



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

---

**ΠΜΣ: Χωρική Ανάλυση και Διαχείριση Περιβάλλοντος**



**Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία:**  
**ΣΥΝΔΥΑΣΤΙΚΗ ΧΩΡΟΘΕΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ**  
**ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΟΡΙΩΝ.**  
**Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΙΕΡΑΣ ΜΗΤΡΟΠΟΛΕΩΣ**  
**ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ ΚΑΙ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ**  
**ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ**

**ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΔΗΣ**  
**ΧΗΜΙΚΟΣ – ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ : Καθηγητής Γ.Ν. ΦΩΤΗΣ**

**ΒΟΛΟΣ, ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2013**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως στόχο την εφαρμογή ενός μοντέλου ανάλυσης των ορίων των ενοριών με τη χρήση τεχνικών χωρικής ανάλυσης. Οι αλλαγές που έγιναν τα τελευταία χρόνια τόσο σε κοινωνικό επίπεδο αλλά και σε χωροταξικό, ειδικά στις μεγάλες πόλεις, φανερώνουν την αναγκαιότητα αναδιοργάνωσης της εκκλησιαστικής γεωγραφίας. Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως, που βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης. Μέσα από τη μελέτη της βιβλιογραφίας και την ανάλυση των μεταβλητών που σχετίζονται με την χωροθέτηση των εκκλησιών, επιλέχθηκαν οι κατάλληλες τεχνικές για την τελική αξιολόγηση των ορίων των ενοριών και αναλύονται οι θέσεις των εκκλησιών με τη βοήθεια χωρικών εργαλείων, όπως το μοντέλο χωροθέτησης - κατανομής. Η επιλογή και ο τρόπος ανάλυσης των κριτηρίων διαφοροποιούν την εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης και οδηγούν σε μία σειρά από χρήσιμα συμπεράσματα.

**ΛΕΞΕΙΣ-ΚΛΕΙΔΙΑ:** χωρική ανάλυση, χωροθέτηση εκκλησιών, χωροθετική ανάλυση ενοριών, μοντέλο χωροθέτησης-κατανομής, όρια ενοριών.

## ABSTRACT

This thesis aims to implement a model for the analysis of parish boundaries using spatial analysis techniques. The changes that have taken place during the recent years on a social level along with changes in the spatial planning of cities emphasise the need to reorganize ecclesiastical geography. The Holy Diocese of Neapolis and Stavroupolis, located in the western part of the agglomeration of Thessaloniki, is the area studied in this thesis. Through the study of relevant literature and the analysis of the variables associated with the location of the churches, appropriate techniques were selected for the final evaluation of the boundaries of the parishes. Moreover, the locations of churches were analyzed with the help of tools such as the spatial location-allocation model. The choice and mode of analysis of the criteria differentiate the application of technical analysis and lead to a series of conclusions.

**Key Words:** Spatial Analysis, Location Churches, Location analysis parishes, model location-allocation, Boundaries of parishes.

*Για την εκπόνηση της μεταπτυχιακής αυτής διπλωματικής εργασίας, θα πρέπει να ευχαριστήσω τους ανθρώπους εκείνους που, με την αμέριστη συμπαράσταση τους, με βοήθησαν να ανταποκριθώ στις απαιτήσεις της αλλά και γενικότερα στις μεταπτυχιακές μου σπουδές. Καταρχήν, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Γεώργιο Φώτη, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την άριστη συνεργασία που είχαμε και την υπομονή που επέδειξε απέναντί μου. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Παναγιώτη Μανέτο καθώς και τα υπόλοιπα μέλη του Εργαστηρίου Χωρικής Ανάλυσης, GIS και Θεματικής Χαρτογραφίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τις πολύτιμες συμβουλές τους και τη βοήθεια τους. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Σεβασμιώτατο Μητροπολίτη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως κ. Βαρνάβα για την υποστήριξή του σε όλες μου τις προσπάθειες και τις αποφάσεις, καθώς και όλους τους πατέρες και αδελφούς μου, που με στήριξαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.*

*Σας ευχαριστώ,*

*π.Ιωάννης-Γεώργιος Περιστερίδης*

*Αφιερωμένο στον Σεβασμιώτατο Μητροπολίτη*

*Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως*

*κ. Βαρνάβα*

*τον ακούραστο οιακοστρόφο της Δυτικής Θεσσαλονίκης.*



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....</b>	<b>3</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>3</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ .....</b>	<b>7</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>8</b>
1.1 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ .....	9
1.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΑΝΑ ΕΝΟΡΙΑ..	10
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ.....</b>	<b>13</b>
2.1 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ .....	13
2.1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ.....	15
2.1.1.1 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΛΥΨΗΣ ΣΥΝΟΛΟΥ.....	19
2.1.1.2 ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕΠΣΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ.....	20
2.1.1.3 ΜΟΝΤΕΛΟ Ρ - ΚΕΝΤΡΟ .....	22
2.1.1.4 ΜΟΝΤΕΛΟ Ρ- ΔΙΑΜΕΣΟΣ .....	25
2.1.1.5 ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ .....	27
2.1.1.6 ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ.....	30
2.1.1.7 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ.....	31
2.2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ.....	33
2.2.2.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ (NETWORK ANALYSIS) .....	35
2.2.2.3 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ( SERVICE AREA).....	35
2.2.2.4 ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ - ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ .....	36
2.2.2.5 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ .....	36
2.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ.....	41
2.2.1 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ– ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ .....	41
2.2.1.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	42
2.2.1.2 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	43
2.2.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ΕΝΟΡΙΩΝ.....	45
2.2.2.1 ΙΔΡΥΣΗ ΚΑΙ ΟΡΙΑ ΕΝΟΡΙΩΝ.....	45
2.2.2.2 ΘΕΣΕΙΣ ΕΦΗΜΕΡΙΩΝ .....	46

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ-ΕΝΟΡΙΩΝ .....</b>	<b>49</b>
3.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	50
3.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ - ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ .....	52
3.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	53
3.3.1. ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ.....	53
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ .....</b>	<b>55</b>
4.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	55
4.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	59
4.2.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΓΣΠ .....	65
4.2.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ - ΚΑΤΑΝΟΜΗ .....	65
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	72
4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	107
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....</b>	<b>115</b>
5.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	115
5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ.....	115
5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ.....	117
5.4 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ .....	118
5.5 ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	119
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>121</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>124</b>

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ**

<b>Πίνακας 2.1.</b> Ελάχιστος πληθυσμός για δημιουργία ενορίας.....	46
<b>Πίνακας 2.2</b> Αριθμός εφημερίων που αντιστοιχούν αναλογικά στον αριθμό των οικογενειών ή τον πληθυσμό για πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 200000.....	47
<b>Πίνακας 2.3</b> Αριθμός εφημερίων που αντιστοιχούν αναλογικά στον αριθμό των οικογενειών ή τον πληθυσμό για πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 100.000 και μικρότερο από 200.000.....	48
<b>Πίνακας 2.4</b> Αριθμός εφημερίων που αντιστοιχούν αναλογικά στον αριθμό των οικογενειών ή τον πληθυσμό για πόλεις με πληθυσμό μικρότερο από 100.000.....	48
<b>Πίνακας 4.1.</b> Συγκεντρωτικός πίνακας με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και την πηγή προέλευσής τους .....	61
<b>Πίνακας 4.2.</b> Πληθυσμοί Δήμων για το 2001 και 2011 που ανήκουν στα γεωγραφικά όρια της Ι.Μ. Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως.....	63
<b>Πίνακας 4.3.</b> Σύγκριση αποτελεσμάτων εφαρμογής του Μοντέλου Χωροθέτησης Κατανομής στο Δήμο Αμπελοκήπων .....	111

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

<b>Διάγραμμα 3.1:</b> Μεθοδολογικό διάγραμμα.....	50
<b>Διάγραμμα 4.1.</b> Ποσοστιαία διαφορά ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.....	63
<b>Διάγραμμα 4.2.</b> Διαφορές ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.....	63
<b>Διάγραμμα 4.3.</b> Διαφορές ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.....	63
<b>Διάγραμμα 4.4.</b> Διαφορές ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.....	63
<b>Διάγραμμα 4.5</b> Άθροισμα συνολικής διαδρομής πριν και μετά την κατανομή.....	108
<b>Διάγραμμα 4.6</b> Μέγιστη μέση απόσταση πριν και μετά την κατανομή.....	108
<b>Διάγραμμα 4.7</b> Πληθυσμός πριν και μετά την κατανομή για τον Δήμο Αμπελοκήπων.....	111
<b>Διάγραμμα 4.8</b> Μέγιστη διαδρομή πριν και μετά την κατανομή για τον Δ. Αμπελοκήπων.....	111
<b>Διάγραμμα 4.9</b> Μέση διαδρομή πριν και μετά την κατανομή για τον Δ. Αμπελοκήπων.....	112
<b>Διάγραμμα 4.10</b> Συνολικό μήκος διαδρομής πριν και μετά την κατανομή για τον Δήμο Αμπελοκήπων.....	112
<b>Διάγραμμα 4.11.</b> Γάμοι που τελέστηκαν από 1992-2012 στις Ενορίες Αγίου Παντελεήμονος και Ζωοδόχου Πηγής Αμπελοκήπων.....	113
<b>Διάγραμμα 4.12.</b> Βαπτίσεις που τελέστηκαν από 1992-2012 στις Ενορίες Αγίου Παντελεήμονος και Ζωοδόχου Πηγής Αμπελοκήπων .....	113

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

<b>Εικόνα 1.1.</b> Γεωγραφικά όρια Ιεράς Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως .....	11
<b>Εικόνα 2.1.</b> Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση πυροσβεστικών σταθμών με τη χρήση location-allocation .....	36
<b>Εικόνα 2.2.</b> Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με ελαχιστοποίηση της μέσης απόστασης.....	37
<b>Εικόνα 2.3.</b> Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με μέγιστη κάλυψη.....	37
<b>Εικόνα 2.4.</b> Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με ελαχιστοποίηση των σημείων κάλυψης με μέγιστη κάλυψη.....	38
<b>Εικόνα 2.5.</b> Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με μεγιστοποίηση του επιπέδου εξυπηρέτησης με δεδομένο τον αριθμό των σημείων.....	38
<b>Εικόνα 2.6.</b> Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με μεγιστοποίηση του αγοραστικού κοινού .....	39
<b>Εικόνα 2.7.</b> Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με τον υπολογισμό των κατάλληλων σημείων εξυπηρέτησης και με βάση ένα δεδομένο ποσοστό του αγοραστικού κοινού .....	39
<b>Εικόνα 3.1.</b> Οικοδομικά τετράγωνα που δεν έχουν αντιστοιχία κωδικών ΕΛΣΤΑΤ .....	51
<b>Εικόνα 4.1.</b> Επιλογές από την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10.....	73
<b>Εικόνα 4.2.</b> Επιλογές από την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10.....	73
<b>Εικόνα 4.3.</b> Επιλογές από την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10.. .....	74

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ**

Χάρτης 1: Περιοχή Μελέτης.....	58
Χάρτης 2: Οδικό δίκτυο.....	67
Χάρτης 3Α: Ενορίες Μητροπόλεως.....	68
Χάρτης 3Β: Ενορίες Μητροπόλεως.....	69
Χάρτης 3Γ: Ενορίες Μητροπόλεως.....	70
Χάρτης 3Δ: Ενορίες Μητροπόλεως.....	71
Χάρτης 4Α: Εφαρμογή μεθόδου χωροθέτησης – κατανομής.....	76
Χάρτης 4Β: Εφαρμογή μεθόδου χωροθέτησης – κατανομής.....	77
Χάρτης 4Γ: Εφαρμογή μεθόδου χωροθέτησης – κατανομής.....	78
Χάρτης 4Δ: Εφαρμογή μεθόδου χωροθέτησης – κατανομής.....	79
Χάρτης 4Ε: Εφαρμογή μεθόδου χωροθέτησης – κατανομής.....	80
Χάρτης 4ΣΤ: Εφαρμογή μεθόδου χωροθέτησης – κατανομής.....	81
Χάρτης 5Α: Όρια νέων ενοριών .....	82
Χάρτης 5Β: Όρια νέων ενοριών .....	83
Χάρτης 5Γ: Όρια νέων ενοριών .....	84
Χάρτης 5Δ: Όρια νέων ενοριών .....	85
Χάρτης 5Ε: Όρια νέων ενοριών .....	86
Χάρτης 6Α: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	87
Χάρτης 6Β: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	88
Χάρτης 6Γ: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	89
Χάρτης 6Δ: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	90
Χάρτης 6Ε: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	91
Χάρτης 6ΣΤ: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	92
Χάρτης 6Ζ: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	93
Χάρτης 6Η: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	94
Χάρτης 6Θ: Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	95

<b>Χάρτης 6Ι:</b> Συγκριτικός Χάρτης ορίων ενοριών.....	96
<b>Χάρτης 7Α :</b> Οικοδομικά με απόσταση μεγαλύτερη από 600m.....	97
<b>Χάρτης 7Β :</b> Οικοδομικά με απόσταση μεγαλύτερη από 600m.....	98
<b>Χάρτης 7Γ :</b> Οικοδομικά με απόσταση μεγαλύτερη από 600m.....	99
<b>Χάρτης 7Δ :</b> Οικοδομικά με απόσταση μεγαλύτερη από 600m.....	100
<b>Χάρτης 8Α:</b> Χάρτης ενοριών με παρεκκλήσια.....	101
<b>Χάρτης 8Β:</b> Χάρτης ενοριών με παρεκκλήσια.....	102
<b>Χάρτης 8Γ:</b> Χάρτης ενοριών με παρεκκλήσια.....	103
<b>Χάρτης 8Δ:</b> Χάρτης ενοριών με παρεκκλήσια.....	104
<b>Χάρτης 9:</b> Κατανομή με την επιλογή ελάχιστων κέντρων εξυπηρέτησης σε ακτίνα 600m.....	105
<b>Χάρτης 10:</b> Κατανομή με την επιλογή ελάχιστων κέντρων εξυπηρέτησης σε ακτίνα 1000m.....	106

## **ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ**

<b>ΓΣΠ</b>	<b>Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών</b>
<b>ΕΛΣΤΑΤ</b>	<b>Ελληνική Στατιστική Αρχή</b>
<b>ΦΕΚ</b>	<b>Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως</b>
<b>Ι.Μ.</b>	<b>Ιερά Μητρόπολη</b>
<b>Ι.Ν.</b>	<b>Ιερός Ναός</b>
<b>ΝΠΔΔ</b>	<b>Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου</b>
<b>ΟΤΑ</b>	<b>Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης</b>
<b>ΧΥΤΑ</b>	<b>Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων</b>
<b>ΑΕ</b>	<b>Ανώνυμη Εταιρεία</b>

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Από τα βυζαντινά χρόνια μέχρι και σήμερα ο ρόλος της Εκκλησίας στην κοινωνική ζωή των Ελλήνων ήταν πρωταγωνιστικός και διαμόρφωνε τις χωρικές κατανομές γύρω από τον Ναό. Η επιτυχής ή ανεπιτυχής χωροθέτηση του Ναού είχε και έχει άμεση επίδραση στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων. Αυτή την επίδραση και τις δυνατότητες βελτιστοποίησής της προσπαθεί να μελετήσει η παρούσα εργασία, χρησιμοποιώντας εξειδικευμένους αλγόριθμους και συγκεκριμένες παραμετροποιήσεις σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) μέσα από τη συνδυαστική χωροθετική ανάλυση Εκκλησιών και Ενοριών.

Η χωροθέτηση υπηρεσιών και δραστηριοτήτων αποτελεί ένα κρίσιμο ζήτημα σε κάθε σχεδιασμό με κέντρο τον άνθρωπο. Επειδή το ζήτημα αφορά τον δημόσιο τομέα, ο χωροθετικός σχεδιασμός (locational planning) καλείται να επιλέξει τη βέλτιστη λύση με γνώμονα πάντα την εξυπηρέτηση του κοινωνικού συνόλου. Άλλωστε, η σωστή χωροθέτηση των δημόσιων υπηρεσιών και η επαρκής προσβασιμότητά τους από τους πολίτες αποτελεί έναν από τους βασικούς τομείς του περιβάλλοντος, που καθορίζουν την ποιότητα ζωής του ανθρώπου (van Kamp κ.ά., 2003). Ο χώρος επηρεάζει τον άνθρωπο μέσα από ένα πλήθος παραμέτρων, όπως η προσβασιμότητα στις δημόσιες υπηρεσίες και κυριότερα στους τομείς υπηρεσιών που σχετίζονται με την υγεία, την πρόνοια, την αναψυχή, τη μετακίνηση και τους χώρους πρασίνου.

Αντίθετα, η ελλιπής ή ανεπιτυχής χωροθέτηση των δημόσιων υπηρεσιών συνεπάγεται πολλές φορές την αλλαγή των χρήσεων γης και των αξιών της, την ανεξέλεγκτη οικιστική ανάπτυξη και ταυτόχρονα την αύξηση των κρατικών δαπανών για την κατασκευή υποδομών στις νέες αυτές πολεοδομικές ενότητες. Επίσης, έχουμε αύξηση της κυκλοφορίας στους οδικούς άξονες και έλλειψη χώρων στάθμευσης. Το αποτέλεσμα είναι να υπάρχει περιορισμένη δυνατότητα εξυπηρέτησης του πληθυσμού από τις δημόσιες υπηρεσίες και πολλές φορές να προκαλούνται προβλήματα κοινωνικού αποκλεισμού (Ανδριανάκος και Φώτης, 2004).

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές πως η σωστή χωροθέτηση των δημόσιων υπηρεσιών και ειδικότερα των εκκλησιών, που εξετάζεται στη συγκεκριμένη μελέτη, επιδρά θετικά στη διαμόρφωση ενός εύρυθμου περιβάλλοντος χώρου, ο οποίος έχει άμεσο αντίκτυπο



στη διαμόρφωση του επιπέδου ζωής του ανθρώπου. Ειδικότερα για τις εκκλησίες, μία ελλιπής χωροθέτηση ή μία ανεπιτυχής κατανομή πιστών σε αυτήν μπορεί να προκαλέσει προβλήματα προσβασιμότητας στους Ναούς και φαινόμενα απομόνωσης, αλλά και δυσλειτουργικά ζητήματα λόγω της μερικής επισκεψιμότητας του Ναού.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης όσον αφορά τη χωροθέτηση εκκλησιών και την κατανομή κατοίκων ανά ενορία και στη συνέχεια η δημιουργία μεθοδολογίας για τη βελτιστοποίηση της συγκεκριμένης κατανομής, ώστε να επιτευχθεί ο στόχος της ζωντανής και δραστήριας ενορίας. Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων θα επιστρατευτούν σύγχρονες τεχνικές βελτιστοποιήσεις, εξειδικευμένοι αλγόριθμοι και συγκεκριμένες παραμετροποιήσεις σε περιβάλλον ΓΣΠ.

### 1.1 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Τα βασικά ζητήματα που πρέπει να εξετάζονται στο πλαίσιο του χωροθετικού σχεδιασμού για την εύρυθμη λειτουργία ενός δικτύου υπηρεσιών είναι η γεωγραφική προσπελασιμότητα, η χωρική κάλυψη και η διαχρονική αποδοτικότητα.

Με τον όρο γεωγραφική προσπελασιμότητα περιγράφεται η εγγύτητα των υπηρεσιών βάσει χωρικών παραμέτρων, όπως για παράδειγμα η απόσταση των πολιτών από αυτές (Φώτης, 2009). Για κάποιες από τις υπηρεσίες μάλιστα μπορεί να αποτελεί ένα ιδιαίτερα κρίσιμο ζήτημα. Για τις εκκλησίες η γεωγραφική προσπελασιμότητα είναι σημαντική, διότι η μετάβαση των πιστών πρέπει να γίνεται πεζή και με εύκολη και προσπελάσιμη διαδρομή.

Παράλληλα με τη γεωγραφική προσιτότητα είναι απαραίτητο να εξετάζεται και το ζήτημα της χωρικής κάλυψης, που ειδικά για τις εκκλησίες αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα, αφού έχουμε μια διαφορετική λογική από αυτήν του ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, η οποία αφορά την κάλυψη όλων των ανθρώπων ανεξάρτητα από οικονομικά και κοινωνικά κριτήρια.

Επίσης σημαντική είναι και η διαχρονική αποδοτικότητα της προτεινόμενης λύσης του χωροθετικού σχεδιασμού. Πρέπει δηλαδή παράλληλα με τα προηγούμενα ζητήματα της γεωγραφικής προσιτότητας και χωρικής κάλυψης να εξετάζεται και η προσαρμογή των

προτάσεων σε μελλοντικές ανακατατάξεις και εξελίξεις στον χώρο. Κάθε προτεινόμενη χωροθέτηση οφείλει να επιλέγεται όχι μόνο σύμφωνα με τα υπάρχοντα δεδομένα, αλλά και με τις προβλέψεις για τη μορφή που αναμένεται να αποκτήσει ο χώρος στο μέλλον, από εξελίξεις που ενδεχομένως διαμορφωθούν.

