσμού και πιο συγκεκριμένα ο πληθυσμός κατά ηλικία και φύλο. Η παρουσίαση αυτή σε κάθε ανάλυση πραγματοποιείται μέσω της λεγόμενης πληθυσμιακής πυραμίδας η οποία μας δίνει χρήσιμα στοιχεία για την σύνθεση του πληθυσμού όχι μόνο στην παρούσα φάση αλλά και σε άλλες χρονικές περιόδους τόσο στο παρελθόν όσο και στο μέλλον. Πιο κάτω παρατίθενται οι πληθυσμιακές πυραμίδες της Κύπρου κατά τις δύο τελευταίες απογραφές (2001 και 2011).

Γράφημα 2.1: Πληθυσμιακές πυραμίδες της Κύπρου για τα έτη 2001 και 2011



Πηγή: (ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ, 2011)

Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, η πληθυσμιακή πυραμίδα για το έτος 2011 χαρακτηρίζεται ως ένας τύπος πυραμίδας γεροντικού πληθυσμού. Αυτό φαίνεται ξεκάθαρα και από τη σύγκριση της βάσης των δύο πυραμίδων αφού παρατηρούμε ότι τα ποσοστά γεννητικότητας έχουν πέσει σε μεγάλο βαθμό. Σαφώς τα ποσοστά διαφοροποιούνται ανάλογα και με το φύλο αφού το ποσοστό των παιδιών είναι ελαφρώς υψηλότερο στα αγόρια λόγω της υψηλότερης αναλογίας προς τα κορίτσια κατά τη γέννηση ενώ αντιθέτως το ποσοστό των ηλικιωμένων είναι πιο ψηλό στις γυναίκες ως αποτέλεσμα του υψηλότερου προσδόκιμου ζωής. Σύμφωνα με τα στοιχεία της

Στατιστικής Υπηρεσίας (2011) η κατά ηλικία σύνθεση του πληθυσμού σε ποσοστά έχει ως εξής: 16,1% στις ηλικίες 0-14 ετών από 21,5% το 2001, 70,6% στις εργάσιμες ηλικίες 15-64 ετών και 13,3% στους ηλικιωμένους 65+ από 11,7% το 2001. Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι υπάρχει μια συνεχής πτώση της γεννητικότητας και σταδιακή γήρανση του πληθυσμού της Κύπρου.

2.2.3. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

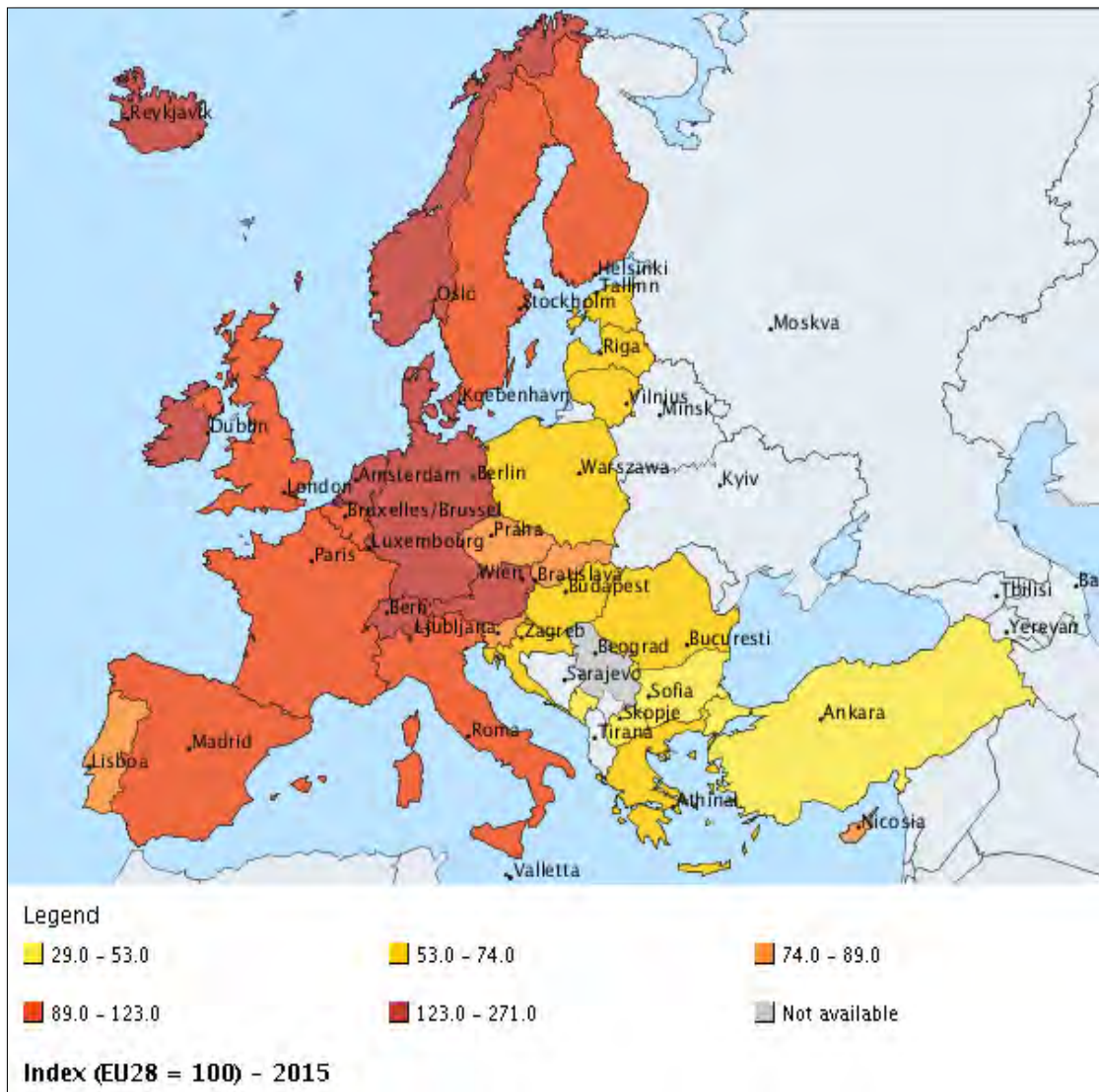
Η οικονομία της αγοράς των περιοχών που βρίσκονται υπό τον έλεγχο της Κυπριακής Δημοκρατίας έχει κυριευθεί πλέον από τον τριτογενή τομέα, ο οποίος αντιπροσωπεύει τα 4/5 περίπου του συνολικού ΑΕΠ του νησιού. Ο τουρισμός, οι χρηματοπιστωτικές υπηρεσίες, η ναυτιλία και η διαχείριση ακινήτων αποτελούν παραδοσιακά τους σημαντικότερους κλάδους της οικονομίας της Κύπρου ιδίως από τότε που η Κύπρος έγινε μέλος της ΕΕ το 2004. Σημείο καμπής αποτελεί και η υιοθέτηση της κοινής νομισματικής πολιτικής τον Ιανουάριο του 2008.

Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) έχει καθιερωθεί διεθνώς, αν και λανθασμένα κατά πολλούς, ως ο καταλληλότερος απλός δείκτης μέτρησης της οικονομικής ανάπτυξης μιας περιοχής. Στον πιο απλό του ορισμό αποτελεί το σύνολο όλων των προϊόντων και αγαθών που παράγει μια οικονομία και το οποίο εκφράζεται σε χρηματικές μονάδες. Εντούτοις ένας κοινώς αποδεκτός ορισμός έχει δοθεί από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) το 2001 ούτως ώστε να υπάρξει μια σύγκλιση αντιλήψεων σχετικά με την έννοια του ΑΕΠ. Σύμφωνα με αυτόν “Το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν είναι το συνολικό μέτρο της παραγωγής ίσο με άθροισμα των ακαθάριστων τιμών που προστέθηκαν από όλες τις διαμένουσες θεσμικές μονάδες που εμπλέκονται στην παραγωγή”. Στο σημείο αυτό υπεισέρχεται και ένα άλλο ζήτημα που αφορά τη σύγκριση του δείκτη μεταξύ διαφορετικών χωρικών ενοτήτων και κυρίως σε διασυνοριακό επίπεδο. Όπως και με τα υπόλοιπα μεγέθη, οι απόλυτες τιμές δεν αποτελούν ποτέ ένα είδος κανονικοποιημένου δείκτη τον οποίο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για τη σύγκριση μεταξύ δύο χωρικών ενοτήτων. Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκαν διάφοροι τρόποι έκφρασης του δείκτη ούτως ώστε αυτός να καταστεί συγκρίσιμος. Ένας από αυτούς είναι το ΑΕΠ κ.κ. σε Μονάδες Αγοραστικής Δύναμης (ΜΑΔ) που θεωρείται ένας πολύ χρήσιμος δείκτης αλλά και ίσως ο πιο αντιπροσωπευτικός, μεταξύ των διαθέσιμων στατιστικών δεικτών, για το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης των χωρών-μελών του ΟΟΣΑ αλλά και για την οικονομική πολιτική της ΕΕ. Οι ΜΑΔ χρησιμοποιούνται ως ένας

είδος κοινής χρηματικής μονάδας που εξουδετερώνουν το επίπεδο των τιμών μεταξύ των χωρών και επιτρέπουν στη σύγκριση του ΑΕΠ τους να έχει νόημα.

Η Eurostat έχει δημιουργήσει για αυτό το σκοπό μια βάση δεδομένων που περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και την οπτικοποίηση των στοιχείων αυτών σε χάρτες ούτως ώστε να δοθεί μια πιο ξεκάθαρη συγκριτική εικόνα μεταξύ των χωρών της ΕΕ και όχι μόνο. Σύμφωνα και με τα πιο πάνω, κρίθηκε σκόπιμο να παρουσιαστεί στη συνέχεια ο χάρτης με το ΑΕΠ κ.κ. σε ΜΑΔ μεταξύ των χωρών της ΕΕ για το τελευταίο έτος για το οποίο υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία (2015). Η ιδιαιτερότητα του πιο κάτω χάρτη έχει να κάνει με το γεγονός ότι ο δείκτης παρουσιάζεται σε σχέση με τον μέσο όρο των 28 κρατών-μελών της ΕΕ ο οποίος τίθεται στο 100. Αν ο δείκτης μιας χώρας υπερβαίνει το 100 τότε το ΑΕΠ κ.κ. της ίδιας χώρας υπερβαίνει τον μέσο όρο της ΕΕ και το αντίστροφο.

Σχήμα 2.7: ΑΕΠ κ.κ. σε ΜΑΔ των χωρών της ΕΕ για το 2015



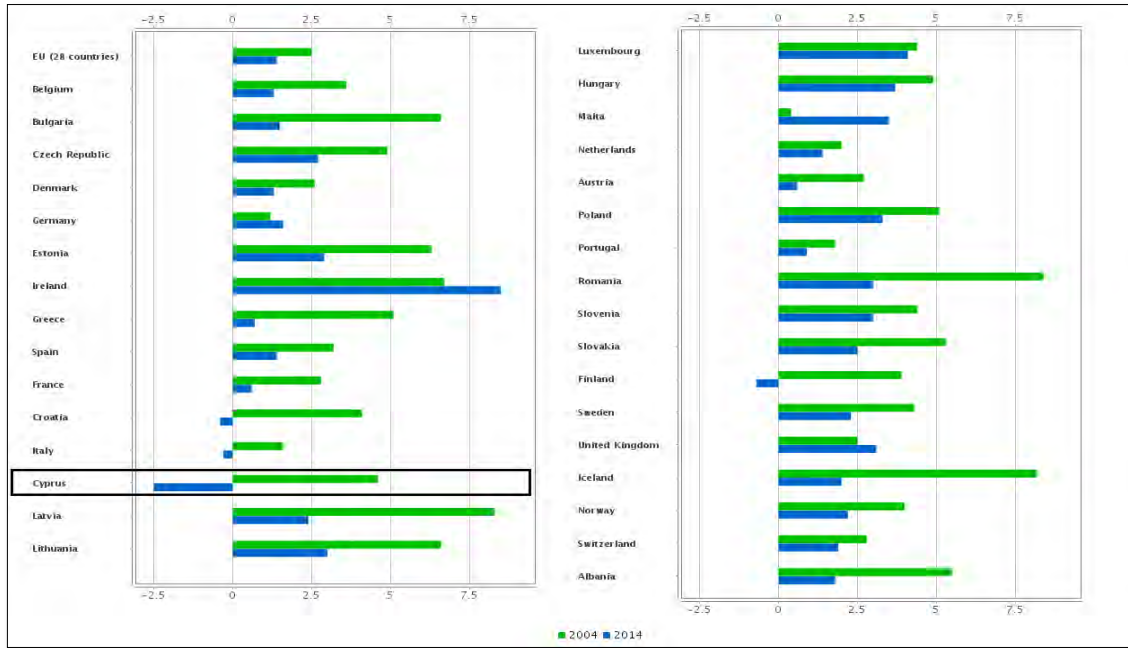
Πηγή: (Eurostat, 2016)

Είναι ξεκάθαρο ότι παρατηρείται μια αντίθεση όχι μόνο, όπως παραδοσιακά αναφέρεται, μεταξύ Βορρά και Νότου αλλά πλέον και μεταξύ Ανατολικής και Δυτικής Ευρώπης. Μοναδική εξαίρεση στο Ανατολικό μπλοκ ίσως να αποτελεί η Κύπρος που βρίσκεται σχετικά κοντά στον μέσο όρο της ΕΕ, η οικονομία της οποίας εντούτοις έχει δεχθεί τεράστιο πλήγμα από την οικονομική κρίση που ξεκίνησε προ πενταετίας και οι επιπτώσεις της οποίας ανάγκασαν το νησί να υιοθετήσει τη γνωστή μνημονιακή πολιτική που επιβάλλει εδώ και λίγα χρόνια το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο (ΔΝΤ). Θετικό χαρακτηρίζεται το γεγονός ότι η τραπεζική κρίση που χτύπησε την οικονομία της Κύπρου δεν επέφερε ανάλογες επιπτώσεις με άλλων χωρών όπως η Ελλάδα ή η Ισπανία και φαίνεται ότι πλέον η Κύπρος ακολουθεί μια πορεία ανάκαμψης ενώ ελπίδα για την άνθηση της οικονομίας αποτελούν παράλληλα και τα κοιτάσματα φυσικού αερίου που εντοπίστηκαν εντός της ΑΟΖ της Κύπρου.

Βέβαια, ο πιο πάνω χάρτης αντικατοπτρίζει το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης των χωρών της ΕΕ για μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Αφού λοιπόν η παρούσα εργασία ασχολείται με διαχρονική εξέλιξη, θα ήταν παράλειψη να μην μελετήσουμε την πορεία του επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης της Κύπρου διαχρονικά. Αυτό είναι εφικτό εξετάζοντας την πορεία ενός άλλου δείκτη που ονομάζεται “Πραγματικός Ρυθμός Ανάπτυξης του ΑΕΠ” ο οποίος επιτρέπει συγκρίσεις της δυναμικής της οικονομικής ανάπτυξης τόσο διαχρονικά όσο και μεταξύ οικονομιών διαφορετικού μεγέθους και έχει την ικανότητα να μην επηρεάζεται από τον πληθωρισμό. Το πιο κάτω γράφημα (Γράφημα 2.2.) παρουσιάζει τον δείκτη για τα έτη 2004 και 2014 για τις χώρες της Ευρώπης καθώς και τον αντίστοιχο των 28 κρατών-μελών της ΕΕ.

Η σύγκριση του ρυθμού ανάπτυξης του ΑΕΠ για τα έτη 2004 και 2014 επιβεβαιώνει τα στοιχεία που προαναφέρθηκαν περί οικονομικής κρίσης και επιπτώσεών της αφού όπως παρατηρούμε το 2004 ο ρυθμός ανάπτυξης που αντιστοιχεί στην Κύπρο έφτανε το +4,6 % σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά και γενικότερα κάθε νέο έτος διατηρούσε σταθερά μια θετική χροιά ενώ από το 2011 και έπειτα το πρόσημο του ίδιου δείκτη είναι αρνητικό. Χαρακτηριστικό το ποσοστό για το έτος 2014 όπου η Κύπρος παρουσιάζει το χαμηλότερο ρυθμό ανάπτυξης μεταξύ των χωρών της ΕΕ και όχι μόνο, φτάνοντας το -2,5%. Όπως προαναφέρθηκε, το τελευταίο έτος η Κύπρος έχει μπει σε μια πορεία ανάκαμψης, με τον δείκτη για το έτος 2015 να φτάνει το +1,6%, εντούτοις το επίπεδο οικονομικής ανάπτυξης είναι αρκετά χαμηλότερο από το αντίστοιχο των προ κρίσης ετών.

Γράφημα 2.2: Πραγματικός Ρυθμός Ανάπτυξης του ΑΕΠ για τα έτη 2004 και 2014



Πηγή: (Eurostat, 2016)

Τα πιο πάνω στοιχεία επιβεβαιώνονται και από την βάση δεδομένων της Στατιστικής Υπηρεσίας της Κύπρου, ωστόσο σε αντίθεση με τις πλείστες χώρες της ΕΕ υπάρχουν μόνο σε Εθνικό επίπεδο. Αυτό, όπως γίνεται κατανοητό, περιορίζει την ανάλυση της παρούσας εργασίας αφού το επίπεδο της οικονομικής ανάπτυξης μιας περιοχής αποτελεί έναν εκ των βασικών παραγόντων συνυπολογισμού της αστικοποίησης. Η απουσία ενός δείκτη μέτρησης του επιπέδου της οικονομικής ανάπτυξης ισούται με ανάλογη απώλεια ενός μέτρου σύγκρισης της αστικοποίησης βάσει επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης και του ίδιου φαινομένου βάσει της μεθοδολογίας που εφαρμόζεται στην παρούσα εργασία. Παρόμοια ζητήματα έχουν αντιμετωπιστεί με την εφαρμογή μεθόδων της χωρικής παρεμβολής ούτως ώστε να υπολογιστούν μεγέθη τα οποία είναι διαθέσιμα σε ένα χωρικό επίπεδο για ένα άλλο συνήθως μεγαλύτερης κλίμακας. Βέβαια, για να θεωρείται ένα τέτοιο αποτέλεσμα αποδεκτό θα πρέπει το σφάλμα να βρίσκεται εντός των αποδεκτών ορίων. Ο περιορισμός αυτός κάνει αδύνατη την εφαρμογή της χωρικής παρεμβολής στην παρούσα εργασία λόγω της άγνοιας του σφάλματος που θα προκύψει στο τελικό αποτέλεσμα αφού το ΑΕΠ είναι διαθέσιμο μόνο για ένα χωρικό επίπεδο και πιο συγκεκριμένα στο εθνικό. Για το λόγο αυτό θα χρησιμοποιηθεί για σκοπούς ανάλυσης μόνο το ΑΕΠ σε εθνικό επίπεδο ούτως ώστε να μην οδηγηθούμε σε αμφίβολα αποτελέσματα.

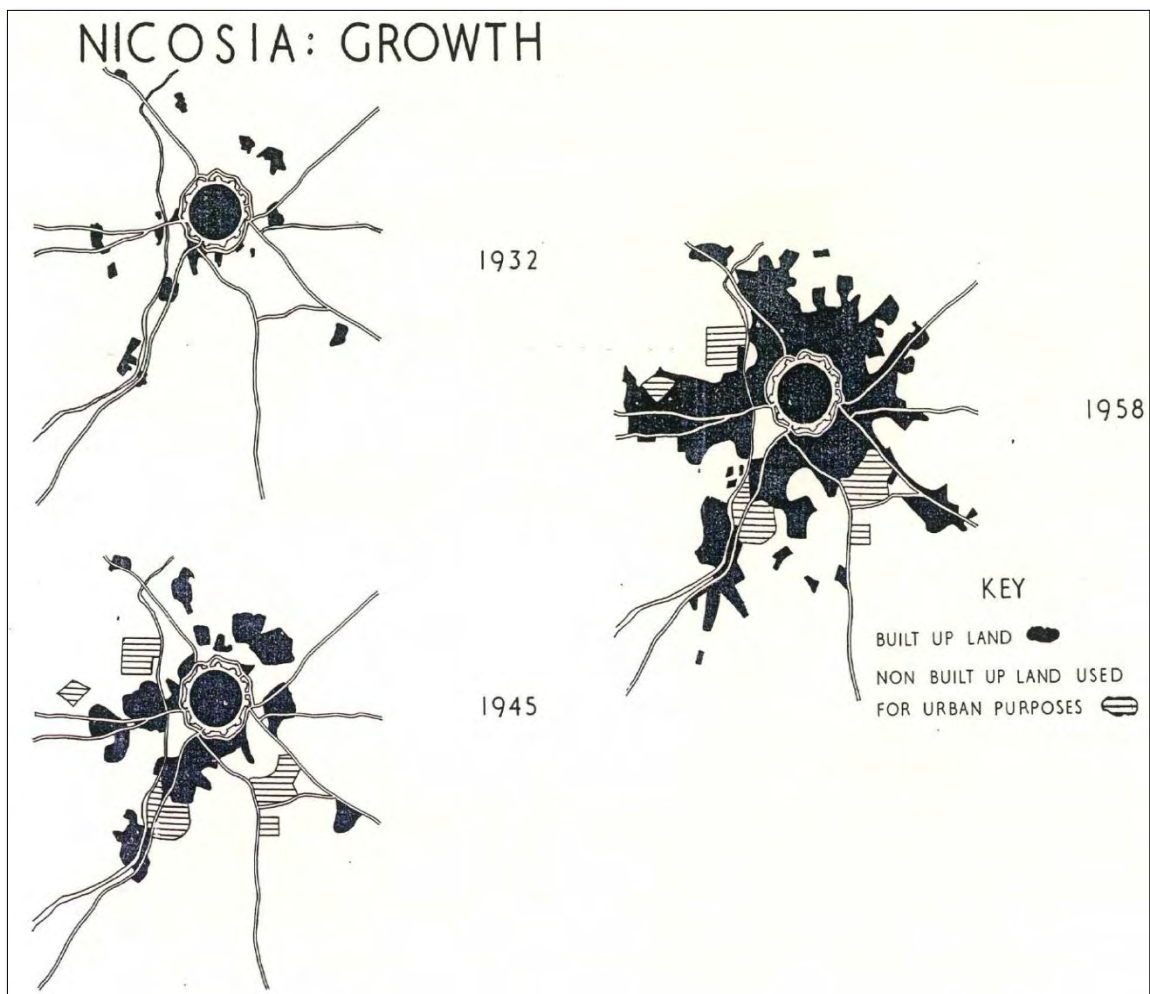
2.3. Η ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΤΗΝ ΚΥΠΡΟ

Οι πόλεις αποτελούν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι στην κοινωνική ιστορία της Κύπρου. Εντούτοις μέχρι και τις αρχές του 20ού αιώνα το μέγεθος και η σημασία τους ήταν αρκετά περιορισμένα. Σύμφωνα με τον Childe (1942) μια από τις προϋποθέσεις της αστικοποίησης είναι η διαθεσιμότητα γεωργικού πλεονάσματος ενώ στη συνέχεια η άποψη αυτή εξελίχθηκε για να ενσωματώσει τη δύναμη που θα συσσωρεύσει το πλεόνασμα αυτό στα αστικά κέντρα. Ωστόσο ο Keyfitz το 1965 υποστηρίζει πως υπάρχουν αμέτρητα παραδείγματα όπου υπήρξε γεωργικό πλεόνασμα χωρίς την ανάλογη αστική ανάπτυξη λόγω της μη διαθεσιμότητας των αστικών θεσμικών μέσων που είναι απαραίτητα για την απόσπαση του πλεονάσματος αυτού. Όντως, οι συνθήκες για την παραγωγή ενός τέτοιου πλεονάσματος υπήρχαν από την εποχή της οθωμανικής αυτοκρατορίας στην Κύπρο, ωστόσο οι εμπορικές και βιομηχανικές επιχειρήσεις δεν βρίσκονταν στο σύνολό τους στις πόλεις. Το πλεόνασμα που δημιουργείτο από τις δραστηριότητες αυτές αποσπώταν υπό την μορφή βαριάς φορολογίας και ένα πολύ μικρό ποσοστό απέμενε για να υποστηρίξει την τότε ανάπτυξη.

Όλα αυτά ήρθαν να αλλάξουν με την προσάρτηση του νησιού στη Βρετανική αυτοκρατορία ένεκα δύο σειρών από αλλαγές με μακροχρόνιες επιπτώσεις στην κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη του νησιού. Η πρώτη αφορούσε μια σειρά από τεχνολογικές αλλαγές συνδεδεμένες με τις μεταφορές, τις τηλεπικοινωνίες, κάποιες γεωργικές τεχνικές και ορισμένες αλλαγές στον τομέα της υγείας. Η δεύτερη σειρά αφορούσε αρκετές θεσμικές αλλαγές που είχαν να κάνουν με την εκπαίδευση αλλά και την πολιτική εκπροσώπηση του λαού της Κύπρου. Το σύνολο των αλλαγών αυτών δημιούργησε συνδέσμους μεταξύ των πόλεων και κατ' επέκταση των επαρχιών όπου ήταν χωροθετημένες. Κατά συνέπεια, η αρχή της αγγλοκρατία ταυτίζεται με την γέννηση της μετακίνησης των πληθυσμών στις πόλεις της Κύπρου και μέχρι το 1946 οι απογραφές έδειχναν ότι ο αστικός πληθυσμός αυξανόταν με διπλάσιο ρυθμό από ότι ο αγροτικός (Attalides, 1981). Βέβαια, σε κάποιο βαθμό αυτό προκάλεσε και τη ρήξη μεταξύ των σχέσεων των Ελληνοκυπρίων και των Τουρκοκυπρίων αφού οι τελευταίοι έχασαν ορισμένα προνόμια όπως για παράδειγμα την απαλλαγή από ένα μέρος της φορολογίας, οδηγώντας εν τέλει τις δύο κοινότητες στα γνωστά γεγονότα των οποίων οι επιπτώσεις αποτελούν σήμερα το Κυπριακό πρόβλημα. Ακόμη ένα σημείο καμπής για την ανάπτυξη της Κύπρου θεωρείται ο δεύτερος παγκόσμιος πόλεμος λόγω των βάσεων των Αγγλικών

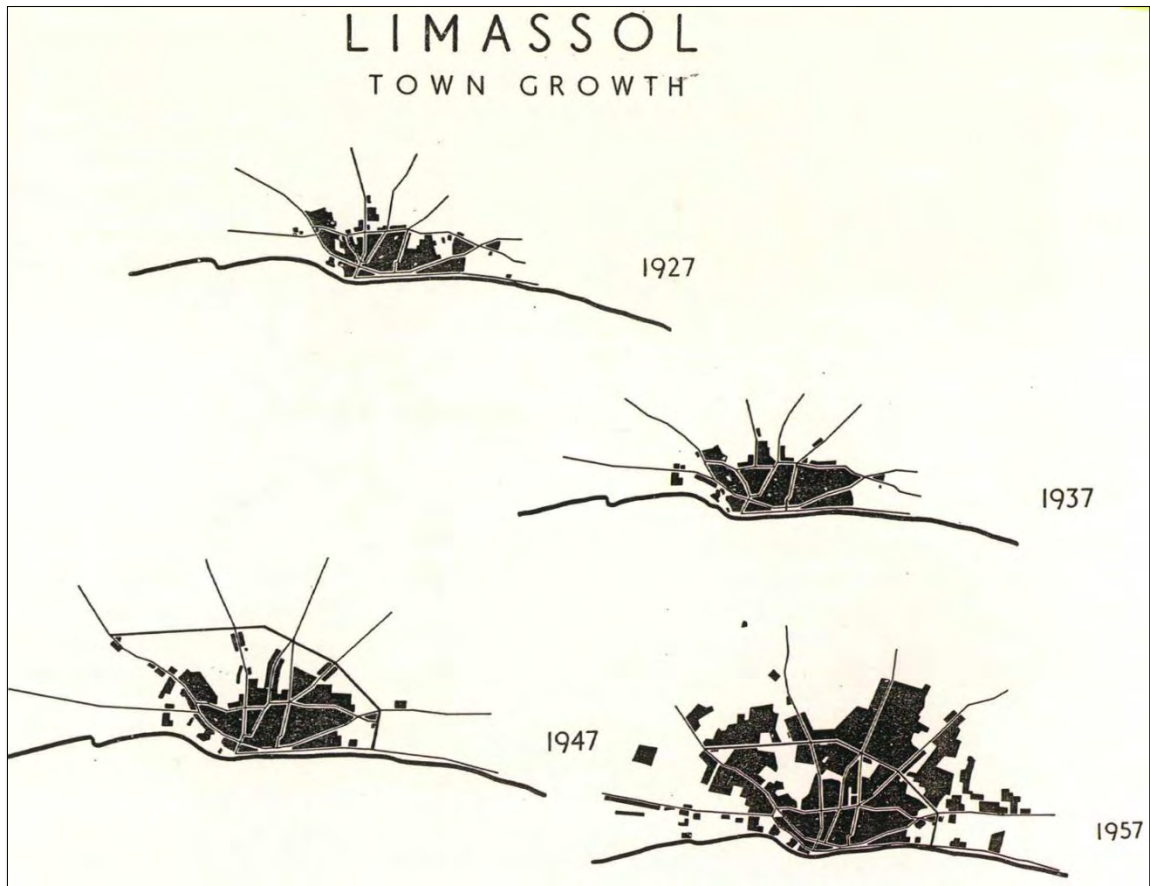
στρατευμάτων που υπήρχαν στην Κύπρο. Η παραγωγική βάση είχε πλέον αλλάξει και οι εξαγωγές του χαλκού έλαβαν τη θέση αυτές των προϊόντων του αγροτικού τομέα. Επίσης, άνθηση παρουσίασαν οι κλάδοι του τουρισμού αλλά και του κατασκευαστικού τομέα όπως επίσης και ο τομέας των υπηρεσιών. Η δομή της οικονομίας της Κυπριακής οικονομίας είχε μεταβληθεί αφού τα έσοδα που επέφεραν οι δραστηριότητες αυτές ήταν υπερδιπλάσια των αντίστοιχων από τον αγροτικό τομέα παρόλο που ο τελευταίος υπέστη τεχνικές αλλαγές προς βελτίωση της παραγωγής. Έτσι, ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού της Κύπρου είχε μετακινηθεί από τον πρωτογενή τομέα σε δευτερογενή και τριτογενή αφού εκεί οι συνθήκες εργασίας ήταν αρκετά βελτιωμένες. Βέβαια, ένα ακόμη σημαντικό μέρος των κατοίκων της Κύπρου είχε προτιμήσει την μετανάστευση σε χώρες του εξωτερικού αφού εκεί πίστευαν ότι θα συναντήσουν καλύτερες συνθήκες ζωής και εργασίας. Η εξέλιξη των δύο διαχρονικά μεγαλύτερων αστικών κέντρων της Κύπρου κατά την πιο πάνω περίοδο απεικονίζεται στα πιο κάτω σχήματα.

Σχήμα 2.8: Διαγραμματική απεικόνιση της ανάπτυξης της Λευκωσίας



Πηγή: (Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, 2011)

Σχήμα 2.9: Διαγραμματική απεικόνιση της ανάπτυξης της Λεμεσού



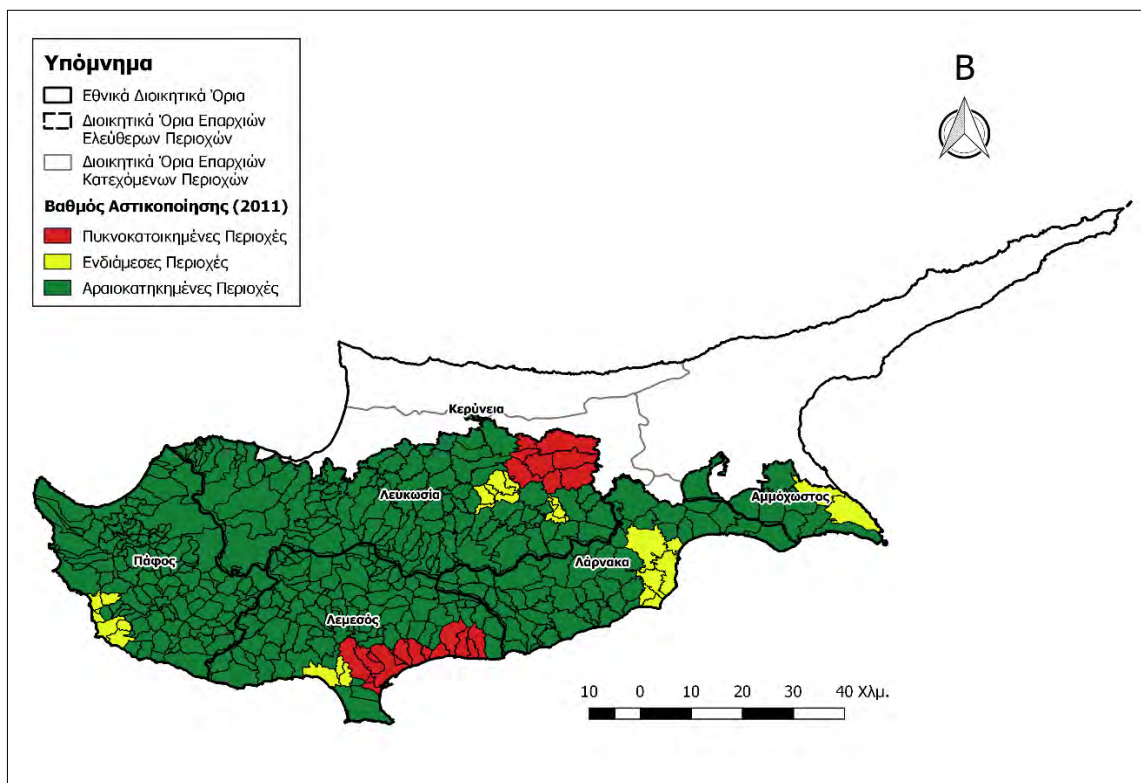
Πηγή: (Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, 2011)

Στην ανάπτυξη αυτή καταλυτικό ρόλο έπαιξε και η ίδρυση του Τμήματος Πολεοδομίας και Οικήσεως το 1951 όπου τέθηκαν παράλληλα και τα θεμέλια για την εισαγωγή στην Κύπρο πολεοδομικής και χωροταξικής ρύθμισης. Η οικονομική έκρηξη όμως, όπως ονομάστηκε, επήλθε με την απελευθέρωση της Κύπρου από τον αγγλικό ζυγό το 1960. Την ανεξαρτησία ακολούθησε μια επιτάχυνση της οικονομικής ανάπτυξης του νησιού που όχι μόνο κάλυπτε τους στόχους της κυβέρνησης αλλά τους ξεπερνούσε κατά πολύ. Το μερίδιο του αγροτικού τομέα στο ΑΕΠ της χώρας ολοένα και μειωνόταν με τους εργαζόμενους στον τομέα αυτό να αφήνουν την εργασία τους και να μετακινούνται στα αστικά κέντρα για τους λόγους που αναφέρθηκαν και πιο πάνω. Μέχρι το 1988 υπολογίστηκε ότι μόνο το 14% του πληθυσμού εργαζόταν σε πλήρες ωράριο στον αγροτικό τομέα. Το θετικό της αλλαγής αυτής είναι ότι οι Κύπριοι διαφύλαξαν τις παραδοσιακές αξίες αλλά και τα ιδανικά που τους χαρακτήριζαν για χρόνια. Η αστικοποίηση ήρθε σε ένα χρονικό διάστημα που οι δείκτες της οικονομίας βρίσκονταν σε ανοδική πορεία ενώ κανένας δεν εγκατέλειπε την επαρχία αν δεν είχε εξασφαλίσει πρώτα εργασία σε κάποιο αστικό κέντρο. Τα πιο πάνω σε συνδυασμό με τις πολιτικές που

ακολουθήθηκαν από τις αρμόδιες αρχές, όπως για παράδειγμα η εφαρμογή των Πράσινων Ζωνών (Green Belts) για τον περιορισμό της αστικής διάχυσης, ελαχιστοποίησαν τις αρνητικές επιπτώσεις της αστικοποίησης και οδήγησαν κατά κάποιον τρόπο σε ένα οργανωμένο μοντέλο ανάπτυξης των πόλεων. Η εν λόγω ανάπτυξη όμως πλέον εξελίσσεται με ταχύτερους ρυθμούς και η εντατική παρακολούθησή της επιβάλλεται για να αποφευχθούν εκ νέου οι αρνητικές επιπτώσεις, όπως για παράδειγμα τυχόν συγκρούσεις χρήσεων γης, τόσο εντός του αστικού χώρου όσο και στα προάστια αυτού.

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, ένας τρόπος ποσοτικοποίησης του φαινομένου της αστικοποίησης, έχει αναπτυχθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή σε συνεργασία με τον ΟΟΣΑ, ο οποίος μάλιστα υπέστη πρόσφατα και ορισμένες αλλαγές όσον αφορά τον τρόπο μέτρησης του βαθμού της αστικοποίησης. Ο “νέος βαθμός αστικοποίησης” λαμβάνει πλέον υπόψη και τη πληθυσμιακή πυκνότητα, σε αντίθεση με το αρχικό μοντέλο, και εναρμονίζει 4 χωρικές έννοιες που είχαν αναπτυχθεί μέχρι τότε. Έτσι προκύπτουν σε επίπεδο LAU2 οι τρεις τύποι περιοχών ανάλογα με τον βαθμό αστικοποίησής τους, όπως διαμορφώνεται βάσει των κριτηρίων που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο. Για την Κύπρο ο βαθμός αστικοποίησης για κάθε ελεύθερο Δήμο και Κοινότητα φαίνεται στο πιο κάτω σχήμα:

Σχήμα 2.10: Βαθμός Αστικοποίησης σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για το έτος 2011

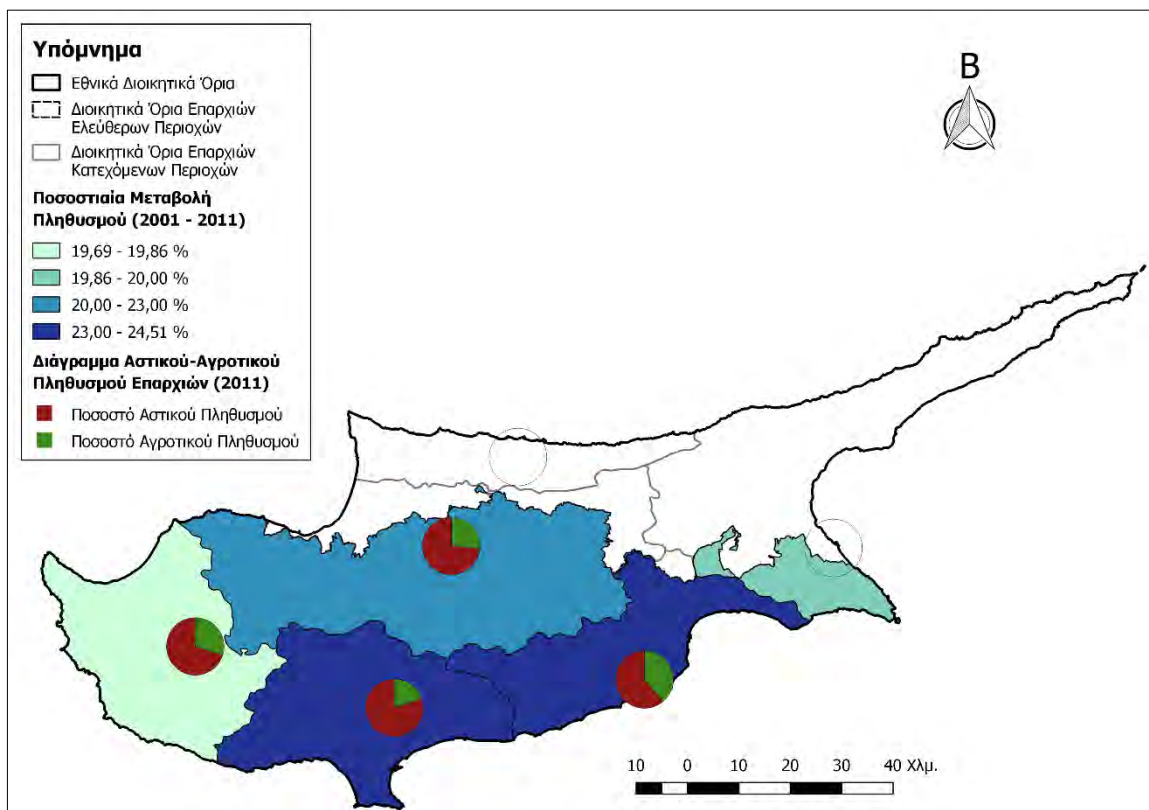


Πηγή: Eurostat, Ιδία επεξεργασία

Με αυτό τον τρόπο ποσοτικοποίησης του φαινομένου της αστικοποίησης φαίνεται ότι οι μόνες Τοπικές Αυτοδιοικήσεις που χαρακτηρίζονται ως πυκνοκατοικημένες είναι αυτές που αποτελούν τα αστικά κέντρα της Λευκωσίας και της Λεμεσού. Οι αντίστοιχες που αποτελούν τις υπόλοιπες πόλεις της Κύπρου, δηλαδή την Πάφο, τη Λάρνακα και την Αμμόχωστο χαρακτηρίζονται ως ενδιάμεσες ενώ οι υπόλοιποι Δήμοι και Κοινότητες των ελεύθερων περιοχών της Κύπρου χαρακτηρίζονται βάσει της ίδιας ταξινόμησης ως αραιοκατοικημένες.

Την ταξινόμηση αυτή έχει υιοθετήσει και η Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου έτσι ώστε να διαχωρίσει τον πληθυσμό σε δύο κατηγορίες τις οποίες ονομάζει αστικό και αγροτικό πληθυσμό. Βέβαια, τα στοιχεία που παρέχονται από την εν λόγω υπηρεσία είναι διαθέσιμα σε εθνικό και επαρχιακό επίπεδο από το έτος 1992-2014. Η τάση που παρουσίασαν οι δύο κατηγορίες στο διάστημα των 22 ετών ευνοεί τον αστικό πληθυσμό αφού αυτός αυξάνεται με ταχύτερους ρυθμούς σε σχέση με τον αγροτικό αυξάνοντας παράλληλα και το ποσοστό του στο σύνολο του πληθυσμού της Κύπρου. Πιο κάτω παρουσιάζεται ο χάρτης με τα ποσοστά του αστικού και αγροτικού πληθυσμού σε κάθε επαρχία για το έτος 2011, πέρα της Κερύνειας και της Αμμοχώστου όπου τα στοιχεία δεν είναι διαθέσιμα, σε συνδυασμό με την ποσοστιαία μεταβολή του πληθυσμού των επαρχιών για τα έτη 2001-2011.

Σχήμα 2.11: Ποσοστιαία μεταβολή πληθυσμού (2001-2011) και ποσοστά αστικού-αγροτικού πληθυσμού ανά επαρχία (2011)



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Ένα μεγάλο μέρος της έρευνας για την πλανητική μεταβολή έχει αφιερωθεί πλέον στην μελέτη και καταγραφή της διαχρονικής εξέλιξης των επιπτώσεων που έχουν οι ανθρώπινες δραστηριότητες στα φυσικά οικοσυστήματα (Elvidge, et al., 1997). Οι δραστηριότητες αυτές, οι οποίες είναι κάθε άλλο παρά ισοκαταναμεμημένες στο χώρο και έχουν σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, συγκεντρώνονται κυρίως εντός ή γύρω από τα κέντρα χωροθέτησης του ανθρώπινου πληθυσμού. Έχει δοκιμαστεί πλήθος μεθόδων για την μοντελοποίηση της κατανομής των ανθρώπινων δραστηριοτήτων χωρίς ωστόσο να ανακαλυφθεί ακόμη μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την ακριβής μέτρηση του φαινομένου αυτού. Η πιο συνηθισμένη εξ' αυτών φαίνεται να είναι η χρήση της πληθυσμιακής πυκνότητας ως δείκτης ποσοτικοποίησης του πιο πάνω φαινομένου. Ο δείκτης όμως αυτός παρουσιάζει δύο κύρια μειονεκτήματα που έχουν να κάνουν αφενός με την χωρική κλίμακα που προσμετράται η πυκνότητα του πληθυσμού και αφετέρου με το γεγονός ότι ο δείκτης συνδέεται με καθαρά πληθυσμιακές παραμέτρους και έτσι δεν λαμβάνει υπόψη τις ζώνες με χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα όπου εντούτοις υπάρχει έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα όπως είναι οι εμπορικές και βιομηχανικές ζώνες, οι μεταφορικές νησίδες κ.λπ. (Elvidge, et al., 1999b).

Έχει αποδειχτεί εντούτοις ότι η παρουσία νυχτερινού φωτισμού αποτελεί έναν αξιόπιστο δείκτη ανθρώπινης δραστηριότητας που μπορεί να μετρηθεί από το διάστημα μέσω δορυφορικών συστημάτων (Elvidge & Erwin, 2009a). Το βασικό πλεονέκτημα ενός τέτοιου δείκτη είναι ότι δεν περιορίζεται στα διοικητικά όρια μιας χωρικής ενότητας όπως για παράδειγμα μιας περιφέρειας ή μιας πόλης, έτσι μπορεί να αξιοποιηθεί για διάφορες εφαρμογές όπου η περιοχή μελέτης δεν ταυτίζεται με συγκεκριμένα χωρικά όρια (Elvidge, et al., 1997). Πέρα από την παρακολούθηση της εξέλιξης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, τέτοιες εφαρμογές μπορεί να σχετίζονται επίσης με το ΑΕΠ, την κατανάλωση ενέργειας, τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, τον όγκο καύσης φυσικού αερίου κ.ά. (Hsu, et al., 2015) Επομένως, η συλλογή δεδομένων που αφορούν τον νυχτερινό φωτισμό σε συνδυασμό με την ανάλυση αλλά και ερμηνεία των αποτελεσμάτων μπορεί να οδηγήσει στην δημιουργία αξιοποιήσιμου πρωτογενούς υλικού για την παρακολούθηση φαινομένων που σχετίζονται με την ανθρώπινη ύπαρξη και δράση πάνω στην επιφάνεια της γης. Αυτού του είδους τα προϊόντα, μπορούν να παραχθούν χρησιμοποιώντας, αποκλειστικά, δεδομένα από αισθητήρες που συλλέγουν

δεδομένα απεικόνισης χαμηλού φωτισμού σε φασματικά κανάλια που καλύπτουν εκπομπές οι οποίες προέρχονται από τα ηλεκτρικά φώτα (Elvidge, et al., 2013). Κατά συνέπεια, για την παρακολούθηση της αστικοποίησης και γενικότερα για την εξέλιξη των ανθρώπινων οικισμών, οι εφήμερες πηγές εκπομπής φωτισμού όπως για παράδειγμα οι πυρκαγιές, οι καύσεις, ο φωτισμός των πλοίων κ.λπ. δεν θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Το δορυφορικό σύστημα DMSP-OLS αντιπροσωπεύει μια τέτοια ευρέως διαδεδομένη πηγή δορυφορικών δεδομένων που έχει αποδειχτεί χρήσιμη σε μια σειρά από επιστημονικές εφαρμογές. Ωστόσο, το σύστημα αυτό παρουσιάζει μια σειρά από αδυναμίες που σχετίζονται με την χωρική ανάλυση, τη ραδιομετρική διακριτική ικανότητα, τον κορεσμό στον υψηλό φωτισμό, την έλλειψη βαθμονόμησης κατά τη πτήση και την έλλειψη φασματικών καναλιών χαμηλού φωτισμού κατάλληλων για την διάκριση των ειδών φωτισμού (Elvidge, et al., 2013). Γενικότερα με σκοπό τη διαδικασία χαρτογράφησης των αστικών περιοχών έχουν τεθεί υπό δοκιμασία και δεδομένα άλλων συστημάτων καταγραφής όπως ο δορυφόρος LANDSAT, τα ραδιόμετρα MODIS και VIIRS ωστόσο τα αποτελέσματα είτε κρίθηκαν λιγότερο αξιόπιστα ή ακατάλληλα είτε το αρχείο αυτών δεν υφίσταται αρκετά πίσω στο χρόνο ένεκα του έτους κατασκευής και εκτόξευσής τους (Stathakis, et al., 2015).

Αφού η παρούσα εργασία σχετίζεται με τη διαχρονική εξέλιξη της αστικοποίησης στην Κύπρο βασισμένη σε νυχτερινά φώτα, δεν θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε άλλα δεδομένα από αυτά του συστήματος καταγραφής DMSP/OLS. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση στηρίζεται στην αξιοποίηση μιας χρονοσειράς σταθερών φώτων τα οποία αποτελούν ένα από τα προϊόντα στα οποία μπορούμε να έχουμε πρόσβαση μέσω του ψηφιακού αρχείου των NCEI (National Centers for Environmental Information) και υπάρχουν στην NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). Πιο κάτω παρατίθεται μια σύντομη περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών του συγκεκριμένου δορυφορικού συστήματος και των αισθητήρων του όπως επίσης και οι τύποι των δεδομένων που μας παρέχει με έμφαση στα σταθερά φώτα αλλά και ορισμένα πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα που έχουν εντοπιστεί στο σύστημα.

3.1. ΤΟ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ DMSP-OLS

Το Αμυντικό Πρόγραμμα Μετεωρολογικών Δορυφόρων (Defense Meteorological Satellite Program-DMSP) αποτελεί το μετεωρολογικό πρόγραμμα του Υπουργείου Άμυνας των ΗΠΑ, που ξεκίνησε στα μέσα της δεκαετίας του 1960 με σκοπό τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τη νεφοκάλυψη σε παγκόσμια κλίμακα και παράλληλα σε καθημερινή βάση. Το σύστημα αυτό αναγνωρίστηκε επίσημα το 1972 και τέθηκε στη διαθεσιμότητα της δημόσιας και επιστημονικής κοινότητας και από τότε αναβαθμίζεται συνεχώς (Kramer, 2002). Πλέον το DMSP ασχολείται με το σχεδιασμό, την κατασκευή, την εκτόξευση και την συντήρηση δορυφόρων με σκοπό την παρακολούθηση του μετεωρολογικού, ωκεανογραφικού και επίγειου ηλιακού φυσικού περιβάλλοντος. Η τελευταία σειρά δορυφόρων του DMSP (block 5D-3) έχει ενσωματωμένο και το Επιχειρησιακό Σύστημα Σάρωσης (Operational Linescan System-OLS) για το οποίο γίνεται εκτενής αναφορά στη συνέχεια. Κάθε δορυφόρος του DMSP εκτελεί μια ηλιοσύγχρονη τροχιά σε κοντινή απόσταση με τους πόλους και σε ύψος 830 χλμ.(μέσο υψόμετρο) πάνω από την επιφάνεια της γης. Η τροχιά αυτή διαρκεί 101 λεπτά και πραγματοποιείται μεταξύ 20.30 και 21.30, αναφερόμενοι πάντοτε σε τοπική ώρα. Με 14 περιστροφές ανά ημέρα, μπορεί να παρέχει παγκόσμια κάλυψη κάθε 24 ώρες ενώ υπό κανονικές συνθήκες 2 δορυφόροι του DMSP βρίσκονται σε τροχιά ταυτόχρονα όπου ο καθένας έχει διάρκεια ζωής 6-8 χρόνια (Elvidge, et al., 2001).

Το σύστημα OLS το οποίο είναι ενσωματωμένο στους δορυφόρους αυτούς, αποτελεί στην ουσία ένα ραδιόμετρο περιοδικής σάρωσης που είναι ικανό για την παρακολούθηση της κατανομής των νεφών παγκοσμίως αλλά και της θερμοκρασίας τους και μάλιστα δύο φορές κάθε μέρα. Αυτό είναι εφικτό αφού οι συγκεκριμένοι αισθητήρες χαρακτηρίζονται από ένα εύρος σάρωσης που φτάνει τα 3.000 χλμ. και εμπλουτίζουν το αρχείο δεδομένων του OLS, από το 1976 όπου και το σύστημα αυτό τέθηκε σε τροχιά για πρώτη φορά στους δορυφόρους του DMSP, με εφήμερα δορυφορικά δεδομένα αλλά και ηλιακές και σεληνιακές πληροφορίες τόσο υψηλής ευκρίνειας σε περιφερειακή κλίμακα όσο και χαμηλής ευκρίνειας σε παγκόσμια κλίμακα (Elvidge, et al., 1999b). Το OLS έχει τη δυνατότητα βάσει της χωρικής διακριτικής του ικανότητας να καταγράψει δεδομένα σε επίπεδο ευκρίνειας των 0.55 χλμ., το οποίο εξομαλύνεται κατά τη διάρκεια της πτήσης σε 2.7 χλμ. μέσω της εφαρμογής ενός φίλτρου εξομάλυνσης σε ομάδες εικονοστοιχείων μεγέθους 5x5. Αυτό πραγματοποιείται για να μειωθεί η μνήμη που απαιτείται για την

αποθήκευση αυτών των δεδομένων κατά τη διάρκεια πτήσης του δορυφόρου (NOAA/NGDC, 2015). Όσον αφορά τη βασική του χρήση, αυτή συντελείται από δύο αισθητήρες που αντιστοιχούν σε ισάριθμα ευρεία φασματικά κανάλια, όπου το ένα καταγράφει στο ορατό/εγγύς υπέρυθρο μήκος κύματος (VNIR 0.4 – 1.1 μm) και το άλλο στο θερμικό/υπέρυθρο (10.5 – 12.6 μm). Οι τιμές των εικονοστοιχείων που προκύπτουν από την καταγραφή στο υπέρυθρο αντιστοιχούν σε εύρος 190 με 310 βαθμούς Kelvin σε 256 ισαπέχοντα βήματα, αφού ο αισθητήρας χαρακτηρίζεται από ραδιομετρική διακριτική ικανότητα ίση με 8 bits. Οι αντίστοιχες τιμές που προκύπτουν από την καταγραφή στο ορατό μήκος κύματος λαμβάνουν τις σχετικές τιμές από 0 μέχρι 63, βάσει της ραδιομετρικής διακριτικής ικανότητας του αισθητήρα που ισούται με 6 bits, παρά τις απόλυτες τιμές που αντιστοιχούν σε watt/τ.μ. (Elvidge, et al., 1999b). Θα πρέπει να αναφερθεί επίσης ότι τα επίπεδα λήψης του αισθητήρα προσαρμόζονται ούτως ώστε να διατηρούνται σταθερές οι τιμές αναφοράς των νεφών υπό ποικίλες συνθήκες ηλιακού και σεληνιακού φωτισμού (NOAA/NGDC, 2015). Όσον αφορά τον αισθητήρα που καταγράφει στο ορατό φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, αυτός ενισχύεται κατά τη διάρκεια της νύχτας με ένα φωτοπολλαπλασιαστικό σωλήνα (Photo-Multiplier Tube-PMT) ο οποίος με τη σειρά του επιτρέπει την ανίχνευση των νεφών που καλύπτονται με το σεληνόφως. Η εντατικοποίηση του φωτός που πραγματοποιείται με αυτό τον τρόπο επιτρέπει την παρατήρηση ασθενών ορατών και εγγείων υπέρυθρων εκπομπών φωτός που παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια της νύχτας στην επιφάνεια της γης και μπορεί να αφορούν πόλεις, χωριά ή ακόμη και καύσεις, φωτιές ή πλοία και ψαρόβαρκες (Elvidge & Erwin, 2009a). Τα δεδομένα του PMT ανταποκρίνονται στην περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος που αντιστοιχεί σε μήκος κύματος 0.44 – 0.94 μm , με υψηλότερη ευαισθησία στα 0.5-0.65 μm και έτσι μπορεί να καλύψει το εύρος για τις κύριες εκπομπές φωτός από τις πιο διαδεδομένες πηγές εξωτερικού φωτισμού (Cinzano, et al., 2001). Η ικανότητα του αισθητήρα αυτού να ανιχνεύει ασθενείς εκπομπές φωτός τη νύχτα επιτρέπει τη μέτρηση ακτινοβολίας μέχρι και τα $10^{-9} \text{watts/cm}^2/\text{sr}$. (Elvidge & Erwin, 2009a).

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι όλα τα συστήματα καταγραφής τύπου cross-track χρησιμοποιούν ένα μεγάλο εύρος γωνιών σάρωσης για τη λήψη εικόνων, με αποτέλεσμα να προκύπτουν εν τέλει δύο γεωμετρικά προβλήματα. Το πρώτο είναι γνωστό ως BRDF (bi-Directional Reflectance Distribution Function) και περιγράφει την ποικιλία στην ανάκλαση μιας επιφάνειας με δεδομένη θέαση και γωνία φωτισμού (Doll, 2008). Για την

διόρθωση του συγκεκριμένου γεωμετρικού σφάλματος, υπάρχει ο αντίστοιχος αλγόριθμος που λειτουργεί εν ώρα πτήσης και είναι σχεδιασμένος ούτως ώστε να μειώνει την φωτεινότητα του “hotspot” της εικόνας το οποίο προκύπτει όπου η γωνία παρατήρησης συμπίπτει με τη γωνία φωτισμού (Cinzano, et al., 2001). Σε συνδυασμό με το PMT που αναφέρθηκε πιο πάνω, εξαλείφουν το συγκεκριμένο πρόβλημα. Η δεύτερη γεωμετρική παραμόρφωση αφορά το μέγεθος των εικονοστοιχείων όσο ο σαρωτής καταγράφει απομακρυνόμενος από το ναδίρ. Το OLS για να αποφύγει αυτό το πρόβλημα χρησιμοποιεί μια ημιτονοειδή κίνηση σάρωσης που διατηρεί σχεδόν σταθερή την απόσταση της δειγματοληψίας από εικονοστοιχείο σε εικονοστοιχείο σε όλες τις γωνίες σάρωσης. Έχει δηλαδή σχεδιαστεί ειδικά ούτως ώστε να εκμεταλλεύεται την περιστροφή της κίνησης καταγραφής προκειμένου να μειώνεται η επέκταση της περιοχής θέασης σε υψηλές γωνίες σάρωσης (Doll, 2008).

Όσον αφορά τους τύπους των δεδομένων που παράγονται από το συγκεκριμένο σύστημα καταγραφής, από τότε που ξεκίνησε η ψηφιακή αρχειοθέτηση αυτοί ποικίλουν. Η συγκεκριμένη διαδικασία εντούτοις καθυστέρησε να τεθεί σε εφαρμογή, και από το 1976 που εξοπλίστηκαν οι δορυφόροι με το OLS, τα δεδομένα αρχειοθετήθηκαν και τέθηκαν προς δημόσια λήψη το 1992 από το NGDC του NOAA που αργότερα μετονομάστηκε σε NCEI. Παρόλα αυτά όμως η χρήση τους ως δείκτης ανθρώπινης δραστηριότητας είχε επισημανθεί χρόνια πριν από διάφορους μελετητές και για διαφορετικές εφαρμογές κάθε φορά. Σήμερα, στο αρχείο των NCEI του NOAA είναι διαθέσιμοι τέσσερις τύποι ψηφιακών δεδομένων του DMSP-OLS που αφορούν νυχτερινό φωτισμό και αποτελούν στην ουσία σύνθετα όπου η νεφοκάλυψη έχει αφαιρεθεί εντελώς. Πιο συγκεκριμένα, τα δεδομένα που παρέχονται μέσω της ιστοσελίδας του πιο πάνω οργανισμού αφορούν την 4^η έκδοση δεδομένων του DMSP-OLS για τη χρονοσειρά 1992-2013 και έχουν ληφθεί από έξι διαφορετικούς δορυφόρους (F10, F12, F14, F15, F16, F18). Οι τέσσερις τύποι δεδομένων αναφέρονται επιγραμματικά ως εξής:

- Radiance Calibrated Data
- Stable Lights
- Cloud Free Coverages
- Averages Lights x Percentage

Η ανάλυση της παρούσας εργασίας θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση των σταθερών φώτων για αυτό κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθεί μια εκτενής αναφορά για τα

συγκεκριμένα προϊόντα η οποία ακολουθεί στη συνέχεια αφού πρώτα αναλυθούν τα βασικά πεδία εφαρμογής του πιο πάνω δορυφορικού συστήματος.

3.2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ DMSP-OLS

Κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες, εννέα διαφορετικοί δορυφόροι εξοπλισμένοι με το OLS έχουν εκτοξευθεί και συνέλλεξαν ή συλλέγουν ακόμη νυχτερινές εικόνες. Διάφοροι τύποι δεδομένων έχουν προκύψει και διατέθηκαν προς δημόσια χρήση, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, από “raw data” μέχρι τη χρονοσειρά σταθερών φώτων και τα οποία έχουν εφαρμοστεί σε ποικίλα πεδία έρευνας. Λόγω των βασικών μειονεκτημάτων του DMSP-OLS που έχουν εν τάχει επισημανθεί προηγουμένως, τέθηκε η ανάγκη εκτόξευσης ενός νέου συστήματος καταγραφής ούτως ώστε να συλλέγονται δεδομένα νυχτερινού φωτισμού βελτιωμένης ποιότητας. Αυτό έγινε το 2011 με την εκτόξευση του ραδιομέτρου VIIRS (Visible Infrared Imager Radiometer Suite) του NPOESS (National Polar-Orbiting Operational Environmental Satellite System), εντούτοις οι μελέτες που έχουν βασιστεί στα δεδομένα αυτά βρίσκονται ακόμη στα αρχικά στάδια κυρίως λόγω της μικρής χρονικής διάρκειας από την ημερομηνία έναρξης καταγραφής του συστήματος. Έτσι, οι νυχτερινές εικόνες του DMSP-OLS παραμένουν η κυρίαρχη πηγή παρατήρησης νυχτερινών εκπομπών φωτισμού στο ορατό και εγγύς υπέρυθρο τμήμα (VNIR) του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (Huang, et al., 2014). Ο κυριότερος σκοπός για τον οποίος προορίζονται τα δεδομένα αυτά είναι η χαρτογράφηση των αστικών περιοχών, ενώ πιο εξειδικευμένες έρευνες χρησιμοποιούν την τοποθεσία του φωτισμού και σε συνδυασμό με την ένταση της φωτεινότητας μοντελοποιούν, εκτιμούν ή χαρτογραφούν επίσης και κοινωνικό-οικονομικές παραμέτρους. Πιο κάτω περιγράφονται συντόμως οι βασικότερες εφαρμογές των δεδομένων του DMSP-OLS όπως αυτό αποδεικνύεται από το έργο που έχει επιτελεστεί μέχρι σήμερα.