## 1.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ – ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΑΤΟΙΚΩΝ ΑΝΑ ΕΝΟΡΙΑ

Διαχρονικά, ο ρόλος της Εκκλησίας στην ελληνική κοινωνία είναι σημαντικός διότι δεν καλύπτει απλώς το θρησκευτικό συναίσθημα των ανθρώπων, αλλά συμμετέχει ενεργά στην κοινωνική ζωή. Οι διάφοροι σταθμοί στην κοινωνική ζωή των ανθρώπων (π.χ. Γάμος, Γέννηση, Βάπτισμα, Θάνατος) σημαδεύονται από τα μυστήρια της Εκκλησίας, η οποία αναλαμβάνει πολλές φορές και το διοικητικό κομμάτι αυτών των τελετών. Τα χριστιανικά σύμβολα κοσμούν τα δημόσια κτήρια, ενώ οι πιο σημαντικές Χριστιανικές γιορτές είναι και επίσημες αργίες του κράτους. Γενικότερα, η εκκλησία επαναπροσδιορίζει ιστορικά τον ρόλο της από εποχή σε εποχή· με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα συμπάσχει και συμμετέχει στα προβλήματα του ανθρώπου και καθημερινά δηλώνει την παρουσία της σε όλες τις εκφάνσεις της ζωής του. Όσον αφορά τις σημερινές δυσμενείς οικονομικές συγκυρίες, ο ρόλος της στην ανακούφιση των οικονομικά ασθενέστερων είναι καταλυτικός στην αντιμετώπιση των συνεπειών της κρίσης.

Η Ορθόδοξη Εκκλησία της Ελλάδος είναι χωρισμένη σε 82 Μητροπόλεις και κάθε Μητρόπολη σε ενορίες. Από το μέγεθος της ενορίας εξαρτάται ο αριθμός των εφημερίων, αλλά και οι δυνατότητες εξυπηρέτησης της εκκλησίας. Στη δύσκολη περίοδο που διανύουμε, οι ενορίες δυσκολεύονται να αντεπεξέλθουν στα λειτουργικά τους έξοδα, ενώ έχουν επιφορτιστεί με ένα μεγάλο φιλανθρωπικό έργο, όπως συσσίτια, κοινωνικά καταστήματα ρούχων και τροφίμων, κοινωνικά ιατρεία και κοινωνικά φροντιστήρια. Γίνεται λοιπόν φανερό ότι η ισοκατανομή των κατοίκων στις υπάρχουσες ενορίες θα συνέβαλε στην καλύτερη εξυπηρέτηση των ενοριτών, μειώνοντας ταυτόχρονα το λειτουργικό κόστος των εκκλησιών και δίνοντας τη δυνατότητα για αμεσότερη ανταπόκριση.

Για την παρούσα μελέτη επιλέχθηκε ως περιοχή εφαρμογής η Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως στη Θεσσαλονίκη, η οποία ιδρύθηκε με το υπ' αριθμ.

411/16.04.1974 Νομοθετικό Διάταγμα της Ελληνικής Κυβέρνησης, αφού προηγήθηκε σχετική απόφαση της Ιεράς Συνόδου της Εκκλησίας της Ελλάδος. Σύμφωνα με το Άρθρο 1, παρ. 8, του Νομοθετικού διατάγματος ιδρύεται η «Ιερά Μητρόπολις Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως έχουσα έδραν την Νεάπολιν και περιλαμβάνουσα τους Δήμους Νεαπόλεως, Σταυρουπόλεως, Ευόσμου και Πολίχνης, τας Κοινότητες Ασβεστοχωρίου, Φιλύρου, Νεοχωρούδας, Εξοχής, Ωραιοκάστρου, Μενεμένης, Νέας Μαγνησίας, Ελευθερίου, Καλοχωρίου, Διαβατών, Σίνδου και Ευκαρπίας και τους οικισμούς Ξηροκρήνης Δήμου Θεσσαλονίκης, Ροδοχωρίου Δήμου Συκεών και Επταλόφου Δήμου Αμπελοκήπων του Νομού Θεσσαλονίκης». Γενικότερα θα μπορούσαμε να πούμε ότι καλύπτει το δυτικό τμήμα του πολεοδομικού ιστού της Θεσσαλονίκης.



**Εικόνα 1.1.** Γεωγραφικά όρια Ιεράς Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

Η παρούσα έρευνα ασχολείται με τη συνδυαστική χωροθετική ανάλυση εκκλησιών και ενοριών, έχοντας ως σκοπό τον χωροθετικό επανασχεδιασμό των ορίων τους. Η δημιουργία ενοριών και ο ορισμός των ορίων τους γινόταν μέχρι σήμερα από το Μητροπολιτικό Συμβούλιο με εμπειρικά στοιχεία. Στη συγκεκριμένη έρευνα

προσεγγίζεται το θέμα επιστημονικά με κριτήρια την απόσταση, την προσβασιμότητα, το μέγεθος του Ναού και τις δυνατότητες εξυπηρέτησης. Το αποτέλεσμα αυτής της διαδικασίας είναι η βέλτιστη δυνατότητα εξυπηρέτησης των κατοίκων της περιοχής τόσο από άποψη προσβασιμότητας όσο και από τη διαθεσιμότητα των εφημερίων που υπηρετούν στις συγκεκριμένες ενορίες.

Η εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Στο πρώτο διατυπώνεται το πρόβλημα και ο λόγος για τον οποίο εκπονείται η συγκεκριμένη εργασία. Στο Δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η θεωρητική αναφορά σε χωρική ανάλυση και σε χωροθετική κατανομή, βασικά εργαλεία που απαιτούνται για την ανάλυση και βελτιστοποίηση των κατανομών· ταυτόχρονα διερευνάται η διεθνής και ελληνική βιβλιογραφία σχετικά με τη χωροθέτηση Εκκλησιών σε αστικό περιβάλλον. Στο τρίτο Κεφάλαιο προσεγγίζεται μεθοδολογικά το πρόβλημα με συλλογή των δεδομένων, επιλογή των μεταβλητών και των κριτηρίων και επιλογή των μεθόδων επεξεργασίας και χωροθέτησης κατανομής. Στο τέταρτο κεφάλαιο εφαρμόζεται η μέθοδος για τη συγκεκριμένη περιοχή εφαρμογής με τα αντίστοιχα δεδομένα. Στο τελευταίο κεφάλαιο εξάγονται τα συμπεράσματα από την παρούσα μελέτη και διατυπώνονται ερωτήματα και προτάσεις που απαιτούν περαιτέρω έρευνα, καθώς ο συγκεκριμένος τομέας κρύβει μέσα του δυνατότητες βελτιστοποίησης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ – ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Σε αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο θεωρητικό υπόβαθρο της Χωρικής ανάλυσης και των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για τη χωροθετική κατανομή υπηρεσιών γενικότερα· θα ακολουθήσει ειδική αναφορά στο θεωρητικό μέρος της χωροθέτησης εκκλησιών σε αστικά κέντρα.

### 2.1 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Τα τελευταία χρόνια, κατά τα οποία η χωρική ανάλυση καθώς και οι μέθοδοι χωρικών προσεγγίσεων βελτιώνονται ταχύτατα λόγω της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας, γίνεται κατανοητό ότι η εφαρμογή χωρικών τεχνικών αποτελεί πλέον μία συνηθισμένη διαδικασία για την ανάλυση διάφορων προβλημάτων που τίθενται στην καθημερινότητα. Έτσι η εύρεση της βέλτιστης θέσης, η ανάλυση μιας προϋπάρχουσας θέσης, η περιοχή που μπορεί να εξυπηρετηθεί από μια υπηρεσία και πολλά άλλα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μελετητές μπορούν να αναλυθούν ευκολότερα με τις εφαρμογές των ΓΣΠ.

Επίσης, υπάρχει μια αυξημένη αποδοχή της αξίας της χωρικά αναφερόμενης πληροφορίας και του ρόλου της στη λήψη αποφάσεων, τόσο σε επίπεδο κράτους, όσο και σε επίπεδο ιδιωτικού τομέα. Σε όλες τις σύγχρονες μελέτες κοινωνικών, οικονομικών και άλλων φαινομένων η χωρική διάσταση τείνει να αποσπά συνεχώς μεγαλύτερη προσοχή στην επιστημονική κοινότητα. Ειδικότερα, η διαδικασία του αστικού σχεδιασμού προϋποθέτει πληθώρα πληροφοριών και ειδών επεξεργασίας, με συνέπεια το τεχνολογικό και λειτουργικό περιβάλλον στο οποίο θα αναπτυχθεί, να πρέπει να χαρακτηρίζεται από ευελιξία και προσαρμοστικότητα σε ένα εύρος αναγκών και απαιτήσεων (Visvalingam, 1991)

Σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν οι αλληλοσυσχετίσεις των επιμέρους παραμέτρων που διαμορφώνουν το περιβάλλον του εκάστοτε προβλήματος, καθώς κάθε μεταβλητή του αστικού χώρου εξαρτάται από κάθε άλλη και το σύνολο δεν προκύπτει από το

άθροισμα όλων των επιμέρους στοιχείων του. Κατ' αυτόν τον τρόπο η ανάπτυξη δεν είναι τυχαία : όταν μια χωρική οντότητα αναπτύσσεται σε δεδομένη θέση, τότε αυξάνεται η πιθανότητα για τις γειτνιάζουσες περιοχές (Makse κ.ά., 1998). Η γεωγραφική γειτνίαση έχει επιπτώσεις σε κάθε κοινωνικό φαινόμενο. Και αυτό γιατί όπως εύγλωττα περιγράφει ο Jones (Jones, 1990), «Δεν υπάρχουν καθαρά χωρικές διαδικασίες, αλλά συγκεκριμένες κοινωνικές διαδικασίες που λειτουργούν στον χώρο».

Από τους ισχυρότερους παράγοντες του εκάστοτε πλαισίου δράσης είναι η υπάρχουσα κατάσταση στον χώρο: τα δημογραφικά του χαρακτηριστικά, οι υφιστάμενες δομές και οι χρήσεις γης που έχουν επικρατήσει (Αραβαντινός, 1997). Η διερεύνηση των επιμέρους αλληλοσυσχετίσεων αναδεικνύει το γεγονός ότι οι χωρικές μονάδες και η εξέλιξή τους επηρεάζουν και επηρεάζονται από τα χαρακτηριστικά και την αντίστοιχη εξέλιξη γειτονικών μονάδων. Καταγράφεται κατ' αυτήν την έννοια μια αλληλεπίδραση που ενισχύει τη θεώρηση περί ταυτόχρονης και αλληλοεξαρτώμενης εξέλιξης δύο ή περισσότερων γειτονικών περιοχών (Μανέτος και Φώτης, 2003).

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η χωροθέτηση των υπηρεσιών, και ειδικότερα των εκκλησιών, στον αστικό ιστό μιας πόλης επηρεάζει σημαντικά την κοινωνική της ζωή και ταυτόχρονα, για να είναι λειτουργική, προϋποθέτει την αλληλεξάρτησή της από ένα σύνολο άλλων χωρικών οντοτήτων.

Ακόμη, με την υιοθέτηση της στρατηγικής της αειφόρου ανάπτυξης, μία πόλη πρέπει να εξισορροπήσει τις εσωτερικές και εξωτερικές οικονομίες, ώστε να είναι βιώσιμη σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον πόλεων. Αυτός ο μηχανισμός προσαρμογής απαιτεί έναν προσανατολισμό προς ποιοτικές διαφοροποιήσεις και νέες λειτουργίες, που δίνουν ένα άλλο περιεχόμενο στην πόλη μέσα στο αστικό σύστημα. Για να γίνει αυτό δυνατό απαιτείται η ανάπτυξη των διαδικασιών της χωρικής αλληλεξάρτησης, της ανάπτυξης της έρευνας και της ολοκλήρωσης. Και οι παραγωγικές και δημόσιες κοινωνικές υπηρεσίες αποτελούν αναγκαία συνθήκη για την πραγμάτωση αυτού του στόχου (Σιδηρόπουλος, 1994).

Νεώτερες αντιλήψεις πρόβαλαν πλέον το αστικό σύστημα ως ένα δίκτυο κέντρων υπηρεσιών. Η κλασσική ιεράρχηση με βάση την καταναλωτική ζήτηση (που στηρίζεται στο πληθυσμιακό μέγεθος) αναπροσαρμόζεται με βάση τη δυνατότητα αυτονομίας (η οποία στηρίζεται στην εξειδίκευση). Στην τελευταία κατηγορία αστικών κέντρων

συνυπάρχουν μητροπολιτικά κέντρα, περιφερειακές πρωτεύουσες και πόλεις, μεγάλες ή μικρές, με κοινό χαρακτηριστικό τη λειτουργικότητά τους (Σιδηρόπουλος, 1994).

### 2.1.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ

Ο όρος Χωροθετική Ανάλυση αναφέρεται στη μοντελοποίηση, διατύπωση και επίλυση μιας κατηγορίας προβλημάτων, τα οποία μπορούν να χαρακτηριστούν καλύτερα ως εγκατάσταση λειτουργιών και δραστηριοτήτων σε έναν δεδομένο χώρο (ReVelle και Eiselt, 2005). Οι όροι ανάπτυξη (δραστηριοτήτων και λειτουργιών στο χώρο, συνήθως οχημάτων), τοποθέτηση και εγκατάσταση, ως επί το πλείστον, χρησιμοποιούνται ως συνώνυμοι και μπορούν να θεωρηθούν ως υποσύνολο του όρου χωροθέτηση.

Ένα τυπικό πρόβλημα χωροθέτησης καθορίζεται από τέσσερις βασικές παραμέτρους, οι οποίες είναι:

1. Η χωρική κατανομή της ζήτησης, η οποία εντοπίζεται σε σημεία (ή κόμβους) ή σε διαδρομές.
2. Οι λειτουργίες ή δραστηριότητες (κατά κανόνα ομοειδείς), οι οποίες πρόκειται να χωροθετηθούν.
3. Ο χώρος μέσα στον οποίο κατανέμεται η ζήτηση και χωροθετούνται οι λειτουργίες ή δραστηριότητες που πρόκειται να την εξυπηρετήσουν.
4. Η μετρική, η οποία υποδηλώνει τις (χρόνο-) αποστάσεις ή γενικότερα το κόστος εξυπηρέτησης μεταξύ της ζήτησης και των λειτουργιών ή δραστηριοτήτων.

Ο χώρος, όπως ορίστηκε παραπάνω, μπορεί να είναι είτε πραγματικός χώρος *n*-διαστάσεων είτε δίκτυο. Οι παραπάνω κλάσεις υποκατηγοριοποιούνται στον συνεχή χώρο, όπου κάθε σημείο αποτελεί πιθανό σημείο ζήτησης ή/και χωροθέτησης, και στον διακριτό χώρο, όπου η ζήτηση εντοπίζεται και η χωροθέτηση επιτρέπεται σε προκαθορισμένα σημεία (ή κόμβους). Συνήθως, τα προβλήματα πραγματικού χώρου ορίζονται στον συνεχή χώρο, ενώ τα προβλήματα δικτύου στον διακριτό (ReVelle και Eiselt, 2005).

Η μετρική που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των αποστάσεων σε προβλήματα πραγματικού χώρου συνήθως προέρχεται από τον τύπο αποστάσεων  $l_p$  του Minkowski (ReVelle και Eiselt, 2005). Στον τύπο περιλαμβάνεται η παράμετρος  $p$ , βάσει της



οποίας υπολογίζεται η απόσταση  $d(i,j)$  μεταξύ δύο οποιονδήποτε σημείων  $(x_i, y_i)$  και  $(x_j, y_j)$  με  $i \neq j$ , όπως φαίνεται παρακάτω:

$$d(i, j) = \sqrt[p]{|x_i - x_j|^p + |y_i - y_j|^p}$$

Η παράμετρος  $p$  παίρνει συνήθως τις τιμές  $p=1$  (παραλληλογραμμικές αποστάσεις, εξομοιώνουν τις ιδιότητες του ορθογωνικού καννάβου),  $p=2$  (ευκλείδειες αποστάσεις) και  $p=+\infty$  (μετρική Chebyshev), όπου η απόσταση προκύπτει  $d(i,j)=\max\{|x_i-x_j|, |y_i-y_j|\}$  (Daskin, 1995). Αντίστοιχα, μπορεί να οριστεί και η μετρική  $I_p^n$ , όπου  $n \geq 1$  (συνήθως  $n=2$ ). Μ' αυτό τον τρόπο η απόσταση από κάθε κέντρο εξυπηρέτησης αυξάνει εκθετικά αντί για γραμμικά, δίνοντας μεγαλύτερη βαρύτητα στους πιο απομακρυσμένους κόμβους (Φώτης, 2009). Πολλοί ερευνητές έχουν προτείνει εναλλακτικές μετρικές για προβλήματα πραγματικού χώρου (Plastria, 1995).

Αντίθετα, σε προβλήματα δικτύου ο υπολογισμός των αποστάσεων μεταξύ των κόμβων γίνεται με την εφαρμογή αλγορίθμων εύρεσης της βέλτιστης διαδρομής, λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του δικτύου (κατεύθυνση κίνησης, κόστος διέλευσης ακμής, κόστος στροφής, περιορισμός χωρητικότητας κ.ά.). Για αραιά δίκτυα<sup>1</sup> προτιμάται συνήθως ο αλγόριθμος του Dijkstra, ενώ για πυκνά δίκτυα, ή όταν υπεισέρχονται αρνητικά κόστη, χρησιμοποιείται ο αλγόριθμος του Floyd (Tutte, 1983). Στον συνεχή χώρο, όταν πρέπει να υπολογιστούν οι αποστάσεις των σημείων μεταξύ των κόμβων μιας ακμής, χρησιμοποιείται συνήθως η μέθοδος της γραμμικής παρεμβολής (Παππάς, 1998).

Κατά τη μοντελοποίηση χωροθετικών προβλημάτων παίζει σημαντικό ρόλο πλήθος παραγόντων, πέρα από τις βασικές παραμέτρους που προαναφέρθηκαν. Ένας τέτοιος παράγοντας είναι ο αντικειμενικός στόχος που τίθεται από τον λήπτη αποφάσεων. Σε αρκετές περιπτώσεις, όπως στα προβλήματα χωροθέτησης ασθενοφόρων, ο αρχικός στόχος είναι να βρίσκονται πλησιέστερα στις περιοχές ζήτησης. Αντίθετα, κατά την επιλογή περιοχών χωροθέτησης χώρων ταφής ραδιενεργών αποβλήτων, αναζητούνται γεωλογικά σταθερές περιφέρειες οι οποίες, όμως θα βρίσκονται όσο το δυνατόν μακρύτερα από πυκνοκατοικημένες περιοχές.

<sup>1</sup> Ένα δίκτυο  $G$  με  $n$  κόμβους και  $m$  ακμές θεωρείται αραιό όταν  $m \ll n^2$ .



Στη γενική τους μορφή, τα προβλήματα χωροθέτησης-κατανομής πραγματεύονται το εξής πρόβλημα: με δεδομένο ένα χωρικό σύστημα ζήτησης, να χωροθετηθούν κέντρα εξυπηρέτησης (λειτουργίες) και να περιφερειοποιηθεί ο χώρος ως προς αυτά τα κέντρα (κατανομή) κατά τον “καλύτερο δυνατό τρόπο” (Κουτσόπουλος, 1990). Ο “καλύτερος δυνατός τρόπος” επιτυγχάνεται μέσω της βελτιστοποίησης κάποιας αντικειμενικής συνάρτησης, όπου μεγιστοποιείται το όφελος ή ελαχιστοποιείται η απώλεια από τη χρησιμοποίηση των συγκεκριμένων κέντρων εξυπηρέτησης (Φώτης, 2009). Η μαθηματική θεμελίωση των προβλημάτων χωροθέτησης-κατανομής έγινε από τον Fermat (1601-1655) και η πρώτη εφαρμογή τους από τον Weber (1909) για τη χωροθέτηση των καταστημάτων και των αποθηκών μιας επιχείρησης, έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται το συνολικό κόστος μεταφοράς των προϊόντων της (Φώτης, 2009).

Παραδοσιακά, οι λειτουργίες ή οι δραστηριότητες που πρόκειται να χωροθετηθούν θεωρούνται ως επιθυμητές, υπό την έννοια ότι όσο πλησιέστερα βρίσκονται σε σχέση με τους καταναλωτές (ζήτηση), τόσο βελτιώνεται και η τιμή της αντικειμενικής συνάρτησης. Αυτή η κατηγορία αντικειμενικών συναρτήσεων εμπίπτει στα χωροθετικά προβλήματα “έλξης” (pull). Αντίθετα, υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι καταναλωτές επιθυμούν, ως έναν από τους αντικειμενικούς στόχους τους, την όσο το δυνατόν πιο απομακρυσμένη χωροθέτηση λειτουργιών ή δραστηριοτήτων που δεν είναι επιθυμητές. Αυτή η κατηγορία αντικειμενικών συναρτήσεων εμπίπτει στα χωροθετικά προβλήματα “άωσης” (push) (ReVelle και Eiselt, 2005).

Ένα από τα σημαντικότερα κοινά χαρακτηριστικά των προβλημάτων χωροθέτησης είναι το σύνολο των μεταβλητών χάραξης πολιτικής που πρέπει να προσδιοριστούν κατά τη διάρκεια επίλυσής τους. Αν και είναι δύσκολος ο ομόφωνος προσδιορισμός ολόκληρου του φάσματος αυτών των μεταβλητών, από τη σχετική βιβλιογραφία και τις μέχρι σήμερα εφαρμογές τους φαίνεται ότι οι κυριότερες και σημαντικότερες για τα προβλήματα χωροθέτησης-κατανομής είναι:

- Τα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών που θα παρέχονται σε κάθε κέντρο εξυπηρέτησης
- Ο αριθμός των κέντρων εξυπηρέτησης που πρέπει να υπάρχουν
- Οι θέσεις τους
- Η ζήτηση που θα καλύπτει το καθένα
- Το μέγεθός του
- Η χρονική στιγμή εγκατάστασης, μεταφοράς ή διακοπής λειτουργίας του

Ο προσδιορισμός των τιμών αυτών των μεταβλητών είναι συχνά πολύπλοκος, καθώς στα αρχικά στάδια της μελέτης του χωροθετικού σχεδιασμού οι στόχοι δεν είναι απόλυτα καθορισμένοι και κατά τη διάρκεια της επίλυσης του προβλήματος οι επιρροές από το περιβάλλον (πολιτικές παρεμβάσεις, αντιρρήσεις ενδιαφερόμενων ομάδων) είναι ποικίλες, απρόβλεπτες και σαφώς δυναμικής φύσεως, επιρροές που διαφοροποιούν και περιπλέκουν τη διαδικασία. Παρ' όλα αυτά, η εισαγωγή ποικίλων περιορισμών στη μαθηματική διατύπωση του προβλήματος, καθώς και η μοντελοποίηση διαφορετικών αντικειμενικών συναρτήσεων μπορούν να προσφέρουν ρεαλιστικές χωροθετικές λύσεις χωρίς να υπεισέρχονται υποκειμενικοί παράγοντες (Φώτης, 2009). Δυστυχώς, τα περισσότερα μοντέλα που προκύπτουν είναι εξαιρετικά δύσκολο να επιλυθούν χωρίς τη βοήθεια τεχνικών ακέραιου και γραμμικού προγραμματισμού. Αυτό μεταφράζεται σε ανάγκη για σημαντική υπολογιστική ισχύ, ακόμα και για μικρά προβλήματα χωροθέτησης (Owen και Daskin, 1998).

Μέχρι πρόσφατα τα εμπόδια, λόγω ανεπαρκούς υπολογιστικής ισχύος, που συναντούσαν οι διατυπώσεις πολύπλοκων χωροθετικών προβλημάτων περιόριζαν την πλειονότητα της σχετικής έρευνας σε στατικά, καθορισμένα (deterministic) μοντέλα. Σ' αυτά τα μοντέλα όλα τα δεδομένα (όπως ζήτηση, κόστος μετακίνησης, χρονοαποστάσεις κ.λπ.) θεωρούνται ως γνωστές ποσότητες και τα εξαγόμενα αποτελέσματα καθορίζονται άμεσα από αυτές. Παρακάτω, όπου γίνεται επισκόπηση των βασικότερων στατικών μοντέλων χωροθέτησης-κατανομής, κρίνεται σκόπιμο να γίνεται ταυτόχρονη αναφορά σε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα, προκειμένου να αναδειχθούν καλύτερα οι επιμέρους διαφορές τους και να διευκολυνθεί η κατανόησή τους. Συγκεκριμένα, θα εξεταστούν πιθανοί στόχοι που πρέπει να καλυφθούν κατά τη χωροθέτηση ασθενοφόρων. Από στατιστικά στοιχεία προκύπτει ότι, αν ο ανθρώπινος εγκέφαλος στερηθεί το οξυγόνο για περισσότερο από 4 λεπτά, η πιθανότητα επιβίωσης και εξακολούθησης μιας φυσιολογικής ζωής μειώνεται στο 50%. Έτσι, ένας στόχος θα μπορούσε να είναι η ελαχιστοποίηση του αριθμού των ασθενοφόρων τα οποία απαιτούνται, ούτως ώστε το σύνολο των κόμβων ζήτησης να βρίσκεται σε ορισμένη χρονική απόσταση από το πλησιέστερο κέντρο εξυπηρέτησης (ασθενοφόρο) – λ.χ. 4 λεπτά. Η απόσταση αυτή λέγεται απόσταση κάλυψης (covering distance) και η διατύπωση είναι γνωστή ως μοντέλο κάλυψης συνόλου (set covering). Θεωρείται ότι ένας κόμβος ζήτησης καλύπτεται, όταν το πλησιέστερο κέντρο εξυπηρέτησης –στη

συγκεκριμένη περίπτωση ασθενοφόρο– βρίσκεται σε απόσταση το πολύ ίση με την απόσταση κάλυψης (σταθερός τύπος κάθε υπηρεσίας).

### 2.1.1.1 ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΑΛΥΨΗΣ ΣΥΝΟΛΟΥ

Τα μοντέλα κάλυψης συνόλου έχουν χρησιμοποιηθεί από διάφορους συγγραφείς και ερευνητές για τη χωροθέτηση ασθενοφόρων και άλλων οχημάτων επειγόντων περιστατικών (Φώτης, 2009). Το μοντέλο μπορεί να διατυπωθεί μαθηματικά ως εξής:

#### Δεδομένα

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{αν το υποψήφιο κέντρο } j \text{ καλύπτει τη ζήτηση στον κόμβο } i \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

$f_j$  = κόστος χωροθέτησης στο υποψήφιο κέντρο  $j$  (προαιρετικό)

#### Μεταβλητές απόφασης

$$X_j = \begin{cases} 1 & \text{αν γίνει χωροθέτηση στο υποψήφιο κέντρο } j \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

#### Αντικειμενική συνάρτηση

$$\text{Min} \left\{ \sum_j f_j X_j \right\} \quad (2.1\alpha)$$

#### Περιορισμοί

$$\sum_j a_{ij} X_j \geq 1 \quad \forall i \quad (2.1\beta)$$

$$X_j = 0,1 \quad \forall j \quad (2.1\gamma)$$

Η αντικειμενική συνάρτηση (2.1α) ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος των κέντρων εξυπηρέτησης (παραρτημάτων της λειτουργίας ή δραστηριότητας) που χωροθετούνται. Ο περιορισμός (2.1β) καθορίζει ότι κάθε κόμβος ζήτησης πρέπει να καλύπτεται από

τουλάχιστον ένα κέντρο εξυπηρέτησης. Ο περιορισμός (2.1γ) δηλώνει τις τιμές που μπορεί να πάρει η μεταβλητή  $X_j$ .

Η βέλτιστη λύση της αντικειμενικής συνάρτησης δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται σε προκαθορισμένους κόμβους του προβλήματος. Για παράδειγμα, σε ένα δίκτυο 2 κόμβων που ενώνονται μεταξύ τους με ακμή μήκους 50 μέτρων, η βέλτιστη λύση βρίσκεται μεταξύ των δυο κόμβων, όταν η απόσταση κάλυψης είναι 25 μέτρα. Στην περίπτωση που η χωροθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε προκαθορισμένους κόμβους, τότε είναι πιθανόν να χρειάζονται περισσότερα κέντρα εξυπηρέτησης από το ελάχιστο δυνατό (vertex set covering). Παρ' όλα αυτά, αν και δεν είναι ιδιαίτερα αποδοτικό στην πράξη, κάθε πρόβλημα  $n$  κόμβων ζήτησης μπορεί να εμπλουτιστεί με  $n^2$  επιπλέον υποψήφιους προς χωροθέτηση κόμβους (χωρίς ζήτηση), οι οποίοι θα βρίσκονται ενδιάμεσα σε κάθε ζεύγος κόμβων ζήτησης. Σ' αυτή την περίπτωση η βέλτιστη λύση μπορεί να βρεθεί χωροθετώντας κέντρα εξυπηρέτησης στο σύνολο  $\{n+n^2\}$ .

Το πεδίο εφαρμογής του μοντέλου κάλυψης συνόλου είναι ευρύ και εκτός από προβλήματα χωροθέτησης αντιμετωπίζει και προβλήματα, όπως ο προγραμματισμός διαθεσιμότητας των πληρωμάτων αερογραμμών, η επιλογή κατάλληλων εργαλείων σε βιομηχανίες κ.ά. (Daskin, 1995). Επιπλέον, λόγω του ότι όσο αυξάνει η απόσταση κάλυψης παρουσιάζονται πολλές εναλλακτικές βέλτιστες λύσεις, υπάρχουν παραλλαγές του μοντέλου, οι οποίες αντιμετωπίζουν παράλληλα και άλλα κριτήρια (για παράδειγμα, από τις βέλτιστες λύσεις να βρεθεί εκείνη που μεγιστοποιεί τον αριθμό των κόμβων ζήτησης που καλύπτονται τουλάχιστον 2 φορές).

#### 2.1.1.2 ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

Ένα από τα συνηθέστερα προβλήματα που σχετίζονται με το μοντέλο κάλυψης συνόλου είναι ότι η λύση πιθανότατα χωροθετεί περισσότερα οχήματα από όσα επιτρέπει ο προϋπολογισμός της αρμόδιας υπηρεσίας (Daskin, 1995). Εάν αναπτυχθεί ένα λιγότερο όχημα και αναχωροθετηθούν τα υπόλοιπα οχήματα έτσι, ώστε να μεγιστοποιηθεί η ζήτηση, η οποία μπορεί να εξυπηρετηθεί μέσα στην απόσταση κάλυψης, το ποσοστό της ζήτησης που υπερβαίνει την απόσταση κάλυψης αναμένεται, γενικά, πολύ χαμηλότερο από  $1/N$ , όπου  $N$  ο αριθμός των ασθενοφόρων που προσδιορίστηκε από το μοντέλο κάλυψης συνόλου. Μ' άλλα λόγια, τα τελευταία

ασθενοφόρα συνεισφέρουν ελάχιστα στο ποσοστό κάλυψης της ζήτησης, η οποία εξυπηρετείται στα όρια του σταθερού τύπου της υπηρεσίας, ενώ παράλληλα αυξάνουν σημαντικά το κόστος παροχής της συγκεκριμένης υπηρεσίας. Το γεγονός αυτό οδηγεί σε έναν εναλλακτικό στόχο: τη μεγιστοποίηση της ζήτησης που εξυπηρετείται μέσα σε μια δεδομένη απόσταση κάλυψης, χρησιμοποιώντας έναν δεδομένο αριθμό ασθενοφόρων. Η παραπάνω διατύπωση είναι γνωστή ως μοντέλο μέγιστης κάλυψης (maximal covering). Στην πράξη, το μέγεθος του εκάστοτε στόλου, που θεωρείται δεδομένο γι' αυτό το μοντέλο, κυμαίνεται από 1 μέχρι τον αριθμό που απαιτείται για την πλήρη κάλυψη σύμφωνα με την υπόδειξη του μοντέλου κάλυψης συνόλου.

Οι Church και ReVelle πρότειναν το 1974 το μοντέλο μέγιστης κάλυψης, όπου για δεδομένο αριθμό κέντρων εξυπηρέτησης μεγιστοποιείται η ζήτηση που καλύπτεται σε μια προκαθορισμένη απόσταση κάλυψης (Church και ReVelle, 1974). Η μαθηματική διατύπωση του μοντέλου μέγιστης κάλυψης είναι η εξής:

#### Δεδομένα

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{αν το υποψήφιο κέντρο } j \text{ καλύπτει τη ζήτηση στον κόμβο } i \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

$h_i$  = ζήτηση στον κόμβο  $i$

$P$  = ο αριθμός των προς χωροθέτηση κέντρων εξυπηρέτησης

#### Μεταβλητές απόφασης

$$Z_i = \begin{cases} 1 & \text{αν ο κόμβος } i \text{ καλύπτεται} \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

#### Αντικειμενική συνάρτηση

$$\text{Max} \left\{ \sum_i h_i Z_i \right\} \quad (2.2\alpha)$$

#### Περιορισμοί

$$Z_i \leq \sum_{j=1}^P a_{ij} X_j \quad \forall i \quad (2.2\beta)$$

$$\sum_j X_j \leq P \quad (2.2\gamma)$$

$$X_j = 0,1 \quad \forall j \quad (2.2\delta)$$

$$Z_i = 0,1 \quad \forall i \quad (2.2\epsilon)$$

Η αντικειμενική συνάρτηση (2.2α) μεγιστοποιεί το σύνολο της ζήτησης που καλύπτεται. Ο περιορισμός (2.2β) καθορίζει ότι η ζήτηση σε έναν κόμβο  $i$  δεν μπορεί να καλυφθεί, εκτός εάν χωροθετηθεί τουλάχιστον ένα κέντρο εξυπηρέτησης το οποίο να καλύπτει τον κόμβο  $i$ . Ο περιορισμός (2.2γ) απαιτεί τη χωροθέτηση το πολύ  $P$  κέντρων εξυπηρέτησης. Τέλος, οι περιορισμοί (2.2δ) και (2.2ε) δηλώνουν τις τιμές των μεταβλητών  $X_j, Z_i$ .

Ένα σύνηθες χαρακτηριστικό του μοντέλου μέγιστης κάλυψης, το οποίο αναφέρθηκε και στο παράδειγμα των ασθενοφόρων, είναι ότι κάθε επιπλέον κέντρο εξυπηρέτησης που χωροθετείται βελτιώνει ολόένα και λιγότερο το ποσοστό κάλυψης της ζήτησης (Daskin, 1995). Τις περισσότερες φορές ο αριθμός  $P$  μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ  $1-N$ , όπου  $N$  ο αριθμός των κέντρων εξυπηρέτησης που απαιτούνται, για να καλυφθεί το σύνολο της ζήτησης (όπως προσδιορίζεται από το μοντέλο κάλυψης συνόλου).

Σε πολλές περιπτώσεις τα χωροθετούμενα κέντρα εξυπηρέτησης υπόκεινται σε περιορισμούς χωρητικότητας ή απλώς μπορούν να είναι κατειλημμένα. Σ' αυτές τις περιπτώσεις το ενδιαφέρον δεν εστιάζεται μόνο στη μεγιστοποίηση της κάλυψης της ζήτησης από μια λειτουργία, αλλά και στη διαθεσιμότητα του αντίστοιχου κέντρου εξυπηρέτησης, όταν προκύψει ζήτηση την οποία καλείται να καλύψει.

### 2.1.1.3 MONTEΛΟ P - KENTPO

Ορισμένες φορές, ο εκ των προτέρων καθορισμός μιας δεδομένης απόστασης κάλυψης είναι δύσκολος και άλλες φορές άστοχος. Για παράδειγμα, στην περίπτωση των ασθενοφόρων που εξετάστηκε, η απόσταση κάλυψης των 4 λεπτών μπορεί κάλλιστα να μην είναι η κατάλληλη. Ένας βραχύτερος χρονικός σταθερός τύπος λειτουργίας θα μπορούσε να τεκμηριωθεί από την παρατήρηση ότι η αντίστροφη μέτρηση για τον

ασθενή ξεκινάει με την έναρξη του (σοβαρού) ιατρικού περιστατικού, ενώ ο χρόνος αντίδρασης μετράει μόνον, αφού το όχημα εξέλθει από τη βάση του. Πολύ συχνά μεσολαβεί σημαντικό χρονικό διάστημα (αρκετά λεπτά) μεταξύ του ιατρικού περιστατικού και της ενεργοποίησης του οχήματος που θα κινηθεί προς την αντίστοιχη περιοχή. Αυτός ο επιπρόσθετος χρόνος καταναλώνεται από τον χρόνο ανάθεσης του περιστατικού σε κάποιο όχημα και ενημέρωσης του πληρώματος. Από την άλλη πλευρά, η περαιτέρω μείωση της απόστασης κάλυψης μπορεί να είναι αδύνατη για οικονομικούς λόγους. Αντίθετα, θα στοίχιζε πολύ λιγότερο, εάν το χρονικό περιθώριο ήταν 5 ή περισσότερα λεπτά. Κατ' αυτό τον τρόπο προσδιορίζεται ένα άλλο μοντέλο και μια άλλη αντικειμενική συνάρτηση: η ελαχιστοποίηση της απόστασης κάλυψης του συνόλου της ζήτησης, χρησιμοποιώντας έναν δεδομένο αριθμό ασθενοφόρων (δηλαδή ελαχιστοποίηση της μέγιστης απόστασης). Έτσι, η απόσταση κάλυψης συνόλου προσδιορίζεται ενδογενώς από το ίδιο το μοντέλο (Daskin, 1995). Η παραπάνω διατύπωση είναι γνωστή ως μοντέλο P-κέντρο (P-center). Το γράμμα P αναφέρεται στον εκάστοτε δεδομένο αριθμό των προς χωροθέτηση κέντρων εξυπηρέτησης. Ουσιαστικά, το μοντέλο P-κέντρο ελαχιστοποιεί τη μέγιστη απόσταση μεταξύ του περισσότερου απομακρυσμένου κόμβου ζήτησης και του αντίστοιχου κέντρου εξυπηρέτησης (βλ. 2.3α). Για το λόγο αυτό, το μοντέλο είναι γνωστό και ως μοντέλο ελάχιστης-μέγιστης απόστασης (MinMax). Η μαθηματική διατύπωσή του είναι η εξής:

#### Δεδομένα

$d_{ij}$  = απόσταση μεταξύ του κόμβου ζήτησης  $i$  και του υποψήφιου κέντρου  $j$

$h_i$  = ζήτηση στον κόμβο  $i$

$P$  = ο αριθμός των προς χωροθέτηση κέντρων εξυπηρέτησης

#### Μεταβλητές απόφασης

$$X_j = \begin{cases} 1 & \text{αν γίνει χωροθέτηση στο υποψήφιο κέντρο } j \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{αν το υποψήφιο κέντρο } j \text{ εξυπηρετεί τον κόμβο } i \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

**Αντικειμενική συνάρτηση**

$$\text{Min}\{\text{Max}\{d_{ij}Y_{ij}\}\} \quad (2.3\alpha)$$

**Περιορισμοί**

$$\sum_j Y_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (2.3\beta)$$

$$\sum_j X_j = P \quad (2.3\gamma)$$

$$Y_{ij} - X_j \leq 0 \quad \forall i, j \quad (2.3\delta)$$

$$X_j = 0,1 \quad \forall j \quad (2.3\epsilon)$$

$$Y_{ij} = 0,1 \quad \forall i, j \quad (2.3\sigma\tau)$$

Ο περιορισμός (2.3β) καθορίζει ότι κάθε κόμβος ζήτησης πρέπει να κατανεμηθεί σε ένα κέντρο εξυπηρέτησης (συνήθως στο πλησιέστερο κέντρο ή σε κάποιο άλλο, το οποίο ορίζεται από τη συνθήκη κατανομής). Ο περιορισμός (2.3γ) απαιτεί τη χωροθέτηση ακριβώς (P) κέντρων εξυπηρέτησης. Ο περιορισμός (2.3δ) συνδέει τις μεταβλητές χωροθέτησης ( $X_j$ ) και τις μεταβλητές κατανομής ( $Y_{ij}$ ), ούτως ώστε κάθε κόμβος ζήτησης  $i$  να μπορεί να εξυπηρετηθεί από το υποψήφιο κέντρο  $j$  μόνο εάν γίνει χωροθέτηση στον κόμβο  $j$ . Οι περιορισμοί (2.3ε) και (2.3στ) δηλώνουν τις τιμές που μπορούν να πάρουν οι μεταβλητές  $X_j$  και  $Y_{ij}$ .

Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι πιθανό να χρειαστεί να ελαχιστοποιηθεί η μέγιστη σταθμισμένη απόσταση, δηλαδή το γινόμενο της απόστασης επί τη ζήτηση του αντίστοιχου κόμβου. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η αντικειμενική συνάρτηση (2.3α) παίρνει τη μορφή

$$\text{Min}\{\text{Max}\{h_i d_{ij} Y_{ij}\}\} \quad (2.3\alpha')$$

Παρόλο που η παραπάνω γενίκευση του προβλήματος (σταθμισμένο P-κέντρο – weighted P-center) παρουσιάζει μαθηματικό ενδιαφέρον, στα περισσότερα εφαρμοσμένα προβλήματα έχει νόημα η επίλυση του απλού μοντέλου P-κέντρου,



προκειμένου να καθοριστεί η συμπεριφορά του συστήματος στη χειρότερη περίπτωση (ανεξάρτητα από τη ζήτηση κάθε κόμβου) (Daskin, 1995).