3.2.1. *ΒΑΘΜΟΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ*

Σύμφωνα και με όσα αναφέρθηκαν στην βιβλιογραφική ανασκόπηση, περισσότερος από το μισό πληθυσμός της γης διαμένει πλέον σε αστικές περιοχές και το ποσοστό αυτό συνεχώς αυξάνεται. Αυτό φέρει τους λήπτες αποφάσεων ενώπιον μεγάλων προκλήσεων που σχετίζονται κυρίως με θέματα σχεδιασμού των χρήσεων γης αλλά και της κατανομής των δημόσιων αγαθών και των υποδομών ούτως ώστε να περιοριστούν στο ελάχιστο οι αρνητικές επιπτώσεις του φαινομένου της αστικοποίησης και δη της αστικής εξάπλωσης.

Μια πρώτη προσπάθεια χαρτογράφησης των αστικών περιοχών σε όρους πληθυσμιακής πυκνότητας με τη χρήση των νυχτερινών φώτων έγινε από τους Imhoff et. al. (1997) χρησιμοποιώντας μια επαναληπτική τεχνική κατωφλίου με την οποία στην ουσία συμπύκνωναν τα αστικά φώτα διατηρώντας όμως την ακεραιότητα των μόνιμα φωτισμένων περιοχών. Τα αποτελέσματα, συγκρινόμενα με την απογραφή πληθυσμού της τότε περιόδου για την περιοχή αυτή, ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικά δίνοντας θάρρος προς επέκταση των ερευνών στο συγκεκριμένο πεδίο. Η ανάλυσή τους εντούτοις είχε περιοριστεί εντός της περιοχής των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής και ήταν άγνωστο το πώς θα λειτουργούσε η συγκεκριμένη τεχνική για άλλα μέρη του κόσμου. Δύο χρόνια αργότερα οι Doll & Muller (1999a), αναδεικνύουν ένα βασικό μειονέκτημα των δεδομένων αυτών. Σε αντίθεση με την ταξινόμηση δορυφορικών δεδομένων η οποία αποτελούσε μέχρι τότε τον βασικό τρόπο χαρτογράφησης και η οποία υποτιμούσε ως ένα βαθμό τις αστικές περιοχές, τα αφιτράριστα δεδομένα νυχτερινού φωτισμού του DMSP/OLS είχαν την τάση να υπερεκτιμούν την αστική κάλυψη λόγω του φαινομένου του “blooming” ή “overglow”⁷ όπως αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Βασισμένοι σε αυτή την απόδειξη, οι μετέπειτα ερευνητές εκμεταλλεύτηκαν την τεχνική των Imhoff et. al. (1997) ούτως ώστε να ελαχιστοποιήσουν στο μέγιστο δυνατό τις επιπτώσεις του πιο πάνω φαινομένου που οφειλόταν αποκλειστικά στα τεχνικά χαρακτηριστικά του OLS.

Οι Small et. al. (2005) για παράδειγμα εκμεταλλευόμενοι την τεχνική αυτή προχώρησαν ένα βήμα παραπέρα ούτως ώστε να διερευνήσουν περαιτέρω διορθώσεις του φαινομένου του ‘blooming’ ενώ δύο χρόνια νωρίτερα ο Sutton (2003) με σκοπό την μελέτη της αστικής διάχυσης και πάλι στις ΗΠΑ., εφάρμοσε την ίδια τεχνική του κατωφλίου μόνο που τότε τα δεδομένα που χρησιμοποίησε αφορούσαν την έκδοση νυχτερινών φώτων βαθμονομημένης λάμψης (radiance-calibrated). Στο ίδιο μήκος κύματος κινήθηκαν και οι Henderson et. al. (2003) οι οποίοι προχώρησαν στη σύγκριση τριών πόλεων με εντελώς διαφορετικό βαθμό αστικοποίησης και ανάπτυξης.

Ακολούθησε πλήθος τέτοιων μελετών με πρωτοπόρο ερευνητή τον Christopher Elvidge ο οποίος ασχολήθηκε εντατικά με τη χρήση των δεδομένων του DMSP/OLS. Έτσι, παρόλο που το φαινόμενο του ‘blooming’ αποδείχτηκε ότι υπερεκτιμά το βαθμό εκτίμησης της αστικοποίησης, η χρήση κατωφλίων μπορεί να μετριάσει αυτό το

⁷ Ως ‘blooming’ ή ‘overglow’ νοείται το φαινόμενο κατά το οποίο η χωρική ενότητα που απεικονίζεται στις εικόνες δεδομένων εκπομπής νυχτερινού φωτισμού δεν αντιπροσωπεύει τον πραγματικό βαθμό της φωτισμένης περιοχής που βρίσκεται στο έδαφος.

μειονέκτημα δίνοντας στα δεδομένα αυτά μια μεγάλη δυναμική και ένα πολλά υποσχόμενο ερευνητικό μέλλον.

3.2.2. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ένα ακόμη πεδίο έρευνας στο οποίο εφαρμόζονται τα δεδομένα του νυχτερινού φωτισμού και είναι άμεσα συνυφασμένο με τον βαθμό αστικοποίησης που περιεγράφηκε πιο πάνω, έχει να κάνει με τις κοινωνικές αλλά και οικονομικές εφαρμογές τους. Αυτές έχουν να κάνουν αφενός με τον πληθυσμό και την πληθυσμιακή πυκνότητα αλλά και με παράγωγους αυτών τομείς και αφετέρου με οικονομικές παραμέτρους όπως κυρίως το ΑΕΠ, η κατανάλωση ενέργειας και ηλεκτρικού ρεύματος κ.ά. (Elvidge, et al., 2014).

Έστω και μέσω μιας οπτικής ερμηνείας των νυχτερινών εικόνων, γίνεται εύκολο αντιληπτό ότι υπάρχει μια σχέση μεταξύ των εκπομπών φωτισμού και της οικονομικής δραστηριότητας ή ακόμη του επιπέδου οικονομικής ανάπτυξης μιας περιοχής. Πολλές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί με σκοπό να υπολογίσουν μέσω των δεδομένων αυτών το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) των χωρών σε διάφορες κλίμακες. Αυτό αποτελεί μια μεγάλη πρόκληση για τους μελετητές αφού τα συγκεκριμένα στατιστικά στοιχεία δεν παρέχονται από κάθε χώρα, ή για κάθε επίπεδο διοικητικών ενοτήτων. Στην Κύπρο για παράδειγμα, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, τα επίσημα στατιστικά στοιχεία που αφορούν το ΑΕΠ είναι διαθέσιμα μόνο για το διοικητικό επίπεδο της χώρας. Την σχέση μεταξύ νυχτερινού φωτισμού και οικονομικής δραστηριότητας σε επίπεδο χώρας μελέτησαν πρώτοι χρονικά οι Elvidge et. al. (1997) χρησιμοποιώντας τα δεδομένα για τα χρονικά έτη 1994-1995 και παραθέτοντάς τα για διάφορες χώρες με διαφορετικά επίπεδα οικονομικής δραστηριότητας. Η μελέτη αυτή επεκτάθηκε από τον Doll (2000) ο οποίος πέρα από τη σύγκριση αυτή επιχείρησε να κατασκευάσει και ένα αναλυτικό χάρτη του ΑΕΠ βασισμένο σε τέτοιου είδους δορυφορικά δεδομένα (Doll, 2008). Σημαντικό ρόλο έπαιξε και η ύπαρξη των δεδομένων βαμονομημένης ακτινοβολίας που έγιναν διαθέσιμα λίγο αργότερα και τα οποία διευκόλυναν σημαντικά τη διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της φωτεινότητας των νυχτερινών φώτων και του ΑΕΠ παρά αποκλειστικά με την τοποθεσία τους. Αυτά εκμεταλλεύτηκαν και οι Sutton and Constanza (2002) αλλά και οι Doll et. al. (2006) για τις μεταγενέστερες σχετικές τους μελέτες ενώ παρόμοιες μελέτες για την κατασκευή χαρτών χωρίς να χρησιμοποιήσουν χρονοσειρές πραγματοποίησαν και οι Ghosh et. al. (2009) για το Μεξικό, Zhao et. al. (2010) για την Κίνα, Bhandari and Roychowdhury (2011) για την Ινδία κ.ά. Μάλιστα, οι Ghosh et. al. (2010), επιχείρησαν

να ποσοτικοποιήσουν με αυτό τον τρόπο και το φαινόμενο της παραοικονομίας το οποίο καταλαμβάνει δυστυχώς σημαντικό ποσοστό της οικονομικής δραστηριότητας παγκοσμίως.

Υπάρχουν όμως και σημαντικά μειονεκτήματα των εφαρμογών αυτών που κρίνεται σκόπιμο να επισημανθούν. Το βασικότερο εξ' αυτών είναι ότι το ΑΕΠ δεν αποτελεί ένα κατ' εξοχήν αντιπροσωπευτικό δείκτη της οικονομικής δραστηριότητας μιας περιοχής παρά μόνο ένα σημαντικό κομμάτι της. Η οικονομία μιας περιοχής λοιπόν δεν αποτιμάται από έναν απλό δείκτη όπως είναι το ΑΕΠ αλλά αποτελεί συνδυασμό πολλών δεικτών και παραμέτρων όπως για παράδειγμα την οικονομική ανάπτυξη της η οποία δεν ταυτίζεται με τον πιο πάνω δείκτη. Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται και στην παραγωγική βάση της περιοχής μελέτης αφού μια τέτοια εφαρμογή σε μια περιοχή που στηρίζεται κατά βάση στον πρωτογενή τομέα θα οδηγήσει σε υποτίμηση της οικονομίας της λόγω έλλειψης φωτισμού σε σχέση με τον φωτισμό των δραστηριοτήτων του δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα (Doll, 2008).

Από την άλλη, όσον αφορά την κοινωνική πτυχή του θέματος, οι μελέτες εκτίμησης του πληθυσμού βάσει τηλεπισκοπικών δεδομένων έχουν μια αρκετά μεγάλη χρονικά ιστορία. Όσον αφορά τη χρήση δεδομένων νυχτερινού φωτισμού, αυτή εξετάζει κυρίως την σχέση μεταξύ του μεγέθους μιας περιοχής και του πληθυσμού από τον οποίο κατοικείται. Ήδη από το 1958 οι Stewart and Warntz απεικόνισαν την σχέση μεταξύ της ακτίνας μιας δομημένης περιοχής και του πληθυσμού που κατοικεί εντός αυτής. Πολύ πιο μετά, το 1997 στην ανάλυση των Sutton et. al. αποδείχθηκε ότι η σχέση μεταξύ νυχτερινών φώτων και πληθυσμιακής πυκνότητας χαρακτηρίζεται από μια πολύ υψηλή συσχέτιση, γεγονός καθ' όλα αναμενόμενο. Συνέχεια έδωσε ο Elvidge (1997) ενώ ένα χρόνο αργότερα ο Doll (1998) επέκτεινε την ανάλυση αυτή εξετάζοντας επίσης τη σχέση μεταξύ μόνιμα φωτισμένων περιοχών και αστικού πληθυσμού ενώ παράλληλα εξετάστηκε και η κατανομή του πληθυσμού μεταξύ των ηπείρων. Επιπρόσθετα, και πάλι με αφορμή τη διαθεσιμότητα των δεδομένων νυχτερινών φώτων με βαθμονομημένη ακτινοβολία οι Doll and Muller (2000) εκτίμησαν τον πληθυσμό σε επίπεδο χώρας χρησιμοποιώντας και τις τιμές φωτεινότητας ενώ διερεύνησαν επίσης και την μορφολογία του πληθυσμού σε επίπεδο πόλης. Μετά από χρόνια έρευνας, αποδείχθηκε επίσης ότι ο νυχτερινός φωτισμός αποτελεί ένα πιο ενδεικτικό πληθυσμιακό δείκτη παρά τα δεδομένα που καταγράφονται κατά τη διάρκεια της μέρας λόγω του ότι αυτή τη διάρκεια του χρόνου υπάρχει έντονη κινητικότητα κυρίως προς τον χώρο εργασίας των ανθρώπων. Αυτό ανάγκασε τους

ειδικούς να δημιουργήσουν μια βάση δεδομένων, την λεγόμενη Landscan, με τον πληθυσμό αυτό, ονομάζοντας τον μάλιστα ως ‘ambient population’. Παράλληλα έχει δημιουργηθεί και το Global Rural Urban Mapping Project (GRUMP) με σκοπό να κατανέμει τον πληθυσμό καταγραφής στις αστικές περιοχές (Doll, 2008).

Τέλος, τα δεδομένα των νυχτερινών φώτων δεν μπορούν να αποτελέσουν από μόνα τους ένα δείκτη εκτίμησης του πληθυσμού με υψηλή ακρίβεια αλλά σε συνδυασμό με άλλες πηγές δεδομένων έχουν την δυνατότητα να προσθέσουν σημαντική αξία στην ανάλυση. Για παράδειγμα, συνδυάζοντας τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάπτυξης με τα αντίστοιχα του πληθυσμού οι Elvidge et. al. (2009) δημιούργησαν ένα παγκόσμιο χάρτη φωτιάς βασισμένο στα δεδομένα νυχτερινού φωτισμού. Αντίστοιχη προσπάθεια έγινε και αργότερα από τους ίδιους για την κατασκευή ενός δείκτη ανάπτυξης δημιουργώντας ένα χωρικό δείκτη Gini.

Προσοχή απαιτείται και πάλι στη φύση της περιοχής μελέτης αφού στα μεγάλα αστικά κέντρα η μεγαλύτερη ένταση φωτισμού καταγράφεται σε περιοχές όπου δεν κατοικείται η πλειοψηφία του πληθυσμού και συνήθως στα αστικά κέντρα, ενώ σε μικρότερες πόλεις ή οικισμούς οι περιοχές με την μεγαλύτερη ένταση του φωτός αντιστοιχούν στις πιο πυκνοκατοικημένες της εν λόγω περιοχής.

3.2.3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

Εξίσου σημαντικές κρίνονται και οι εφαρμογές των δεδομένων του DMSP-OLS για την αποτίμηση αλλά και την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων που καταγράφονται ένεκα του ανθρώπινου αποτυπώματος στην γη. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, προτού τα δεδομένα επεξεργαστούν ούτως ώστε να αφαιρεθούν οι εφήμερες πηγές φωτισμού, είναι εφικτή η ανίχνευση πυρκαγιών. Προς αυτή την κατεύθυνση πραγματοποιήθηκαν διάφορες μελέτες με σκοπό την παρατήρηση της επιφάνειας των δασών που επηρεάστηκαν από τις πυρκαγιές σε διάφορες χώρες όπως η Ινδία, η Βραζιλία, η Ινδονησία κ.ά. (Chand et. al. (2007), Fuller & Fulk (2010), Elvidge et. al. (2010)). Μια ακόμη παροδική πηγή εκπομπής φωτισμού αποτελούν οι καύσεις αερίων, οι οποίες χρησιμοποιούνται κυρίως στις πετρελαιοπηγές και κυρίως χαρακτηρίζουν καύσεις μεθανίου προκαλώντας την απελευθέρωση μεγάλων ποσοστών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Γενικότερα η σχέση μεταξύ νυχτερινών φώτων και καύσης αερίων μελετήθηκε αρχικά από τους Elvidge et. al. (1997) και επεκτάθηκε στη συνέχεια από τους Doll et. al. (2000) οι οποίοι επίσης χαρτογράφησαν τις καύσεις αυτές. Τα αποτελέσματα

συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα του Κέντρου Ανάλυσης και Πληροφοριών για το Διοξείδιο του Άνθρακα (Carbon Dioxide Information Analysis Center-CDIAC), εντούτοις δεν υπήρχε μεγάλη αντιστοιχία πιθανότητα λόγω του είδους της παραγόμενης ενέργειας (Doll, 2008). Ακολούθησαν μελέτες τόσο για την κατανομή των καύσεων όσο και για τη διαχρονική τους εξέλιξη (Elvidge et. al. 2007). Μια άλλη δραστηριότητα που συνίσταται περιβαλλοντικό ζήτημα και μπορεί να μελετηθεί με βάση τα νυχτερινά φώτα είναι η δραστηριότητα της αλιείας καθώς μέρος αυτής πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια της νύχτας. Επίσης, ο έντονος φωτισμός στα πλοία αυτά χρησιμοποιείται για την προσέλκυση διαφόρων ειδών ψαριών και έτσι μπορούν να γίνουν αντιληπτά ακόμη και από το υψόμετρο στο οποίο πραγματοποιεί πτήση του καταγραφικό σύστημα DMSP-OLS. Οι μελέτες έχουν ως απώτερο σκοπό την παρακολούθηση της μετανάστευσης και γενικότερα τα οικολογικά χαρακτηριστικά ορισμένων ειδών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη των Kiyofuji & Saitoh (2004) στην Ιαπωνία. Τέλος, μια έννοια που ενδεχομένως να μην είναι γνωστή σε πολλούς, αυτή της μόλυνσης από τον τεχνητό φωτισμό διερευνάται επίσης μέσω των δεδομένων αυτών. Η μόλυνση συνίσταται σε διάφορους λόγους όπως είναι η εξοικονόμηση ενέργειας, η αλλοίωση των προτύπων συμπεριφοράς της πανίδας και η παρεμπόδιση της επιστημονικής παρατήρησης του ουρανού. Όπως και σε προηγούμενες εφαρμογές που αναφέρθηκαν έτσι και σε αυτή την περίπτωση, τα δεδομένα νυχτερινού φωτισμού μπορούν να αποδεχτούν πολύ αποτελεσματικά στην αξιολόγηση του ανθρώπινου αποτυπώματος στον πλανήτη και στα οικοσυστήματα. Οι Cinzano et. al. (2000) και Cinzano & Elvidge (2004) έχουν αφιερώσει χρόνο για την μελέτη του φαινομένου αυτού.

3.3. ΣΤΑΘΕΡΑ ΦΩΤΑ (STABLE LIGHTS)

Όπως και τα υπόλοιπα δεδομένα της 4^{ης} έκδοσης του DMSP-OLS που αφορούν νυχτερινά φώτα για τη χρονοσειρά 1992-2013, έτσι και τα σταθερά φώτα, αποτελούν στην ουσία σύνθετες εικόνες που αποτυπώνουν τη μέση ψηφιακή τιμή φωτεινότητας των επίγειων εκπομπών φωτισμού, απαλλαγμένες από την παρουσία νεφών (Elvidge, et al., 2014). Στην ουσία, τα φώτα αυτά, που αποτελούν και το βασικό και πιο διαδεδομένο προϊόν της βάσης δεδομένων του NOAA, επιχειρούν να μετρήσουν τα φώτα που παραμένουν σταθερά όπως για παράδειγμα περιοχές που είναι φωτισμένες το περισσότερο διάστημα του χρόνου αγνοώντας τα εφήμερα φώτα όπως είναι οι πυρκαγιές, τα φώτα των πλοίων κ.λπ. Προς αυτή την κατεύθυνση έγιναν αρκετές προσπάθειες ούτως ώστε να μειωθεί ο θόρυβος των

εικόνων αλλά και οι παροδικές εκδηλώσεις φωτισμού με την εφαρμογή φίλτρων διαμέσου τιμής. Αυτό αναπόφευκτα οδηγεί στην αλλοίωση της πραγματικής ένδειξης της λαμπρότητάς τους, αλλά παράγει ένα συγκρίσιμο αποτέλεσμα όταν σκοπό της ανάλυσης αποτελεί η διαχρονική εξέλιξη του νυχτερινού φωτισμού. Ένα μεγάλο μέρος της προεπεξεργασίας πραγματοποιείται με αλγόριθμους πριν την πτήση, ωστόσο ένα σκέλος της διαδικασίας μείωσης του θορύβου πραγματοποιείται χειροκίνητα με τη βοήθεια της οπτικής ανίχνευσης των περιοχών που δεν έπρεπε να είναι φωτισμένες.

Βέβαια, τα δεδομένα αυτά βελτιώνονται με το πέρασμα του χρόνου και εκδίδονται σε ανανεωμένες εκδόσεις για αυτό έχει μεγάλη σημασία να αναφέρεται ποιά έκδοση χρησιμοποιείται σε κάθε ανάλυση. Η πρώτη έκδοση σταθερών φώτων, αναπτύχθηκε αρχικά από τους Elvidge et. al (1997) και χρησιμοποιήθηκε για να διακριθούν τα φώτα των πόλεων και των βιομηχανικών εγκαταστάσεων από τα εφήμερα φώτα. Λόγω της μεγάλης συσχέτισης μεταξύ των δεδομένων αυτών και του βαθμού αστικοποίησης χρησιμοποιήθηκαν ευρέως στη συνέχεια με σκοπό τον υπολογισμό της χωρικής κατανομής των ανθρώπινων δραστηριοτήτων τόσο παγκοσμίως όσο και σε τοπικό επίπεδο. Η λογική στηρίζεται στο γεγονός ότι οι αστικές διαδικασίες είναι συσχετισμένες σε αρκετά υψηλό βαθμό μεταξύ τους και έτσι αν μια από αυτές μπορεί να ποσοτικοποιηθεί με ακρίβεια τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αξιόπιστες εκτιμήσεις των άλλων. Ωστόσο, η έλλειψη της έντασης του φωτισμού στα δεδομένα αυτά αποτελούσε εμπόδιο στην περαιτέρω διερεύνηση της αντίστοιχης έντασης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, όπως για παράδειγμα στην πυκνότητα του πληθυσμού. Προς διόρθωση του ζητήματος αυτού ακολούθησε η παραγωγή των πρώτων ετήσιων δεδομένων βαθμονομημένης ακτινοβολίας και στη συνέχεια διαφόρων ανανεωμένων εκδόσεων για να φτάσουμε σήμερα στην 4^η έκδοση χρονοσειράς δεδομένων νυχτερινών φώτων του DMSP-OLS και διατίθεται στο διαδίκτυο από τον Ιανουάριο του 2010. Εκεί περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων, σύνθετα ετήσια αρχεία σταθερών φώτων απαλλαγμένα από νεφοκάλυψη από το 1992 μέχρι και το 2013 και με χωρική ανάλυση του 1 χλμ.. Τα σύνθετα αρχεία εντούτοις είναι 34 στον αριθμό λόγω του ότι για μερικά από τα έτη αυτά λήφθηκαν δεδομένα από περισσότερους από ένα δορυφόρους (Huang, et al., 2014).

Όσον αφορά τη μεθοδολογία με την οποία τα δεδομένα που καταγράφονται σε καθημερινή βάση μετατρέπονται σε ετήσια σύνθετα προϊόντα σταθερών φώτων όπου τα παροδικά φώτα αφαιρούνται, αυτή περιγράφεται αναλυτικά από τους Baugh et al (2010). Εν συντομία, αρχικά κάθε τροχιά αναλύεται με σταδιακό τρόπο ούτως ώστε να

αναγνωριστούν τα εικονοστοιχεία που θα πληρούν ορισμένα κριτήρια τα οποία έχουν ως εξής: α) Να βρίσκονται στο κέντρο της λωρίδας σάρωσης, β) Να μην υπάρχει σε αυτά παρουσία ηλιακού και σεληνιακού φωτός ή ηλιακή λάμψη, γ) Να μην υπάρχει νεφοκάλυψη (βάσει της θερμικής ανίχνευσης των νεφών), δ) Να μην επηρεάζεται από εκπομπές που προέρχονται από το σέλας, ε) Να χαρακτηρίζεται από κανονικά επίπεδα ενίσχυσης (gain) και στ) Να φιλτράρεται ο φωτισμός σε περιοχές καύσης αερίων (Elvidge, et al., 2014). Έτσι, στη συνέχεια δημιουργούνται οι λεγόμενες flag εικόνες που χωρίζουν τα εικονοστοιχεία σε τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες. Από αυτές, επιλέγονται τα δεδομένα που αντιστοιχούν μόνο σε μια κατηγορία και πιο συγκεκριμένα την Zero Lunar Illuminance και τίθενται ως βασικοί υποψήφιοι για τη δημιουργία των δεδομένων σταθερών φώτων. Στη συνέχεια τα δεδομένα αυτά των δύο αισθητήρων του OLS (ορατό και υπέρυθρο κανάλι) σε συνδυασμό με το flag κανάλι επαναπροβάλλονται, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο επαναπροσδιορισμού του εγγύτερου γείτονα, σε κάρναβο ανάλυσης 30 arc second που αντιστοιχεί περίπου σε 1 χλμ. Οι άκρες αφαιρούνται λόγω χαμηλής ακρίβειας γεωεντοπισμού αλλά και θορύβου στο ορατό κανάλι. Στο επόμενο στάδιο εφαρμόζονται μάσκες νεφών ούτως ώστε να αφαιρεθούν δεδομένα που αφορούν περιοχές με παρουσία νεφών. Αυτό επιτυγχάνεται συγκρίνοντας τη θερμοκρασία του θερμικού καναλιού του OLS που έχει επαναπροβληθεί στην προηγούμενη φάση με την αντίστοιχη στην επιφάνεια του εδάφους. Περιοχές με χαμηλότερη θερμοκρασία από την αντίστοιχη του εδάφους αντιπροσωπεύουν παρουσία νεφών και αφαιρούνται καθώς τα νέφη επηρεάζουν τον φωτισμό της γης. Στο σημείο αυτό έχει μεν δημιουργηθεί το σύνθετο αρχείο των σταθερών φώτων με τη μέση ψηφιακή τιμή φωτεινότητας (DN) εντούτοις σε αυτή δε δύναται να διακριθούν τα διάφορα είδη φωτισμού. Για την επίλυση αυτού του προβλήματος εξετάζεται το ιστόγραμμα κάθε εικόνας και αφαιρούνται οι ακραίες τιμές φωτεινότητας. Για παράδειγμα, οι φωτιές θα φαίνονται στο ιστόγραμμα με χαμηλές τιμές DN αλλά και λιγότερες παρατηρήσεις σε σχέση με τα σταθερά φώτα μιας πόλης. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιείται αυτόματα μέσω ενός αλγορίθμου. Εν τέλει πραγματοποιείται ο διαχωρισμός μεταξύ των περιοχών που φωτίζονται και αυτών στις οποίες δεν υπάρχει καθόλου παρουσία σταθερού φωτισμού (Baugh, et al., 2010). Το τελικό παραγόμενο προϊόν έχει την μορφή της πιο κάτω εικόνας.

Σχήμα 3.1: F182013 Stable Lights



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Ένα από τα ερωτήματα όμως που απασχολεί ακόμη την επιστημονική κοινότητα είναι το κατά πόσον μπορούμε να καταλήξουμε σε αξιόπιστα αποτελέσματα μέσω της διαχρονικής σύγκρισης των εικόνων αυτών, έχοντας εις γνώση ότι στην πλειοψηφία τους προέρχονται από διαφορετικούς δορυφόρους. Το βασικό πρόβλημα εδώ οφείλεται στο γεγονός ότι τα δεδομένα που καταγράφονται από το ορατό κανάλι του OLS δεν βαθμονομούνται κατά τη πτήση ενώ από την βαθμονόμηση που πραγματοποιείται στους αισθητήρες πριν από τη πτήση είναι γνωστό ότι αυτοί διαφέρουν μεταξύ τους όσον αφορά τη ραδιομετρική διακριτική τους ικανότητα. Διαφορές υπάρχουν επίσης και στη φασματική ζώνη διαπερατότητάς τους και ακόμη και κατά την εκτόξευση οι αισθητήρες έχουν διαφορετικά όρια ανίχνευσης ενώ διαφέρουν επίσης και τα επίπεδα κορεσμού της ακτινοβολίας τους (Elvidge, et al., 2014). Για να αντιμετωπιστούν όλα αυτά τα προβλήματα έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι διαβαθμονόμησης με τις οποίες οι τιμές των δεδομένων μετατρέπονται σε ένα κοινό εύρος τιμών που καθορίζεται κάθε φορά από το έτος αναφοράς. Η μέθοδος που ακολουθείται στην παρούσα εργασία περιγράφεται στο επόμενο κεφάλαιο το οποίο σχετίζεται με τη μεθοδολογία της ανάλυσης.

4. ΜΕΘΟΔΟΣ

Όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω, τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται ως πρωτεύον υλικό για την ανάλυση στην παρούσα εργασία είναι τα Stable Lights εκ των τριών διαθέσιμων τύπων δεδομένων των Version 4 DMSP-OLS Nighttime Lights Series. Τα δεδομένα αυτά διατίθενται μέσω των NCEI του NOAA για τα έτη 1992-2013 στον ιστότοπο <http://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp/downloadV4composites.html>. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν διαθέσιμες 34 ετήσιες σύνθετες εικόνες οι οποίες προέρχονται από 6 διαφορετικούς δορυφόρους (F10,F12,F14,F15,F16,F18), όπως φαίνεται και στον πιο κάτω πίνακα, και αφορούν σταθερό νυχτερινό φωτισμό αφού έχουν αφαιρεθεί οι εφήμερες πηγές εκπομπής νυχτερινών φώτων. Ο αριθμός των διαθέσιμων εικόνων των Stable Lights υπερβαίνει τον αντίστοιχο των ετών για τα οποία είναι διαθέσιμες για τον λόγο ότι έχουν καταγραφεί δεδομένα από δορυφόρους που βρίσκονταν ταυτόχρονα σε τροχιά προκειμένου ο πρώτος χρονικά να αντικαταστήσει τον επόμενο λόγω της περιορισμένης διάρκειας ζωής τους.

Πίνακας 4.1: Version 4 DMSP-OLS Nighttime series 1992-2013

Έτος \ Δορυφόρος	F10	F12	F14	F15	F16	F18
1992	F101992					
1993	F101993					
1994	F101994	F121994				
1995		F121995				
1996		F121996				
1997		F121997	F141997			
1998		F121998	F141998			
1999		F121999	F141999			
2000			F142000	F152000		
2001			F142001	F152001		
2002			F142002	F152002		
2003			F142003	F152003		
2004				F152004	F162004	
2005				F152005	F162005	
2006				F152006	F162006	
2007				F152007	F162007	
2008					F162008	
2009					F162009	
2010						F182010
2011						F182011
2012						F182012
2013						F182013

Πηγή: NCEI/NOAA

Κάθε μια από τις πιο πάνω σύνθετες εικόνες έχει 16.801 γραμμές και 43.201 στήλες, και επομένως αποτελείται από 725.820.001 εικονοστοιχεία (pixels), ενώ κάθε εικονοστοιχείο μεγέθους 1 χλμ., μετά και τον επαναπροσδιορισμό των αρχικών δεδομένων καταγραφής, χαρακτηρίζεται από μια ψηφιακή τιμή φωτεινότητας (DN value) στο εύρος 0-63 που αντιστοιχεί στην ένταση του φωτισμού που εκπέμπεται. Χαμηλές τιμές φωτεινότητας καταδεικνύουν ασθενείς πηγές εκπομπής και το αντίστροφο, ενώ 0 λαμβάνουν τα εικονοστοιχεία τα οποία δεν αντιστοιχούν σε φωτισμένες περιοχές. Η πιο πάνω τιμή φωτεινότητας δεν αποτελεί το αποτέλεσμα μιας μέτρησης αλλά την μέση ετήσια ψηφιακή τιμή για το ορατό κανάλι του αισθητήρα OLS.