Η μέχρι τώρα διατύπωση του μοντέλου προϋποθέτει ότι η χωροθέτηση γίνεται σε προκαθορισμένους κόμβους (υποψήφια κέντρα εξυπηρέτησης). Παρ' όλα αυτά, τις περισσότερες φορές, η πραγματικά βέλτιστη λύση βρίσκεται σε ενδιάμεσα σημεία του δικτύου (ή του χώρου). Στην περίπτωση που αναλύθηκε, το μοντέλο λέγεται *κομβικό P-κέντρο* (vertex P-center), ενώ η δεύτερη, μη περιορισμένη εκδοχή, είναι γνωστή ως *απόλυτο P-κέντρο* (absolute P-center). Όπως και στην περίπτωση των μοντέλων κάλυψης, θεωρητικά κάθε πρόβλημα *κομβικού P-κέντρου* ( $N$  κόμβων) μπορεί να μετατραπεί σε ένα αντίστοιχο πρόβλημα *απόλυτου P-κέντρου*, εμπλουτίζοντάς το με  $N^2$  επιπλέον υποψήφιους προς χωροθέτηση κόμβους (χωρίς ζήτηση), οι οποίοι θα βρίσκονται ενδιάμεσα σε κάθε ζεύγος κόμβων ζήτησης (Daskin, 2000).

#### 2.1.1.4 ΜΟΝΤΕΛΟ P- ΔΙΑΜΕΣΟΣ

Τα μοντέλα κάλυψης και κέντρου εστιάζουν στη συμπεριφορά του συστήματος στη χειρότερη περίπτωση, όπως, για παράδειγμα, στον μέγιστο χρόνο αντίδρασης. Επιπλέον, είναι περισσότερο ρεαλιστική η θεώρηση ότι το επίπεδο εξυπηρέτησης μειώνεται σταδιακά με την αύξηση της απόστασης. Αυτή η παρατήρηση οδηγεί σε ένα τέταρτο μοντέλο - αντικειμενική συνάρτηση με την εξής διατύπωση: να ελαχιστοποιηθεί ο μέσος χρόνος απόκρισης (χρονική διάρκεια μεταξύ σημείου ζήτησης και πλησιέστερου ασθενοφόρου) για δεδομένο αριθμό ( $P$ ) οχημάτων. Το μοντέλο αυτό, το οποίο είναι και το κλασικότερο, είναι γνωστό ως *P-διάμεσος* (P-median) (Daskin, 1995).

Γενικότερα, στο μοντέλο P-Διάμεσος ελαχιστοποιείται η συνολική απόσταση από όλους τους κόμβους ζήτησης προς τα αντίστοιχα ( $P$ ) κέντρα εξυπηρέτησης, το οποίο μαθηματικά διατυπώνεται ως εξής:

##### Δεδομένα

$d_{ij}$  = απόσταση μεταξύ του κόμβου ζήτησης  $i$  και του υποψήφιου κέντρου  $j$

$h_i$  = ζήτηση στον κόμβο  $i$

$P$  = ο αριθμός των προς χωροθέτηση κέντρων εξυπηρέτησης

**Μεταβλητές απόφασης**

$$X_j = \begin{cases} 1 & \text{αν γίνει χωροθέτηση στο υποψήφιο κέντρο } j \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{αν το υποψήφιο κέντρο } j \text{ εξυπηρετεί τον κόμβο } i \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

**Αντικειμενική συνάρτηση**

$$\text{Min} \left\{ \sum_i \sum_j h_i d_{ij} Y_{ij} \right\} \quad (2.4\alpha)$$

**Περιορισμοί**

$$\sum_j Y_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (2.4\beta)$$

$$\sum_j X_j = P \quad (2.4\gamma)$$

$$Y_{ij} - X_j \leq 0 \quad \forall i, j \quad (2.4\delta)$$

$$X_j = 0,1 \quad \forall j \quad (2.4\epsilon)$$

$$Y_{ij} = 0,1 \quad \forall i, j \quad (2.4\sigma\tau)$$

Η αντικειμενική συνάρτηση (2.4α) ελαχιστοποιεί τη συνολική διανυόμενη απόσταση από τους κόμβους ζήτησης στα αντίστοιχα (συνήθως στο πλησιέστερο κάθε κόμβου) κέντρα εξυπηρέτησης. Όπως και στην περίπτωση του μοντέλου P-κέντρου, ο περιορισμός (2.3β) καθορίζει ότι κάθε κόμβος ζήτησης πρέπει να κατανεμηθεί σε ένα κέντρο εξυπηρέτησης. Ο περιορισμός (2.3γ) απαιτεί τη χωροθέτηση ακριβώς (P) κέντρων εξυπηρέτησης. Ο περιορισμός (2.3δ) συνδέει τις μεταβλητές χωροθέτησης ( $X_j$ ) και τις μεταβλητές κατανομής ( $Y_{ij}$ ), ούτως ώστε κάθε κόμβος ζήτησης  $i$  να μπορεί να εξυπηρετηθεί από το υποψήφιο κέντρο  $j$  μόνο εάν γίνει χωροθέτηση στον κόμβο  $j$ . Οι περιορισμοί (2.3ε) και (2.3στ) δηλώνουν τις τιμές που μπορούν να πάρουν οι μεταβλητές  $X_j$  και  $Y_{ij}$ .

Η παραπάνω διατύπωση του μοντέλου προϋποθέτει ότι η χωροθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε προεπιλεγμένα υποψήφια κέντρα - συνήθως στους κόμβους ενός δικτύου (γραφήματος). Όπως φάνηκε από τα προηγούμενα μοντέλα, ένας τέτοιος περιορισμός δεν εξασφαλίζει το απαραίτητο πλήθος κόμβων ούτως ώστε να βρεθεί η πραγματικά βέλτιστη λύση. Παρ' όλα αυτά, ειδικά για το μοντέλο P-διάμεσος, έχει αποδειχτεί ότι υπάρχει τουλάχιστον μία βέλτιστη λύση, η οποία συνίσταται μόνο από  $P \in \mathbb{N}$  κόμβους του δικτύου (Hakimi, 1964). Αυτή η σημαντική ιδιότητα δημιουργεί πρόσφορο έδαφος για επεκτάσεις του μοντέλου P-διάμεσος, καθώς και για την υλοποίηση αποδοτικών αλγορίθμων εύρεσης της βέλτιστης λύσης.

Μια χρήσιμη παραλλαγή του μοντέλου P-διάμεσος είναι το P-διάμεσος με περιορισμό μέγιστης ή/και ελάχιστης χωρητικότητας (capacitated P-median). Σε αυτή την περίπτωση, κάθε κέντρο εξυπηρέτησης μπορεί να εξυπηρετήσει ένα μέγιστο σύνολο ζήτησης (π.χ. 1000 άτομα). Αντίστοιχα, κάθε κέντρο εξυπηρέτησης μπορεί να είναι υποχρεωμένο να εξυπηρετεί ένα ελάχιστο σύνολο ζήτησης (π.χ. 50 άτομα). Αυτοί οι περιορισμοί υπεισέρχονται συνήθως στη συνθήκη κατανομής των κόμβων στα αντίστοιχα κέντρα εξυπηρέτησης. Άλλη πιθανή παραλλαγή -στο πλαίσιο των στατικών μοντέλων- είναι το μοντέλο P-διάμεσος με περιορισμό μέγιστης απόστασης.

#### 2.1.1.5 ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

Στα μοντέλα που προαναφέρθηκαν (εκτός από το μοντέλο κάλυψης συνόλου) η αντικειμενική συνάρτηση θεωρούσε δεδομένο τον αριθμό των προς χωροθέτηση κέντρων. Κατ' αυτό τον τρόπο γίνεται διαχωρισμός των ωφελειών που προκύπτουν από την αντικειμενική συνάρτηση (λ.χ. της μείωσης της μέσης απόστασης) από το κόστος εγκατάστασης/λειτουργίας των συγκεκριμένων κέντρων εξυπηρέτησης. Μάλιστα, σε κάθε υποπεριοχή του προβλήματος το κόστος αυτό μπορεί να διαφέρει. Το μοντέλο σταθερού κόστους (fixed charge) αποτελεί μια παραλλαγή του μοντέλου P-διάμεσος, όπου κάθε υποψήφιο κέντρο συνοδεύεται από μια σταθερά, η οποία εκφράζει το κόστος που συνεπάγεται η χωροθέτηση στο συγκεκριμένο κέντρο.

Στο παράδειγμα των ασθενοφόρων, το ζητούμενο είναι η ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους εγκατάστασης - χρήσης των ασθενοφόρων (όσο το δυνατόν λιγότερα), και η ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση του μέσου χρόνου απόκρισής τους. Στο

μοντέλο σταθερού κόστους (όπως και στο μοντέλο κάλυψης συνόλου), ο αριθμός  $P$  των κέντρων καθορίζεται ενδογενώς από το ίδιο το μοντέλο. Αυτό το μοντέλο είναι γνωστό και ως μοντέλο προϋπολογισμού (Daskin, 1995). Η μαθηματική διατύπωση του μοντέλου είναι η εξής:

### Δεδομένα

$f_j$  = σταθερό κόστος που συνεπάγεται η χωροθέτηση στο υποψήφιο κέντρο  $j$

$d_{ij}$  = απόσταση μεταξύ του κόμβου ζήτησης  $i$  και του υποψήφιου κέντρου  $j$

$h_i$  = ζήτηση στον κόμβο  $i$

$\alpha$  = κόστος ανά μονάδα απόστασης ανά μονάδα ζήτησης

### Μεταβλητές απόφασης

$$X_j = \begin{cases} 1 & \text{αν γίνει χωροθέτηση στο υποψήφιο κέντρο } j \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

$$Y_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{αν το υποψήφιο κέντρο } j \text{ εξυπηρετεί τον κόμβο } i \\ 0 & \text{αν όχι} \end{cases}$$

### Αντικειμενική συνάρτηση

$$\text{Περιορισμοί} \quad \text{Min} \left\{ \sum_j f_j X_j + \alpha \sum_i \sum_j h_i d_{ij} Y_{ij} \right\} \quad (2.5\alpha)$$

$$\sum_j Y_{ij} = 1 \quad \forall i \quad (2.5\beta)$$

$$Y_{ij} - X_j \leq 0 \quad \forall i, j \quad (2.5\gamma)$$

$$X_j = 0,1 \quad \forall j \quad (2.5\delta)$$

$$Y_{ij} = 0,1 \quad \forall i, j \quad (2.5\epsilon)$$

Η αντικειμενική συνάρτηση (2.5α) ελαχιστοποιεί το συνολικό κόστος, το οποίο προκύπτει από το άθροισμα (α) του κόστους χωροθέτησης στα επιλεγμένα κέντρα

εξυπηρέτησης και της συνολικής απόστασης που διανύει κάθε μονάδα ζήτησης επί το κόστος ανά μονάδα απόστασης. Σε αντίθεση με τα μοντέλα που αναλύθηκαν, δεν υπάρχει περιορισμός στα χωροθετούμενα κέντρα, εφόσον ο αριθμός τους προκύπτει ενδογενώς από την επίλυση της αντικειμενικής συνάρτησης. Οι υπόλοιποι περιορισμοί είναι ίδιοι με τα μοντέλα P-κέντρο και P-διάμεσος. Το μοντέλο σταθερού κόστους, είναι στην πραγματικότητα ένα διμεταβλητό μοντέλο.

Όπως και στην περίπτωση του μοντέλου P-διάμεσος, μπορεί να εισαχθεί περιορισμός χωρητικότητας των υποψήφιων κέντρων (capacitated fixed charge). Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι σε όσα μοντέλα γίνεται χρήση του περιορισμού χωρητικότητας υπάρχουν δυο εναλλακτικές προσεγγίσεις: κατανομή κάθε κόμβου σε ένα μόνο κέντρο εξυπηρέτησης, όπως έγινε στα παραπάνω, ή ποσοστιαία κατανομή της ζήτησης κάθε κόμβου σε αντίστοιχα κέντρα. Οι αλλαγές που γίνονται στη διατύπωση των μοντέλων είναι οι εξής:

#### Δεδομένα

$Cmax_j$  = μέγιστη ζήτηση που επιτρέπεται να εξυπηρετεί το υποψήφιο κέντρο  $j$ .

$Cmin_j$  = ελάχιστη ζήτηση που απαιτείται να εξυπηρετεί το υποψήφιο κέντρο  $j$ .

#### Μεταβλητές απόφασης

$Y_{ij}$  = ποσοστό ζήτησης του κόμβου  $i$  που εξυπηρετείται από το κέντρο  $j$ .

#### Περιορισμοί

$$Y_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j$$

Γενικά, δεν χρειάζονται επιπλέον περιορισμοί που να απαιτούν την οριοθέτηση της ζήτησης, η οποία θα εξυπηρετείται από κάθε κέντρο. Οι περιορισμοί αυτοί καλύπτονται από τη συνθήκη κατανομής, η οποία, συνήθως, δεν υπεισέρχεται στη γενική διατύπωση των μοντέλων.

Η χρήση του περιορισμού χωρητικότητας προσδίδει μεγαλύτερη ευελιξία στα παραπάνω μοντέλα, βρίσκοντας εφαρμογή στη χωροθέτηση σχολείων, χώρων στάθμευσης κ.λπ. Παρ' όλα αυτά, σε ορισμένα μοντέλα (όπως στο μοντέλο μέγιστης

κάλυψης) έρχεται σε άμεση αντίθεση με την αντικειμενική συνάρτηση (conflicting objectives). Επιπλέον, επιβάλλοντας τον περιορισμό χωρητικότητας καθώς και οποιονδήποτε επιπρόσθετο περιορισμό, αυξάνεται η υπολογιστική ένταση και κατ' επέκταση ο χρόνος επίλυσης του δεδομένου προβλήματος (Daskin, 1995).

#### 2.1.1.6 ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

Οι χωροθετικές αποφάσεις είναι από τη φύση τους μεγάλης στρατηγικής σημασίας και έχουν μακροπρόθεσμες επιπτώσεις. Για το λόγο αυτόν είναι πολύ πιθανό να πρέπει να συνυπολογιστούν μερικώς ασυμβίβαστοι ή αντικρουόμενοι επιμέρους στόχοι. Για παράδειγμα, οι Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) είναι επιθυμητό να βρίσκονται όσο το δυνατόν μακρύτερα από κατοικημένες περιοχές και ευαίσθητα οικοσυστήματα. Από την άλλη, είναι απαραίτητο, για οικονομικούς λόγους, να ελαχιστοποιηθεί η απόσταση που διανύουν τα απορριμματοφόρα από τους τόπους συλλογής απορριμμάτων προς τους αντίστοιχους ΧΥΤΑ. Όμως, η μεγαλύτερη παραγωγή απορριμμάτων γίνεται στα αστικά κέντρα. Επομένως, πρέπει να υπάρξει κάποιου είδους συμβιβασμός μεταξύ της μεγιστοποίησης της απόστασης από κατοικημένες περιοχές και της ελαχιστοποίησης της συνολικής απόστασης που διανύουν τα απορριμματοφόρα. Τα μοντέλα, τα οποία εξετάστηκαν προηγουμένως, βελτιστοποιούσαν μία μεταβλητή - στόχο. Αντίθετα, τα πολυμεταβλητά μοντέλα μπορούν να συνδυάσουν δυο ή και περισσότερα ανεξάρτητα μοντέλα, παρέχοντας ενδιάμεσες λύσεις, αντιστοιχίζοντας σε κάθε μοντέλο έναν συντελεστή βαρύτητας.

Η εύρεση ενδιάμεσων λύσεων για ένα μοντέλο  $n$ -μεταβλητών μεταξύ  $n$  βέλτιστων λύσεων αντίστοιχων μονομεταβλητών μοντέλων είναι μία διαδικασία εντοπισμού μη υποδεέστερων λύσεων (non-inferior solutions). Μια λύση  $X$  θεωρείται μη υποδεέστερη, όταν δεν υπάρχει (ή δεν έχει βρεθεί) άλλη λύση  $Y$ , η οποία να είναι, για κάθε μεταβλητή  $n$ , ποιοτικά εξίσου καλή με τη  $X$  και, για τουλάχιστον μία μεταβλητή, να είναι καλύτερη από τη  $X$ . Σ' αυτή την περίπτωση η λύση  $X$  θεωρείται υποδεέστερη [της λύσης  $Y$ ] (inferior) και συνήθως απορρίπτεται (Daskin, 1995).

Δυο είναι οι βασικές μέθοδοι διατύπωσης πολυμεταβλητών μοντέλων. Η απλούστερη μέθοδος είναι η κατάλληλη στάθμιση των εμπλεκόμενων μοντέλων. Συνήθως το ένα μοντέλο σταθμίζεται σημαντικά, ενώ στα άλλα μοντέλα η στάθμιση είναι αμελητέα και

διαρκώς αυξανόμενη, προκειμένου να προκύψουν πιθανές μη υποδεέστερες λύσεις. Μια καλύτερη, αλλά λιγότερο αποδοτική είναι η μέθοδος των επιπλέον περιορισμών. Σ' αυτή τη μέθοδο όλα τα εμπλεκόμενα μοντέλα, εκτός ενός (μοντέλο βάσης), υπεισέρχονται με τη μορφή περιορισμών στο μοντέλο βάσης (Gohon, 1978). Εκτός από τη μέθοδο διατύπωσης του μοντέλου, σημαντικό ρόλο στην ποιότητα των λύσεων παίζει και η τεχνική επίλυσης η οποία θα χρησιμοποιηθεί. Αυτό ισχύει τόσο στα πολυμεταβλητά, όσο και στα μονομεταβλητά μοντέλα χωροθέτησης-κατανομής.

#### 2.1.1.7 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ

Η συνδυαστική φύση των προβλημάτων χωροθέτησης-κατανομής, όπως και των περισσότερων προβλημάτων βελτιστοποίησης, καθιστά πρακτικά αδύνατη την επίλυσή τους με απλή απαρίθμηση όλων των εναλλακτικών λύσεων και επιλογή της βέλτιστης εξ αυτών, ακόμα και με τη χρήση εξαιρετικά ισχυρών υπολογιστικών συστημάτων. Συγκεκριμένα, τα περισσότερα προβλήματα χωροθέτησης-κατανομής ανήκουν σε μία κατηγορία προβλημάτων, για τα οποία δεν υπάρχει (και πιθανότατα ούτε πρόκειται να υπάρξει) αλγόριθμος που να τα επιλύει σε πολυωνυμικό χρόνο (δηλαδή, σε χρόνο σχετικά ανάλογο με το μέγεθος του εκάστοτε προβλήματος). Για παράδειγμα, στο μοντέλο P-διάμεσος, η βέλτιστη λύση προκύπτει από P συγκεκριμένα κέντρα, τα οποία προέρχονται από ένα σύνολο N όλων των υποψήφιων προς χωροθέτηση κόμβων (πιθανών θέσεων). Ως εκ τούτου, οι πιθανές λύσεις προκύπτουν από τους συνδυασμούς των N ανά P:

$$\binom{N}{P} = \frac{N!}{P!(N-P)!}$$

Σύμφωνα με τον παραπάνω τύπο, για N = 20 και P = 5 οι πιθανές λύσεις είναι  $\binom{20}{5} = 15.504$ . Για N = 50 και P = 10 οι πιθανές λύσεις είναι  $\binom{50}{10} > 10^{10}$ . Στη δεύτερη περίπτωση, ακόμη και αν ήταν δυνατό να εξετάζονται ένα εκατομμύριο συνδυασμοί το δευτερόλεπτο, θα χρειαζόνταν πάνω από τρεις ώρες υπολογισμών. Αξίζει να αναφερθεί, ότι κάθε εξεταζόμενος συνδυασμός θα απαιτούσε τουλάχιστον 400 συγκρίσεις, 40 πολλαπλασιασμούς και 40 προσθέσεις. Τέλος, στην περίπτωση που N = 100 και P = 15 οι απαιτούμενοι υπολογισμοί θα διαρκούσαν πάνω από 8 χιλιετίες. Επιπρόσθετα, τα

περισσότερα ρεαλιστικά προβλήματα χωροθέτησης αποτελούνται από αρκετές εκατοντάδες ή και χιλιάδες κόμβων (N), ενώ τα προς χωροθέτηση κέντρα εξυπηρέτησης (P) μπορούν να είναι αρκετές δεκάδες ή και εκατοντάδες. Είναι προφανές ότι η απευθείας (εξαντλητική - exhaustive) επίλυση προβλημάτων χωροθέτησης είναι πρακτικά αδύνατη, ακόμα και για στατικά μοντέλα (Daskin, 1995).

Η κατηγορία προβλημάτων στην οποία ανήκουν (με κατάλληλες μετατροπές) τα προβλήματα χωροθέτησης-κατανομής είναι γνωστή ως κατηγορία μη καθορισμένων πολυωνυμικά ολοκληρωμένων προβλημάτων (Non-deterministic Polynomial (NP) - Complete). Γι' αυτά τα προβλήματα, μη καθορισμένες λύσεις μπορούν να αξιολογηθούν, για την ικανοποίηση κάποιου κριτηρίου, σε πολυωνυμικό χρόνο. Αυτή η ιδιότητα επιτρέπει την ανάπτυξη αποδοτικών αλγορίθμων, οι οποίοι εξετάζουν λύσεις με συστηματικό ή μη τρόπο από μια καθορισμένη υποπεριοχή του συνόλου των πιθανών λύσεων (solution neighborhood). Οι αλγόριθμοι μπορούν να διαφέρουν στον καθορισμό της περιοχής και στις επιμέρους τεχνικές που εφαρμόζονται για την ανεύρεση της βέλτιστης λύσης της υποπεριοχής. Ο ανεπαρκής καθορισμός της υποπεριοχής δεν εγγυάται την ανεύρεση μιας συνολικά βέλτιστης λύσης (global optimum). Αντίθετα, είναι πιθανό να προκύψει κάποιο τοπικό ελάχιστο της αντικειμενικής συνάρτησης (local optimum). Παρ' όλα αυτά, ένας τέτοιος "ανεπαρκής" αλγόριθμος εκτελείται σε πολύ μικρότερο χρόνο από κάποιον "αναλυτικότερο".