Λόγω του ότι τα εν λόγω δεδομένα αφορούν νυχτερινό φωτισμό ανά το παγκόσμιο, το αρχικό σύστημα συντεταγμένων των σύνθετων εικόνων κατά τη λήψη τους είναι το World Geodetic System 1984 (WGS 84), με κωδικό 4326 όπως έχει καθοριστεί από το European Petroleum Survey Group (EPSG). Εντούτοις, το σύστημα συντεταγμένων, θα πρέπει πάντοτε να προσαρμόζεται ανάλογα με την κλίμακα και τα χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης ούτως ώστε να ελαχιστοποιούνται τα γεωμετρικά σφάλματα και να αυξάνεται η ακρίβεια απεικόνισης του επιπέδου κατά την διαδικασία ανάλυσης των δεδομένων μας. Πέρα λοιπόν από την αποκοπή της περιοχής μελέτης για κάθε μια από τις εικόνες με τη βοήθεια ενός διανυσματικού αρχείου, ούτως ώστε να εξοικονομήσουμε όγκο δεδομένων αλλά και χρόνο κατά την επεξεργασία τους, απαιτείται και ένας μετασχηματισμός του γεωδαιτικού συστήματος αναφοράς των εικόνων ούτως ώστε να έχουμε τη μέγιστη δυνατή γεωμετρική ακρίβεια στην απεικόνισή τους. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε επαναπροβολή (Reproject) των δεδομένων μας στο τοπικό προβολικό σύστημα που εφαρμόζεται στην Κύπρο από το 1993, δηλαδή την Τοπική Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή (LTM_1993) με Datum το Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς της Κύπρου (Cyprus Geodetic Reference System-CGRS), ενώ ως σφαιροειδές χρησιμοποιείται το WGS84. Σύμφωνα και πάλι με την κωδικοποίηση του EPSG, ο κωδικός για το συγκεκριμένο γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς είναι ο 6312.

Η διαθεσιμότητα των Stable Lights σε ετήσια βάση για περισσότερο από 20 χρόνια σε συνδυασμό με το γεγονός ότι από αυτά έχουν αφαιρεθεί τα εφήμερα νυχτερινά φώτα αλλά και η νεφοκάλυψη μας δίνει τη δυνατότητα να μελετήσουμε τη διαχρονική εξέλιξη των νυχτερινών εκπομπών φωτισμού και κατ' επέκταση της αστικοποίησης αφού η σχέση μεταξύ τους έχει αποδειχτεί όχι μόνο υπαρκτή αλλά και έντονη με θετικό πρόσημο. Μοναδικό εμπόδιο για να προχωρήσουμε στην ανάλυση, αφού έχουμε ολοκληρώσει τα

προηγούμενα στάδια της προ επεξεργασίας των εικόνων που αναφέρθηκαν πιο πάνω, αποτελεί το γεγονός ότι οι δορυφόροι του DMSP που καταγράφουν τα δεδομένα αυτά με τη βοήθεια του αισθητήρα OLS δεν βαθμονομούνται κατά τη πτήση ούτως ώστε να καταγράφονται συστηματικά οι ρυθμίσεις του συντελεστή ενίσχυσης (Elvidge, et al., 2014). Επιπρόσθετα, οι χρονικές στιγμές καταγραφής των εικόνων δεν ταυτίζονται για κάθε χρονιά ενώ διαφορές παρατηρούνται επίσης και στη ραδιομετρική απόδοση αλλά και το εύρος των φασματικών ζωνών των δορυφόρων (Stathakis, et al., 2015). Κατά συνέπεια, για να μην οδηγηθούμε σε παραπλανητικά αποτελέσματα μέσω της σύγκρισης των τιμών φωτεινότητας των εικόνων, θα πρέπει να εφαρμοστεί μια μέθοδος διαβαθμονόμησης ούτως ώστε τα δεδομένα μας να καταστούν συγκρίσιμα και να γίνει έτσι εφικτή η διαχρονική τους μελέτη.

4.1. ΔΙΑΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ (INTERCALIBRATION)

Οι πιο πάνω αδυναμίες του συστήματος καταγραφής DMSP/OLS μας αποτρέπουν από την άμεση σύγκριση των εικόνων διαχρονικά ούτως ώστε να καταλήξουμε σε κάποια ασφαλή συμπεράσματα που αφορούν την αστικοποίηση. Στην διαχρονική ανάλυση των Liu et. al. (2012) με βάση τα αρχικά δεδομένα Stable Lights εντοπίστηκαν τέσσερα βασικά προβλήματα στα οποία οφείλεται η ασυνέχεια και η αδυναμία σύγκρισης των δεδομένων αυτών:

- Ύπαρξη αποκλίσεων μεταξύ των τιμών φωτεινότητας (DN) που προέρχονται από διαφορετικούς δορυφόρους αλλά αφορούν τα ίδια έτη.
- Ύπαρξη ανώμαλων διακυμάνσεων μεταξύ των τιμών φωτεινότητας για διαφορετικά έτη που προέρχονται όμως από τον ίδιο δορυφόρο.
- Ο αριθμός των φωτισμένων εικονοστοιχείων διέφερε στα δεδομένα δύο διαφορετικών δορυφόρων για την ίδια χρονιά.
- Ο αριθμός των φωτισμένων εικονοστοιχείων που προέρχονταν από τον ίδιο δορυφόρο μειωνόταν ασυνήθιστα μεταξύ διαφορετικών ετών.

Επομένως, χωρίς την βαθμονόμηση του συστήματος κατά τη πτήση οι τιμές φωτεινότητας των δεδομένων Stable Lights δεν μπορούν να αντιπροσωπεύσουν την απόλυτη ακτινοβολία του φωτός αλλά μονάχα μια ψηφιακή τιμή. Η ύπαρξη επίσης κορεσμένων εικονοστοιχείων (τα οποία λαμβάνουν τη μέγιστη τιμή DN) ενδέχεται να οδηγήσει και

πάλι σε διαφοροποιημένα αποτελέσματα, για αυτό το λόγο θα πρέπει και αυτή να διορθωθεί.

Η βασική ιδέα της διαβαθμονόμησης έχει να κάνει με την εφαρμογή μιας συνάρτησης στα αρχικά δεδομένα των Stable Lights ούτως ώστε να πραγματοποιηθεί μια διόρθωση στο σύνολο της εικόνας που θα διορθώνει τις ασυνέπειές της και παράλληλα θα ελαχιστοποιεί κατά το δυνατό τη διακύμανση των δεδομένων μεταξύ των ετών. Επομένως η λογική είναι η εξής (Stathakis, 2016):

$$DN_C = f * DN_0$$

Όπου:

DN_C = τιμή φωτεινότητας μετά τη διαβαθμονόμηση

DN_0 = η αρχική τιμή φωτεινότητας

f = συνάρτηση διαβαθμονόμησης

Προκειμένου να προσδιοριστεί ο τύπος της συνάρτησης, κατασκευάζεται ένα μοντέλο παλινδρόμησης. Βάσει του μοντέλου εξάγονται επίσης και οι συντελεστές της παλινδρόμησης (a,b,c κ.ο.κ. ανάλογα με τον βαθμό του πολυωνύμου).

Με την εφαρμογή της πιο πάνω σχέσης πολύ πιθανόν οι κατώτατες ($DN=0$) και ανώτατες ($DN=63$) αρχικές τιμές φωτεινότητας να μεταβληθούν. Η προτεινόμενη λύση για αυτό το πρόβλημα είναι να τεθεί ένα κατώφλι όπου οι τιμές φωτεινότητας κάτω από ένα όριο θα μετατρέπονται σε 0. Επίσης, οι τιμές που υπερβαίνουν το αρχικό ανώτατο όριο ($DN_C > 63$) λαμβάνουν την τιμή 63 για να διατηρηθεί το αρχικό εύρος τιμών, ενώ οι υπόλοιπες τιμές παραμένουν ως έχουν. Η τιμή που λαμβάνει το κατώφλι εξαρτάται από το επίπεδο του θορύβου των δεδομένων (Stathakis, 2016). Τυπικά αυτό λαμβάνει την τιμή 6 όπως έχει προκύψει και από την ανάλυση των Elvidge et. al. (2014).

Ένα άλλο ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί είναι η επιλογή της καταλληλότερης εικόνας, στις περιπτώσεις όπου διατίθενται πέραν της μιας σύνθετης εικόνας αφού στα έτη αυτά καταγράφουν ταυτόχρονα δύο δορυφόροι, όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω. Αυτό συμβαίνει περίπου στα μισά έτη καταγραφής και το γεγονός αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί προς βελτίωση της διαδικασίας διαβαθμονόμησης των δεδομένων μας είτε συγχωνεύοντας τις δύο εικόνες κάθε φορά είτε επιλέγοντας την καλύτερη βάσει ορισμένων κριτηρίων που αναφέρονται στη συνέχεια και εφαρμόστηκαν σε διάφορες μελέτες. Όσον αφορά την πρώτη επιλογή της συγχώνευσης αυτό γίνεται υπολογίζοντας

την μέση τιμή φωτεινότητας των εικονοστοιχείων για τα δύο έτη, παράγοντας το λεγόμενο μέσο δορυφορικό έτος (average satellite year) όπως αναφέρουν οι Bustos et. al. (2015). Εξαίρεση αποτελούν τα ασταθή εικονοστοιχεία (Unstable Pixels) που εμφανίζονται φωτισμένα μόνο στη μία από τις δύο εικόνες του ίδιου έτους, στα οποία δίνεται η τιμή 0. Η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε και στην παρούσα ανάλυση. Ασταθή εικονοστοιχεία μπορεί να παρατηρηθούν όχι μόνο στις εικόνες του ίδιου έτους που καταγράφονται από διαφορετικούς δορυφόρους αλλά επίσης και σε εικόνες διαδοχικών ετών. Στο παράδειγμα της μελέτης της αστικοποίησης αυτά μπορεί να ανιχνευθούν όταν οι τιμές φωτεινότητας που τα χαρακτηρίζουν δεν ακολουθούν την σταδιακά αυξανόμενη τάση της αστικοποίησης. Τυχόν περιπτώσεις τέτοιων εικονοστοιχείων μπορούν να επιλυθούν εφαρμόζοντας ένα φίλτρο εξομάλυνσης των τιμών φωτεινότητάς τους λαμβάνοντας υπόψη τις αντίστοιχες τιμές του ίδιου εικονοστοιχείου στις εικόνες του αμέσως προηγούμενου και αμέσως επόμενου έτους. Η δεύτερη μέθοδος, όπου επιλέγεται η καλύτερη εκ των δύο εικόνων μπορεί να εφαρμοστεί με περισσότερους του ενός τρόπους (Stathakis, 2016). Ο πιο διαδεδομένος είναι η επιλογή εικόνας βάσει του βαθμού συσχέτισής της (R) με ένα κοινωνικοοικονομικό δείκτη. Για την περίπτωση της αστικοποίησης για παράδειγμα αυτός μπορεί να είναι είτε ο πληθυσμός είτε το ΑΕΠ.

Μέχρι σήμερα έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι διαβαθμονόμησης των V4/DMSP/NLTS, εντούτοις κυρίαρχη και πιο διαδεδομένη θεωρείται η διαδικασία διαβαθμονόμησης που ανέπτυξαν οι Elvidge et. al. (2009a, 2009b, 2009c), με σκοπό να δημιουργήσουν ένα αρχείο με τις καύσεις αερίων ανά το παγκόσμιο, χρησιμοποιώντας ένα πολυωνυμικό μοντέλο δευτέρου βαθμού. Αρχικά, επέλεξαν δείγματα από ανθρώπινους οικισμούς μεταξύ διαφόρων υποψήφιων περιοχών προς βαθμονόμηση και μεταξύ αυτών επιλέγηκε η εικόνα με τις υψηλότερες τιμές φωτεινότητας (F121999). Οι τιμές αυτές οφείλονται στον κορεσμό των φωτεινών πυρήνων στα αστικά κέντρα αλλά και στις μεγάλες καύσεις αερίων. Έτσι, η εικόνα αυτή χρησιμοποιήθηκε ως εικόνα αναφοράς και τα δεδομένα των υπόλοιπων εικόνων προσαρμόστηκαν ούτως ώστε να ταυτίζονται με το εύρος της συγκεκριμένης. Επιπρόσθετα, θεώρησαν ότι μεγαλύτερη εξάπλωση των ψηφιακών τιμών φωτεινότητας στο χώρο καθώς και η μικρότερη δυνατή μεταβολή τους στο χρόνο θα οδηγούσε σε ένα ακριβέστερο ορισμό της εξίσωσης του μοντέλου διαβαθμονόμησης. Αυτό εξετάστηκε μέσω των διαγραμμάτων διασποράς των εικόνων και επιλέγηκε εν τέλει η περιοχή της Σικελίας ως η καταλληλότερη βάσει των πιο πάνω κριτηρίων. Αφού επιλέγηκαν λοιπόν το έτος αναφοράς (Base Year) αλλά και η

“αμετάβλητη” περιοχή (Invariant Region), τα οποία μπορούν επίσης να επιλεγούν και βάσει άλλων κριτηρίων σύμφωνα με τους Li et. al (2013), (Hsu, et al., 2015) κ.ά., κατασκευάστηκαν στη συνέχεια μοντέλα παλινδρόμησης δευτέρου βαθμού για κάθε έτος βάσει των συντελεστών που προέκυψαν από την στατιστική επεξεργασία της εικόνας του έτους αναφοράς και της περιοχής που επιλέγηκε, σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες εικόνες. Τα μοντέλα αυτά έχουν την εξής μορφή:

$$DN_C = C_0 + C_1 * DN_0 + C_2 * DN_0^2$$

Όπου:

DN_C = Τιμή φωτεινότητας μετά τη διαβαθμονόμηση

DN_0 = Αρχική τιμή φωτεινότητας

C_0, C_1 και C_2 = Συντελεστές της συνάρτησης διαβαθμονόμησης
(Πολυώνυμο Δευτέρου βαθμού)

Μια ακόμη διαδικασία που απαιτείται μετά το πέρας της διαδικασίας διαβαθμονόμησης και χρίζει αναφοράς, είναι η εκτίμηση της ακρίβειάς της (Accuracy Assessment). Και σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν διάφορες μέθοδοι για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία αυτή. Ορισμένοι αρκούνται με μια οπτική ερμηνεία των εικόνων εντούτοις η μέθοδος αυτή θεωρείται αρκετά υποκειμενική. Οι Elvidge et. al. (2014) μειώνουν την υποκειμενικότητα της συγκεκριμένης μεθόδου βασιζόμενοι στον δείκτη SOL (Sum of Lights) ο οποίος αποτελεί το άθροισμα των τιμών φωτεινότητας των εικονοστοιχείων σε μια περιοχή.

$$SOL = \sum_i DN_i$$

Όπου: DN_i οι τιμές φωτεινότητας μιας περιοχής

Ο δείκτης αυτός αποτελεί βασικό κομμάτι της ανάλυσής μας, αφού αντιπροσωπεύει την συνολική ένταση φωτεινότητας σε μια περιοχή όπως θα φανεί στη συνέχεια, εντούτοις στην εν λόγω μελέτη έχει χρησιμοποιηθεί και ως ένα μέτρο αξιολόγησης της διαδικασίας διαβαθμονόμησης. Η ύπαρξη λοιπόν μιας σαφούς τάσης μεταξύ των τιμών του SOL σε μια χρονοσειρά καθώς και η τάση σύγκλισης τους σε έτη όπου υπάρχουν δύο διαθέσιμες εικόνες από διαφορετικούς δορυφόρους καταδεικνύει την επιτυχία της διαδικασίας διαβαθμονόμησης. Η μέθοδος που έχει επιλεγεί στη συγκεκριμένη ανάλυση, μεταξύ των διαφόρων που έχουν αναπτυχθεί, έχει να κάνει και πάλι με τον συντελεστή συσχέτισης (R). Υπάρχουν δύο τρόποι αξιοποίησής του στη συγκεκριμένη περίπτωση. Ο ένας είναι η

συσχέτιση της κάθε εικόνας με την εικόνα αναφοράς, αυτός όμως θα μας οδηγήσει σε μια περισσότερο έμμεση ένδειξη της ακρίβειας της διαβαθμονόμησης. Προτιμήθηκε λοιπόν η αξιοποίηση του δείκτη όπως προκύπτει από τη συσχέτιση των εικόνων με βοηθητικά δεδομένα και πιο συγκεκριμένα με το ΑΕΠ αφού έχει αποδειχτεί ότι διατηρεί μια έντονη γραμμική σχέση με τα νυχτερινά φώτα όπως και ορισμένες εκφάνσεις του πληθυσμού (πυκνότητα, αστικός πληθυσμός κ.λπ.). Επίσης, το γεγονός ότι μετρήσεις που αφορούν το ΑΕΠ είναι διαθέσιμες επίσημα για κάθε έτος αποτελεί ένα ακόμη βοηθητικό παράγοντα προς αυτή την κατεύθυνση (Stathakis, 2016).

4.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ (PARALLEL REGRESSIONS)

Προς βελτίωση της διαδικασίας διαβαθμονόμησης, ο Stathakis (2016) πραγματοποίησε μια συγκριτική ανάλυση μεταξύ εννέα μεθόδων διαβαθμονόμησης των δεδομένων DMSP/OLS αλλά και αυτής που ανέπτυξε ο ίδιος, την οποία και ονομάζει μέθοδο των παράλληλων παλινδρομήσεων (Parallel Regressions). Σε πρώτη φάση, υπολογίζονται τα μέσα δορυφορικά έτη από όλα τα έτη για τα οποία δύο εικόνες των Stable Lights είναι διαθέσιμες. Η χρονοσειρά συμπληρώνεται με τις εικόνες των υπόλοιπων ετών για τα οποία είναι διαθέσιμη μόνο μια εικόνα για κάθε έτος. Σε κάθε περίπτωση, εφαρμόζεται κατώφλι στις τιμές φωτεινότητας των εικονοστοιχείων ούτως ώστε να αφαιρεθεί ο θόρυβος. Όλα τα εικονοστοιχεία λοιπόν με τιμή μικρότερη ή ίση του 6 λαμβάνουν την τιμή 0. Μέχρι αυτό το στάδιο εφαρμόστηκαν τεχνικές που έχουν αναφερθεί πιο πάνω προς βελτίωση της διαδικασίας. Η ουσία όμως της υπόθεσης ακολουθεί πιο κάτω.

Ο Stathakis εφαρμόζοντας την αρχή του “είναι γενικά πιο λογικό να εστιάζουμε στο σύνολο της στατιστικής τιμής παρά σε συγκεκριμένα εικονοστοιχεία”, όπως αναφέρουν οι Liu et. al. (2015). Η βασική αρχή λοιπόν της μεθοδολογίας αυτής είναι η χρήση της γενικής τάσης προς διόρθωση τις λιγότερο αξιόπιστες ετήσιες τιμές φωτεινότητας που χαρακτηρίζονται από διακυμάνσεις. Αρχικά λοιπόν δημιουργείται ένα διανυσματικό αρχείο στο οποίο αποθηκεύονται όλες οι αρχικές τιμές φωτεινότητας (DN^0) για ολόκληρη τη χρονοσειρά ξεκινώντας από το πρώτο εικονοστοιχείο και συνεχίζοντας κατά σειρά. Προκύπτει λοιπόν το εξής:

$$v = [DN_{1992}^0, DN_{1993}^0, \dots, DN_{2013}^0]$$

Όπου: DN_{1992}^0 = Αρχική τιμή φωτεινότητας για το έτος 1992, κ.ο.κ.

Στη συνέχεια εφαρμόζεται το μοντέλο παλινδρόμησης που προτείνουν οι Elvidge et. al. (2014) έχοντας την ίδια μορφή αλλά με διαφορετική ανεξάρτητη μεταβλητή αφού αυτή αντικαθίσταται αυτή τη φορά από το πιο πάνω διανυσματικό μέγεθος. Με αυτό τον τρόπο εκτιμώνται αρχικά οι τιμές φωτεινότητας του πρώτου εικονοστοιχείου για όλα τα έτη, στη συνέχεια του δεύτερου, του τρίτου κ.ο.κ. Οι εκτιμώμενες τιμές των εικονοστοιχείων μετά την εφαρμογή της σχέσης της παλινδρόμησης συνθέτουν ένα καινούριο διάνυσμα όπως φαίνεται πιο κάτω:

$$v = [DN_{1992}^e, DN_{1993}^e, \dots, DN_{2013}^e]$$

Όπου: DN_{1992}^e = Εκτιμώμενη τιμή φωτεινότητας για το έτος 1992, κ.ο.κ.

Οι εκτιμώμενες τιμές αποθηκεύονται για κάθε έτος λαμβάνοντας την θέση των αντίστοιχων αρχικών τιμών φωτεινότητας και σχηματίζοντας έτσι μια καινούρια χρονοσειρά εικόνων. Η διαδικασία συνεχίζεται για κάθε εικονοστοιχείο στη χρονοσειρά ούτως ώστε να ολοκληρωθεί η διαβαθμονόμηση όλων των δεδομένων.

Το βασικό μειονέκτημα αυτής της μεθόδου, είναι το γεγονός ότι είναι πιο απαιτητική από υπολογιστικής άποψης και παρουσιάζει μια σημαντική χρονική καθυστέρηση στους υπολογισμούς αυτούς σε σχέση με τις προηγούμενες μεθόδους διαβαθμονόμησης. Εντούτοις, εφαρμόζοντας την πιο πάνω μέθοδο, δεν απαιτείται πλέον ο καθορισμός ούτε ενός έτους αναφοράς αλλά ούτε και μιας “αμετάβλητης” περιοχής παράγοντας έτσι μια πιο ομαλοποιημένη χρονοσειρά παραλείποντας ορισμένες διαδικασίες που σε προηγούμενες μεθόδους θεωρούνταν απαραίτητες. Η συνολική τάση που προκύπτει από τις τιμές φωτεινότητας του κάθε εικονοστοιχείου είναι αναμφισβήτητα πιο αξιόπιστη συγκρινόμενη με την αντίστοιχη χρησιμοποιώντας άλλες μεθόδους, αφού η χρήση μεγαλύτερου αριθμού παρατηρήσεων στο μοντέλο παλινδρόμησης που εφαρμόζεται δίνει ένα αυξημένο βαθμό στατιστικής σημαντικότητας στα αποτελέσματα.

4.3. SUM OF LIGHTS (SOL)

Αφού πραγματοποιήθηκε η διαδικασία διαβαθμονόμησης, σειρά παίρνει η εξαγωγή του δείκτη SOL (Sum of Lights) ο οποίος αποτελεί το σύνολο των τιμών φωτεινότητας στην περιοχή μελέτης για κάθε έτος ξεχωριστά. Η διαχρονική μελέτη των αθροιστικών τιμών φωτεινότητας θα μας δώσει έναν αξιόπιστο δείκτη της τάσης αστικοποίησης στην Κύπρο. Παράλληλα, ο δείκτης αποτελεί και ένα αρχικό μέσο αξιολόγησης της διαδικασίας διαβαθμονόμησης που προηγήθηκε. Αν και η διαδικασία αξιολόγησης της

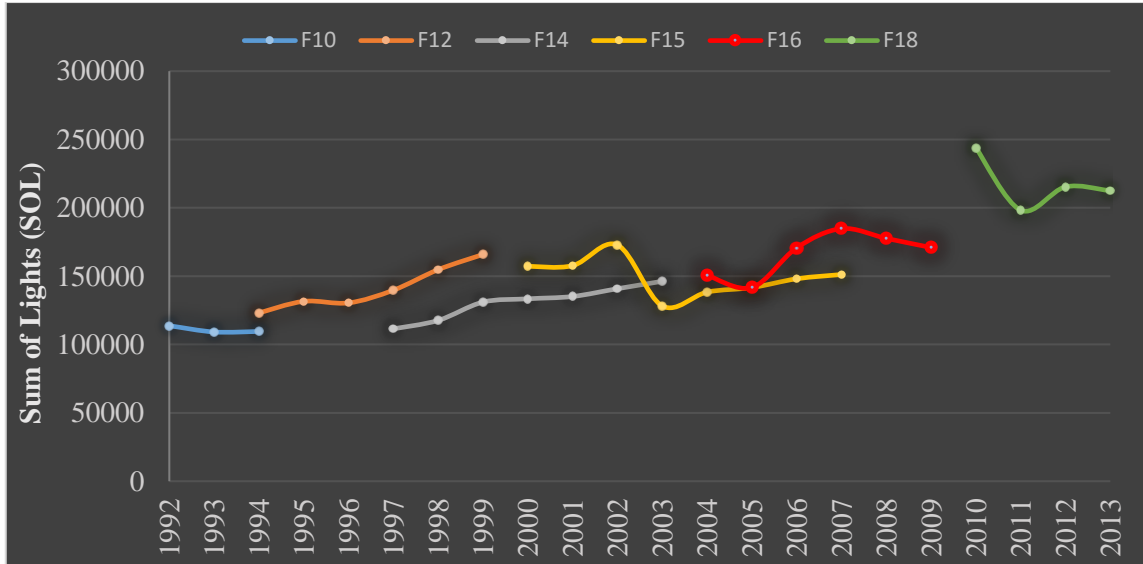
διαβαθμονόμησης στην παρούσα εργασία θα πραγματοποιηθεί μέσω της στατιστικής συσχέτισης μεταξύ του SOL και βοηθητικών δεδομένων όπως ο πληθυσμός και το ΑΕΠ, εντούτοις κρίνεται χρήσιμο να έχουμε μια πρώτη εικόνα του βαθμού επιτυχίας της διαδικασίας αυτής μέσω της διαχρονικής εξέλιξης του δείκτη SOL. Για αυτό τον λόγο παρατίθενται πιο κάτω τα διαγράμματα της διαχρονικής του εξέλιξης για την ελεύθερη περιοχή της Κύπρου τόσο πριν όσο και μετά τη διαδικασία της διαβαθμονόμησης. Γενικότερα, οι Elvidge et. al. (2014) κρίνουν την διαδικασία αυτή επιτυχή όταν παρατηρείται μια σαφής τάση των αθροιστικών τιμών φωτεινότητας στο σύνολο της χρονοσειράς για την οποία είναι διαθέσιμα τα δεδομένα μας. Επίσης, η σύγκλιση μεταξύ των τιμών που προέρχονται από εικόνες διαφορετικών δορυφόρων αλλά για το ίδιο έτος αποτελεί ακόμη μια ένδειξη την οποία ωστόσο δεν μπορούμε να μελετήσουμε για το λόγο ότι έχει προηγηθεί η συγχώνευση των εικόνων αυτών προς βελτίωση των αποτελεσμάτων της διαβαθμονόμησης.

Η διαδικασία υπολογισμού του δείκτη SOL πραγματοποιήθηκε με το εργαλείο Zonal Statistics σε περιβάλλον GIS το οποίο μας επιτρέπει να υλοποιήσουμε στατιστικούς υπολογισμούς σε επιθυμητές περιοχές βάσει ενός διανυσματικού αρχείου που ταυτίζεται με τα όριά τους. Για την περίπτωση της Κύπρου σε πρώτη φάση χρησιμοποιήθηκαν τα εθνικά όρια της χώρας, και εν συνεχεία η διαδικασία πραγματοποιήθηκε ξεχωριστά για τις ελεύθερες και κατεχόμενες περιοχές αλλά και για τα όρια των επαρχιών ούτως ώστε να καταλήξουμε σε μια συγκριτική μελέτη των πιο πάνω περιοχών έχοντας κάνει ορισμένες παραδοχές που αναφέρονται πιο κάτω. Αρχικά η διαδικασία πραγματοποιήθηκε στα πρωτογενή δεδομένα και στη συνέχεια στα διαβαθμονομημένα. Το συγκριτικό αποτέλεσμα για ολόκληρη την Κύπρο φαίνεται στο Γράφημα 4.1..

Όπως γίνεται ξεκάθαρο μέσα από το πιο κάτω γράφημα, οι αθροιστικές τιμές φωτεινότητας (SOL) που εξήχθησαν βάσει του πρωτογενούς υλικού δεν παρουσιάζουν διαχρονικά μια σαφή τάση ακόμη και όταν τα δεδομένα προέρχονται από το ίδιο σύστημα καταγραφής. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τα δεδομένα των δορυφόρων F15 και F18 των οποίων ο δείκτης SOL παρουσιάζει αφύσικες διακυμάνσεις που αποκλείεται να αντικατοπτρίζουν την πραγματική εικόνα του νυχτερινού φωτισμού στην περιοχή μελέτης. Επιπλέον, διαπιστώνεται μια αρκετά μεγάλη απόκλιση μεταξύ των δεδομένων που καταγράφηκαν από διαφορετικούς δορυφόρους αλλά για το ίδιο έτος, που δεν μας επιτρέπει αξιολογήσουμε τα δεδομένα μας ως αξιόπιστα και κατά συνέπεια δεν μπορεί να καταστεί εφικτή η διαχρονική τους σύγκριση. Το μόνο συμπέρασμα που μπορούμε να

εξάγουμε βάσει του γραφήματος αυτού είναι η γενικότερη τάση του SOL που φαίνεται να ακολουθεί ανοδική πορεία αλλά αυτό αποτελεί μια μόνο ένδειξη και τίποτα παραπάνω.

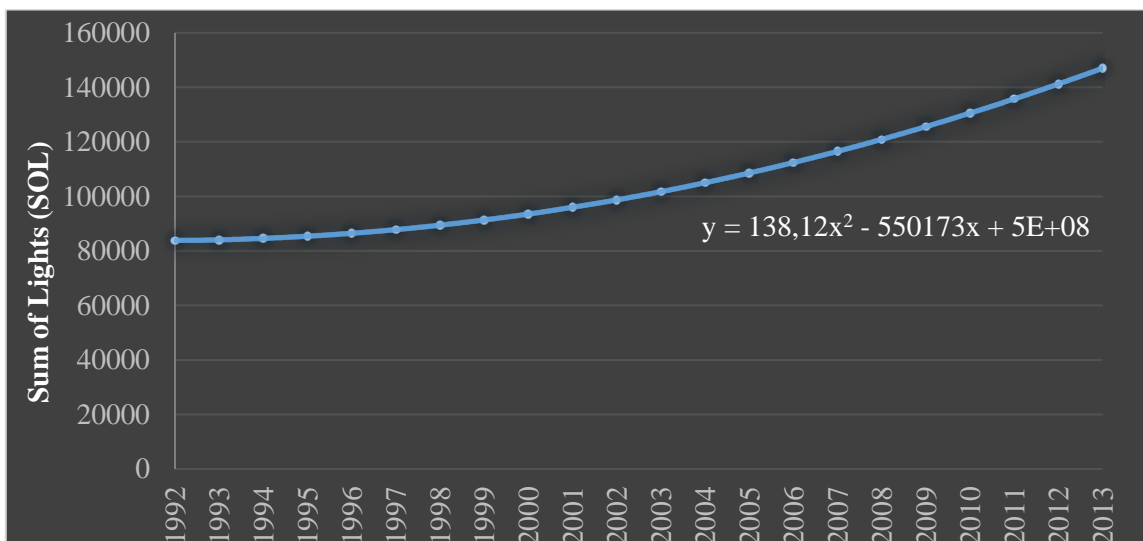
Γράφημα 4.1: Διαχρονική εξέλιξη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (Πρωτογενή δεδομένα)



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Το αποτέλεσμα της διαχρονικής εξέλιξης του δείκτη SOL μετά την διαβαθμονόμηση των δεδομένων είναι κατά πολύ διαφοροποιημένο σε σχέση με το αντίστοιχο που προέκυψε από το πρωτογενές υλικό όπως φαίνεται και από το πιο κάτω γράφημα. Επίσης, πλέον δεν υπάρχουν δύο εικόνες για ορισμένα έτη αφού αυτές συγχωνεύτηκαν σε προηγούμενο στάδιο.