Σε γενικές γραμμές, οι μέθοδοι επίλυσης χωρίζονται σε κατά προσέγγιση ευριστικούς αλγόριθμους (heuristics) και σε ακριβείς τεχνικές επίλυσης (γραμμικός και ακέραιος προγραμματισμός, branch-and-bound, κ.ά.) (Daskin, 1995). Ο γραμμικός προγραμματισμός (linear programming) συνίσταται στη γραμμική επίλυση της αντικειμενικής συνάρτησης με βάση τους περιορισμούς που ορίζονται από το εκάστοτε μοντέλο. Το ουσιαστικό μειονέκτημα των μεθόδων επίλυσης γραμμικών και ακέραιων προγραμμάτων είναι ο ασύμφορος μεγάλος χρόνος εκτέλεσής τους, ακόμα και για προβλήματα μικρού μεγέθους. Η τεχνική branch-and-bound απαντάται σε πολλούς αλγόριθμους ακριβούς επίλυσης σε συνδυασμό με άλλες, αποδοτικότερες τεχνικές, προκειμένου να βρεθεί μια αποδεδειγμένα βέλτιστη λύση. Για μεγάλα προβλήματα, η μέθοδος γίνεται υπολογιστικά εντατική και λειτουργεί αποδοτικά μόνο σε συστήματα παράλληλων υπολογιστικών συστημάτων υψηλών επιδόσεων (Yeşilkökçen και Wesolowsky, 1998)



Από την άλλη, οι κατά προσέγγιση ευριστικοί αλγόριθμοι είναι αποδοτικές μέθοδοι επίλυσης χωροθετικών προβλημάτων με μεγάλο αριθμό κόμβων, έχοντας σχετικά περιορισμένες απαιτήσεις σε υπολογιστική ισχύ και μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM). Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μια πληθώρα αντικειμενικών συναρτήσεων, χωρίς ουσιαστικές διαφορές στη δομή τους. Τέλος, μπορούν να εντοπίσουν ένα σύνολο οριακά υποδεέστερων λύσεων (Φώτης, 2009). Το βασικό μειονέκτημα των μεθόδων αυτών είναι ότι δεν εγγυώνται τον προσδιορισμό της βέλτιστης λύσης. Επιπλέον, οι περισσότερες από αυτές δεν παρέχουν καμία ένδειξη για την πιθανή απόκλιση από τη βέλτιστη λύση.

Με δεδομένο ότι κατά τη διάρκεια πραγματικών χωροθετικών προβλημάτων η έμφαση δίνεται στην παραγωγή εναλλακτικών προτάσεων που παρουσιάζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, παρά στον εντοπισμό της “βέλτιστης λύσης”, φαίνεται να ευνοούνται οι ευριστικοί αλγόριθμοι. Έτσι, αν και η αξιοπιστία της κάθε λύσης είναι σημαντική, η ταχύτητα και η ευκολία με την οποία αυτή παράγεται και αξιολογείται είναι καθοριστική στον προσδιορισμό του βαθμού διεξαγωγής της διαδικασίας λήψης αποφάσεων χρησιμοποιώντας έναν αμφίδρομο διάλογο χρήστη-συστήματος ηλεκτρονικών υπολογιστών (Φώτης, 2009).

## 2.2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Οι δυνατότητες που παρέχουν τα ΓΣΠ είναι πλέον αναγνωρισμένες σε πολλούς επιστημονικούς τομείς. Ιδιαίτερα στον χωροθετικό σχεδιασμό τα ΓΣΠ έχουν δώσει πολλές νέες δυνατότητες και επιλογές. Ο συνδυασμός πλούσιας βάσης περιγραφικών δεδομένων με αντικείμενα πλήρως καθορισμένα ως προς τις χωρικές τους ιδιότητες αποτελεί ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα των ΓΣΠ που βρίσκει απήχηση στη χωροθέτηση λειτουργιών. Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα μάλιστα είναι η δυνατότητα που παρέχουν σχετικά με την «αναπαράσταση κάποιων απόψεων του “πραγματικού” κόσμου με ψηφιακά μέσα, παρέχοντας ένα περιβάλλον για υποβολή ερωτημάτων και πειραματισμό, όπου θα ήταν υψηλού χρηματικού κόστους ή μη πρακτικό να πραγματοποιηθεί» (Martin, 1991)

Πραγματικά, η δυνατότητα υποβολής ερωτημάτων (queries), μέσω των οποίων ουσιαστικά επιλέγονται αντικείμενα βάσει κάποιων κριτηρίων, είναι προφανές πως,

ειδικά για περιπτώσεις με μεγάλο μέγεθος βάσης δεδομένων, συμβάλλει καταλυτικά στη μείωση του χρόνου αναζήτησης στο πλαίσιο ενός ΓΣΠ. Επιπλέον, είναι δυνατόν να γίνουν και σύνθετες αναζητήσεις αντικειμένων σύμφωνα με λογικές συναρτήσεις που συνδυάζουν περισσότερα του ενός κριτηρίων.

Επίσης σημαντική είναι η δυνατότητα που παρέχεται από τα ΓΣΠ για την τοποθέτηση λειτουργιών ή δραστηριοτήτων πάνω στο χάρτη με τη μέθοδο της Γεωκωδικοποίησης (Geocoding). Ουσιαστικά πρόκειται για μία «διαδικασία σύνδεσης βάσεων δεδομένων που περιέχουν συμβατικά στοιχεία θέσης (διεύθυνση, χιλιομετρική θέση, κ.τ.λ.) με στοιχεία του χάρτη (σημεία, τόξα, πολύγωνα). Στο τέλος αυτής της διαδικασίας παράγεται ένα ψηφιακό υπόβαθρο με σημεία, τα οποία απεικονίζουν τις γεωκωδικοποιημένες λειτουργίες, παρέχοντας έτσι μία πλήρη εικόνα του χώρου.

Τέλος, πρέπει να επισημανθεί ο καταλυτικός ρόλος που παίζουν τα ΓΣΠ στη χαρτογράφηση του χώρου. Τη δυνατότητα που παρέχουν για χαρτογράφηση των αποτελεσμάτων, τα οποία προκύπτουν από σύνθετες αναζητήσεις, από δημιουργίες δεσμών μεταξύ αρχείων που αυξάνουν το μέγεθος της πληροφορίας, την περιλαμβάνει η βάση δεδομένων· γενικότερα το πλαίσιο στο οποίο κινείται η χαρτογραφία έχει αλλάξει πληθώρα άλλων επεξεργασιών. Βέβαια, η εισαγωγή των ΓΣΠ στις επιστήμες του χώρου «δεν επισκιάζει αναγκαστικά τον ρόλο της χαρτογραφίας στην απεικόνιση της χωρικής γνώσης, αλλά, ως μέσο αποθήκευσης, διαχείρισης και ανάλυσης αυτής της γνώσης, τα ΓΣΠ παρέχουν τεράστια οφέλη, συγκρινόμενα με την ανάλογη τεχνολογία των συμβατικών χαρτών» (Jones, 1997). Πράγματι, η παραγωγή θεματικών χαρτών με τη χρήση ΓΣΠ αποτελεί ένα χρησιμότερο εργαλείο στη χωρική ανάλυση, παρέχοντας πληθώρα στοιχείων και συσχετίσεων μεταξύ τους, που βοηθούν στη βαθύτερη ανάλυση και τελικά στη γνώση των διαδικασιών που συντελούνται στον χώρο (Φώτης, 2010). Για την συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGIS 10 της ESRI, με το οποίο έγιναν όλες οι ψηφιοποιήσεις και εφαρμογές πάνω στη χωροθετική ανάλυση, χρησιμοποιήθηκε δε το εργαλείο της ανάλυσης δικτύων (Network Analysis) και ειδικότερα το μοντέλο χωροθέτησης κατανομής (location – allocation).

#### 2.2.2.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ (NETWORK ANALYSIS)

Η ανάλυση δικτύων του ArcGIS 10 είναι ένα εργαλείο στο οποίο βασίζεται η χωρική ανάλυση, με εφαρμογές όπως η δρομολόγηση οχημάτων, πλοήγηση για χαράξεις πορείας, εύρεση της πλησιέστερης μονάδας, εντοπισμός περιοχών εξυπηρέτησης για τα προβλήματα χωροθετήσεων - κατανομών.

Χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο εργαλείο υπάρχει, η δυνατότητα για δημιουργία δυναμικών μοντέλων σε πραγματικές συνθήκες δικτύου, συμπεριλαμβανομένων των μονόδρομων της σειράς και του είδους των περιορισμών, των ορίων ταχύτητας και διαφόρων ταχυτήτων ταξιδιού βάσει του κυκλοφοριακού φόρτου. Επίσης, εύκολα δημιουργούνται δίκτυα από τα δεδομένα του GIS για τη χρήση ενός εξελιγμένου μοντέλου δικτύου δεδομένων.

Με το Network Analysis του ArcGIS 10 :

- Εντοπίζονται βέλτιστες διαδρομές.
- Είναι το πλέον αποδοτικό εργαλείο όσον αφορά την εύρεση διαδρομών για έναν αριθμό οχημάτων που πρέπει να επισκεφτούν πολλές τοποθεσίες.
- Χρησιμοποιώντας χρονικούς περιορισμούς, μπορούν να προσδιοριστούν οι χρόνοι άφιξης οχημάτων.
- Βρίσκονται οι πλησιέστερες εγκαταστάσεις.
- Καθορίζεται η βέλτιστη τοποθεσία για εγκαταστάσεις, εκτελώντας ανάλυση θέσης - κατανομής.
- Ορίζονται κατηγορίες υπηρεσιών με βάση τον χρόνο ταξιδιού ή την απόσταση.
- Δημιουργείται ένα δίκτυο που χρησιμοποιεί τα υπάρχοντα δεδομένα GIS δικτύου από κάθε αφετηρία προς όλους τους προορισμούς.
- Δημιουργείται ένα πλάνο εξόδων μετακίνησης εντός του.

#### 2.2.2.3 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ( SERVICE AREA)

Με το Network Analyst μπορούν να εντοπιστούν οι περιοχές εξυπηρέτησης γύρω από οποιαδήποτε θέση σε ένα δίκτυο. Μια περιοχή εξυπηρέτησης του δικτύου μπορεί να περιλαμβάνει όλους τους προσβάσιμους δρόμους, δηλαδή τους οδικούς άξονες που

βρίσκονται σε καθορισμένη εμβέλεια. Π.χ. μια περιοχή εξυπηρέτησης εμβέλειας 10 λεπτών για μια εγκατάσταση περιλαμβάνει όλους τους δρόμους που μπορούν να ικανοποιήσουν τη συνθήκη μετάβασης σε 10 λεπτά.

#### 2.2.2.4 ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ - ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ

Με το Network Analyst δίνεται η δυνατότητα να δημιουργηθεί ένας πίνακας υπολογισμού του κόστους προέλευσης - προορισμού (OD Cost Matrix) από πολλαπλές προελεύσεις σε πολλαπλούς προορισμούς. Ο πίνακας αυτός κατατάσσει τους προορισμούς κάθε διαδρομής που συνδέονται σε αύξουσα σειρά με βάση την ελάχιστη παράμετρο του δικτύου που απαιτείται, για να γίνει η μετάβαση. Με το συγκεκριμένο εργαλείο εντοπίζεται η καλύτερη διαδρομή του δικτύου για κάθε ζευγάρι προέλευσης – προορισμού, και το κόστος παρουσιάζεται σε πίνακα χαρακτηριστικών (attribute table).

#### 2.2.2.5 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Το συγκεκριμένο εργαλείο, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 2.1, βοηθά να εντοπίζονται βέλτιστες θέσεις τόσο για σημεία εξυπηρέτησης, όσο και για σημεία ζήτησης, ανάλογα με το πρόβλημα και τη στάθμιση των κριτηρίων που θα επιλεγούν.

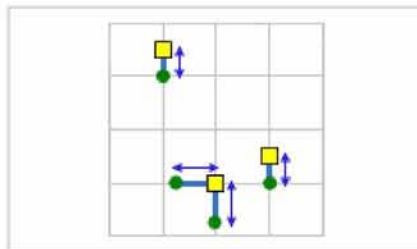


**Εικόνα 2.1.** Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση πυροσβεστικών σταθμών με τη χρήση location-allocation.

Πηγή : ArcGIS 10/help.

Από τη θεωρητική προσέγγιση της χωροθέτησης - κατανομής που αναφέρθηκε παραπάνω γίνεται κατανοητό πως η προσέγγιση της βέλτιστης θέσης ως προς τον χώρο αποτελεί και το κύριο μέλημά της και στις πέντε κατηγορίες που την αποτελούν. Μέσα στα ΓΣΠ υπάρχει μία σειρά επιλογών (έτοιμων αλγορίθμων) για την εφαρμογή της χωροθέτησης κατανομής. Αυτοί είναι:

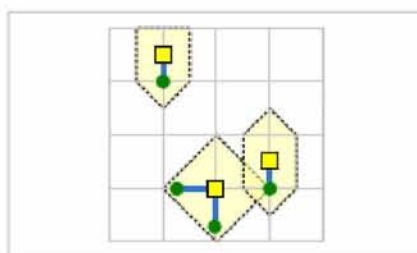
- Η ελαχιστοποίηση της μέσης απόστασης (p-median) από το κέντρο εξυπηρέτησης (minimize impedance). Στον συγκεκριμένο αλγόριθμο γίνεται η χωροθέτηση με βάση την ελάχιστη διανυόμενη απόσταση. Σχηματικά φαίνεται στην Εικόνα 2.2, όπου με τα κίτρινα τετράγωνα παριστάνονται οι εκκλησίες και με τα πράσινα σημεία τα κέντρα βάρους των οικοδομικών τετραγώνων.



**Εικόνα 2.2.** Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με ελαχιστοποίηση της μέσης απόστασης.

Πηγή: ArcGIS 10/help.

- Η μέγιστη κάλυψη των σημείων εξυπηρέτησης (maximize coverage). Σε αυτό οι υπηρεσίες χωροθετούνται στα περισσότερα δυνατά σημεία με μία ακτίνα κάλυψης το κάθε ένα. Η συγκεκριμένη εφαρμογή χρησιμοποιείται κυρίως για πυροσβεστικούς σταθμούς, αστυνομικά τμήματα, ασθενοφόρα.

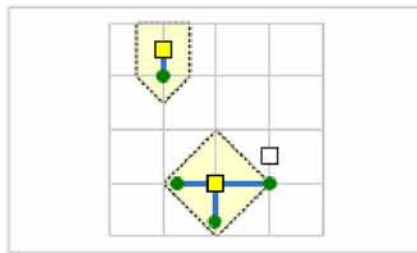


**Εικόνα 2.3.** Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με μέγιστη κάλυψη.

Πηγή: ArcGIS 10/help.

- Η ελαχιστοποίηση των σημείων εξυπηρέτησης με τη μέγιστη κάλυψη (minimize facilities).

Στην παρούσα εφαρμογή χωροθετούνται οι ελάχιστες δυνατές υπηρεσίες που απαιτούνται, για να καλύψουν τη ζήτηση. Μπορεί για παράδειγμα να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή και ελαχιστοποίηση των στάσεων που θα κάνει ένα σχολικό λεωφορείο, για να συγκεντρώσει μαθητές.

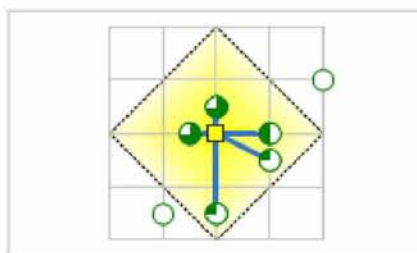


**Εικόνα 2.4.** Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με ελαχιστοποίηση των σημείων κάλυψης με μέγιστη κάλυψη.

Πηγή : ArcGIS 10/help.

- Η μεγιστοποίηση του επιπέδου εξυπηρέτησης με δεδομένο τον αριθμό των σημείων εξυπηρέτησης (maximize attendance),

Με τη συγκεκριμένη επιλογή γίνεται η μεγιστοποίηση της εξυπηρέτησης από ένα κέντρο με ακτίνα επιρροής, λαμβάνοντας ακόμα και ποσοστά από τα σημεία ζήτησης.



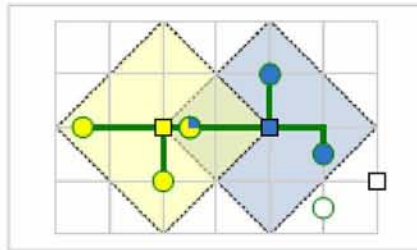
**Εικόνα 2.5.** Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με μεγιστοποίηση του επιπέδου εξυπηρέτησης με δεδομένο τον αριθμό των σημείων.

Πηγή: ArcGIS 10/help.



- Η μεγιστοποίηση του αγοραστικού κοινού (maximize market share).

Στη συγκεκριμένη επιλογή γίνεται η χωροθέτηση με τη μεγιστοποίηση του αγοραστικού κοινού, δηλαδή να μπορεί μία υπηρεσία να εξασφαλίζει τον μέγιστο αριθμό αγοραστών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί π.χ. για τη χωροθέτηση ενός καταστήματος.

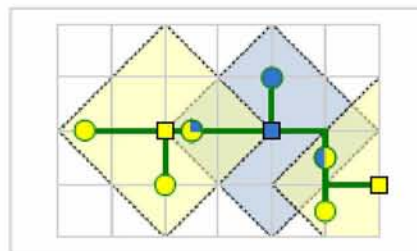


**Εικόνα 2.6.** Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με μεγιστοποίηση του αγοραστικού κοινού.

Πηγή: ArcGIS 10/help.

- Ο υπολογισμός των κατάλληλων σημείων εξυπηρέτησης με βάση ένα δεδομένο ποσοστό αγοραστικού κοινού (target market share).

Σε αυτή την επιλογή η χωροθέτηση γίνεται, στοχεύοντας σε ένα συγκεκριμένο ποσοστό του αγοραστικού κοινού.



**Εικόνα 2.7.** Σχηματική εικόνα για τη χωροθέτηση με τον υπολογισμό των κατάλληλων σημείων εξυπηρέτησης και με βάση ένα δεδομένο ποσοστό του αγοραστικού κοινού.

Πηγή: ArcGIS 10/help.

Κάθε ένας από αυτούς χρειάζεται ασφαλώς δεδομένα (σημεία, στάθμιση σημείων με βάρη κ.τ.λ.) τέτοια, ώστε τα αποτελέσματα που προκύπτουν να είναι αληθή και όσο το δυνατόν πιο ενημερωμένα.

Η ύπαρξη αυτών των έτοιμων αλγορίθμων ασφαλώς και διευκολύνει τον εκάστοτε μελετητή, αφού μέχρι και το 2010 δεν υπήρχε σε πρόγραμμα του εμπορίου κάτι αντίστοιχο, με το οποίο να μπορεί να εφαρμοστεί η χωροθέτηση - κατανομή. Όπως αναφέρεται και παραπάνω, η εξέλιξη της τεχνολογίας είναι αυτή που εξελίσσει ταυτόχρονα τόσο τις τεχνικές, όσο και τις μεθόδους ανάλυσης της επιστήμης.

Συνοψίζοντας τη βιβλιογραφική επισκόπηση, θα πρέπει να επισημανθεί ότι υπάρχουν μία σειρά από διαφορετικές προσεγγίσεις που σχετίζονται με το αντικείμενο της παρούσας μελέτης. Στο σύνολο η σχετική με ανακατανομή ή χωροθετικό επανασχεδιασμό βιβλιογραφία ασχολείται με τυχόν μεταβολές που εφαρμόστηκαν σε χώρες του εξωτερικού και με άλλα αντικείμενα. Δεν υπάρχει αντίστοιχη μελέτη για τον εκκλησιαστικό χώρο, καθώς ποτέ έως σήμερα δεν είχε εφαρμοστεί κάτι τέτοιο στον ελλαδικό χώρο. Κάτι που επίσης φαίνεται από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση είναι πως, με το πέρασμα των ετών, οι χωρικές τεχνικές εξελίσσονται και πλέον εφαρμόζονται ευκολότερα και γρηγορότερα με τη χρήση των ΓΣΠ. Έτσι, μία σειρά από κριτήρια που σχετίζονται με τη χωροθέτηση των εκκλησιών μπορούν πλέον να λαμβάνονται υπόψη χάρη στην εξέλιξη των εργαλείων ανάλυσης.

Ακόμη, το πρόβλημα της σωστής επιλογής της βέλτιστης περιοχής που εξυπηρετείται από μια εκκλησία αποτελεί και στη διεθνή βιβλιογραφία κομμάτι προβληματισμού των μελετητών. Ασφαλώς, όπως φαίνεται, είναι μία πολύ σημαντική μεταβολή στην καθημερινότητα των πολιτών και έτσι η κρισιμότητά του το καθιστά πολυσύνθετο ως προς τον τρόπο ανάλυσής του.



## 2.2 ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

Η Ελλάδα βρίσκεται σταθερά μεταξύ των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης με δείκτη θρησκευτικότητας υψηλότερο του μέσου όρου. Ο μέσος όρος των πολιτών της Ευρωπαϊκής Ένωσης που δηλώνουν ότι πιστεύουν στον Θεό είναι 52%, ενώ στην Ελλάδα το ποσοστό ανέρχεται στο 81% (Τσιρώνης, 2012). Γίνεται λοιπόν φανερό ότι η επίδραση της εκκλησίας στην κοινωνική ζωή είναι πολυδιάστατη και κρίνεται χρήσιμο να εξεταστούν επιστημονικά οι δυνατότητες καλύτερης εξυπηρέτησης των πιστών από τους υπάρχοντες Ναούς.

Είναι γνωστό ότι στους περισσότερους οικισμούς, ειδικά στα χωριά, η χωροθέτηση της Εκκλησίας είναι στη κεντρική πλατεία, αποδεικνύοντας τη σημασία της θέσης του Ιερού Ναού και την ανάγκη των κατοίκων να έχουν πρόσβαση ταχύτερη και όσο το δυνατόν περισσότερο προσπελάσιμη.

Η περιοχή που εξυπηρετείται από μια εκκλησία ονομάζεται ενορία. Ο όρος ενορία, παραγόμενος εκ του επιθέτου «ἐνόριος», σημαίνει ιστορικά τον εντός ορίων χώρο, μία καθορισμένη περιοχή ή τοπική περιφέρεια. Σήμερα ως ενορία χαρακτηρίζεται κυρίως η εκκλησιαστική περιφέρεια ενός ναού (ενοριακού), από τον οποίο αντλεί και αυτή το όνομά της, όπως και το σύνολο των ορθοδόξων πιστών που κατοικούν στην ίδια περιφέρεια, συνέρχονται στις εκκλησιαστικές συνάξεις και τελούν τα μυστήρια τους (Μεταλληνός, 2010). Τα όρια κάθε ενορίας ορίζονται με απόφαση του μητροπολιτικού συμβουλίου και προσδιορίζονται με γνώμονα την καλύτερη εξυπηρέτηση των πιστών, με βάση, μέχρι σήμερα, εμπειρικά στοιχεία μεταξύ των οποίων και αποστάσεις.

### *2.2.1 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ– ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ*

Ήδη από το 1980 ο Επίσκοπος Αχελώου Ευθύμιος Στύλιος στη διδακτορική του διατριβή υποστήριζε ότι χρειάζεται ανασύνταξη της εκκλησιαστικής γεωγραφίας. Αυτή αρχίζει με την αναδιοργάνωση ή τον σχεδιασμό των αστικών ενοριών (Planning-Zoning) και ολοκληρώνεται με τη σύσταση νέων γεωγραφικών δομών που απαιτούνται για την ποιμαντική κάλυψη νέων αντίστοιχων δομών του αστικού γεωγραφικού χώρου (Στύλιος, 1980). Ωστόσο, μέχρι σήμερα η συγκεκριμένη έρευνα δεν έχει προχωρήσει.

### 2.2.1.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Από τη διεθνή βιβλιογραφία, έχοντας υπόψη ότι στο εξωτερικό δεν υπάρχει ομοιογένεια ως προς το θρήσκευμα των κατοίκων, παρατηρείται ότι η κάθε κοινότητα διαδραματίζει ενεργό ρόλο στην επιλογή του τόπου όπου θα χτιστεί μία εκκλησία. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της τοποθεσίας είναι η γεωγραφική θέση των μελών της εκκλησίας που θα εξυπηρετούνται και η γεωγραφική κατανομή των κατοικιών τους, καθώς και το σημείο όπου βρίσκεται το κέντρο βάρους αυτών των κατοικιών (Claire, 1954).

Άλλοι παράγοντες που πρέπει να εξετάζονται είναι α) οι οικονομικοί, όπως οι εμπορικές περιοχές, το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων και το ιδιοκτησιακό καθεστώς των κατοικιών τους, β) οι κοινωνικοί, όπως το θεολογικό, το επαγγελματικό και το πολιτιστικό υπόβαθρο των κατοίκων. Η ηλικία, το μέγεθος, η καταγωγή των οικογενειών και οι μελλοντικές επεκτάσεις επηρεάζουν επίσης τη θέση της εκκλησίας, καθώς η εκκλησία οφείλει να λειτουργεί στη γειτονιά που δημιουργείται, για να καλύψει την ψυχολογική και κοινωνική ανάγκη των κατοίκων (Claire, 1954).

Η τοποθεσία της εκκλησίας πρέπει να είναι στο κέντρο της κοινότητας. Οφείλει να είναι ορατή από όλους, για να τους υπενθυμίζει ότι είναι πάντοτε έτοιμη να τους υποστηρίξει στις πνευματικές τους ανάγκες. Παρατηρώντας τη χωροταξία των ελληνικών οικισμών, και ιδιαίτερα των παραδοσιακών, διαπιστώνουμε ότι η εκκλησία είναι χωροθετημένη τις περισσότερες φορές στο κέντρο του οικισμού.

Η εκκλησία είναι αναγκαίο να βρίσκεται κοντύτερα στους περισσότερους ανθρώπους και η διανυόμενη απόσταση, για να φτάσει κάποιος σε αυτήν, να μπορεί να καλυφθεί πεζοπορώντας, άρα η χωροθέτηση των εκκλησιών πρέπει να γίνεται ανάμεσα στα σπίτια. Στοιχεία που χρειάζεται να συνυπολογιστούν είναι η πρόσβαση μέσω του οδικού δικτύου και τα επίπεδα θορύβου της περιοχής. Ιδανικά οικοδομικά τετράγωνα για την ανέγερση εκκλησίας είναι τα γωνιακά, διότι παρέχουν ευελιξία στον σχεδιασμό και δίνουν μεγαλύτερη ορατότητα στον ναό. Επίσης μια θέση κοντά, αλλά όχι μέσα σε εμπορική περιοχή, είναι επιθυμητή. Τοποθεσίες προς αποφυγή είναι όσες βρίσκονται σε μεγάλες μη κατοικημένες περιοχές, όπως βιομηχανικές και σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις και γενικότερα περιοχές με δύσκολο γεωγραφικό ανάγλυφο.

Το μέγεθος της εκκλησίας ποικίλει ανάλογα με το οικόπεδο και τις δραστηριότητες που θα αναπτύξει η καινούργια ενορία. Οι χώροι που χρειάζονται είναι ο κυρίως λατρευτικός, ο χώρος για το κατηχητικό έργο, χώροι υποδοχής και φιλοξενίας, καθώς και χώροι για να υποστηριχθεί το φιλανθρωπικό έργο.

Γενικότερα θα μπορούσαμε να πούμε ότι Εκκλησία και πολεοδόμοι-σχεδιαστές έχουν πολλά να δώσουν ο ένας στον άλλον μέσα από τη δουλειά τους. Η εκκλησία προσφέρει την καθοδήγηση των ανθρώπων σε έναν ποιοτικότερο τρόπο ζωής και οι πολεοδόμοι τις κατευθυντήριες γραμμές με στόχο την παροχή ενός καλύτερου περιβάλλοντος για την επίτευξη αυτής της ζωής (Claire, 1954).

#### 2.2.1.2 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας, ειδικά για τον ελληνικό χώρο, βρέθηκαν ελάχιστες μελέτες ειδικών που να κατανέμουν τον πληθυσμό με αντικειμενικά κριτήρια και να αναλύουν τη χωροταξία των ενοριών και τη θέση των εκκλησιών. Επίσης δεν υπάρχουν επίσημα και έγκυρα στατιστικά στοιχεία για την επισκεψιμότητα των θρησκευτικών χώρων, την προέλευση των επισκεπτών και τις αποστάσεις που διανύουν, τη χρονική περίοδο επίσκεψης, καθώς και τα ηλικιακά και μορφωτικά χαρακτηριστικά τους (Πολύζος, 2010). Μία σημαντική μελέτη είναι αυτή του Επισκόπου Αχελώου Ευθυμίου Στύλιου (1980), ο οποίος αναφέρει ότι πρέπει να γίνει μία αναδιάρθρωση ή διευθέτηση των ορίων των ενοριών, με την κατάτμηση των μεγάλων και τη συνένωση ή συγχώνευση των μικρών, με στόχο τον πολλαπλασιασμό των τόπων λατρείας εντός του αστικού χώρου.

Αναφέρθηκε και παραπάνω ότι τα γεωγραφικά όρια των αστικών ενοριών δεν ανταποκρίνονται στο νέο πολεοδομικό καθεστώς και είναι απαραίτητο να διευθετηθούν τα προβλήματα. Ωστόσο, το έργο αυτό παρουσιάζει σοβαρές δυσχέρειες, ιδίως όταν η πόλη έχει ένα ιστορικό παρελθόν, ίχνη του οποίου διατηρούνται και στην εκκλησιαστική γεωγραφία της. Βασικά κριτήρια του ορισμού των γεωγραφικών ορίων πρέπει να είναι αφενός η αποφυγή συγχύσεων σχετικά με αυτά και αφετέρου ο σεβασμός της έξης των ενοριτών. Ιδανικό θεωρείται το όριο που διέρχεται από σημεία ισαπέχοντα από τα κέντρα λατρείας (Houtart, 1955).

Άλλοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι τα φυσικά και ψυχολογικά εμπόδια της περιοχής (εργοστάσια, σταθμοί, μεγάλες λεωφόροι). Κάθε ενοριακή οριοθέτηση οφείλει να συμπίπτει κατά το δυνατόν με ένα πραγματικό φράγμα γεωγραφικής, κοινωνικής ή ψυχολογικής φύσεως. Για παράδειγμα, εάν κάποιος θέλει να κατευθυνθεί σε μία εκκλησία και πρέπει να διασχίσει έναν δρόμο ταχείας κυκλοφορίας ή ένα κοιμητήριο, αυτό είναι φυσικό εμπόδιο που τον αποτρέπει να προσεγγίσει στη συγκεκριμένη ενορία. Αντίθετα, τα εμπορικά κέντρα, οι εμπορικοί δρόμοι, οι κινηματογράφοι και τα μεγάλα πολυκαταστήματα αποτελούν κέντρα έλξης για όλη τη συνοικία και καλό είναι να περικλείονται στα όρια της ενορίας. Επίσης οι κάτοικοι των πόλεων με υψομετρικές διαφορές προτιμούν να κατεβαίνουν παρά να ανεβαίνουν, όταν πηγαίνουν για εκκλησιασμό. Μεταβαίνουν ευκολότερα στους Ναούς του κέντρου παρά της περιφέρειας. Και το βασικότερο, η εκκλησία θα πρέπει να βρίσκεται σε κεντρικό και εύκολα προσπελάσιμο σημείο (Στύλιος, 1980).

Έχει διαπιστωθεί ότι η επίδραση του Ναού αυξάνει ανάλογα με την τοπική εγγύτητα του. Οι χριστιανοί μεταβαίνουν με δυσκολία σε Ναό που βρίσκεται σε απόσταση μεγαλύτερη από 600m· η ιδανική απόσταση μετάβασης στο Ναό είναι 3 λεπτά πεζοπορίας (Στύλιος, 1980). Όσον αφορά τον πληθυσμό των ενοριών, στις αστικές περιοχές δεν υπάρχουν στατιστικά στοιχεία, αφού τα διοικητικά όρια των ΟΤΑ δεν ταυτίζονται με αυτά των ενοριών. Στην επαρχία όμως οι μικροί οικισμοί αποτελούν συνήθως και μία ενορία, οπότε έχουμε συγκρίσιμα στοιχεία.

Από έναν θεωρητικό υπολογισμό με τη χρήση διαγραμμάτων Veronoi για την περιοχή του κέντρου της Θεσσαλονίκης βρέθηκε ότι η θεωρητική αντιστοιχία πιστών ανά ναό παρουσιάζει διακυμάνσεις (από 286 έως 11535 κάτοικοι ανά ναό, με αντίστοιχες μέσες αποστάσεις από το ναό 33 έως 210 μέτρα αντίστοιχα) με τυπική απόκλιση 45 μέτρα και μέση απόσταση 100 μέτρα περίπου. Αντίστοιχα, για τον Εύοσμο η μέση απόσταση είναι 244 μέτρα και η τυπική απόκλιση 33 μέτρα (Κάγιαρης, 2010). Ωστόσο, τα παραπάνω νούμερα βασίζονται σε θεωρητικά μοντέλα υπολογισμού των αποστάσεων, και μάλιστα ευκλείδειων, που οδηγούν σε παραπλανητικά ποσοτικά συμπεράσματα, διότι οι ευκλείδειες αποστάσεις (δηλ. ευθεία γραμμή μεταξύ κατοικίας και εκκλησίας) είναι κατά πολύ μικρότερες και κατά περίπτωση διαφορετικές ακόμα και για γειτονικές κατοικίες, αν υπολογιστούν με βάση το πραγματικό δίκτυο πρόσβασης.

### 2.2.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΣ ΟΡΙΩΝ ΕΝΟΡΙΩΝ

Η προαστική ενορία του χωριού ή της παλιάς μικρής πόλης ταυτιζόταν με τα όρια του χωριού ή του οικισμού. Στη σημερινή όμως αστική ενορία, λόγω της άναρχης δόμησης και της έντονης αστικοποίησης, έχουμε αλλοίωση της ομοιογένειας των περιοχών. Η δημιουργία πολυκατοικιών, μεγάλων λεωφόρων, εργοστασίων, νέων πλατειών και ανισόπεδων κόμβων άλλαξαν τη συνεκτικότητα των παλαιότερων πόλεων και ενοριών, με αποτέλεσμα η χάραξη των παλαιών ορίων των ενοριών να μην ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Γίνεται λοιπόν άμεσα αντιληπτό ότι η ίδρυση ή αναπροσαρμογή νέων ορίων είναι πλέον επιτακτική.

#### 2.2.2.1 ΙΔΡΥΣΗ ΚΑΙ ΟΡΙΑ ΕΝΟΡΙΩΝ

Σύμφωνα με τον κανονισμό 8/1979 της Ιεράς Συνόδου της Εκκλησίας της Ελλάδος (ΦΕΚ Α 1/5-1-1980), οι ναοί της Ορθοδόξου Εκκλησίας της Ελλάδος διακρίνονται στους εξής:

- Ενοριακούς, στους οποίους υπάγονται και τα παρεκκλήσια ή εξωκκλήσια.
- Προσκυνηματικούς ή Ιδρυματικούς.
- Ιδιωτικούς.
- Κοιμητηριακούς.

Στην παρούσα εργασία γίνεται αναφορά μόνο στην πρώτη κατηγορία, τους ενοριακούς, οι οποίοι και είναι επιφορτισμένοι με τη διακονία της ποιμαντικής των χριστιανών. Στον παραπάνω κανονισμό αναφέρεται ότι οι ενοριακοί Ιεροί Ναοί λογίζονται ως Νομικά Πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΔΔ). Ιδρύονται με Προεδρικό Διάταγμα, εκδιδόμενο έπειτα από πρόταση του υπουργού Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, με αίτηση των μισών τουλάχιστον οικογενειών που απαιτούνται από τον παραπάνω κανονισμό για ίδρυση ενορίας, τη σύμφωνη γνώμη του μητροπολιτικού συμβουλίου και τη γνωμοδότηση του οικείου δημοτικού συμβουλίου.

Η ενορία με τον ενοριακό ναό, ως βασική μονάδα οργάνωσης του Εκκλησιαστικού βίου, έχει ορισμένη τοπική περιφέρεια και περιλαμβάνει τους ορθόδοξους χριστιανούς που κατοικούν σε αυτή. Τα όριά της ορίζονται από το οικείο μητροπολιτικό συμβούλιο

(αρθρ. 36, παράγρ. 3, Ν.590/1977). Ο ελάχιστος πληθυσμός της κάθε ενορίας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1.** Ελάχιστος πληθυσμός για δημιουργία ενορίας.

Πηγή: ΦΕΚ Α 1/5-1-1980

Μέγεθος πόλης (πληθυσμός)	Αριθμός Οικογενειών	Πληθυσμός
>100.000	600	2400
10.000 – 100.000	500	2000
<10.000	300	1200

#### 2.2.2.2 ΘΕΣΕΙΣ ΕΦΗΜΕΡΙΩΝ

Εφημέριοι καλούνται οι κληρικοί που φέρουν τον βαθμό του Πρεσβυτέρου και αναλαμβάνουν ιερατικά καθήκοντα σε ενοριακό Ναό, καταλαμβάνοντας κενή οργανική εφημεριακή θέση. Διακρίνονται σε τακτικούς και προσωρινούς ή έκτακτους· μεριμνούν για τη λατρευτική και την πνευματική ζωή των ενοριτών και για όλα τα ζητήματα τα οποία αφορούν στην πνευματική, την προνοιακή και την υλική ζωή της ενορίας.

Οι Εφημέριοι, αν και μισθοδοτούνται από το Δημόσιο, δεν αποκτούν τη δημοσιούπαλληλική ιδιότητα ούτε και την ιδιότητα υπαλλήλου ΝΠΔΔ, παρά το ότι η Εκκλησία και τα νομικά της πρόσωπα είναι δημοσίου δικαίου.

Συνέπεια της θρησκευτικής φύσεως των καθηκόντων των Εφημερίων αποτελεί ότι το υπηρεσιακό τους καθεστώς δεν διέπεται από τον Κώδικα 5/1978, ο οποίος εξαιρεί ρητώς από τις ρυθμίσεις του τους κληρικούς (άρθρο 1 § 22, εδ. β' Κ. 5/1978), αλλά από τις κανονιστικές αποφάσεις της Ιεράς Συνόδου. Έτσι, οι Εφημέριοι δεν δεσμεύονται και δεν περιορίζονται από όσα ισχύουν για τους υπαλλήλους των ΝΠΔΔ.

Για τη διαχείριση των εφημεριακών θέσεων, η Ιερά Σύνοδος της Εκκλησίας έχει εκδώσει μία σειρά από κανονισμούς με τελευταίο τον 230/2012 (ΦΕΚ Α 73/9-4-2012), από τη μελέτη του οποίου προκύπτουν οι παρακάτω παρατηρήσεις :

1. Η κατανομή των εφημεριακών θέσεων γίνεται με βάση τον αριθμό των οικογενειών που προκύπτει από τη διαίρεση του πληθυσμού δια του 4. Η

στατιστική υπηρεσία διαθέτει αριθμό νοικοκυριών ανά οικοδομικό τετράγωνο και δήμο, αλλά πρόκειται για στοιχεία που δεν δημοσιεύτηκαν ακόμη για το 2001. Εξάλλου, θα πρέπει να ζητηθούν από την ΕΛΣΤΑΤ συγκεκριμένης περιοχής και το κόστος τους δεν είναι αμελητέο. Επομένως, ο πιο εύκολος τρόπος είναι να γίνει η κατανομή με βάση τον πληθυσμό.

2. Στο άρθρο 6 γράφει: «Ρητώς διευκρινίζεται ότι η έννοια της πόλεως δεν ταυτίζεται προς αυτήν του δήμου» Για τη συγκεκριμένη εργασία, λοιπόν, θα χρησιμοποιηθεί η κατάταξη που αφορά μεγάλες πόλεις.
3. Με τον νέο νόμο οι εφημερίοι κατανέμονται, όπως φαίνεται στους πίνακες 2.2, 2.3 και 2.4, ανάλογα με τον πληθυσμό της πόλεως,

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2** Αριθμός εφημερίων που αντιστοιχούν αναλογικά στον αριθμό των οικογενειών ή τον πληθυσμό για πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 200.000

Πηγή: ΦΕΚ Α 73/9-4-2012.

Οικογένειες	Πληθυσμός (x4)	Εφημερίοι
2000	8000	1
4000	16000	2
6000	24000	3
8000	32000	4
10000	40000	5

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.3** Αριθμός εφημερίων που αντιστοιχούν αναλογικά στον αριθμό των οικογενειών ή τον πληθυσμό για πόλεις με πληθυσμό μεγαλύτερο από 100.000 και μικρότερο από 200.000.

Πηγή: ΦΕΚ Α 73/9-4-2012.

Οικογένειες	Πληθυσμός (x4)	Εφημερίοι
1000	4000	1
2000	8000	2
3000	12000	3
4000	16000	4
5000	20000	5

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.4** Αριθμός εφημερίων που αντιστοιχούν αναλογικά στον αριθμό των οικογενειών ή τον πληθυσμό για πόλεις με πληθυσμό μικρότερο από 100.000.

Πηγή: ΦΕΚ Α 73/9-4-2012.