Γράφημα 4.2: Διαχρονική εξέλιξη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (Διαβαθμονομημένα δεδομένα)



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Όπως αναφέρει ο Stathakis (2016), η βασική υπόθεση είναι ότι η αστικοποίηση αποτελεί μια σταδιακά αυξανόμενη διαδικασία, έτσι ο βαθμός αστικότητας *Ceteris Paribus* θα πρέπει να αυξάνεται με το πέρασμα του χρόνου. Αυτό που φαίνεται στο πιο πάνω διάγραμμα είναι η αύξηση των τιμών φωτεινότητας και κατά συνέπεια της αστικοποίησης διαχρονικά και μη εξαιρουμένου οποιουδήποτε έτους, και μάλιστα με ρυθμό συνεχώς αυξανόμενο μετατρέποντας τον βαθμό της καμπύλης σε εκθετικό όπως επιβεβαιώνεται και από τη σχέση της καμπύλης που φαίνεται στο γράφημα. Μάλιστα η τιμή του SOL ο οποίος αποτελεί τον δείκτη αστικοποίησης στην παρούσα ανάλυση έχει σχεδόν διπλασιαστεί όπως προκύπτει από την διαφορά της αρχικής τιμής και της αντίστοιχης στο τέλος της περιόδου που εξετάζεται (1992-2013), χωρίς ωστόσο να υπερεκτιμάται όπως συμβαίνει στην περίπτωση των μη διαβαθμονομημένων δεδομένων και ιδιαίτερα των δεδομένων που καταγράφηκαν από τον τελευταίο χρονικά δορυφόρο (F18) . Αυτό είναι λογικό αφού η περίοδος αυτή ταυτίζεται με μια περίοδο συνεχούς ανάπτυξης στην Κύπρο η οποία αποτιμάται και με την αύξηση του ΑΕΠ σε οικονομικούς όρους αλλά και με την αύξηση του πληθυσμού η οποία κρίνεται επίσης σημαντικού βαθμού.

Σε τεχνικούς όρους θα λέγαμε ότι οι αφύσικες διακυμάνσεις που παρουσιάζονται στο διάγραμμα που αφορά το πρωτογενές υλικό έχουν εξαλειφθεί στο σύνολό τους και αυτό καταδεικνύει ως ένα βαθμό την επιτυχία της διαδικασίας διαβαθμονόμησης με τη μέθοδο που έχει επιλεγεί, εντούτοις αυτό θα μπορεί να επιβεβαιωθεί και με το βαθμό συσχέτισης του SOL με βοηθητικά δεδομένα όπως ο πληθυσμός και το ΑΕΠ. Τόσο ο πληθυσμός όσο και το ΑΕΠ θεωρούνται βασικοί παράγοντες της αστικοποίησης και έχει αποδειχτεί (Stathakis, et al., 2015) ότι ο βαθμός συσχέτισης του δείκτη SOL με τις μεταβλητές που αφορούν πληθυσμός και ΑΕΠ είναι εξαιρετικά υψηλός. Μάλιστα κάποιοι ορισμοί της αστικοποίησης, όπως αναφέρθηκε στο 1^ο Κεφάλαιο, έχουν σαν βάση τις δύο αυτές παραμέτρους. Η στατιστική διαδικασία εξαγωγής του βαθμού συσχέτισης μεταξύ του SOL και των βοηθητικών δεδομένων ακολουθεί στο επόμενο κεφάλαιο που αφορά τα αποτελέσματα της ανάλυσης όπου ερμηνεύονται επίσης τα αποτελέσματα του ίδιου δείκτη για διάφορες υποπεριοχές του νησιού όπως είναι τα ελεύθερα τμήματα των επαρχιών της Κύπρου αλλά και οι κατεχόμενες περιοχές για τις οποίες δεν διατίθενται οποιαδήποτε άλλα στοιχεία.

5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης που προηγήθηκε και πραγματοποιείται μια προσπάθεια ερμηνείας τους σύμφωνα και με τις συνθήκες που επικρατούσαν στην Κύπρο το χρονικό διάστημα που μελετάται το συγκεκριμένο φαινόμενο. Σε κάθε περίπτωση η ερμηνεία των αποτελεσμάτων χαρακτηρίζεται από ένα βαθμό υποκειμενικότητας, έτσι αυτή ενδέχεται να διαφέρει αναλόγως της οπτικής γωνίας που εξετάζονται τα αποτελέσματα αλλά και της προσωπικής κρίσης του εκάστοτε αναλυτή. Της παρουσίασης και ερμηνείας των τελικών αποτελεσμάτων προηγείται η εκτίμηση ακρίβειας της διαδικασίας διαβαθμονόμησης μέσω της στατιστικής επεξεργασίας των παραμέτρων που αναφέρθηκαν πιο πάνω και οι οποίες έχουν άμεση σχέση με το φαινόμενο της αστικοποίησης. Η υλοποίηση της διαδικασίας της εκτίμησης ακρίβειας με τον τρόπο που έχει επιλεγεί παρουσιάζεται αναλυτικά στο επόμενο υποκεφάλαιο.

5.1. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΔΙΑΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗΣ

Η αξιολόγηση σε κάθε μεθοδολογία που ακολουθείται αποτελεί εκ των σημαντικότερων διαδικασιών σε μια μελέτη. Η εκτίμηση ακρίβειας (Accuracy Assessment) στη συγκεκριμένη περίπτωση έχει σαν στόχο να αξιολογήσει το βαθμό επιτυχίας της διαδικασίας διαβαθμονόμησης που προηγήθηκε βάσει δύο βοηθητικών μεγεθών, του πληθυσμού και του ΑΕΠ, τα οποία όπως αποδείχτηκε σε παρόμοιες μελέτες έχουν υψηλό βαθμό συσχέτισης με τον δείκτη SOL που παρουσιάστηκε πιο πάνω και κατ' επέκταση με την αστικοποίηση (Elvidge, et al., 2014), (Ghosh, et al., 2010), (Stathakis, et al., 2015). Προς αυτή την κατεύθυνση κατασκευάστηκαν διάφορα μοντέλα παλινδρόμησης τόσο σε εθνικό όσο και σε επαρχιακό επίπεδο με σκοπό την εξαγωγή του συντελεστή συσχέτισης Pearson ο οποίος καταδεικνύει με ακρίβεια το βαθμό συσχέτισης μεταξύ των επιλεγμένων μεταβλητών για αυτό και είναι ο πιο διαδεδομένος συντελεστής συσχέτισης αυτή τη στιγμή.

Σε εθνικό επίπεδο πραγματοποιείται μια ανάλυση βασισμένη σε χρονοσειρά (time-series analysis), δομώντας ένα μοντέλο παλινδρόμησης όπου ο δείκτης SOL χρησιμοποιείται ως

εξαρτημένη μεταβλητή και ο πληθυσμός και το ΑΕΠ ως ερμηνευτικές⁸. Για την αποφυγή του φαινομένου της πολυσυγγραμικότητας, λόγω της συσχέτισης μεταξύ πληθυσμού και ΑΕΠ, η σχέση μεταξύ του SOL και της κάθε μιας από αυτές τις μεταβλητές εξετάζεται ξεχωριστά. Η εκ των προτέρων αδυναμία των συγκεκριμένων μοντέλων έγκειται στο γεγονός ότι χαρακτηρίζονται από ένα περιορισμένο αριθμό βαθμών ελευθερίας ο οποίος εξαρτάται από τις συνολικές παρατηρήσεις (N=22) και δευτερευόντως από τον αριθμό των ερμηνευτικών μεταβλητών του μοντέλου. Οι παρατηρήσεις στη συγκεκριμένη περίπτωση ταυτίζονται ουσιαστικά με τον αριθμό των ετών αφού εξετάζεται μόνο μια χωρική ενότητα, και για αυτόν ακριβώς τον λόγο η ανάλυση μας ονομάζεται ανάλυση χρονοσειράς. Παρόλα αυτά βάσει των αποτελεσμάτων φαίνεται ότι η αξιοπιστία των μοντέλων μας δεν τίθεται σε αμφισβήτηση ανεξαρτήτως του πιο πάνω περιορισμού. Βέβαια τα πιο πάνω στοιχεία πέραν του SOL είναι διαθέσιμα μόνο για το ελεύθερο τμήμα της Κύπρου, έτσι τα δεδομένα που αφορούν τα μοντέλα σε εθνικό επίπεδο προσαρμόστηκαν σε αυτή τη χωρική ενότητα.

Πίνακας 5.1: Μοντέλα Παλινδρόμησης προς εκτίμηση ακρίβειας της διαδικασίας διαβαθμονόμησης (Εθνικό επίπεδο)

Α. ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ				
Εξαρτημένη Μεταβλητή:	Sum of Lights (SOL)		Sum of Lights Density (SOL_DENS)	Sum of Lights Per Capita (SOL_PC)
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Μοντέλο 1	Μοντέλο 2	Μοντέλο 3	Μοντέλο 4
Πληθυσμός (β)	0,192 ***	-	-	-
Πυκνότητα Πληθυσμού (β)	-	-	0,192 ***	-
ΑΕΠ (ΜΑΔ) (β)	-	2,057E-06 ***	-	-
ΑΕΠ κ.κ. (ΜΑΔ) (β)	-	-	-	1,052E-06 ***
Σταθερός Όρος (α)	-54685,868 ***	48649,498 ***	-8,599 ***	0,091 ***
Βαθμοί Ελευθερίας	20	20	20	20
Adjusted R ²	0,984	0,937	0,984	0,856
R	0,992	0,970	0,992	0,929
Επίπεδο Σημαντικότητας: ***p-value < 0,01, **p-value < 0,05, *p-value < 0,1				

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Το ερώτημα που τίθεται ωστόσο είναι γιατί εξετάζονται οι μεταβλητές ως έχουν και όχι ως κατά κεφαλήν ή υπό τη μορφή πυκνότητας ούτως ώστε να ενταχθεί σε μεγαλύτερο

⁸ Οι ερμηνευτικές μεταβλητές αναφέρονται κοινώς στη βιβλιογραφία ως ανεξάρτητες. Παρόλα αυτά ο όρος ερμηνευτικές αποδίδεται για τον λόγο ότι δεν υπάρχει γνώση εκ των προτέρων για το κατά πόσο αυτές είναι ανεξάρτητες σε σχέση με την εξαρτημένη μεταβλητή αλλά και μεταξύ τους.

βαθμό στην ανάλυση και η παράμετρος χώρος ; Προς απάντηση του ερωτήματος αυτού έχουν δομηθεί διάφορα μοντέλα παλινδρόμησης των οποίων τα βασικότερα στατιστικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στους πίνακες 5.1. και 5.2..

Σε εθνικό επίπεδο λοιπόν δομήθηκαν 4 διαφορετικά μοντέλα παλινδρόμησης που βασίζονται σε ανάλυση χρονοσειράς ούτως ώστε να επιλεγεί το πιο κατάλληλο για την παρούσα μελέτη. Όπως φαίνεται και στον πιο πάνω πίνακα το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής διακύμανσης εξηγείται από τα μοντέλα τα οποία έχουν ως ερμηνευτική μεταβλητή τον πληθυσμό και την πληθυσμιακή πυκνότητα. Οι μεταβλητές αυτές μάλιστα φαίνεται ότι συσχετίζονται πολύ καλά με την εξαρτημένη μεταβλητή που χρησιμοποιείται κάθε φορά, δηλαδή τις SOL και πυκνότητα SOL αντίστοιχα. Από τα μοντέλα όπου χρησιμοποιείται ως ερμηνευτική μεταβλητή το ΑΕΠ και ΑΕΠ κ.κ. το πρώτο είναι εμφανώς καταλληλότερο βάσει των πιο πάνω αποτελεσμάτων. Ως βασικό συμπέρασμα θα λέγαμε ότι αποτελεί η ισχυρή συσχέτιση της αστικοποίησης τόσο με τον πληθυσμό όσο και με το ΑΕΠ, γεγονός που επιβεβαιώνει τις βιβλιογραφικές αναφορές ενώ από τα 4 μοντέλα η παρούσα μελέτη βασίζεται στα πρώτα 2 λόγω των βελτιωμένων στατιστικών αποτελεσμάτων που παρουσιάζουν συγκριτικά με τα άλλα 2. Γενικά θα λέγαμε ότι ο δείκτης SOL ως έχει συσχετίζεται καλύτερα με τα μεγέθη του πληθυσμού και του ΑΕΠ παρά οποιαδήποτε παραλλαγή του. Ο προσαρμοσμένος δείκτης R^2 αποδεικνύει την πολύ καλή προσαρμογή των δεδομένων μας στο μοντέλο της παλινδρόμησης ενώ όλοι οι συντελεστές μας είναι στατιστικά σημαντικοί, γεγονός το οποίο αποδεικνύεται από το επίπεδο σημαντικότητας που τους χαρακτηρίζει (p-value). Το πιο πάνω εμπειρικό μοντέλο υπολογίστηκε με τη μέθοδο OLS (Ordinary Least Squares).

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο περιορισμένος αριθμός βαθμών ελευθερίας ενός μοντέλου τείνει πολλές φορές να το θέσει υπό αμφισβήτηση. Για σκοπούς επιβεβαίωσης της αξιοπιστίας των πιο πάνω αποτελεσμάτων δομήθηκαν επίσης μοντέλα παλινδρόμησης σε επαρχιακό επίπεδο ούτως ώστε μέσω της ταυτόχρονης ανάλυσης μεταξύ επαρχιών αλλά και σε βάθος χρόνου (Cross-section time-series analysis ή panel data analysis) να επιτευχθεί η εξασφάλιση μεγαλύτερου αριθμού βαθμών ελευθερίας στα μοντέλα αυτά. Έτσι, οι παρατηρήσεις αυτόματα προκύπτουν από τον πολλαπλασιασμό των ετών της χρονοσειράς επί τις επαρχίες της Κύπρου, τα δεδομένα των οποίων χρησιμοποιούνται στα μοντέλα. Και σε αυτή την περίπτωση εντούτοις υπάρχει ένας περιορισμός. Τα στοιχεία που αφορούν το ΑΕΠ είναι διαθέσιμα μόνο σε εθνικό επίπεδο για την Κύπρο, έτσι για τα μοντέλα παλινδρόμησης σε επαρχιακό επίπεδο χρησιμοποιήθηκαν οι ερμηνευτικές

μεταβλητές “πληθυσμός” και “πυκνότητα πληθυσμού” ξεχωριστά για κάθε μοντέλο, ενώ σαν εξαρτημένες μεταβλητές οι “SOL” και “πυκνότητα SOL” αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα των μοντέλων παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα

Πίνακας 5.2: Μοντέλα Παλινδρόμησης προς εκτίμηση ακρίβειας της διαδικασίας διαβαθμονόμησης (Επαρχιακό επίπεδο)

B. ΕΠΑΡΧΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
Εξαρτημένη Μεταβλητή	Sum of Lights (SOL)	Sum of Lights Density (SOL_DENS)
	<i>Μοντέλο 1</i>	<i>Μοντέλο 2</i>
Πληθυσμός (β)	0,184 ***	-
Πυκνότητα Πληθυσμού (β)	-	0,210 ***
Σταθερός Όρος (α)	-3626,338 ***	-18,261 ***
Βαθμοί Ελευθερίας	104	104
Adjusted R ²	0,993	0,988
R	0,996	0,994
Επίπεδο Σημαντικότητας: *** p-value < 0,01 , ** p-value < 0,05, * p-value < 0,1		
Οι επαρχίες χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο ως Dummy Variables		

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Τα δεδομένα σε επίπεδο επαρχιών φαίνεται ότι προσαρμόζονται ελαφρώς καλύτερα στα μοντέλα παλινδρόμησης που έχουν κατασκευαστεί και αυτό αποδεικνύεται βάσει της τιμής του προσαρμοσμένου δείκτη R^2 η οποία παρουσιάζεται αυξημένη. Πιο συγκεκριμένα, ο πληθυσμός σε επίπεδο επαρχίας εξηγεί το 99,3% της συνολικής διακύμανσης της αστικοποίησης στην Κύπρο. Παρόμοιας κλίμακας αύξηση παρουσιάζει και ο βαθμός συσχέτισης βάσει του συντελεστή συσχέτισης Pearson σε βαθμό που σχεδόν ταυτίζεται ο δείκτης SOL με τον πληθυσμό σε κάθε επαρχία. Συνολικά, θα λέγαμε ότι τόσο σε εθνικό όσο και σε επαρχιακό επίπεδο ο πληθυσμός παρουσιάζει μια σχεδόν απόλυτη συσχέτιση με την αστικοποίηση. Το ΑΕΠ παρουσιάζει επίσης παρόμοιο βαθμό συσχέτισης με την αστικοποίηση αλλά αυτό μπορεί να αποδειχτεί στην παρούσα ανάλυση μόνο σε εθνικό επίπεδο. Εντούτοις, αφού η συσχέτιση χαρακτηρίζεται από τέτοιο βαθμό, γίνεται η παραδοχή ότι αυτό ισχύει και σε κάθε χωρική υποενότητα της χώρας.

Η χρήση των 5 ελεύθερων επαρχιών της Κύπρου ως dummy variables στα μοντέλα παλινδρόμησης αποτελεί μια διαφορετική προσέγγιση από την αντίστοιχη που υιοθετήθηκε σε εθνικό επίπεδο (OLS). Η συγκεκριμένη μέθοδος υπολογισμού των μοντέλων αυτών που ονομάζεται “Fixed effects” ή “Least Squares Dummy Variable”

μετρά στην ουσία τις διαφορές στις παρατηρήσεις κάθε ομάδας που στην περίπτωση μας αντιστοιχεί σε κάθε επαρχία. Έτσι, ελέγχονται ως ένα βαθμό οι διαφορές μεταξύ των επαρχιών διαχρονικά και αποφεύγεται η συσχέτιση μεταξύ τους. Η μέθοδος αυτή προϋποθέτει σταθερές κλίσεις στους συντελεστές της παλινδρόμησης καθώς και σταθερή διακύμανση μεταξύ των ομάδων.

Συμπερασματικά καταλήγουμε στην παραδοχή ότι ο δείκτης SOL παρουσιάζει μεγαλύτερη συσχέτιση με τις μεταβλητές πληθυσμός και ΑΕΠ παρά κάθε άλλη παραλλαγή των μεταβλητών που δοκιμάστηκε πιο πάνω μέσω της στατιστικής επεξεργασίας. Για το λόγο αυτό τα αποτελέσματα που ακολουθούν εξήχθησαν βάσει των πιο πάνω μεταβλητών στην αρχική τους μορφή. Βέβαια, η πιο πάνω ανάλυση αφορά το χωρικό επίπεδο της Κύπρου σε εθνικό και επαρχιακό και δεν συνεπάγεται σε καμία περίπτωση ανάλογη συσχέτιση σε άλλες χώρες ή περιφέρειες αφού οι τάσεις των πιο πάνω μεγεθών αλλά και οι πολιτικές που ακολουθούνται σε κάθε χώρα ενδέχεται να διαφέρουν σημαντικά επηρεάζοντας παράλληλα και τα σχέση μεταξύ τους.

5.2. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

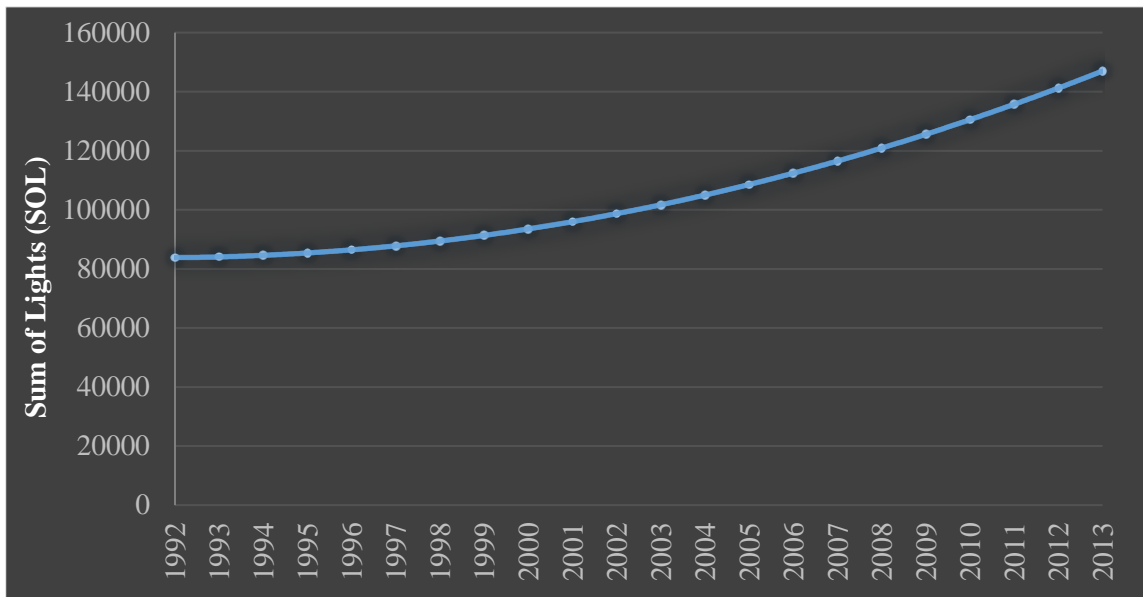
5.2.1. *ΚΥΠΡΟΣ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ*

Το φαινόμενο της αστικοποίησης, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως παρουσιάζει, *ceteris paribus*, μια συνεχώς ανοδική τάση και αυτό επιβεβαιώνεται και από το Γράφημα 4.2. το οποίο αφορά τη διαχρονική εξέλιξη του δείκτη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου. Γενικότερα όμως η διαδικασία της αστικοποίησης στην Κύπρο ξεκίνησε με εντατικό ρυθμό μετά την κάθοδο των Άγγλων στο νησί για τους λόγους που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο (βλ. Κεφ. 2). Η ανεξαρτησία της Κύπρου το 1960 σήμανε την έναρξη μιας περιόδου συνεχούς οικονομικής ανάπτυξης η οποία με τη σειρά της οδήγησε και στον εκσυγχρονισμό της παραγωγικής βάσης της χώρας. Πλέον ο τριτογενής τομέας είχε καταλάβει μεγαλύτερο ποσοστό του ΑΕΠ σε σχέση με τον πρωτογενή δημιουργώντας νέες θέσεις εργασίες και ευκαιρίες για απασχόληση με ευνοϊκότερες συνθήκες. Ο καλά δομημένος, όσον αφορά την οργάνωση των χρήσεων γης, αστικός χώρος ελέω της πολεοδομικής πολιτικής που ακολουθήθηκε επί Αγγλοκρατίας καθώς και το οργανωμένο και ιεραρχημένο οδικό δίκτυο της χώρας κατέστησαν ευκολότερη τη μετάβαση από τον αγροτικό τρόπο ζωής στη ρουτίνα της ζωής στην πόλη.

Την άριστη αυτή ισορροπία ήρθε να διαταράξει η Τουρκική εισβολή. Λόγω των γεγονότων του 1974 και της εσωτερικής μετανάστευσης που αυτά προκάλεσαν, η πολεοδομική οργάνωση στις πόλεις έλαβε επείγοντα χαρακτήρα. Η οικοδομική ανάπτυξη είχε μεταφερθεί πλέον κατά ένα μεγάλο ποσοστό εκατέρωθεν των κύριων οδικών αρτηριών ενώ κατασκευάστηκαν νέες γειτονιές αλλά και συνοικισμοί χωρίς να ληφθούν υπόψη οποιαδήποτε πολεοδομικά και χωροταξικά κριτήρια. Σημείο καμπής για την αναστροφή της κατάστασης αυτής αποτέλεσε το 1990 η εφαρμογή του “Περί Πολεοδομίας και Χωροταξίας” νόμου ο οποίος ρυθμίζει μέσω οριζόντιων διατάξεων την χωροταξική και πολεοδομική πολιτική του νησιού. Όπως προβλέπει ο νόμος αυτός, οι κάθετες διατάξεις ορίζονται: α) από τα “Τοπικά Σχέδια” που αποσκοπούν στην ανάπτυξη ευρειών γεωγραφικών περιοχών που χαρακτηρίζονται από ένα βαθμό συνοχής στο χώρο, β) από τη “Δήλωση Πολιτικής” που με τη σειρά της έχει σαν στόχο τη δημιουργία ενός ενιαίου πλαισίου για την ανάπτυξη της υπαίθρου και τέλος γ) μέσω των “Σχεδίων Περιοχής” που περιλαμβάνουν μέτρα και πρόνοιες για περιοχές με ειδικό πολεοδομικό χαρακτήρα. Όλα τα πιο πάνω σχέδια ανάπτυξης εναρμονίζονται με τη γραμμή που θέτει η ΕΕ για την υιοθέτηση πολιτικών προς μια βιώσιμη αστική ανάπτυξη και για την αποφυγή αρνητικών φαινομένων που ενδεχομένως μπορεί να προκαλέσει η αστικοποίηση όπως για παράδειγμα το φαινόμενο της αστικής εξάπλωσης (urban sprawl). Προς αυτή την κατεύθυνση έχουν θεσπιστεί και τα “Σχέδια Περιοχής” για την αναζωογόνηση του πυρήνα των δύο μεγαλύτερων αστικών κέντρων της Κύπρου, αυτών της Λευκωσίας και Λεμεσού. Τα αποτελέσματα της παρούσας ανάλυσης ρίχνουν φως στην πορεία εξέλιξης της αστικοποίησης στην Κύπρο από το 1992, λίγο μετά δηλαδή από την εφαρμογή του “Περί Χωροταξίας και Πολεοδομίας” νόμου μέχρι πρόσφατα (2013) και οριακά μετά την απαρχή της οικονομικής κρίσης που έλαβε χώρα στο νησί.

Η τάση αστικοποίησης στην Κύπρο κατά την περίοδο αυτή φαίνεται μέσω της διαχρονικής εξέλιξης του δείκτη SOL στο πιο κάτω διάγραμμα. Οι ετήσιες αθροιστικές τιμές φωτεινότητας φαίνεται ότι ακολουθούν μια σταθερά ανοδική πορεία με συνεχώς αυξανόμενο ρυθμό. Για τη δεκαετία 2002-2011 φαίνεται πως η αύξηση στην τιμή του πιο πάνω δείκτη είναι υπερδιπλάσια σε σχέση με την αντίστοιχη της δεκαετίας 1992-2001 ξεπερνώντας συνολικά την τιμή των 140.000 από τις 80.000 περίπου, τιμή την οποία λάμβανε ο δείκτης κατά την αρχή της περιόδου που εξετάζεται. Η αύξηση του ρυθμού της ανοδικής τάσης του δείκτη φαίνεται πιο ξεκάθαρα μέσω του πίνακα 5.3. όπου παρουσιάζεται η ποσοστιαία μεταβολή του SOL ανά δεκαετία.

Γράφημα 5.1: Διαχρονική εξέλιξη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (1992-2013)



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 5.3: Ποσοστιαία μεταβολή δείκτη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου

Σύνολο Επικράτειας Κύπρου	Ποσοστιαία Μεταβολή SOL		
	1992-2001	2002-2011	1992-2013
	14,51%	37,51%	75,41%

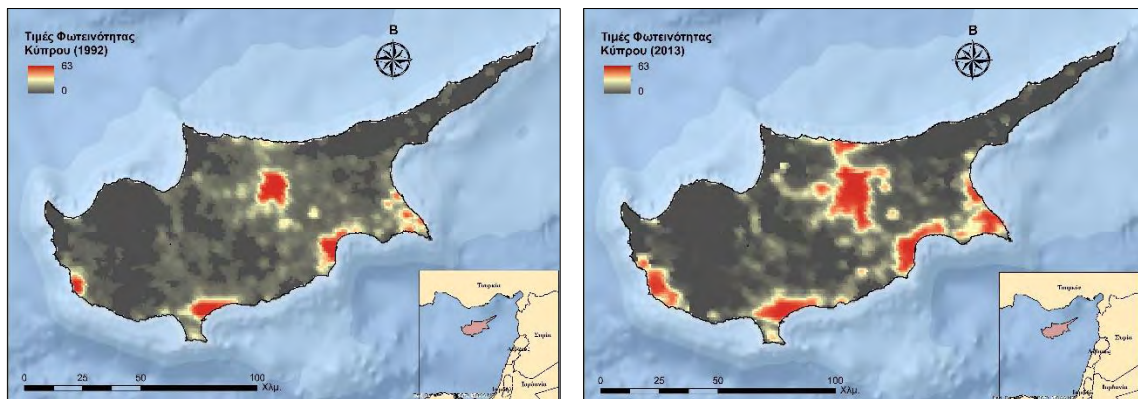
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Μια πιο ξεκάθαρη εικόνα της διαχρονικής εξέλιξης του SOL ανά δεκαετία δίνεται μέσω του πιο πάνω πίνακα της ποσοστιαίας μεταβολής του δείκτη. Κατά την πρώτη δεκαετία η αύξηση του SOL φτάνει σε 14,51% σε σχέση με την τιμή που λάμβανε στην αρχή της περιόδου. Η μεγάλη αύξηση θα λέγαμε ότι έρχεται τη δεύτερη δεκαετία η οποία χαρακτηρίζεται μια περίοδος χαρακτηριστικής ευμάρειας στην Κύπρο, έστω και πλασματικής, και εντός 10 χρόνων ο δείκτης SOL παρουσιάζει αύξηση 37,51%. Πλέον φαίνεται πώς η αναπτυξιακή αδράνεια που χαρακτήριζε την Κύπρο λόγω των αλληπάλληλων γεγονότων που είχαν λάβει χώρα στο νησί έφτασε στο τέλος της και υπήρχε έπειτα ένα πιο ήπιο κλίμα και οι κατάλληλες συνθήκες για την αρχή μιας νέας περιόδου ανάπτυξης παρόλο που το 37% του νησιού βρισκόταν υπό την κατοχή των τουρκικών στρατευμάτων. Συνολικά σε δύο δεκαετίες, από το 1992 μέχρι και το 2011, υπήρξε μια αύξηση της τάξης του 62% στην τιμή του δείκτη SOL και κατ' επέκταση στον βαθμό αστικοποίησης στην Κύπρο. Σημαντικό ρόλο έπαιξε και η ένταξη της Κύπρου στην ΕΕ το 2004 αλλά και η υιοθέτηση της νομισματικής της πολιτικής το 2008, γεγονότα που έδωσαν μια περαιτέρω ώθηση στο ΑΕΠ της χώρας αλλά όχι απαραίτητα και στην

οικονομική της ανάπτυξη αφού το ΑΕΠ ως δείκτης δεν ταυτίζεται με αυτήν. Απόδειξη αυτού οι ευνοϊκές συνθήκες δανεισμού από τις τράπεζες που μετατράπηκαν σε επενδυτικά κεφάλαια και εν τέλει οδήγησαν στην τραπεζική φούσκα που έλαβε τέλος το 2012 με την ανακεφαλαιοποίηση των τραπεζών και την αναδιάρθρωση της οικονομίας της Κύπρου.

Για σκοπούς καλύτερης ερμηνείας των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε επίσης οπτικοποίηση των δεδομένων νυχτερινού φωτισμού που προέκυψαν μέσω επεξεργασίας σε περιβάλλον GIS. Αρχικά στο σχήμα 5.2. παρουσιάζονται οι τιμές φωτεινότητας για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου και για τα έτη 1992 και 2013 ξεχωριστά όπου φαίνεται η χωρική κατανομή καθώς και η ένταση του φαινομένου της αστικοποίησης.

Σχήμα 5.1: Τιμές φωτεινότητας για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (1992 και 2013)

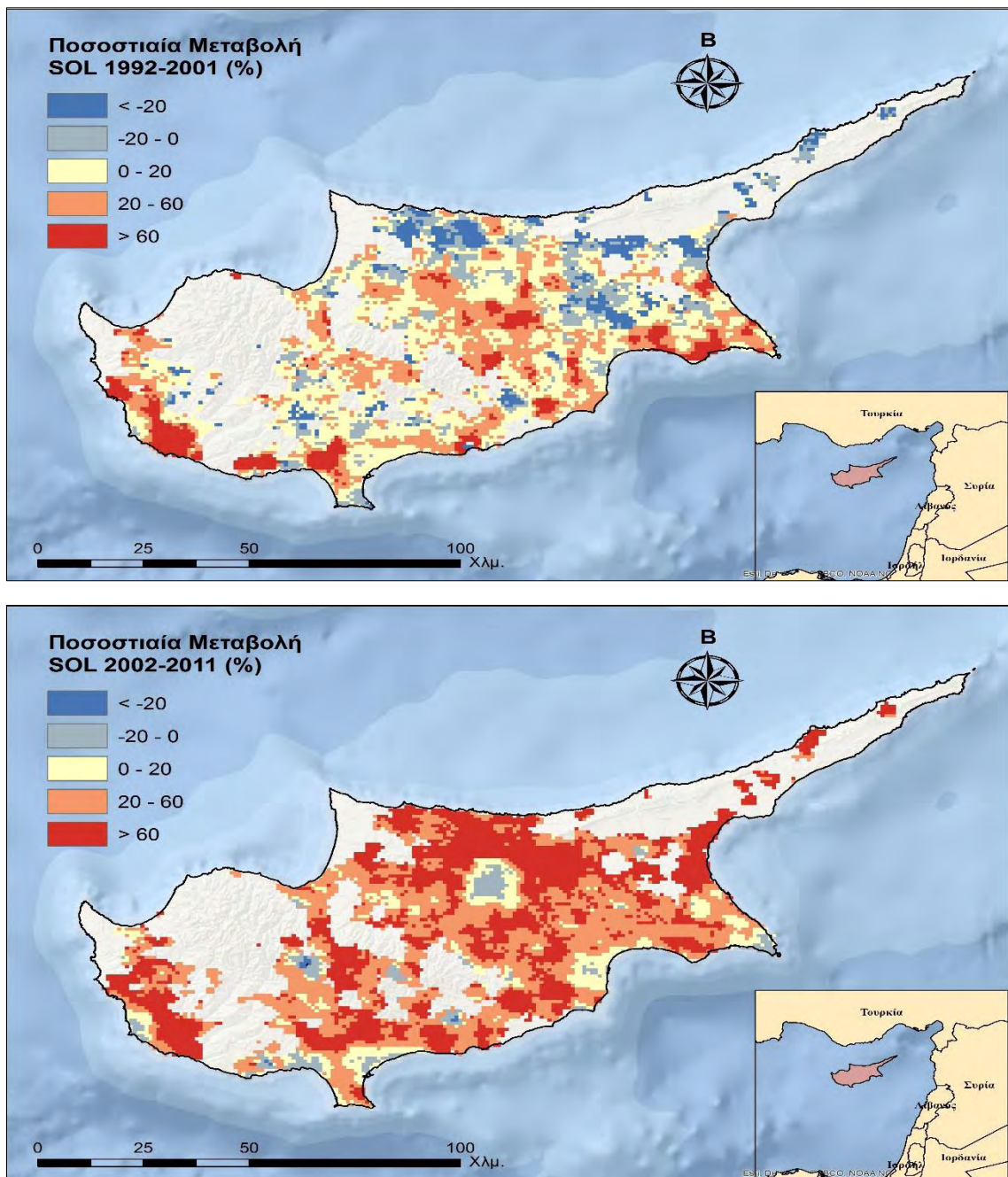


Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Όπως ήταν αναμενόμενο τα αστικά κέντρα της Λευκωσίας και της Λεμεσού συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο μερίδιο και ακολουθούν οι πόλεις της Λάρνακας, της Πάφου και τέλος η Αμμόχωστος όπου η ανάπτυξη φαίνεται να είναι αποσπασματική και διεσπαρμένη σε περισσότερους από ένα πυρήνες. Αυτό σχετίζεται και με την ιδιαιτερότητα της περιοχής η οποία χαρακτηρίζεται έντονα από το φαινόμενο της εποχικότητας αφού κατά τους θερινούς μήνες μεταμορφώνεται στον μεγαλύτερο τουριστικό προορισμό του νησιού σε αντίθεση με τον χειμώνα όπου ο πληθυσμός της επαρχίας αποτελείται από τον περιορισμένο μόνιμο πληθυσμό και οι δραστηριότητες περιορίζονται σε μεγάλο βαθμό στον πρωτογενή τομέα. Τέλος, μικρή αλλά όχι αμελητέα ποσότητα αποτελεί και η κατεχόμενη πόλη της Κερύνειας όπου το ψευδοκράτος στηρίζεται για να προσελκύσει τουρίστες από το εξωτερικό βάσει του μοντέλου που ακολουθούν και οι υπόλοιπες παραλιακές πόλεις της Κύπρου. Οι μεγαλύτερες μεταβολές φαίνεται να σημειώνονται στην Λευκωσία προς κάθε κατεύθυνση ενώ η Κερύνεια κάνει την εμφάνιση στο χάρτη και υπολογίζεται επίσης ως ένας σημαντικός πόλος ανάπτυξης.

Εντούτοις, ο πιο πάνω χάρτης δεν μας επιτρέπει ποσοτικοποιήσουμε τη διαχρονική εξέλιξη της αστικοποίησης παρά μόνο να παρατηρήσουμε οπτικά τις μεταβολές στην ένταση του φαινομένου αλλά και στην κατανομή του στο χώρο. Η διαχρονική εξέλιξη του SOL φαίνεται στα επόμενα σχήματα τα οποία απεικονίζουν την ποσοστιαία μεταβολή του ανά δεκαετία, και πιο συγκεκριμένα για τις περιόδους 1992-2001 και 2002-2011 ενώ παρατίθεται και χάρτης με την ποσοστιαία μεταβολή του SOL για ολόκληρη την περίοδο, δηλαδή από το 1992 μέχρι και το 2013.

Σχήμα 5.2: Ποσοστιαία μεταβολή SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου συγκριτικά για δύο δεκαετίες (1992-2001 και 2002-2011)



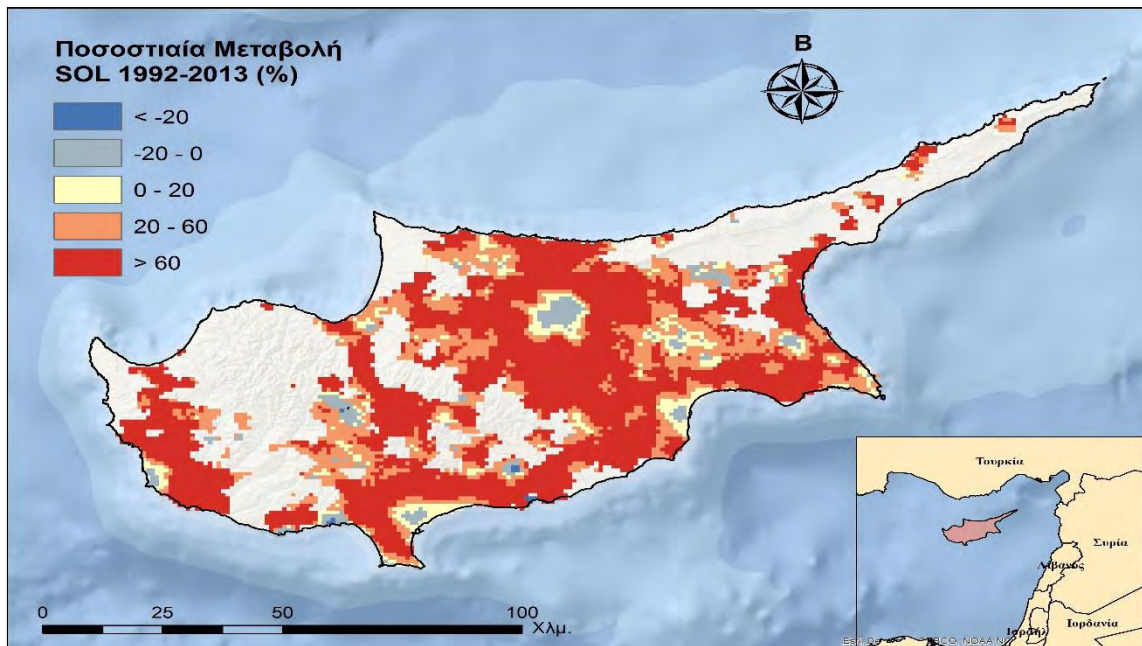
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Οι πιο πάνω χάρτες όχι μόνο επιβεβαιώνουν τα ποσοστά του πίνακα 5.3. αλλά δίνουν και χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά τη μεταβολή του SOL στο χώρο. Όσον αφορά την πρώτη δεκαετία παρατηρούμε ότι οι μεγαλύτερες μεταβολές παρουσιάζονται στα προάστια Πάφου, Λεμεσού αλλά και Αμμοχώστου ενώ η Λευκωσία παρουσιάζει μια σχετική στασιμότητα. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε δύο λόγους. Ο ένας έχει να κάνει με το φόβο που διακατείχε τον πληθυσμό της Κύπρου για τυχόν διενέξεις μεταξύ Ελληνοκυπρίων και Τουρκοκυπρίων κοντά στην πράσινη γραμμή, αφού όπως φαίνεται κατά μήκος αυτής δεν υπάρχει καμία σχεδόν μεταβολή, και ο άλλος σχετίζεται με τον κορεσμό που ίσως να χαρακτήριζε τον πυρήνα αλλά και μέρος της περιφέρειας της Λευκωσίας, έτσι η αστικοποίηση αναγκαστικά έλαβε κυρίως χώρα στις υπόλοιπες πόλεις της ελεύθερης Κύπρου. Ένα ακόμη αξιοσημείωτο γεγονός αποτελεί η μείωση του δείκτη SOL σε αρκετές περιοχές της κατεχόμενης Κύπρου κατά την πρώτη δεκαετία λόγω της εγκατάλειψής τους από τότε κάτοικους των περιοχών αυτών. Ο τότε πληθυσμός των κατεχόμενων περιοχών ήταν περιορισμένος σε αριθμό αφού ακόμη δεν είχε τεθεί για τα καλά σε εφαρμογή το μακροχρόνιο σχέδιο της Τουρκίας για την μετανάστευση Τούρκων εποίκων στο νησί.

Στην δεύτερη δεκαετία είναι πλέον ξεκάθαρο ότι ο πληθυσμός της Κύπρου χαρακτηρίζεται έντονα από το αίσθημα της αστυφιλίας. Αφού οι περιοχές εντός των αστικών κέντρων έχουν πλέον κορεστεί, οι ανθρώπινες δραστηριότητες τείνουν να χωροθετούνται στα προάστια των πόλεων της Κύπρου. Τη μεγαλύτερη ανάπτυξη στο ελεύθερο τμήμα της Κύπρου παρατηρούμε ότι παρουσιάζει η πόλη της Πάφου η οποία όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο στάδιο πιθανότατα προσέλκυσε ένα κύμα εσωτερικής μετανάστευσης που σχετίζεται με την αγροτική έξοδο των κατοίκων των περιοχών του Τροόδους. Το αξιοσημείωτο στον δεύτερο χάρτη ωστόσο είναι το ποσοστό μεταβολής που παρουσιάζει το κατεχόμενο τμήμα της Κύπρου, δηλαδή το Βόρειο και Ανατολικό κομμάτι όπου παρατηρείται πλέον πολύ μεγαλύτερη αναπτυξιακή δραστηριότητα σε σχέση με την προηγούμενη δεκαετία. Από τα βόρεια προάστια της Λευκωσίας μέχρι και την πόλη της Κερύνειας αλλά και την κατεχόμενη Αμμόχωστο άρχισαν πλέον να εκμεταλλεύονται από τον πληθυσμό που κατοικείται στα κατεχόμενα ο οποίος σύμφωνα με ανεπίσημα στοιχεία είχε παρουσιάσει μια έντονα ανοδική τάση κατά την περίοδο αυτή λόγω και του εποικισμού.

Ο τελευταίος χάρτης που αφορά την ποσοστιαία μεταβολή του δείκτη SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου και για την περίοδο 1992-2013 ακολουθεί πιο κάτω.

Σχήμα 5.3: Ποσοστιαία μεταβολή SOL για το σύνολο της επικράτειας της Κύπρου (1992-2013)



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η ποσοστιαία μεταβολή μας δίνει μια συγκριτική εικόνα αλλά και μια τάξη μεγέθους της μεταβολής που εξετάζεται για τις δύο δεκαετίες παρά η απλή αφαίρεση των τιμών φωτεινότητας που θα μας επέτρεπε να εξετάσουμε την μεταβολή μόνο οπτικά χωρίς να μπορούμε να εξάγουμε περαιτέρω χρήσιμα συμπεράσματα αφού αντί για ποσοστά θα είχαμε απόλυτες τιμές του SOL.

Γενικότερα θα λέγαμε βάσει και των τριών χαρτών ότι τα ποσοστά μεταβολής χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα υψηλά γεγονός που καταδεικνύει ότι η αστικοποίηση στην Κύπρο εξελίχθηκε με ταχύτατους ρυθμούς σε όλη την επικράτεια του νησιού. Η σχετικά ισοκατανεμημένη ανάπτυξη στο χώρο δεν ξεφεύγει ωστόσο σε μεγάλο βαθμό από το επιθυμητό μοντέλο των “συμπαγών πόλεων” αφού η ανάπτυξη αυτή δεν χαρακτηρίζεται σε μεγάλο βαθμό από άναρχη δόμηση αλλά οδηγείται σε ένα μοντέλο πολυκεντρικής ανάπτυξης με τα ανεπτυγμένα αστικά κέντρα να περιβάλλονται από πόλεις-δορυφόρους που έχουν άμεση σχέση με τον πυρήνα. Σε κάθε περίπτωση φαίνεται εν τέλει ότι το φαινόμενο της αστικοποίησης δεν αποτέλεσε μια ξένη έννοια για την Κύπρο αφού η τριτογενιοποίηση της οικονομίας της χώρας οδήγησε στην εγκατάλειψη των περιοχών που ευνοούσαν την ανάπτυξη δραστηριοτήτων του πρωτογενή τομέα.

Θα πρέπει ωστόσο στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι οι περιοχές που φαίνονται στους πιο πάνω χάρτες χωρίς οποιαδήποτε κάλυψη εικονοστοιχείων που να καταδεικνύει μεταβολή στην τιμή των τιμών φωτεινότητας είναι αυτές που λάμβαναν τιμή 0 προτού

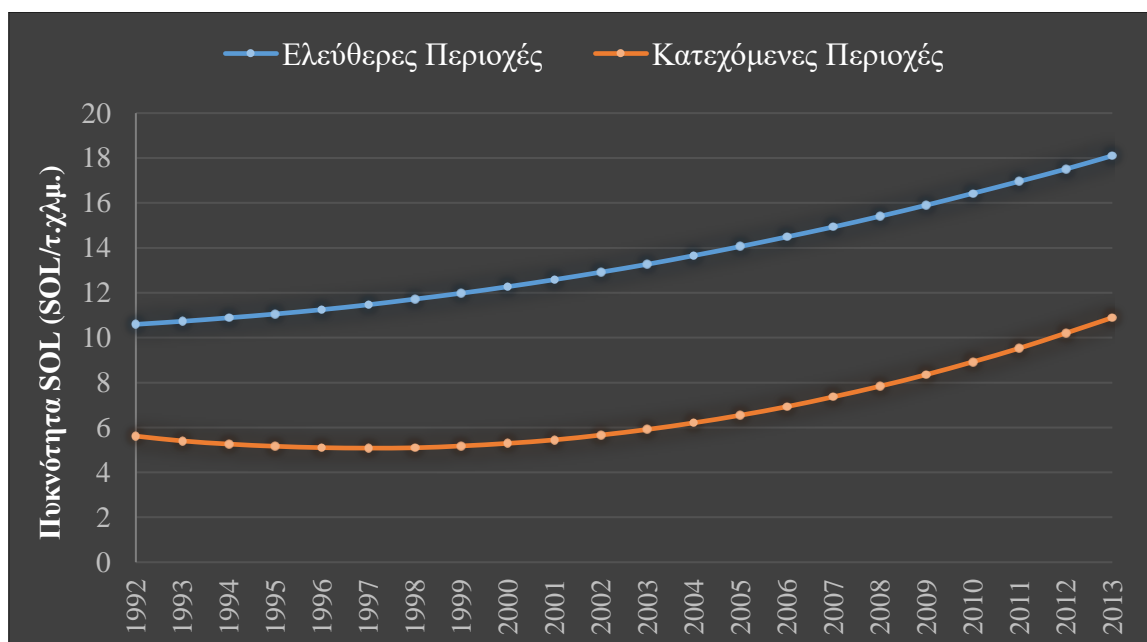
πραγματοποιηθεί η διαδικασία υπολογισμού της ποσοστιαίας μεταβολής. Αυτό αποτελεί μια μικρή αδυναμία των συγκεκριμένων χαρτών, εντούτοις δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την ανάλυσή μας αφού οι περιοχές αυτές αποτελούν περιοχές που διαχρονικά δεν χαίρουν ιδιαίτερης προτίμησης για χωροθέτηση ανθρώπινων δραστηριοτήτων και επομένως οποιαδήποτε μεταβολή σε αυτές θα ήταν αμελητέας κλίμακας.

5.2.2. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΛΕΥΘΕΡΩΝ – ΚΑΤΕΧΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Μια πρώτη εικόνα της τάσης της αστικοποίησης στην Κύπρο δόθηκε πιο πάνω, όπου έγινε εμφανής η διαφορά της εξέλιξης του φαινομένου στις ελεύθερες περιοχές σε σχέση με τις κατεχόμενες για τους λόγους που αναφέρθηκαν πιο πάνω, ωστόσο κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθεί μια πιο εμβαθυμένη ανάλυση μέσω της σύγκρισης του δείκτη SOL ξεχωριστά για τις δύο αυτές περιοχές.

Αρχικά η σύγκριση πραγματοποιείται μέσω του διαγράμματος της διαχρονικής εξέλιξης του SOL για τις δύο περιοχές. Ωστόσο λόγω της ανομοιομορφίας τους όσον αφορά την γεωγραφική τους έκταση, και όχι μόνο, για σκοπούς σύγκρισης σε μια πιο κοινή κλίμακα υπολογίστηκε ο δείκτης της πυκνότητας του SOL. Με αυτό τον τρόπο έγινε εφικτό να κατανοήσουμε την πραγματική διαφορά στην τάση αστικοποίησης των δύο περιοχών η οποία όπως φαίνεται στο πιο κάτω γράφημα παρουσιάζει μεγάλες διαφορές.

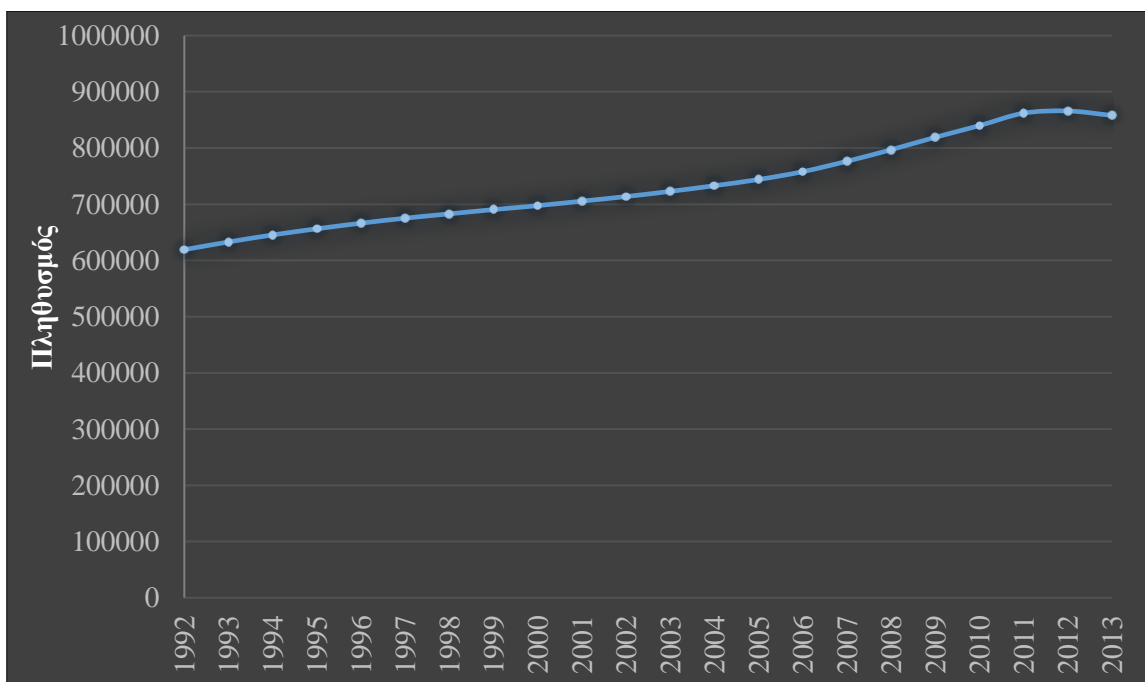
Γράφημα 5.2: Διαχρονική εξέλιξη πυκνότητας SOL για ελεύθερες και κατεχόμενες περιοχές της Κύπρου (1992-2013)



Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Σε αντίθεση με τις ελεύθερες περιοχές, το φαινόμενο της αστικοποίησης στα κατεχόμενα δεν είχε διαχρονικά ανοδική πορεία. Κατά την πρώτη δεκαετία η καμπύλη της πυκνότητας του SOL για τα κατεχόμενα παρατηρούμε ότι φθίνει ενώ στη συνέχεια παρουσιάζει μια άνοδο με ρυθμό μεγαλύτερο από τον αντίστοιχο των ελεύθερων περιοχών. Οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό αναλύθηκαν πιο πάνω ενώ η συγκεκριμένη τάση αναμένεται να συνεχιστεί όσο ο πληθυσμός των κατεχόμενων περιοχών της Κύπρου αυξάνεται. Από την άλλη είναι θέμα χρόνου για την καμπύλη της πυκνότητας του SOL που αφορά τις ελεύθερες περιοχές να αντιστρέψει την φορά της αφού τα στατιστικά στοιχεία που ακολουθούν δείχνουν ότι πληθυσμός και ΑΕΠ άρχισαν να μειώνονται από το 2013. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαθεσιμότητα των αντίστοιχων στοιχείων για τα κατεχόμενα θα οδηγούσε σε πολύ πιο ασφαλή συμπεράσματα. Όσον αφορά το γεγονός ότι η καμπύλη του SOL δεν ακολούθησε αυτήν του πληθυσμού και ΑΕΠ για το τελευταίο έτος, αυτό ίσως να οφείλεται και στην αδράνεια του φαινομένου. Τυχόν διαθέσιμα στοιχεία για το διάστημα από το 2013 μέχρι και σήμερα θα έδιναν εξηγήσεις για το συγκεκριμένο θέμα.

Γράφημα 5.3: Διαχρονική εξέλιξη πληθυσμού για τις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου (1992-2013)

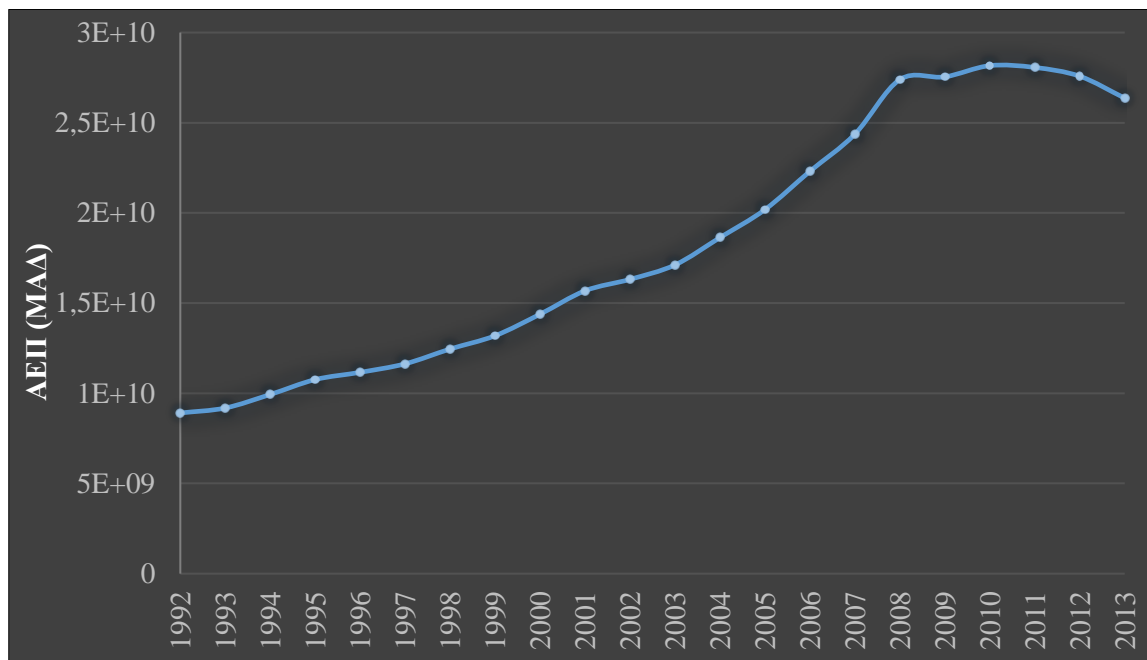


Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω ο πληθυσμός των ελεύθερων περιοχών της Κύπρου παρουσίασε μια αυξητική τάση μέχρι και το έτος 2012 το οποίο σχετίζεται με την έναρξη της οικονομικής κρίσης στην Κύπρο. Αυτή είχε επιπτώσεις φυσικά στον πληθυσμό του νησιού αφού πολλοί μετανάστευσαν στο εξωτερικό για να συναντήσουν βελτιωμένες

συνθήκες ζωής και εργασίας ένεκα της δυσμενούς και αβέβαιης οικονομικής κατάστασης που επέφερε η κρίση. Παρόμοια αποτελέσματα είχε και στο ΑΕΠ της χώρας, στο οποίο οι επιπτώσεις έγιναν εμφανή ακόμη πιο νωρίς. Τις δυσμενέστερες επιπτώσεις επέφερε το κούρεμα καταθέσεων το οποίο ανάγκασε πολλές επιχειρήσεις να υπολειτουργούν ή ακόμη και να σταματήσουν εντελώς τη λειτουργία τους. Το γεγονός ότι το ΑΕΠ της χώρας στηρίζεται κατά βάση στον τριτογενή τομέα συντέλεσε στον μεγάλο βαθμό μεταβολής του αφού ο τραπεζικός τομέας δέχτηκε ένα σοβαρό πλήγμα με την ανακεφαλαίωση.

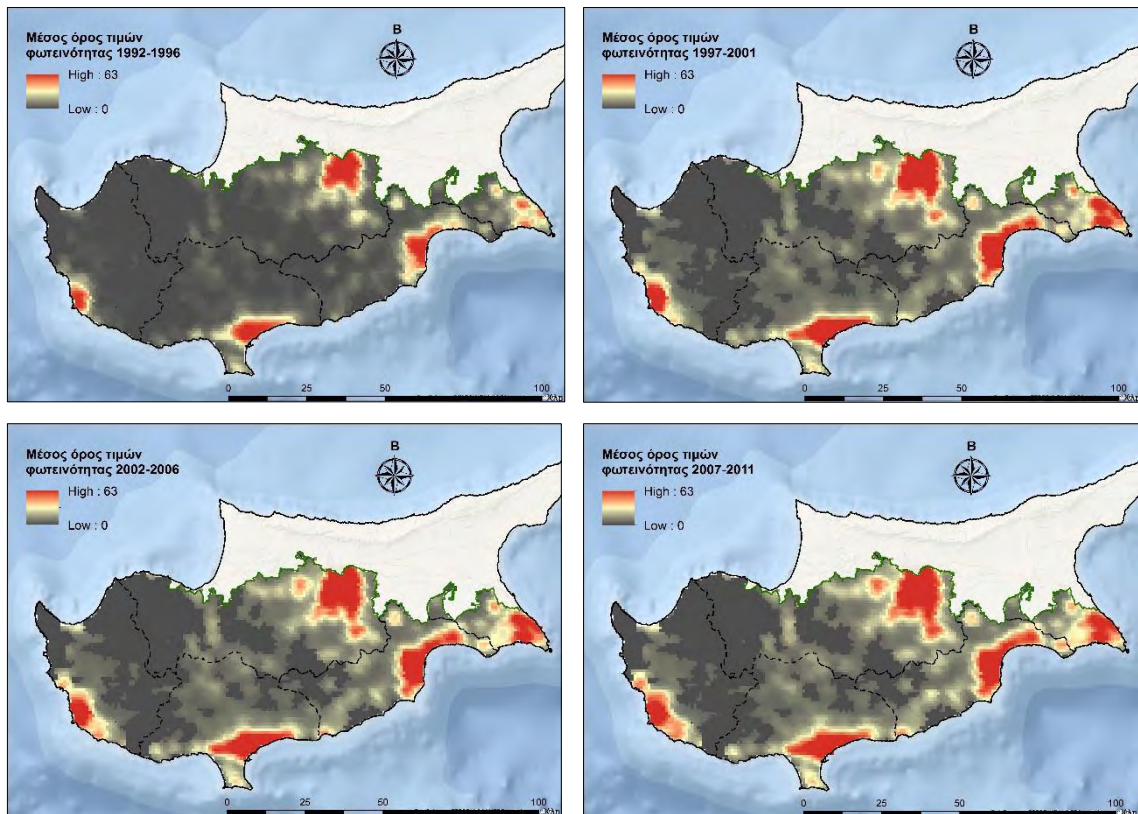
Γράφημα 5.4: Διαχρονική εξέλιξη ΑΕΠ (ΜΑΔ) για τις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Πραγματοποιήθηκε επίσης όπως και για την περίπτωση του συνόλου της επικράτειας της Κύπρου, μια οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων μέσω χαρτών οι οποίοι αυτή τη φορά για σκοπούς καλύτερης σύγκρισης των δύο περιοχών επιλέγηκε να πραγματοποιηθεί με ένα διαφορετικό τρόπο. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζεται ο μέσος όρος των τιμών φωτεινότητας τόσο για τις ελεύθερες όσο και για τις κατεχόμενες περιοχές ανά πενταετία ούτως ώστε να γίνουν αντιληπτές σε μεγαλύτερη κλίμακα οι μεταβολές που αφορούν την αστικοποίηση όπως επίσης και η κατανομή του φαινομένου στο χώρο διαχρονικά. Η εξέταση τυχόν χωρικών προτύπων έχει μεγάλη σημασία στον κλάδο της χωρικής ανάλυσης αφού μπορεί να οδηγήσει στην λήψη μέτρων και χάραξη των κατάλληλων πολιτικών για την υλοποίηση του χωρικού σχεδιασμού σε διάφορες κλίμακες και ιδιαίτερα σε πολεοδομική και χωροταξική κλίμακα.