Οικογένειες	Πληθυσμός (x4)	Εφημέριοι
500	2000	1
1000	4000	2
1500	6000	3
2000	8000	4
2500	10000	5

Από τα παραπάνω διαπιστώνουμε ότι ο καινούργιος κανονισμός της Εκκλησίας για τους εφημερίους έχει μεγάλες αποκλίσεις ανάμεσα στον αριθμό των πιστών που αναλογούν σε κάθε ιερέα στις μεγάλες και στις μικρές πόλεις. Αυτό μπορεί να δικαιολογηθεί από το γεγονός ότι στις επαρχιακές ενορίες υπάρχουν μεγαλύτερες αποστάσεις και πολύ μικρότερη δόμηση. Αξιοσημείωτο είναι ότι για τα μεγάλα αστικά κέντρα Αθηνών και Θεσσαλονίκης προβλέπει έναν εφημέριο ανά οκτώ χιλιάδες ενορίτες.

Εύλογα, λοιπόν, τίθεται το ερώτημα: πόσους ανθρώπους μπορεί να γνωρίζει ένας άνθρωπος, και στην περίπτωση μας, πόσους ενορίτες μπορεί να γνωρίζει ο εφημέριος. Από τη βιβλιογραφία εξάγουμε τα παρακάτω :

Ο ρωμαιοκαθολικός θεολόγος Schwoboda θεωρεί ότι ένας ιερέας μπορεί να γνωρίζει 1000 ενορίτες προσωπικά (γνώμη που βασίζεται στην εκκλησιαστική πράξη). Ο αριθμός αυτός θα λέγαμε ότι αποτελεί μία ιδανική αναλογία. Ο Πάπας Πίος VI (1791) έθετε ως ανώτατο όριο τα 6000 άτομα, αριθμό που όμως και ο ίδιος θεωρούσε υπερβολικό, ενώ ο Πάπας Λέων XII (1824) έβαζε ως όριο τα 3000 άτομα. (Γουσίδης, 1984)

Γενικότερα, η λειτουργία της ενορίας είναι πολύ σημαντική για την καλλιέργεια των μελών της. Όταν η ενορία είναι ζωντανή και υπάρχει ανθρώπινη επαφή, τότε γίνεται προσπάθεια βίωσης του ευαγγελικού μηνύματος και προβάλλεται ένα υγιές περιβάλλον για την ανάπτυξη και καλλιέργεια των παιδιών. Αν, αντίθετα, η ενορία χρησιμοποιείται για την τακτοποίηση θρησκευτικών ζητημάτων με διεκπεραιωτική αντίληψη, τότε χάνει τον χαρακτήρα και το έργο της (Καλλιακμάνης, 2005) .



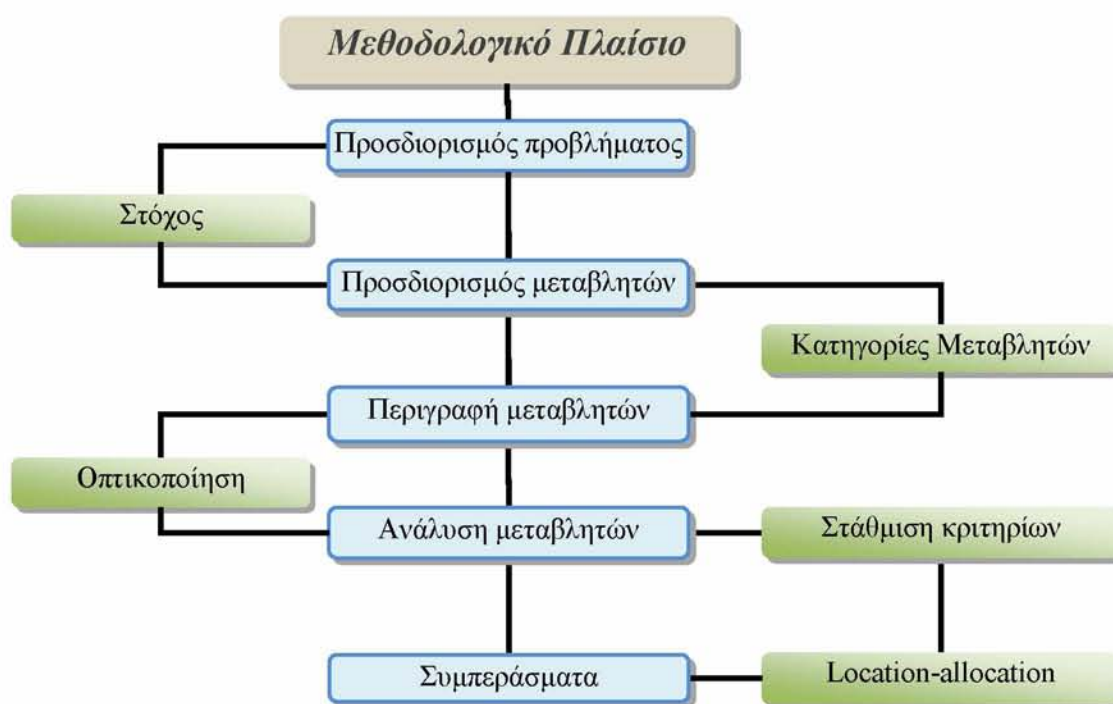
### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΕΚΚΛΗΣΙΩΝ-ΕΝΟΡΙΩΝ**

Κάθε εργασία, η οποία έχει στόχο να προσεγγίσει ένα φαινόμενο, να το μελετήσει και να εφαρμόσει ένα μοντέλο ανάλυσης, πρέπει να διαθέτει κάποιους βασικούς άξονες, όπου θα στηριχτεί για τη βέλτιστη προσέγγιση του υπό μελέτη φαινομένου. Η μεθοδολογική ανάλυση δίνει συνοχή στην εργασία, κάνοντάς την κατανοητή και αντιληπτή.

Ο στόχος της συγκεκριμένης εργασίας είναι η ανάλυση της χωρικής κατανομής των χριστιανών στις υπάρχουσες ενορίες και η εφαρμογή ενός νέου μοντέλου χωροθέτησης κατανομής.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου προσδιορίστηκε αρχικά η περιοχή της μελέτης και το επίπεδο ανάλυσης και στη συνέχεια επιλέχθηκαν οι μεταβλητές (τα κριτήρια) που σχετίζονται με το εν λόγω φαινόμενο καθώς και οι τεχνικές ανάλυσής του. Μέσα από αυτή τη διαδικασία προκύπτει και η τελική εφαρμογή των μεθόδων που σταθμίζουν και βαθμολογούν τις εκκλησίες ως σημεία στον χώρο, ούτως ώστε να δημιουργηθεί τελικά η συγκριτική ανάλυση των αποτελεσμάτων με την πραγματικότητα.

Στο διάγραμμα 3.1 παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθήθηκε για την επίτευξη των παραπάνω. Παρατηρούμε πως η μεθοδολογία αποτελείται από 4 βασικά σημεία: (α) τον προσδιορισμό του προβλήματος, (β) τον προσδιορισμό των μεταβλητών που σχετίζονται με το φαινόμενο και οι οποίες επιλέχθηκαν τόσο από τη βιβλιογραφική ανάλυση που προηγήθηκε, όσο και από τον κανονισμό της ελλαδικής Εκκλησίας, (γ) την περιγραφή και ανάλυση των μεταβλητών, η οποία σχετίζεται με την οπτικοποίηση και τη στάθμιση των κριτηρίων και (δ) την εξαγωγή των σχετικών συμπερασμάτων έπειτα από την εφαρμογή των μεθόδων ανάλυσης.



**Διάγραμμα 3.1.** Μεθοδολογικό Διάγραμμα.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

### 3.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν κυρίως δύο πηγές, η ΕΛΣΤΑΤ και η Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως. Από την πρώτη διατέθηκαν στοιχεία ψηφιοποιημένα, αλλά με κακή αντιστοιχία μεταξύ τους, ενώ στη δεύτερη δεν υπήρχε ψηφιοποιημένο υλικό και κάποια στοιχεία έπρεπε να συλλεχθούν σε προσωπική επικοινωνία με τον προϊστάμενο του κάθε Ναού.

Στοιχεία και δεδομένα ψηφιοποιήθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν σε πίνακες με σαφή και ακριβή κωδικοποίηση, βήμα που αποτελεί το κλειδί στη φάση σύνδεσης των δεδομένων αυτών με τα χαρτογραφικά υπόβαθρα στο πλαίσιο του ΓΣΠ.

Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν ήταν οι θέσεις των εκκλησιών και των παρεκκλησιών της Ιεράς Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως, μαζί με τα γεωγραφικά όρια των υπάρχουσών ενοριών. Συγκεντρώθηκαν στοιχεία για το εμβαδόν κάθε Ιερού Ναού, των βοηθητικών χώρων και του οικοπέδου κάθε ενορίας, ο αριθμός των εφημερίων που υπηρετούν και το μέγεθος της κοινωνικής δράσης. Από ορισμένες μόνο ενορίες

συλλέχθηκαν στοιχεία σχετικά με τον αριθμό των τελεσθέντων γάμων, βαπτίσεων καθώς και πιστοποιητικών αγαμίας που εκδόθηκαν τα έτη 1992 - 2012. Τα παραπάνω στοιχεία ήταν όλα σε αναλογική μορφή και απαιτούσαν ιδιαίτερη προσοχή και επεξεργασία.

Επίσης αναζητήθηκαν στοιχεία πληθυσμού ανά οικοδομικό τετράγωνο. Η ΕΛΣΤΑΤ διέθεσε τέτοια στοιχεία, αλλά για την απογραφή του 2001, καθώς από την απογραφή του 2011 υπάρχει μόνον ο συγκεντρωτικός πληθυσμός ανά οικισμό. Από την ίδια υπηρεσία προμηθευτήκαμε τα χαρτογραφικά υπόβαθρα των υπό εξέταση περιοχών. Αυτά περιέχουν πληροφορίες μεν για τα οικοδομικά τετράγωνα, αλλά δεν μπορούν τα συνδεθούν άμεσα με τα στοιχεία του πληθυσμού. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει να προηγηθεί διόρθωση των κωδικών της ΕΛΣΤΑΤ ανά οικοδομικό τετράγωνο.



**Εικόνα 3.1.** Οικοδομικά τετράγωνα που δεν έχουν αντιστοιχία κωδικών ΕΛΣΤΑΤ.

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001, Κτηματολόγιο ΑΕ, ίδια επεξεργασία.

Πιο συγκεκριμένα, τα χαρτογραφικά υπόβαθρα είχαν τους κωδικούς οικοδομικού τετραγώνου της απογραφής του 2011, ενώ τα στατιστικά στοιχεία του πληθυσμού

προέρχονταν από την απογραφή του 2001 με τους παλαιούς κωδικούς για τα οικοδομικά τετράγωνα. Για την παραπάνω αναντιστοιχία μάς δόθηκε ένα αρχείο excel με τη νέα αντιστοιχία κωδικών, και μετά από επεξεργασία των συγκεκριμένων δεδομένων κατέστη δυνατή η σύνδεση με τα ψηφιοποιημένα οικοδομικά τετράγωνα στα χαρτογραφικά υπόβαθρα. Στην εικόνα 3.1. φαίνεται από δορυφορική φωτογραφία ο δήμος Ευόσμου. Τα οικοδομικά τετράγωνα με μωβ περίγραμμα έχουν αντιστοίχιση με τα αρχεία του πληθυσμού, ενώ αυτά με το γαλάζιο, το μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης δεν έχουν καμία αντιστοιχία και έπρεπε αυτή να γίνει με βάση τον πίνακα που δόθηκε και προσωπική εκτίμηση.

Επίσης, δεν είχε γίνει και ο καταμερισμός των κατοίκων που απογράφηκαν άλλη ημερομηνία από εκείνη κατά την οποία πέρασε ο απογραφέας της ΕΛΣΤΑΤ από τις οικίες. Αυτό έγινε με το πρόγραμμα Excel, αναλογικά στον πληθυσμό κάθε οικοδομικού τετραγώνου για κάθε δήμο.

### 3.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ - ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Η επιλογή των μεταβλητών, άρα και των κριτηρίων της ανάλυσης, έγινε με βάση τη σχετικότητα τους ως προς τη θέση που καταλαμβάνουν στον χώρο, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά και το επίπεδο εξυπηρέτησης κάθε ενορίας. Τα κριτήρια που τελικά επιλέχθηκαν σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης, αφού η ακτίνα επιρροής στις περισσότερες μεταβλητές είναι η μετακίνηση από τις εκκλησίες πεζοπορώντας με βάση το οδικό δίκτυο. Τα κριτήρια αυτά είναι:

- Ο αριθμός θέσεων των εκκλησιών και των παρεκκλησιών.
- Η πληθυσμιακή εξυπηρέτηση των ενοριών.
- Το μέγεθος των ναών.
- Ο αριθμός των εφημερίων.
- Η φιλανθρωπική και πνευματική δραστηριότητα της κάθε ενορίας.

Η εύρεση των κριτηρίων ανάλυσης έγινε μέσα από την αναζήτηση των διαθέσιμων δημογραφικών δεδομένων στην ΕΛΣΤΑΤ, καθώς και με το διαδίκτυο σε πολλές περιπτώσεις, όπως αυτή που απαιτούσε την ακριβή θέση της κάθε εκκλησίας, στοιχείο

πολύ σημαντικό, καθώς σε αναλύσεις που σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης τα δεδομένα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστικά και πιο κοντά στην πραγματικότητα. Έτσι, οι μεταβλητές αυτές, καθώς και η ανάλυση που παρουσιάζεται παρακάτω, σχετίζονται τόσο με τον χώρο όσο και με τον χρόνο.

Στη συνέχεια η οπτικοποίηση των εκκλησιών έγινε με τη χρήση του διαδικτύου, αφού δεν υπήρχαν υποβάθρα που να οπτικοποιούν σημειακά τις εκκλησίες. Κατά τη δημιουργία του υποβάθρου, ταυτόχρονα με την ακριβή θέση, δημιουργήθηκε και ο πίνακας περιγραφικών χαρακτηριστικών του σχηματικού αρχείου που αποτυπώνει τις εκκλησίες. Η δημιουργία του πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών και η οργάνωση του σε στήλες με βάση τα κριτήρια συντέλεσε στην ορθότερη και ευκολότερη εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης που περιγράφονται παρακάτω.

### 3.3. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Μετά την οπτικοποίηση και επιλογή των μεταβλητών-κριτηρίων που σχετίζονται με την ανάλυση της θέσης των εκκλησιών στον χώρο, το επόμενο βήμα είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών που, σύμφωνα με τις μεταβλητές, μπορούν να οδηγήσουν σε ορθά συμπεράσματα. Έτσι, μετά τη στάθμιση των κριτηρίων, εφαρμόστηκε η τεχνική της χωροθέτησης - κατανομής για τους ενοριακούς Ναούς που υπάρχουν στη Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως. Η ανάλυση αυτής της μορφής έγινε στις ενορίες που υφίστανται αυτή τη στιγμή, δίνοντας τιμές σε κάθε μία και φτάνοντας τελικά σε μία αποτίμησή τους για τη δυνατότητα εξυπηρέτησης ως προς τα κριτήρια που επιλέχθηκαν.

#### *3.3.1. ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ*

Ένα από τα σημαντικότερα βήματα της χωρικής ανάλυσης και ίσως και το πιο κρίσιμο για την εξαγωγή ορθών συμπερασμάτων είναι η στάθμιση των κριτηρίων που έχουν επιλεγεί από τον μελετητή. Αυτό το βήμα είναι και το πιο κρίσιμο για την εφαρμογή της και είναι και ο κύριος λόγος που η χωρική ανάλυση δέχεται την έντονη αμφισβήτηση πολλών μελετητών. Το βήμα αυτό, δυστυχώς ή ευτυχώς, δεν μπορεί να είναι

αμερόληπτο και έτσι οι επιλογές του εκάστοτε μελετητή μπορεί να αλλοιώσουν σε μεγάλο βαθμό τα αποτελέσματα της μελέτης. Η μόνη λύση για την αντιμετώπιση ή έστω μείωση των αρνητικών επιπτώσεων που μπορεί να επιφέρει μία λανθασμένη στάθμιση των μεταβλητών είναι η συνεχής δοκιμή των τιμών καθώς και η υπομονή και επιμονή του μελετητή πάνω σε αυτό το βήμα. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο που μπορεί να συντελέσει θετικά στην επίτευξη τής, όσο το δυνατόν, αντικειμενικότερης και ορθότερης στάθμισης των κριτηρίων είναι η εμπειρία του αποφασίζοντα σε τέτοιες μελέτες και εφαρμογές. Έτσι, σε αυτή την περίπτωση η στάθμιση των μεταβλητών έγινε μέσα από μία σειρά δοκιμών και προσπαθειών για την αντικειμενικότερη και ορθότερη εφαρμογή της.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η εφαρμογή τεχνικών χωρικής ανάλυσης για την καλύτερη εξυπηρέτηση των κατοίκων της Δυτικής Θεσσαλονίκης και την αρτιότερη οργάνωση των δομών της Ιεράς Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως. Με την εφαρμογή της χωρικής ανάλυσης και τη χρήση της χωροθέτησης - κατανομής η εργασία στοχεύει στην εξαγωγή συμπερασμάτων για τα όρια των ενοριών, δίνοντας μία συνολική εικόνα για κάθε μία εκκλησία όσον αφορά τη θέση και τα κριτήρια χωρικής συνοχής που την αποτελούν.

Παρακάτω παρουσιάζονται και αναλύονται τα κριτήρια που σχετίζονται με την εφαρμογή της χωρικής ανάλυσης μέσα από μία αναλυτική περιγραφή χαρτών και πινάκων όσον αφορά στη Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως. Η επιλογή της συγκεκριμένης μητρόπολης έγινε τόσο λόγω της γεωγραφίας και του αστικού της χαρακτήρα, όσο και λόγω του μεγάλου αριθμού κατοίκων και πληθυσμιακών αλλαγών. Τέλος, μετά την ανάλυση της χωροθέτησης – κατανομής προτείνονται τα νέα όρια των ενοριών, καθώς και χρήσιμα στατιστικά στοιχεία για το μέγεθος των ενοριών και τον πληθυσμό τους.

### 4.1. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Περιοχή μελέτης της συγκεκριμένης εργασίας αποτελεί η Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως, η οποία ιδρύθηκε με το υπ' αριθμ. 411/16.04.1974 Νομοθετικό Διάταγμα της Ελληνικής Κυβέρνησης, αφού προηγήθηκε σχετική απόφαση της Ιεράς Συνόδου της Εκκλησίας της Ελλάδος. Σύμφωνα με το Άρθρο 1, παρ. 8, ιδρύεται η «Ιερά Μητρόπολις Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως έχουσα έδραν την Νεάπολιν και περιλαμβάνουσα τους Δήμους Νεαπόλεως, Σταυρουπόλεως, Ευόσμου και Πολίχνης, τας Κοινότητες Ασβεστοχωρίου, Φιλύρου, Νεοχωρούδας, Εξοχής, Ωραιοκάστρου, Μενεμένης, Νέας Μαγνησίας, Ελευθερίου, Καλοχωρίου, Διαβατών, Σίνδου και Ευκαρπίας και τους οικισμούς Ξηροκρήνης Δήμου Θεσσαλονίκης, Ροδοχωρίου Δήμου Συκεών και Επταλόφου Δήμου Αμπελοκήπων του Νομού Θεσσαλονίκης.»