Σχήμα 5.4: Μέσος όρος τιμών φωτεινότητας για τις ελεύθερες περιοχές της Κύπρου ανά πενταετία

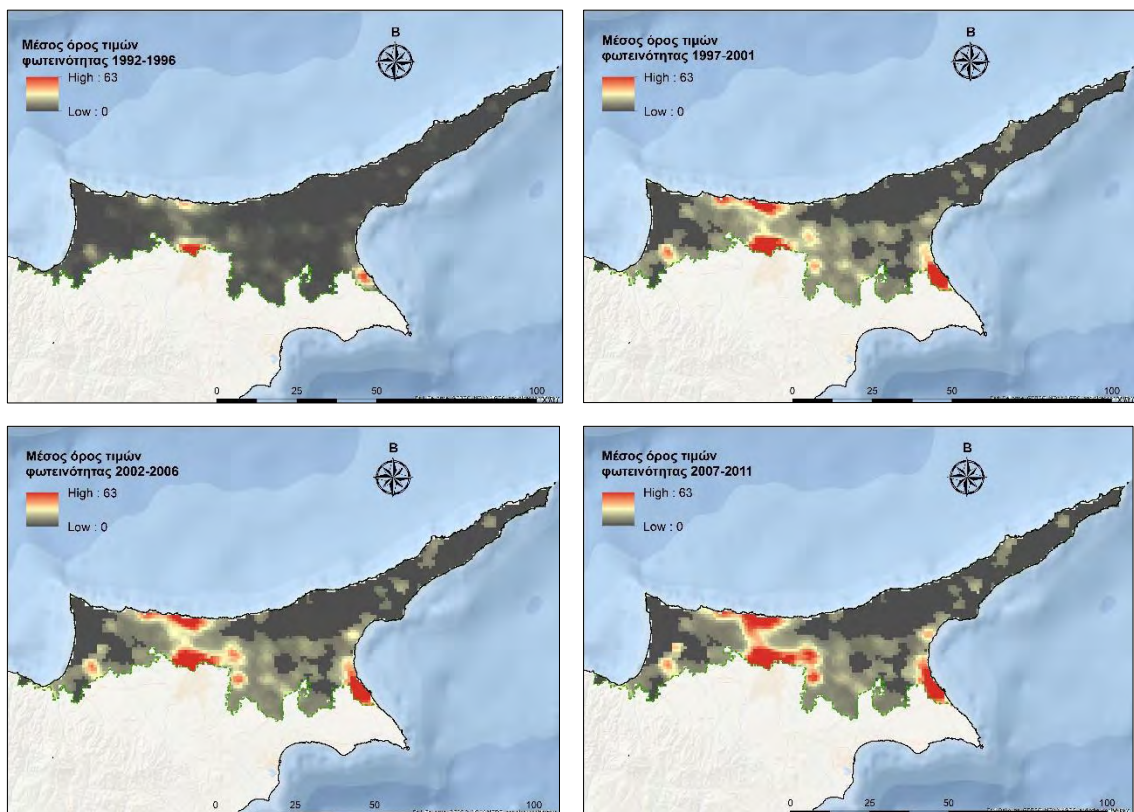


Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Οι εικόνες του σχήματος 5.6. αφορούν τον μέσο όρο φωτεινότητας για τις ελεύθερες περιοχές ενώ του 5.7. το ίδιο μέγεθος για τις κατεχόμενες περιοχές της Κύπρου. Και στις δύο περιπτώσεις αλλά κυρίως στην πρώτη που αφορά τις ελεύθερες περιοχές η μεγαλύτερη μεταβολή στις τιμές του δείκτη SOL παρατηρείται κατά τη δεύτερη δετία, δηλαδή για τα έτη 1997-2001. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως αυτή αποτέλεσε μια ακμάζουσα οικονομική περίοδο για την Κύπρο λίγα χρόνια πριν την ένταξη της χώρας στην ΕΕ. Πλέον γίνεται ξεκάθαρο ότι όσο ο πληθυσμός της Κύπρου αυξάνεται έχει την τάση να εγκαθίσταται εντός ή περιμετρικά των αστικών κέντρων τα οποία ολοένα και αποκτούν μεγαλύτερη δυναμική ενώ η ύπαιθρος σιγά σιγά φαίνεται να εξασθενεί. Ιδιαίτερα η πόλη της Πάφου έχει παρουσιάσει μια αξιοσημείωτη θετική μεταβολή προσελκύνοντας ολοένα και περισσότερο πληθυσμό και δραστηριότητες παρά το γεγονός ότι είναι εν μέρει αποκομμένη από τις υπόλοιπες πόλεις και κυρίως από την Λευκωσία που αποτελεί τον μεγαλύτερο και βασικότερο πόλο ανάπτυξης του νησιού. Θετικό μπορεί να χαρακτηριστεί το γεγονός ότι παρά την ύπαρξη ενός σημαντικού βαθμού αστικοποίησης υπάρχουν ακόμη αρκετοί αγροτικοί οικισμοί που διατηρούν ένα κρίσιμο πληθυσμιακό μέγεθος, ο οποίος σε μερικούς εκ των οικισμών αυτών έχει αυξηθεί την

τελευταία εικοσαετία. Η πλειοψηφία των εν λόγω οικισμών βρίσκεται μεταξύ των πόλεων Λεμεσού, Λευκωσίας και Λάρνακας και πολλοί εξ' αυτών μάλιστα είναι χωροθετημένοι στον ορεινό όγκο του Τροόδους ενώ πιθανότατα ο μόνιμος πληθυσμός τους να αφορά άτομα της τρίτης ηλικίας που έχουν συνταξιοδοτηθεί. Από την άλλη, κατά τη δεύτερη πενταετία μεγάλη μεταβολή σημειώθηκε και στις τιμές φωτεινότητας των κατεχόμενων περιοχών. Η κατεχόμενη πόλη της Λευκωσίας φαίνεται ότι παρουσιάζει σταδιακά ένα αναζωογονητικό χαρακτήρα και μάλιστα στο τέλος της περιόδου φαίνεται ότι δημιουργείται μια μορφή σύνδεσης με την παραλιακή πόλη της Κερύνειας που βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της Κύπρου. Παράλληλα αναπτύσσονται και ορισμένες άλλες πόλεις-δορυφόροι στην εγγύς περιοχή δημιουργώντας κάτι σαν ένα σύμπλεγμα. Τέλος, το κατεχόμενο τμήμα της Αμμοχώστου φαίνεται επίσης να έχει εκμεταλλευτεί αφού διαχρονικά αποτελούσε ένα εκ των βασικών τουριστικών προορισμών του νησιού.

Σχήμα 5.5: Μέσος όρος τιμών φωτεινότητας για τις κατεχόμενες περιοχές της Κύπρου ανά πενταετία



Πηγή: Ιδία επεξεργασία

5.2.3. ΤΑΣΗ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΕΠΑΡΧΙΕΣ

Μεγάλη σημασία και ρόλο στην παρούσα ανάλυση κατέχει και η σύγκριση της αστικοποίησης μεταξύ των επαρχιών. Μέσω της παράθεσης των σχετικών πινάκων, σχημάτων και διαγραμμάτων θα διαφανεί ο βαθμός και η τάση του φαινομένου που

ακολουθείται κατά την περίοδο που εξετάζεται όπως επίσης και η κατεύθυνση της αστικής ανάπτυξης σε κάθε επαρχία. Η χωρική τάση της ανάπτυξης αποτελεί βασικό στοιχείο παρακολούθησης των φορέων σχεδιασμού ούτως ώστε να διαμορφώσουν τις πολιτικές είτε αυτές αφορούν σχεδιασμό για το μέλλον είτε τροποποίηση του υφιστάμενου. Σε κάθε περίπτωση σκοπός είναι να αποφεύγεται η ανάπτυξη με τέτοιο τρόπο που να λαμβάνει εν τέλει τον χαρακτήρα της αστικής διάχυσης. Όπως και στην περίπτωση της προηγούμενη σύγκρισης μεταξύ ελεύθερων και κατεχόμενων, για να εντάξουμε τα δεδομένα μας σε μια κοινή και συγκρίσιμη σχετικά κλίμακα επιλέγηκε να χρησιμοποιηθεί ο δείκτης της πυκνότητας του SOL αντί του SOL ως έχει ούτως ώστε να εξαλειφθούν οι όποιες χωρικές ανισότητες υπάρχουν μεταξύ των επαρχιών. Ένας άλλος δείκτης που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε αυτή την περίπτωση θα ήταν ο δείκτης του SOL κ.κ.

Σε πρώτη φάση παρατίθεται μέσω του πιο κάτω πίνακα η ποσοστιαία μεταβολή τόσο του πληθυσμού όσο και του δείκτη SOL ανά δεκαετία αλλά και συνολικά για όλη την περίοδο.

Πίνακας 5.4: Ποσοστιαία μεταβολή πληθυσμού και δείκτη SOL ανά δεκαετία για τις επαρχίες της Κύπρου

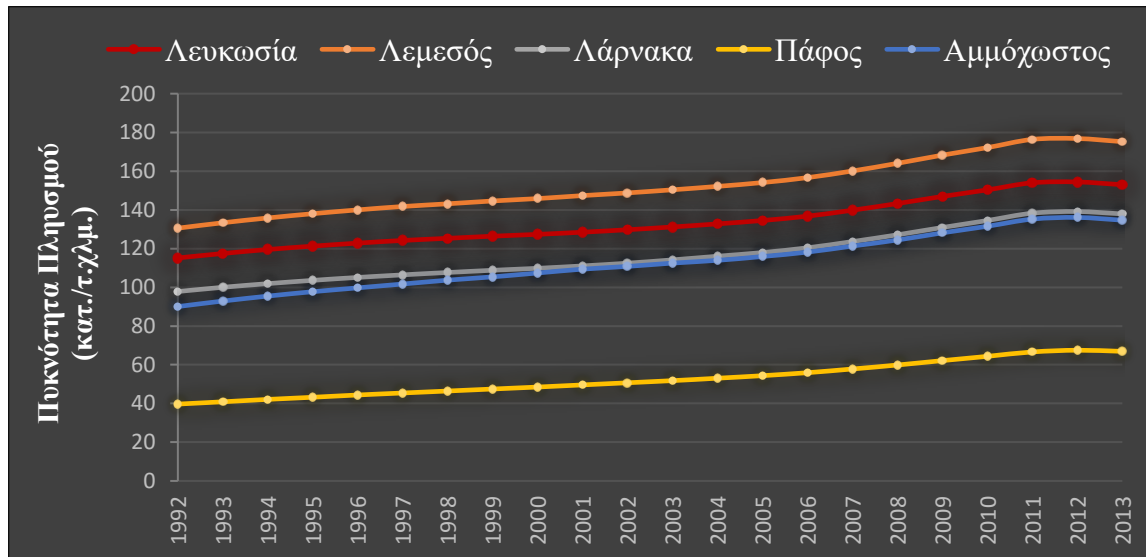
	Ποσοστιαία Μεταβολή Πληθυσμού			Ποσοστιαία Μεταβολή SOL		
	1992-2001	2002-2011	1992-2013	1992-2001	2002-2011	1992-2013
Λευκωσία	11,54%	18,69%	32,83%	17,15%	32,32%	70,20%
Λεμεσός	12,88%	18,57%	34,21%	9,36%	26,98%	56,90%
Λάρνακα	13,53%	22,94%	40,97%	17,35%	29,27%	65,68%
Πάφος	24,95%	31,40%	68,58%	36,87%	47,84%	129,66%
Αμμόχωστος	21,45%	22,05%	49,53%	21,76%	24,61%	63,19%

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Αξιοσημείωτη είναι η μεταβολή της επαρχίας Πάφου όσον αφορά τον πληθυσμό αλλά πολύ περισσότερο τον δείκτη SOL ενώ συνολικά θα λέγαμε ότι όλες οι επαρχίες παρουσιάζουν σημαντική αύξηση στα ποσοστά μεταβολής των δύο μεγεθών και ιδιαίτερα κατά την δεκαετία 2002-2011. Επίσης παρατηρούμε ότι η τάση μεταβολής πληθυσμού και SOL παρουσιάζει μια παραπλήσια πορεία για αυτό και ο βαθμός συσχέτισης των δύο μεγεθών αποδείχτηκε τόσο υψηλός όπως φάνηκε στα αποτελέσματα των μοντέλων παλινδρόμησης που αναλύθηκαν στην αρχή του παρόντος κεφαλαίου.

Στη συνέχεια παρατίθεται το διάγραμμα που αφορά τις πληθυσμιακές πυκνότητες των 5 επαρχιών και στη συνέχεια το αντίστοιχο με τις πυκνότητες του SOL. Η σύγκριση μεταξύ των δύο αυτών διαγραμμάτων θα μας οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα προτού εξετάσουμε την αστικοποίηση σε σχέση με το χώρο.

Γράφημα 5.5: Διαχρονική εξέλιξη πυκνότητας πληθυσμού ανά επαρχία της Κύπρου



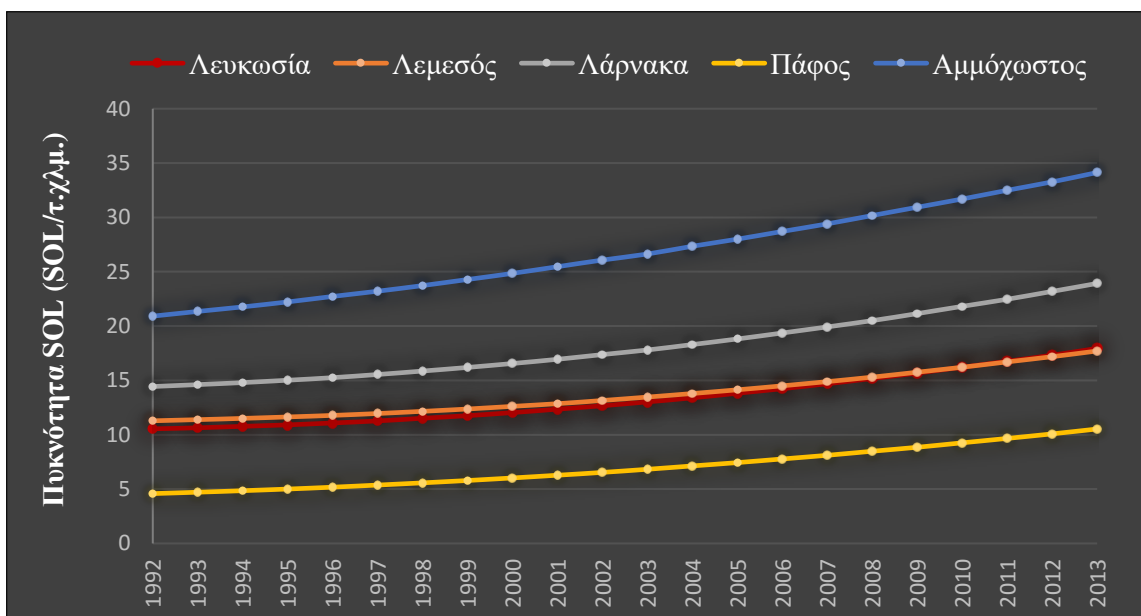
Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Διαχρονικά παρατηρούμε ότι η πυκνότητα πληθυσμού είναι μεγαλύτερη στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της Κύπρου, αυτά της Λευκωσίας και Λεμεσού τα οποία ειδικά εντός των αστικών τους ορίων παρουσιάζουν επίσης μεγάλες πυκνότητες δόμησης. Η τριτογενοποίηση της οικονομίας και η συγκέντρωση της πλειοψηφίας των οικονομικών και διοικητικών λειτουργιών και υπηρεσιών στις δύο αυτές πόλεις ανάγκασε μια μεγάλη πληθυσμιακή μάζα να εγκατασταθεί εντός ή πλησίον αυτών και κατ'επέκταση εντός των ορίων των επαρχιών που οι πόλεις αυτές είναι χωροθετημένες. Η Λάρνακα και η Αμμόχωστος παρουσιάζουν μια παρόμοια τάση και τάξη μεγέθους όσον αφορά την πληθυσμιακή πυκνότητα ενώ η Πάφος παραμένει στα χαμηλά στρώματα με αρκετά μεγάλη διαφορά από τις υπόλοιπες επαρχίες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι και οι 5 επαρχίες ακολουθούν παρόμοια τάση ενώ στο τέλος της περιόδου παρουσιάζουν όλες μια αρνητική μεταβολή.

Η κατάταξη μεταβάλλεται ωστόσο όταν πρόκειται για πυκνότητα του SOL. Στην περίπτωση αυτή η Αμμόχωστος παρουσιάζει την μεγαλύτερη πυκνότητα και από εκεί και πέρα ακολουθούν η Λάρνακα, η Λευκωσία και η Λεμεσός των οποίων η καμπύλη τάσης της πυκνότητας του SOL σχεδόν ταυτίζεται και τέλος η Πάφος. Το γεγονός ότι οι τιμές της πυκνότητας για τις δύο μεγαλύτερες πόλεις της Κύπρου έχουν πέσει σε σχέση με την

πληθυσμιακή πυκνότητα οφείλεται κατά κύριο λόγο στα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των επαρχιών αυτών στα όρια των οποίων περιλαμβάνεται και η οροσειρά του Τροόδου. Τμήμα του οποίου βρίσκεται και εντός της επαρχίας Πάφου. Ένα εύλογο ερώτημα προκύπτει ωστόσο βάσει των πιο πάνω και το οποίο αφορά το λόγο για το οποίο δεν επηρεάζει ο παράγοντας αυτός στον ίδιο βαθμό και την πυκνότητα πληθυσμού στις επαρχίες Λευκωσίας και Λεμεσού. Αυτό πιθανότατα συμβαίνει λόγω κορεσμού του SOL εντός των δύο μεγαλύτερων αστικών κέντρων της Κύπρου και ίσως να αποτελεί και ένα μειονέκτημα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στην παρούσα ανάλυση

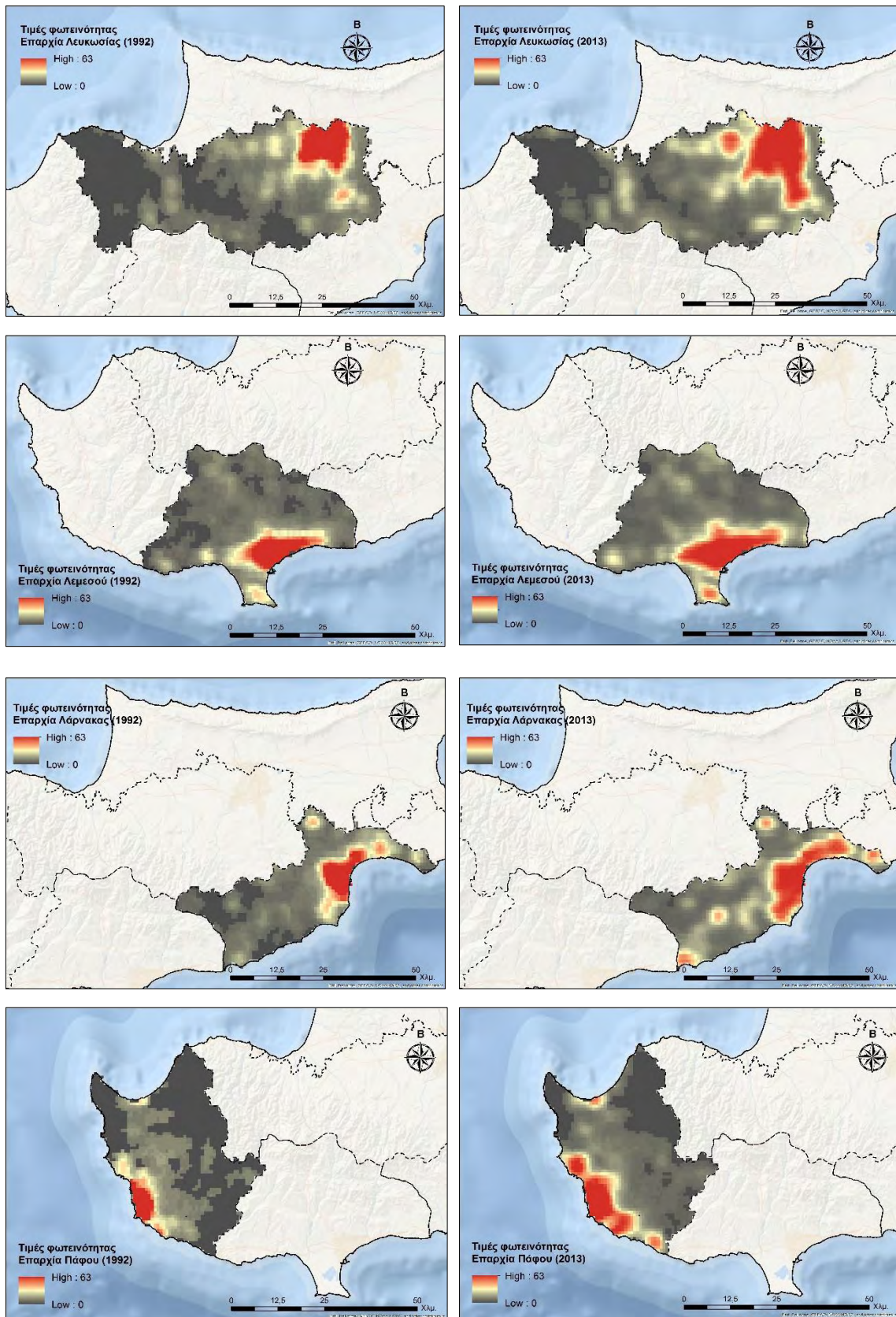
Γράφημα 5.6: Διαχρονική εξέλιξη πυκνότητας SOL ανά επαρχία της Κύπρου

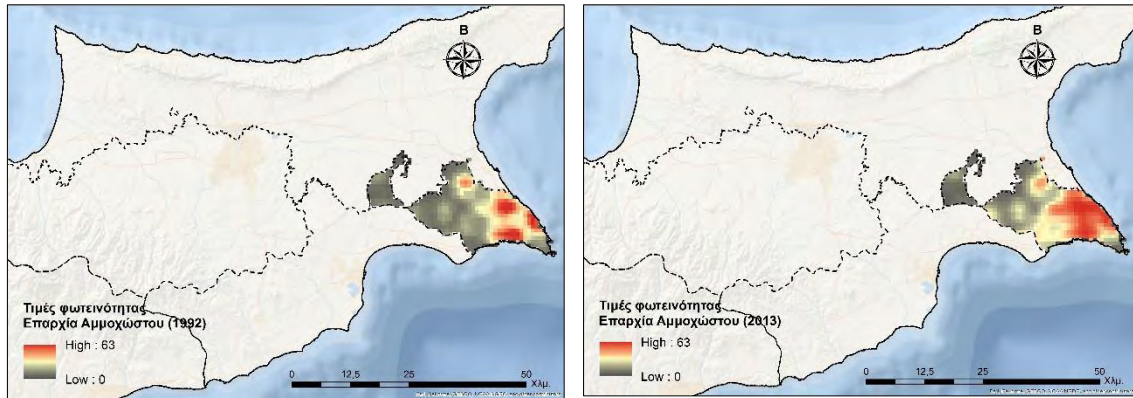


Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Τέλος, ακολουθούν οι χάρτες των τιμών φωτεινότητας κάθε επαρχίας για τα έτη 1992 και 2013 ούτως ώστε να καταστεί εμφανής η συνολική μεταβολή στον βαθμό αστικοποίησης της κάθε επαρχίας αλλά και η τάση κατεύθυνσης του φαινομένου στον χώρο.

Σχήμα 5.6: Τιμές φωτεινότητας ελεύθερων επαρχιών της Κύπρου για τα έτη 1992 και 2013





Πηγή: Ιδία επεξεργασία

5.3. ΣΕΝΑΡΙΑ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

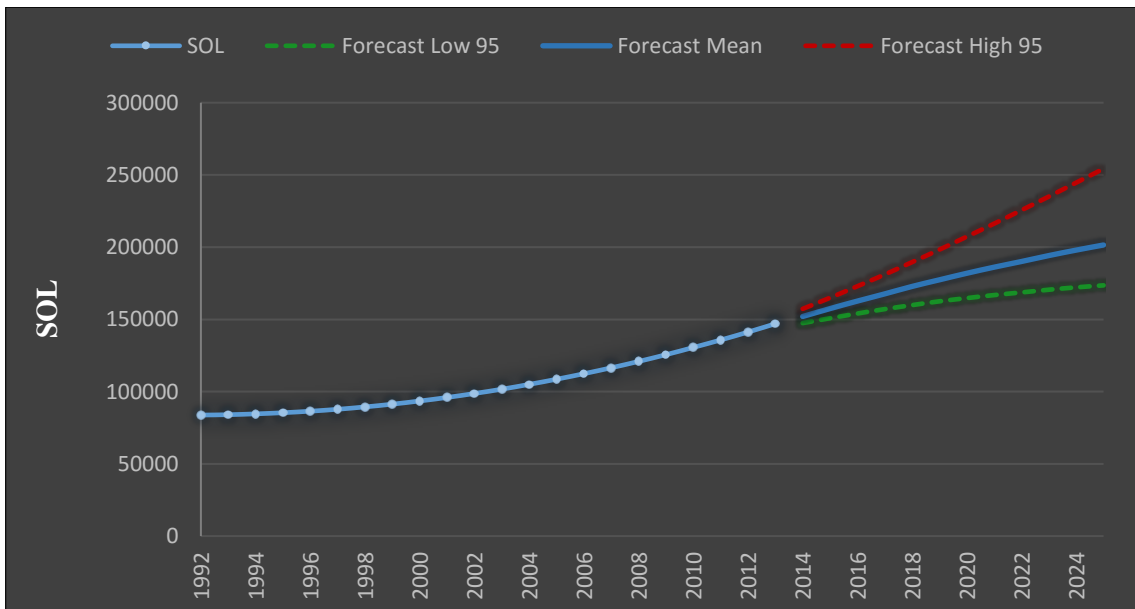
Η πρόβλεψη διαχρονικά αποτελούσε βασικό κομμάτι του αστικού σχεδιασμού κυρίως σε περιοχές που αναπτύσσονται με ταχύτατους ρυθμούς ούτως ώστε να εξυπηρετηθούν οι μελλοντικές ανάγκες προτού αυτές γίνουν παρούσες, προλαμβάνοντας τις αρνητικές συνέπειες της αστικής εξάπλωσης κυρίως σε περιβαλλοντικό επίπεδο και εξοικονομώντας πόρους με ένα ορθολογικό σχεδιασμό των χρήσεων γης. Με τους ρυθμούς που κινείται σήμερα το φαινόμενο της αστικοποίησης η πρόβλεψη χωρικών προτύπων δεν αποτελεί μόνο ένα καλό φύλλο στην τράπουλα του αστικού σχεδιασμού αλλά βασική προϋπόθεση ενός βιώσιμου σχεδιασμού και της διαμόρφωσης των κατάλληλων πολιτικών προς ελαχιστοποίηση των αρνητικών συνεπειών του φαινομένου.

Για το σκοπό αυτό έχουν αναπτυχθεί διάφορα μοντέλα προσομοίωσης της αστικής εξάπλωσης με πιο διαδεδομένα τα Sleuth που λειτουργούν με μια bottom-up λογική ενώ οι υπολογισμοί πραγματοποιούνται σε επίπεδο εικονοστοιχείου. Με παρόμοια στοχαστική λογική λειτουργούν και τα πιο σύγχρονα agent-based μοντέλα τα οποία έχουν πλέον την δυνατότητα να υπολογίζουν την προσομοίωση σε διανυσματικά δεδομένα παρά να περιορίζονται στα όρια ενός εικονοστοιχείου και να εξαρτώνται από την χωρική ανάλυση της δεδομένων.

Στην παρούσα εργασία η πρόβλεψη της αστικοποίησης πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της εκθετικής εξομάλυνσης (Exponential Smoothing) η οποία χρησιμοποιεί τις παρατηρήσεις του παρελθόντος για να προβλέψει τις μελλοντικές τιμές. Όσο οι παρατηρήσεις απομακρύνονται στο χρόνο τόσο λιγότερο είναι το βάρος που τους δίνεται για την πρόβλεψη των μελλοντικών τιμών του μοντέλου. Πιο συγκεκριμένα, ένα εκθετικό μοντέλο προσαρμόζεται σε κάθε εικονοστοιχείο της χρονοσειράς των

διαβαθμονομημένων εικόνων και τόσο η σταθερά του μοντέλου (a) που ορίζει το βάρος των δεδομένων όσο και η τάση (b) εξαρτώνται από τη χρονοσειρά του κάθε εικονοστοιχείου. Η παράμετρος γ που αντιστοιχεί στην εποχικότητα ορίζεται ως μηδέν. Τα αποτελέσματα υπολογίζονται βάσει τριών σεναρίων ενώ το μοντέλο μπορεί να εφαρμοστεί οπουδήποτε στο γεωγραφικό χώρο πέραν της Κύπρου. Αυτά αφορούν την μέση τιμή μαζί με το κατώτατο και ανώτατο όριο του διαστήματος εμπιστοσύνης που ορίζεται στο 95%. Όπως και μετά τη διαδικασία διαβαθμονόμησης των δεδομένων, οι τιμές που ξεπερνούν την τιμή 63 μετατρέπονται ούτως ώστε να λάβουν την τιμή 63. Βάσει των εικόνων που προκύπτουν από την πιο πάνω διαδικασία υπολογίζεται ο δείκτης SOL και πάλι με την διαδικασία zonal statistics ούτως ώστε να προκύψει ο μελλοντικός βαθμός αστικοποίησης όπως φαίνεται στο πιο κάτω διάγραμμα.

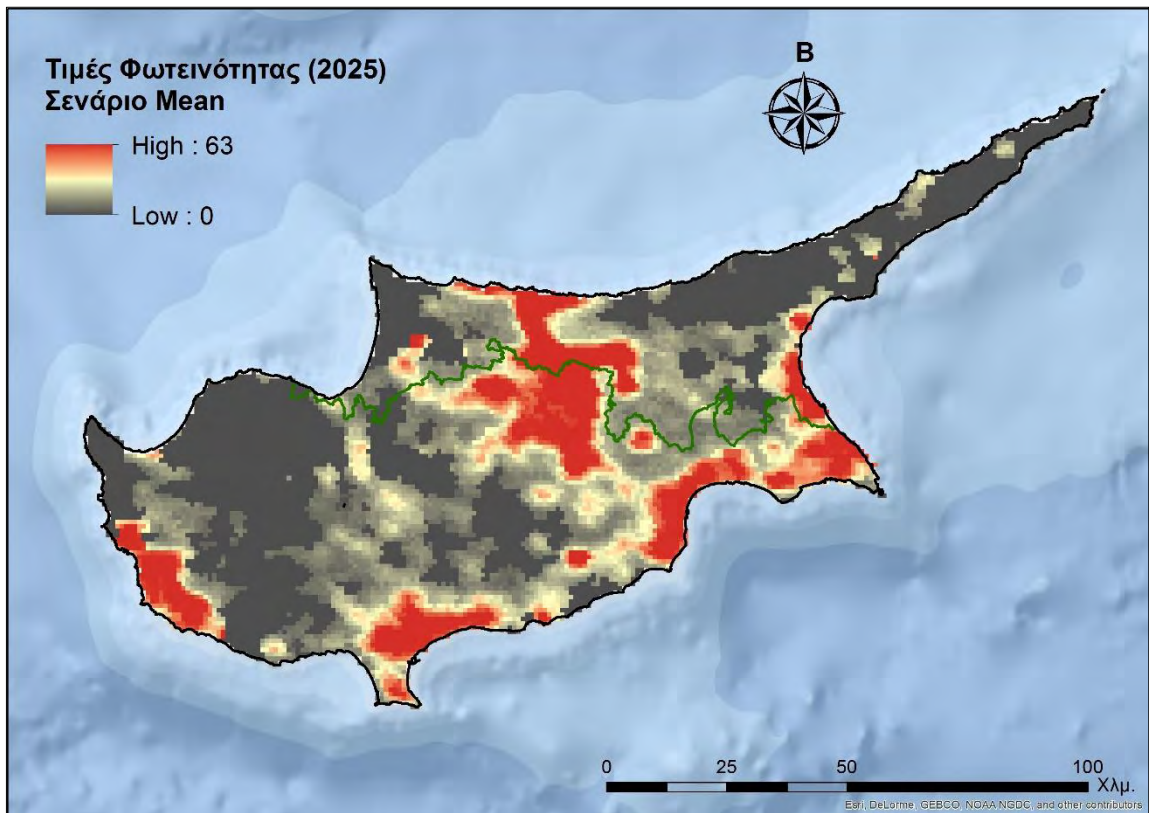
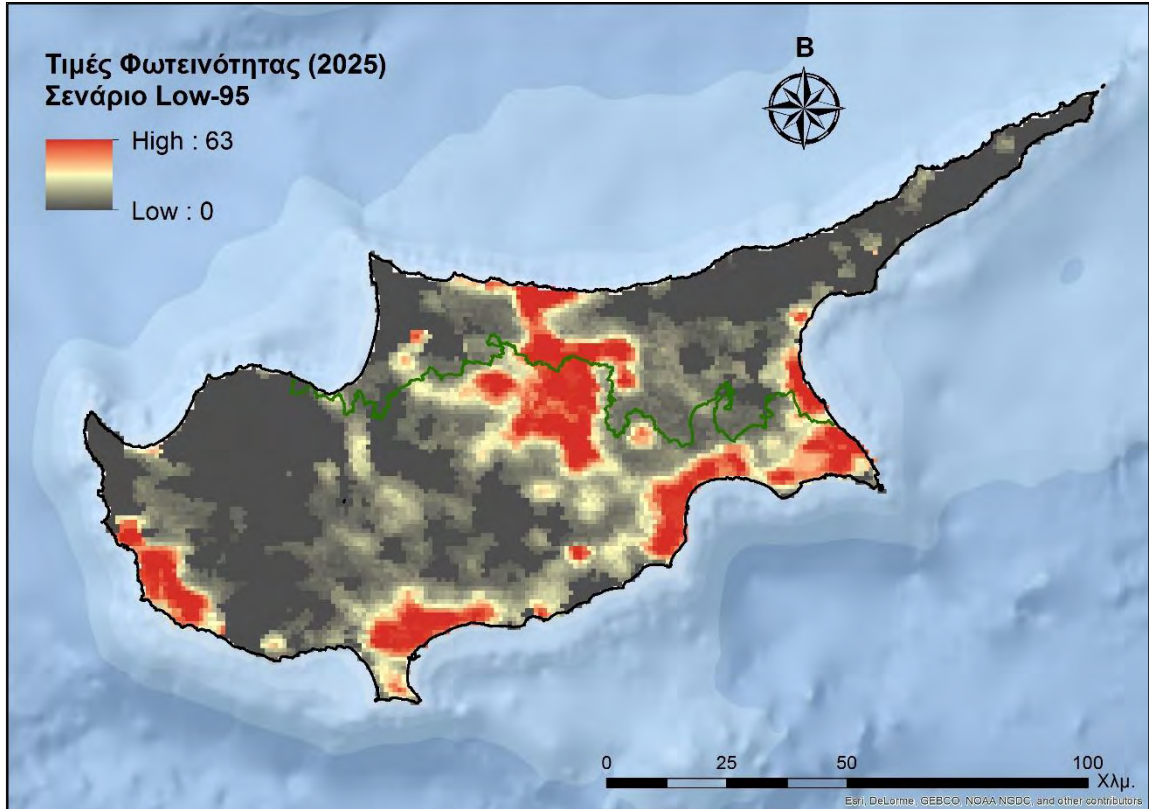
Γράφημα 5.7: Σενάρια πρόβλεψης μελλοντικής αστικοποίησης στην Κύπρο μέχρι το 2025

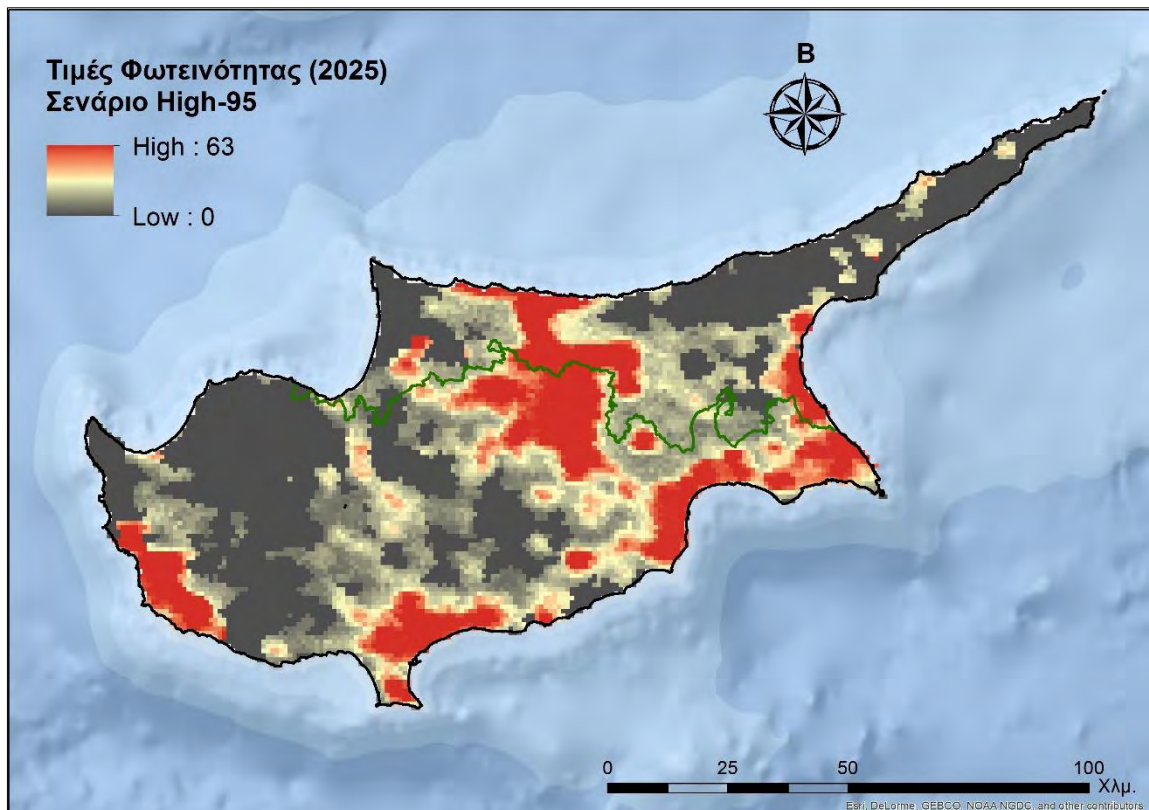


Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Τέλος, παρατίθενται οι χάρτες πρόβλεψης της μελλοντικής αστικοποίησης στην Κύπρο για το έτος 2025 βάσει των τριών σεναρίων που προαναφέρθηκαν.

Σχήμα 5.7: Προσομοίωση μελλοντικής αστικοποίησης στην Κύπρο (2025)





Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Τα πιο πάνω σενάρια έχουν βασιστεί στα δεδομένα της χρονοσειράς από το 1992-2013 όπως έχει αναφερθεί και πιο πάνω. Αυτό συνεπάγεται ότι η προβλέψεις δεν είναι σε θέση να λάβουν υπόψη κάποια γεγονότα που διαδραματίζονται την παρούσα στιγμή και άλλα που ξέρουμε ότι υπάρχει πιθανότητα να λάβουν χώρα στην Κύπρο στο εγγύς μέλλον. Για παράδειγμα η οικονομική κρίση που βίωσε και συνεχίζει να βιώνει η Κύπρος τα τελευταία χρόνια δεν έγινε εμφανής στα δεδομένα του DMSP/OLS λόγω της διαθεσιμότητάς τους μέχρι το 2013, έτος το οποίο άρχισαν σιγά σιγά να αποτυπώνονται οι επιπτώσεις της κρίσης στο χώρο. Ακόμη ένα άλλο σημαντικό γεγονός που ενδέχεται να βιώσουμε τα επόμενα χρόνια είναι η λύση του Κυπριακού προβλήματος για την οποία πραγματοποιούνται εντατικές προσπάθειες το τελευταίο διάστημα μέσα από τις οποίες πηγάζει μια αισιοδοξία προς αυτή την κατεύθυνση. Μια πιθανή λύση, όποια και αν είναι αυτή, θα αλλάξει άρδην τα χωρικά πρότυπα σε ολόκληρη την επιφάνεια του νησιού αφού οι μεγάλες μετακινήσεις πληθυσμού αλλά και η αξιοποίηση ακινήτων που για διάφορους λόγους δεν μπορούσε να πραγματοποιηθεί μέχρι στιγμής θα γίνουν μαζικά και με ταχύτατους ρυθμούς μεταβάλλοντας το προφίλ της Κύπρου σε όλα τα επίπεδα. Αυτό, εκτός απρόοπτου θα οδηγήσει σε μια σύγκλιση των ανισοτήτων που υπάρχουν σήμερα στο χώρο μεταξύ ελεύθερων και κατεχόμενων περιοχών που πολύ πιθανόν να επιτευχθεί

μέσω ενός οργανωμένου μοντέλου ανάπτυξης και ενός ορθολογικού σχεδιασμού, σε αντίθεση με τον μέχρι τώρα τρόπο ανάπτυξης των πόλεων πρωτίστως στις κατεχόμενες περιοχές αλλά μέχρι ένα βαθμό και στις ελεύθερες.

Διαφαίνονται επίσης ορισμένα ανησυχητικά στοιχεία στα σενάρια πρόβλεψης που έχουν να κάνουν με το φαινόμενο της αστικής εξάπλωσης. Σε μεγαλύτερο βαθμό η πόλη της Λευκωσίας αλλά και σε μικρότερο κυρίως η πόλη της Λάρνακας αλλά και της Αμμοχώστου έχουν ξεφύγει αρκετά από τα όρια του επιθυμητού μοντέλου της συμπαγούς πόλης γεγονός που χρίζει άμεσης προσοχής αφού αν δεν σχεδιαστούν οι κατάλληλες επεκτάσεις των πόλεων αυτών με τρόπο με τον οποίο να απορροφούν τον πλεονάζον πληθυσμό αλλά και τις δραστηριότητες που δημιουργούν συγκρούσεις χρήσεων γης εντός των αστικών περιοχών οι συνέπειες δεν θα είναι θετικές σε κάθε επίπεδο. Πρόνοια σχεδιασμού απαιτείται επίσης και για τον αγροτικό χώρο ο οποίος φαίνεται ότι σε ορισμένες περιοχές αναμένεται να συγκεντρώσει ένα μερίδιο ανάπτυξης. Ιδιαίτερα για την περιοχή του Τροόδους κρίνεται αναγκαίο να καταρτιστεί ένα ειδικό σχέδιο ανάπτυξης ούτως ώστε να επιτευχθεί η προστασία του φυσικού πλούτου της περιοχής αλλά και να αναδειχθεί ως ένας εκ των σημαντικότερων πόρων του νησιού.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Πέρα από τα επί μέρους συμπεράσματα που αναφέρθηκαν σε κάθε κεφάλαιο και ιδιαίτερα στο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων, η σύνοψη των βασικών συμπερασμάτων του συνόλου της παρούσας εργασίας αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ανάλυσης. Αυτά αφορούν είτε γενικότερα συμπεράσματα που σχετίζονται με το φαινόμενο της αστικοποίησης στην Κύπρο όπως μελετάται διαχρονικά σε αυτή την περίπτωση είτε και κάποια τεχνικά θα λέγαμε συμπεράσματα που προκύπτουν μέσω της διαδικασίας που προηγήθηκε από την επεξεργασία των δεδομένων μέχρι και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων αλλά και την ερμηνεία τους.

Αρχικά θα πρέπει να αναφερθεί ότι η ανάλυση θα είχε μεγαλύτερο νόημα εάν υπήρχαν διαθέσιμα δεδομένα, του τύπου που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα ανάλυση, τόσο πριν από την περίοδο που εξετάζεται όσο και μετά. Η διαθεσιμότητα δεδομένων πριν το 1992 θα μας επέτρεπε να εξετάσουμε σε μεγαλύτερο βάθος τις επιπτώσεις της τουρκικής εισβολής στην Κύπρο οι οποίες έχουν άμεση σχέση με τη διαμόρφωση των αστικών προτύπων στη χώρα μετά το 1974. Η μεγάλες δημογραφικές αλλαγές ελέω μετακινήσεων προσφυγικού πληθυσμού αλλά και απωλειών του πολέμου όπως επίσης και η αδράνεια στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας είναι ζητήματα που επηρέασαν άμεσα την αστικοποίηση και τα σημάδια τους θα ήταν εμφανή στην αποτύπωση του νυχτερινού φωτισμού της Κύπρου την περίοδο αυτή. Από την άλλη, τα τελευταία δεδομένα του DMS/OLS που είναι διαθέσιμα αφορούν το έτος 2013. Το έτος αυτό κατά σύμπτωση αποτελεί και την απαρχή μιας πληθυσμιακής μείωσης στην Κύπρο, πιθανότατα λόγω των επιπτώσεων της οικονομικής κρίσης στον ευρύτερο Ευρωπαϊκό χώρο και έγκειται αφενός στην μετανάστευση και αφετέρου στην πτώση του δείκτη γονιμότητας. Ήδη από το 2011 έχει ξεκινήσει και η πτώση του ΑΕΠ της χώρας σε ΜΑΔ με το κ.κ. ΑΕΠ να έχει παρουσιάσει την πτωτική του πορεία δύο χρόνια νωρίτερα. Κατά συνέπεια, η διαθεσιμότητα δεδομένων μετά το 2013 και η ανάλυση αυτών θα οδηγούσε σε χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην αστικοποίηση σε μια χώρα που το μεγαλύτερο μερίδιο του ΑΕΠ κατέχει ο τριτογενής τομέας.

Η αστικοποίηση αποτελεί ένα φαινόμενο το οποίο απασχολεί έντονα τον Ευρωπαϊκό χώρο τις τελευταίες δεκαετίες, έτσι η Κύπρος δεν θα μπορούσε να μη βρίσκεται ανάμεσα σε αυτές που παρουσιάζουν ένα αρκετά υψηλό ρυθμό μεταβολής όντας μια πλέον ανεπτυγμένη χώρα σε όρους σύγκρισης με τις χώρες της ΕΕ. Θετικό κρίνεται, βάσει των

αποτελεσμάτων, το γεγονός ότι η τάση αστικοποίησης στο χώρο δεν επικεντρώθηκε σε μια περιοχή αλλά παρουσίασε μια σχετική ισοκατανομή στα αστικά κέντρα της Κύπρου, υλοποιώντας ουσιαστικά ένα μοντέλο πολυκεντρικής ανάπτυξης, χωρίς να αποφεύγονται σε κάποιες περιπτώσεις φαινόμενα αποσπασματικής και άναρχης δόμησης κυρίως κατά μήκος των κύριων οδικών αξόνων της χώρας. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην πόλη της Λευκωσίας της οποίας ο πυρήνας έχει ήδη κορεστεί και τα όριά της εξαπλώνονται σταδιακά καλύπτοντας σημαντικό τμήμα του υπαίθρου χώρου. Η αποκέντρωση ορισμένων λειτουργιών και υπηρεσιών ίσως να αποτελούσε μια λύση στο πρόβλημα αυτό.

Παρά τις όποιες παραδοχές έχουν γίνει στην παρούσα ανάλυση, κρίνεται ότι τα δεδομένα νυχτερινών φώτων του DMSP/OLS, αν και δεν συσχετίζονται απόλυτα με την αστικοποίηση, μπορούν να αποτελέσουν όντως μια αξιόπιστη πηγή μελέτης του φαινομένου στην Κύπρο και όχι μόνο. Η διαθεσιμότητα μιας αρκετά ευρείας χρονοσειράς των δεδομένων δίνει ακόμη μεγαλύτερη αξία στη χρήση τους αφού έτσι λαμβάνονται υπόψη τυχόν ιστορικές συγκυρίες που επηρέασαν σε κάποιο βαθμό άμεσα ή έμμεσα την αστικοποίηση. Όσον αφορά την μέθοδο διαβαθμονόμησης των δεδομένων που εφαρμόστηκε, αυτή αποδείχτηκε και σε αυτή την περίπτωση ότι προσαρμόζεται σε κάθε περιοχή δίνοντας βελτιωμένα αποτελέσματα σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους.

Ο δείκτης SOL ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα ανάλυση είναι ευρέως αποδεκτό ότι αποτελεί επίσης μια αξιόπιστη πηγή ποσοτικοποίησης του φαινομένου της αστικοποίησης. Παρ' όλα αυτά για τη σύγκριση μεταξύ χωρικών ενοτήτων με διαφορετικά γεωγραφικά μεγέθη (Επαρχίες, ελεύθερες – κατεχόμενες περιοχές) χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης της πυκνότητας του SOL προκειμένου να εξομαλύνουμε ως ένα βαθμό τις χωρικές ανισότητες. Η συσχέτιση του δείκτη SOL και κατ' επέκταση της αστικοποίησης με τα μεγέθη που σχετίζονται άμεσα με αυτήν (Πληθυσμός και ΑΕΠ) αποδείχτηκε ότι χαρακτηρίζεται από ένα έντονο βαθμό ο οποίος λαμβάνει ακόμη υψηλότερη τιμή σε επαρχιακό επίπεδο παρά σε εθνικό. Γενικότερα η εξέταση του φαινομένου της αστικοποίησης σε επαρχιακό επίπεδο μπορεί να δώσει ιδιαίτερα χρήσιμα συμπεράσματα που είναι αδύνατο να αποκαλυφθούν μέσω της ανάλυσης σε εθνικό επίπεδο.

Ο τρόπος με τον οποίο πραγματοποιήθηκε η ανάλυση επιτρέπει την εξαγωγή τάσεων αλλά και χωρικών προτύπων που μέσω της ερμηνείας τους μπορούν να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμα στη διαχρονική παρακολούθηση της αστικοποίησης και στη διαμόρφωση νέων

πολιτικών από τους αρμόδιους φορείς με σκοπό την αξιολόγηση του υπάρχοντος σχεδιασμού αλλά και την υλοποίηση ενός βελτιωμένου μελλοντικού σχεδιασμού στον αστικό χώρο. Η ταχύτατοι ρυθμοί των εξελίξεων και γενικότερα οι ανάγκες της εποχής μας επιβάλλουν να βρισκόμαστε πάντα ένα βήμα μπροστά από την παρούσα κατάσταση ούτως ώστε να προλαμβάνονται τυχόν κίνδυνοι που μπορούν να μετατραπούν σε αρνητικές επιπτώσεις, έτσι η δημιουργία ενός μοντέλου προσομοίωσης της αστικής ανάπτυξης κρίνεται επίσης αναγκαία για την επίτευξη ενός βιώσιμου σχεδιασμού. Μια προσπάθεια πρόβλεψης της μελλοντικής αστικοποίησης πραγματοποιήθηκε και στην παρούσα εργασία με μια μέθοδο που δίνει αποδεδειγμένα αξιόπιστα αποτελέσματα δημιουργώντας τρία πιθανά σενάρια. Σκοπός είναι να προετοιμαστούμε για το χειρότερο ελπίζοντας για το καλύτερο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνόγλωσση

Ανδρικοπούλου, Ε., Γιαννάκου, Α., Καυκάλας, Γ. & Πιτσιαβά-Λατινοπούλου, Μ., 2007. *Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη*. 1η επιμ. Αθήνα: Κριτική.

Αραβαντινός, Α. Ι., 2007. *Πολεοδομικός σχεδιασμός: ΓΙΑ ΜΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ*. Β' επιμ. Αθήνα: Συμμετρία.

Αράπογλου, Β. & Ροβολής, Α., 2003. *Σημειώσεις Αστικής Οικονομικής*. Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Καρούζης, Γ., 1999. *ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ, ΤΟΜΟΣ 4: ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ*. 1η επιμ. Λευκωσία: ΣΕΛΑΣ.

Κοτζαμάνης, Β., 2009. *ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΑΣ*. Βόλος: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ.

Οικονόμου, Δ. & Πετράκος, Γ., 2012. *ΔΙΕΘΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΡΘΡΩΤΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΟ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΤΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΩΝ*. Στο: Δ. Οικονόμου & Γ. Πετράκος, επιμ. *Η ανάπτυξη των ελληνικών πόλεων: Διεπιστημονικές προσεγγίσεις αστικής ανάλυσης και πολιτικής*. Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας, pp. 13-44.

Πολύζος, Σ., 2015. *Αστική Ανάπτυξη*. Βόλος: Κριτική.

Σαρηγιάννης, Γ., 1977. *Έννοια και λειτουργία της πόλεως, Έρευνα Πολεοδομικών Προτύπων αρ. 2*. Αθήνα: Σπουδαστήριο Πολεοδομικών Ερευνών.

Σαρηγιάννης, Γ., 1978. Η έννοια, η γένεση και η εξέλιξη του οικισμού μέσα από την ετυμολογική εξέλιξη και ερμηνεία των σχετικών λέξεων. *Επιθεώρηση Κοινωνικών Ερευνών*, Τόμος 33, pp. 371-382.

Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου, 2015. *Η Κύπρος σε Αριθμούς*, Λευκωσία: Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών.

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ, 2011. *ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ 2011: ΤΟΜΟΣ Ι ΓΕΝΙΚΑ ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ, ΜΕΤΑΝΑΣΤΕΥΣΗ ΚΑΙ ΕΡΓΑΤΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ*, ΛΕΥΚΩΣΙΑ: ΚΥΠΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ.

Τμήμα Πολεοδομίας και Οικήσεως, 2011. *60 Χρόνια Δημιουργικής Πορείας: Όραμα και Έργο*. Β' επιμ. Λευκωσία: Γραφείο Τύπου και Πληροφοριών.

Ξενόγλωσση

Antrop, M., 2004. Landscape Change and the Urbanization Process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, Volume 67, pp. 9-26.

Attalides, M., 1981. *Social Change and Urbanization in Cyprus*. Nicosia: Zavallis Press LTD.

Baugh, K., Elvidge, C. D., Ghosh, T. & Ziskin, D., 2010. Development of a 2009 Stable Lights Product using DMSP-OLS Data. *Proceedings of the Asia-Pacific Advanced Network*, Volume 30, pp. 114-130.

Bustos, A., Hall, M. F., Andersson, O. & Ambio, M., 2015. Nighttime lights and population changes in Europe 1992–2012. *Ambio*, 44(7), pp. 653-665.

Childe, V. G., 1942. *What Happened in History*. s.l.:Harmondsworth: Penguin Books.

Cinzano, P., Falchi, F., Elvidge, C. D. & Baugh, K. E., 2001. The artificial night sky brightness mapped from DMSP satellite Operational Linescan System measurements. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 318(3), pp. 689-707.

Dijkstra, L. & Poelman, H., 2012. *CITIES IN EUROPE: THE NEW OECD-EC DEFINITION*, s.l.: European Commission.

Dijkstra, L. & Poelman, H., 2014. *A harmonised definition of cities and rural areas: the new degree of urbanization*, s.l.: European Commission.

Doll, C. N., 2008. *CIESIN Thematic Guide to Night-time Light Remote Sensing and its Applications*. New York, Center for International Earth Science Information Network.

Doll, N. C. & Muller, J.-P., 1999a. *An evaluation of global urban growth via comparison of DCW and DMSP-OLS satellite data*. Hamburg, Proceedings of IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS'99).

- Elvidge, C. D. et al., 1999b. Radiance Calibration of DMSP-OLS Low-Light Imaging Data of Human Settlements. *Remote Sensing of Environment*, Volume 68, pp. 77-88.
- Elvidge, C. D. et al., 1997. Mapping City Lights With Nighttime Data from the DMSP Operational Linescan System. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 63(6), pp. 727-734.
- Elvidge, C. D., Baugh, K. E., Tilottama, G. & Zhizhin, M. N., 2009c. A Fifteen Year Record of Global Natural Gas Flaring Derived from Satellite Data. *Energies*, Volume 2, pp. 595-622.
- Elvidge, C. D., Baugh, K., Zhizhin, M. & Hsu, F. C., 2013. Why VIIRS data are superior to DMSP for mapping nighttime lights. *Proceedings of the Asia-Pacific Advanced Network*, Volume 35, pp. 62-69.
- Elvidge, C. D. & Erwin, E. H., 2009a. *Overview of DMSP Nighttime Lights and Future Possibilities*. Colorado, NOAA National Geophysical Data Center.
- Elvidge, C. D., Hsu, F.-C., Baugh, K. E. & Ghosh, T., 2014. National Trends in Satellite-Observed Lighting 1992-2012. *Global Urban Monitoring and Assessment Through the Earth Observation*, Volume 6, pp. 97-120.
- Elvidge, C. D. et al., 2001. Night-time lights of the world: 1994–1995. *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, Volume 56, pp. 81-99.
- Enyedi, G., 1990. Specific Urbanization in East-Central Europe. *Geoforum*, 21(2), pp. 163-172.
- Eurostat, 2016. *Eurostat: Your Key to European Statistics*. [Online] Available at: <http://ec.europa.eu/eurostat/tgm/mapToolClosed.do?tab=map&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tec00114&toolbox=types#> [Accessed 10 August 2016].
- Ghosh, T. et al., 2010. Shedding Light on the Global Distribution of Economic Activity. *The Open Geography Journal*, Volume 3, pp. 148-161.
- Grimm, N. B. et al., 2008. Global Change and the Ecology of Cities. *Science* 319, pp. 756-760.

- Hayden, D., 2004. *A field guide to Sprawl*. Reprint ed. New York: W.W. Norton & Company Inc..
- Henderson, M., Yeh, E. T., Elvidge, C. & Baugh, K., 2003. Validation of urban boundaries derived from global night-time satellite imagery. *International Journal of Remote Sensing*, 24(3), pp. 595-609.
- Hsu, F.-S. et al., 2015. DMSP-OLS Radiance Calibrated Nighttime Lights Time Series with Intercalibration. *Remote Sensing*, Volume 7, pp. 1855-1879.
- Huang, Q. et al., 2014. Application of DMSP/OLS Nighttime Light Images: A Meta-Analysis and a Systematic Literature Review. *Remote Sensing*, Volume 6, pp. 6844-6866.
- Imhoff, M. L., Lawrence, W. T., Stutzer, D. C. & Elvidge, C. D., 1997. A Technique for Using Composite DMSP/OLS "City Lights" Satellite Data to Map Urban Areas. *Remote Sensing of Environment*, Volume 61, pp. 361-370.
- Knox, P. & Pinch, S., 2006. *Urban Social Geography - An Introduction*. 6th ed. Essex: Pearson Education Limited.
- Kramer, H. J., 2002. *Observation of the Earth and its Environment – Survey of Missions and Sensors*. 4th ed. New York: Springer-Verlag.
- Liu, Z. et al., 2012. Extracting the dynamics of urban expansion in China using DMSP-OLS nighttime light data from 1992-2008. *Landscape and Urban Planning*, Volume 106, pp. 62-72.
- Li, X. et al., 2013. Automatic intercalibration of night-time light imagery using robust regression. *Remote Sensing Letters*, 4(1), pp. 45-54.
- Mega, V., 1997. *European cities in search of sustainability, A Panorama of urban innovations in the European union*. s.l.:European Foundation of the Improvement of Living and Working Conditions.
- Metaxas, T. & Tsavdaridou, M., 2013. FROM 'BLUE BANANA' TO 'RED OCTOPUS' AND THE DEVELOPMENT OF EASTERN AND SOUTHERN EUROPEAN CITIES: WARSAW AND LISBON. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 13(1), pp. 15-30.
- NOAA/NGDC, 2015. *National Centers for Environmental Information*. [Online] Available at: <https://data.noaa.gov/dataset/dmsp-ols-operational-linescan-system> [Accessed 25 August 2016].

- NOAA/NGDG, 2015. *National Centers for Environmental Information*. [Online] Available at: <https://ngdc.noaa.gov/eog/sensors/ols.html> [Accessed 27 August 2016].
- OECD & CDRF, 2010. *Policies in OECD Countries*, s.l.: OECD.
- Polese, M., 2005. Cities and National Economic Growth: A Reappraisal. *Urban Studies*, 42(8), pp. 1429-1451.
- Small, C., Pozzi, F. & Elvidge, C. D., 2005. Spatial analysis of global urban extent from DMSP-OLS night lights. *Remote Sensing of Environment*, Volume 96, pp. 277-291.
- Spence, M., Annez, P. C. & Buckley, R. M., 2009. *Urbanization and Growth: Commission on Growth and Development*, Washington: The World Bank.
- Stathakis, D., 2015. *Deriving soil sealing degree from nighttime VIIRS imagery*. Milan, Italy, IGARSS 2015.
- Stathakis, D., 2016. Intercalibration of DMSP/OLS by Parallel Regressions. *IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING LETTERS*.
- Stathakis, D., Tselios, V. & Faraslis, I., 2015. Urbanization in European regions based on night lights. *Remote Sensing Applications: Society and Environment 2*, pp. 26-34.
- TACOLI, C., 2012. *Urbanization, gender and urban poverty: Paid work and unpaid carework in the city*, New York: INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT UNITED NATIONS POPULATION FUND.
- UNICEF, 2012. *The State of the World's children 2012: Children in an Urban World*, s.l.: UNICEF.
- United Nations, 2014. *World Urbanization Prospects: Revision*, New York: United Nations.
- United Nations, 2016. *The World's cities in 2016*, s.l.: Department of Economic and Social Affairs.
- Zhang, X. Q., 2016. The trends, promises and challenges of urbanisation in the world. *Habitat International*, Volume 54, pp. 241-252.

Ιστότοποι

Ένωση Δήμων Κύπρου (2015) Διαθέσιμο στο: www.ucm.org.cy/ [Τελευταία πρόσβαση 12/07/2016]

Ένωση Κοινοτήτων Κύπρου (2015) Διαθέσιμο στο www.ekk.org.cy/ [Τελευταία πρόσβαση 13/07/2016]

Στατιστική Υπηρεσία Κύπρου (2016) Διαθέσιμο στο: <http://www.mfa.gov.cy> [Τελευταία πρόσβαση 15/08/2016]

Υπουργείο Εξωτερικών της Κυπριακής Δημοκρατίας (2016) Διαθέσιμο στο: <http://www.mfa.gov.cy> [Τελευταία πρόσβαση 01/08/2016]

Eurostat (2016) Available at: <http://ec.europa.eu/eurostat> [Last access 08/09/2016]

National Centers of Environmental Information (2016) *Defense Meteorological Satellite Program (DMSP)*. Available at: <http://ngdc.noaa.gov/eog/dmsp.html> [Last access 28/08//2016].

The World Bank (2016) Available at <http://databank.worldbank.org/data/home.aspx> [Last access 05/09/2016]