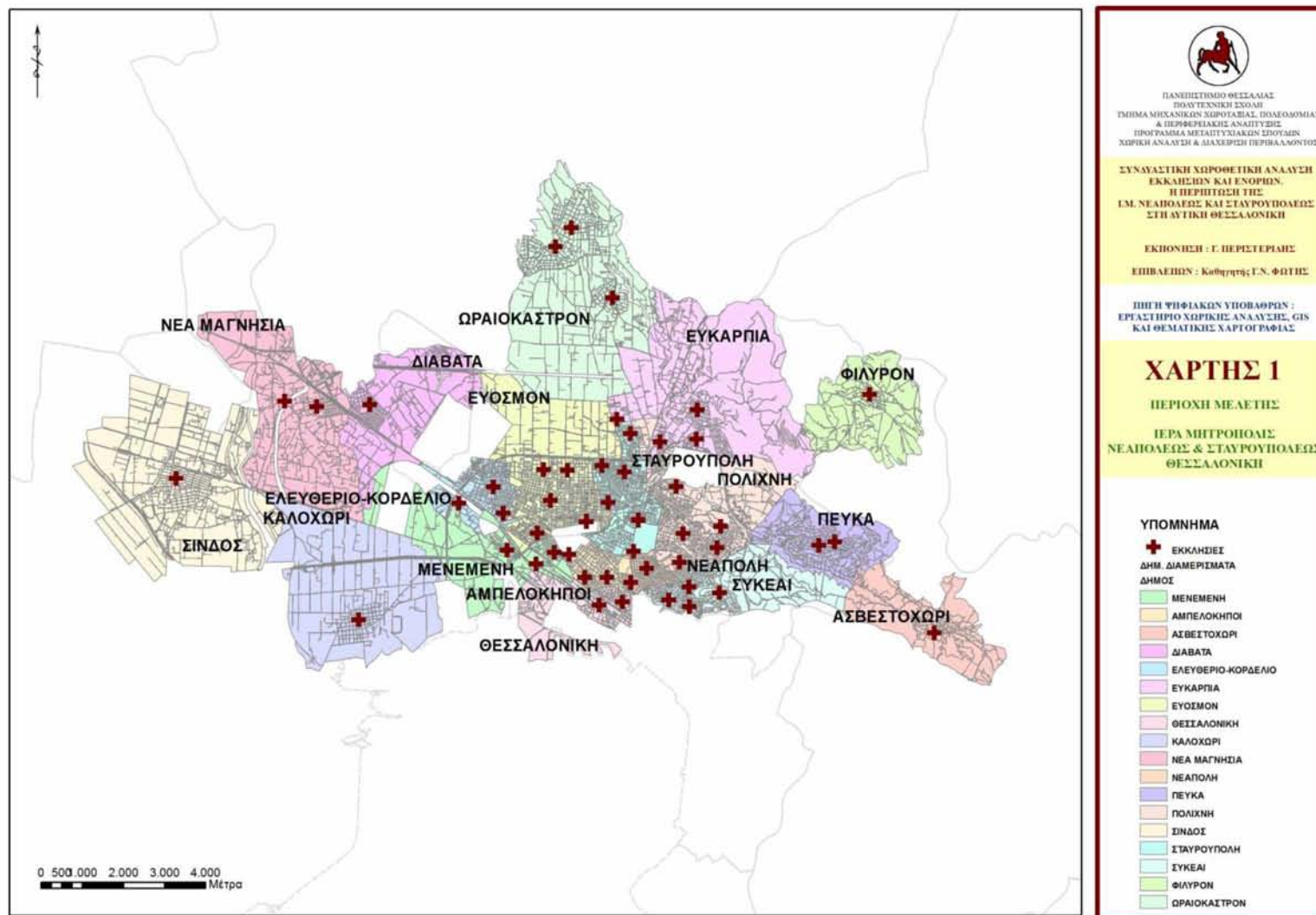
Γενικότερα εξετάζεται η δυτική πλευρά του πολεοδομικού συγκροτήματος της Θεσσαλονίκης. Για την παρούσα εργασία δεν υπάρχουν χαρτογραφικά υπόβαθρα για τους οικισμούς Νεωχορούδα, Πεντάλοφο, Χορτιάτη και Εξοχή, επομένως οι συγκεκριμένες περιοχές που είναι και αυτοτελείς οικισμοί και ενορίες θα εξεταστούν μόνο πληθυσμιακά. Η περιοχή μελέτης φαίνεται στον Χάρτη 1 και ειδικότερα οι οικισμοί για τους οποίους γίνεται χωροθετική ανάλυση.

Από μια μικρή ιστορική ανασκόπηση, διαπιστώνεται ότι ο διαχωρισμός των μητροπόλεων έγινε το 1974 για την καλύτερη διαποίμανση του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού της Θεσσαλονίκης. Πρώτος Μητροπολίτης της νεοσύστατης Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως εξέλεξε ο Διονύσιος Λαδόπουλος. Κατά τη διάρκεια της Αρχιερατείας του Διονυσίου η Μητρόπολη οργανώνεται και στα 30 χρόνια της ποιμαντορίας του ανεγείρονται το Επισκοπείο και οι χώροι διοικήσεως της Μητροπόλεως (25 νέοι Ναοί, ενώ άλλοι επεκτάθηκαν και ανακαινίσθηκαν), τρία Μοναστήρια και 18 αίθουσες διαλέξεων. Στο ποιμαντικό και κοινωνικό του έργο εντάσσονται 150 χειροτονίες, το Εκκλησιαστικό Λύκειο, 42 ενοριακά φιλόπρωχα ταμεία, 7 οργανωμένα συσσίτια, βιβλιοθήκη, κατασκηνώσεις, κατηχητικά, ο ξενώνας της Μητροπόλεως και πολλά άλλα (<http://www.imnst.gr>).

Όλες αυτές οι δραστηριότητες πραγματοποιούνται σε πολύ δύσκολες εποχές και κυρίως σε μια εμπερίστατη περιοχή, διότι, αρχικά, στις περιοχές αυτές (π.χ. Νέα Μενεμένη, Νέα Μαγνησία, Διαβατά, Νέα Ευκαρπία), τις «εκτός των τειχών» της πόλης, είχαν εγκατασταθεί πρόσφυγες της Μικρασιατικής Καταστροφής και στη συνέχεια, μετά τη δεκαετία του '60 και '70, ιδρύθηκαν νεότεροι συνοικισμοί, άμεσο αποτέλεσμα της αστυφιλίας. Οι υπάρχοντες οικισμοί (Χορτιάτης, Ασβεστοχώρι, Εύοσμος, Πεντάλοφος κ.ά.) ενσωματώθηκαν και αποτέλεσαν τον λειτουργικό ιστό της νεοσύστατης Μητροπόλεως (<http://www.imnst.gr>). Η είσοδος στην Ελλάδα ενός σημαντικού αριθμού αλλοδαπών μετά το 1990, ως οικονομικών μεταναστών, οι οποίοι στην πλειονότητα τους εγκαταστάθηκαν στη Δυτική Θεσσαλονίκη, αύξησε σημαντικά τον πληθυσμό αυτών των περιοχών, δημιουργώντας νέες συνοικίες και ανάγκες για νέες ενορίες με ειδικά χαρακτηριστικά. Τα παραπάνω συμφωνούν και με δημογραφικές έρευνες, που αναφέρουν ότι η συμβολή των αλλοδαπών τα τελευταία χρόνια- σαφώς διαφοροποιημένη χωρικά- είναι καθοριστική για τη δημογραφική μας ισορροπία τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο, και όλα δείχνουν ότι, άνευ συνταρακτικών αλλαγών, θα συνεχίσει να είναι και την επόμενη δεκαετία (Κοτζαμάνης, 2012).



Επόμενος μεγάλος σταθμός στην ιστορία της Μητρόπολής είναι ο Αύγουστος του 2004, οπότε ο Μητροπολίτης Διονύσιος, παραιτείται από τον Επισκοπικό Θρόνο της Νεαπόλεως για σοβαρούς λόγους υγείας. Στις 6 Οκτωβρίου 2004 εκλέγεται νέος Μητροπολίτης Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως ο πρωτοσύγκελος της Μητροπόλεως Αρχιμανδρίτης Βαρνάβας Τύρης, οποίος συνεχίζει το έργο του προκατόχου του, με άμεσο αποτέλεσμα σήμερα να υπάρχουν 53 ενορίες, 17 ενοριακά συσσίτια, 1 παιδικός σταθμός, εκκλησιαστικό Γυμνάσιο και Λύκειο, 3 ξενώνες φιλοξενίας, 2 παιδικές κατασκηνώσεις, 1 κοινωνικό παντοπωλείο, 1 κοινωνικό κατάστημα ρούχων, 1 σχολή βυζαντινής μουσικής και διάφορες άλλες δράσεις παρόμοιου χαρακτήρα που λειτουργούν μέσα στη μητρόπολη (<http://www.imnst.gr>).



#### 4.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Για τη συγκεκριμένη εφαρμογή συλλέχθηκαν στοιχεία από την ΕΛΣΤΑΤ, όπως πληθυσμοί ανά οικοδομικό τετράγωνο και χαρτογραφικά υπόβαθρα, και από την Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως όσον αφορά τα όρια των ενοριών, τις θέσεις και τα στοιχεία των Ναών και γενικότερα όλες τις εκκλησιαστικές πληροφορίες. Συγκεντρωτικά τα δεδομένα φαίνονται στον πίνακα 4.1.

Αναλυτικότερα τα δεδομένα για τους Ιερούς Ναούς συλλέχθηκαν είτε από τα αρχεία της Ιεράς Μητρόπολης είτε από τα αρχεία των Ιερών Ναών σε συνεργασία με τον πρόεδρο του εκκλησιαστικού συμβουλίου. Το εμβαδόν του Ναού περιλαμβάνει τον χώρο που καταλαμβάνει ο κυρίως Ναός χωρίς τους βοηθητικούς χώρους, όπως αίθουσες για κοινωνικές εκδηλώσεις, κατηχητικές συνάξεις παιδιών και ενηλίκων, συσσίτια ή τράπεζες τροφίμων. Για τον αριθμό των εφημερίων χρησιμοποιήθηκε αυτός των πραγματικά υπηρετούντων, χωρίς να υπολογιστούν οι αποσπασμένοι εφημέριοι σε άλλες υπηρεσίες ή στο εξωτερικό. Επίσης στους ναούς δεν προσμετρήθηκαν οι ναοί των κοιμητηρίων, των νοσοκομείων και των ιδρυμάτων, καθώς και οι μοναστηριακοί, γιατί οι συγκεκριμένοι ναοί έχουν άλλη λειτουργία και βρίσκονται σε ένα διαφορετικό και ιδιότυπο καθεστώς. Για τα παρεκκλήσια μετρήθηκαν όσα χρησιμοποιούνται ήδη για λατρεία και είτε ανήκουν στη Μητρόπολη είτε σε ενοριακούς Ναούς. Τα παραπάνω στοιχεία φαίνονται στους πίνακες Π.1 και Π.2 στο παράρτημα.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4.1.** Συγκεντρωτικός πίνακας με τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και την πηγή προέλευσής τους.

Πηγή : Ιδία επεξεργασία.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΠΗΓΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ -ΣΧΟΛΙΑ
Πληθυσμός	ΕΛΣΤΑΤ	Απογραφή 2001 και 2011
Χαρτογραφικά υπόβαθρα οικισμών	ΕΛΣΤΑΤ	Απογραφή 2011
Οικισμοί	Ν.Δ. 411/16.04.1974	
Θέσεις εκκλησιών & εμβαδά	Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως	Αναλογικά στοιχεία, ψηφιοποιήθηκαν με ArcGIS 10
Χαρτογραφικά υπόβαθρα Ενοριών	Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως	Αναλογικά στοιχεία, ψηφιοποιήθηκαν με ArcGIS 10
Αριθμός εφημερίων	Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως	
Κοινωνική – φιλανθρωπική δραστηριότητα	Ιερά Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως	

Στον πίνακα Π.3, φαίνεται το φιλανθρωπικό έργο των ενοριών. Διακρίνονται κάποιες ενορίες που έχουν συσσίτια, δηλαδή οργανωμένο χώρο όπου παρέχεται καθημερινά ζεστό φαγητό, και ενορίες με τράπεζες τροφίμων, δηλαδή δίνουν υλικά για φαγητό μία φορά την εβδομάδα σε οικογένειες που βρίσκονται κάτω από το όριο της φτώχειας. Οι υπόλοιπες ενορίες είτε δίνουν χρηματικά βοηθήματα είτε οι ενορίτες τους εξυπηρετούνται από τη κεντρική τράπεζα τροφίμων της Μητρόπολης. Συνολικά σιτίζονται από τα ενοριακά συσσίτια και τις τράπεζες τροφίμων 5425 άτομα

Οι μόνιμοι κάτοικοι στη Μητρόπολη Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως, αθροίζοντας τους πληθυσμούς των δήμων και κοινοτήτων που ανήκουν σε αυτήν, είναι 375.185,

ένας αρκετά μεγάλος αριθμός, αφού αντιστοιχεί περίπου στο 1/3 του πληθυσμού του πολεοδομικού συγκροτήματος Θεσσαλονίκης. Η ΕΛΣΤΑΤ δεν έδωσε χαρτογραφικά υπόβαθρα για τις κοινότητες Εξοχής, Χορτιάτη, Νεοχωρούδας και Πενταλόφου, διότι ακόμα οι συγκεκριμένες περιοχές δεν είναι ψηφιοποιημένες, οπότε η κατανομή θα γίνει με τους υπόλοιπους δήμους και με πληθυσμό 367.060 κατοίκων. Ωστόσο, αυτός ο διαχωρισμός δεν αποτελεί πρόβλημα για τη παρούσα μελέτη, αφού οι παραπάνω οικισμοί είναι εκτός του στενού πολεοδομικού συγκροτήματος, έχουν μικρό πληθυσμό, είναι αυτόνομοι και προσωρινά τουλάχιστον δεν έχουν καμία δυνατότητα για αλλαγή των ορίων τους ή συγχώνευση τους. Ο συγκεντρωτικός πληθυσμός ανά δήμο από την ΕΛΣΤΑΤ φαίνεται στον πίνακα 4.2, στον οποίο κρίθηκε σκόπιμο, να παρουσιαστούν και στοιχεία από την απογραφή του 2011, για να είναι συγκρίσιμα με τα σημερινά δεδομένα. Με κόκκινο φαίνονται οι περιοχές που υπάρχει μείωση του πληθυσμού. Παρατηρούνται μεγάλες αυξήσεις στους Δήμους Ευόσμου, Ευκαρπίας, Πεύκων και Ωραιοκάστρου. Οι διαφορές ανάμεσα στις δύο απογραφές για τους δήμους φαίνονται στα διαγράμματα 4.1, 4.2, 4.3, ενώ στο διάγραμμα 4.4 παρουσιάζονται όλες οι διαφορές ανάμεσα στις απογραφές.

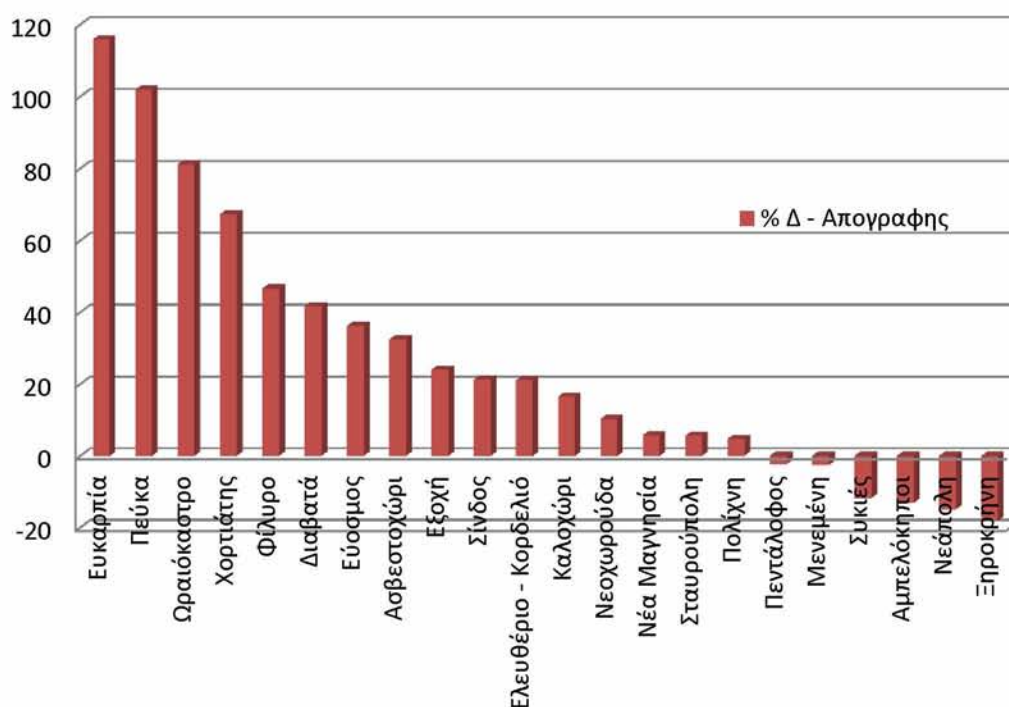
Όσον αφορά τα στοιχεία του πληθυσμού από την ΕΛΣΤΑΤ για τους Δήμους Αμπελοκήπων, Μενεμένης, Κορδελιού, Διαβατών, Ν. Μαγνησίας, Καλοχωρίου, Σίνδου, Νεάπολης, Σταυρούπολης, Συκεών, Ν. Ευκαρπίας, Ασβεστοχωρίου, Πεύκων και Ωραιοκάστρου έγιναν οι αντιστοιχίες με τα Χαρτογραφικά υπόβαθρα που επίσης δόθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ, αφού έγινε η κατανομή των κατοίκων που απογράφηκαν καθυστερημένα. Για να γίνει όμως η αντιστοιχία των παλαιών κωδικών της απογραφής του 2001, που είχαν τα στοιχεία του πληθυσμού, με τα υπόβαθρα που είχαν κωδικούς απογραφής 2011, έπρεπε να εντοπιστούν τα συγκεκριμένα οικοδομικά τετράγωνα με δορυφορική φωτογραφία και μετά να γίνει η διόρθωση στους αντίστοιχους κωδικούς και πληθυσμούς με βάση τον πίνακα διορθώσεων που μας δόθηκε από την ΕΛΣΤΑΤ. Η διαδικασία αυτή δεν μπορούσε να γίνει αυτόματα, διότι κάποιοι κωδικοί αντιστοιχούσαν πλέον σε δύο ή τρία οικοδομικά τετράγωνα, οπότε ο πληθυσμός έπρεπε να μοιραστεί ανάλογα με τον αριθμό των κτιρίων που φαινόταν στην αεροφωτογραφία. Για τον δήμο Ευόσμου, όπου τα συγκεκριμένα οικοδομικά τετράγωνα ήταν πολλά, και τον δήμο Πολίχνης, όπου δεν υπήρχε ο πίνακας διορθώσεων της ΕΛΣΤΑΤ, για τα οικοδομικά τετράγωνα που δεν είχαν αντιστοιχία, ανάλογα με τον αριθμό των κτηρίων που διέθεταν, τους δόθηκαν αντίστοιχα βάρη (1-10) και στη συνέχεια μοιράστηκε σε

αυτά ο πληθυσμός που περίσσευε από την αρχική αντιστοιχία. Οι δύο παραπάνω διαδικασίες ήταν χρονοβόρες, χρειάζονταν επισταμένος έλεγχος των δεδομένων και ανάλυσή τους, πριν από την αντιστοίχιση.

**Πίνακας 4.2.** Πληθυσμοί Δήμων για το 2001 και 2011 που ανήκουν στα γεωγραφικά όρια της Ι.Μ. Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως

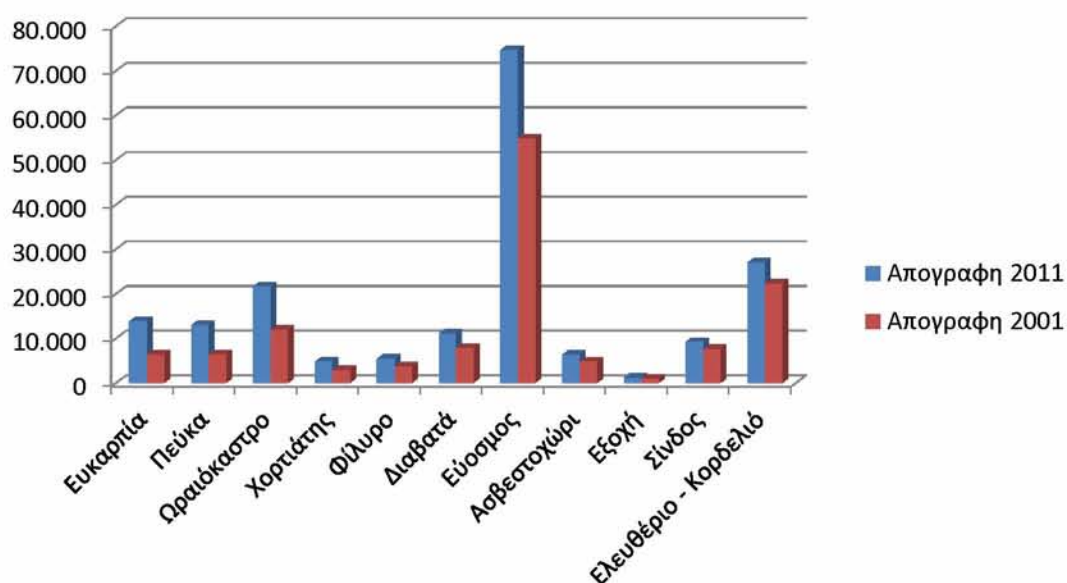
Πηγή : ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001,2011& ίδια επεξεργασία.

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	Απογραφή 2011	Απογραφή 2001	Διαφορά (%)
Εύοσμος	74.686	54825	36
Σταυρούπολη	46.008	43576	6
Πολίχνη	39.332	37569	5
Συκιές	37.753	42787	-12
Αμπελόκηποι	37.381	43016	-13
Νεάπολη	27.084	31830	-15
Ελευθέριο - Κορδελιό	27.067	22349	21
Ωραιόκαστρο	21.716	11987	81
Ξηροκρήνη	15.786	19264	-18
Μενεμένη	14746	15133	-3
Ευκαρπία	13.905	6442	116
Πεύκα	13.052	6465	102
Διαβατά	11.140	7863	42
Σίνδος	9.289	7657	21
Ασβεστοχώρι	6.392	4826	32
Φίλυρο	5.495	3747	47
Χορτιάτης	4.873	2913	67
Καλοχώρι	4.672	4010	17
Νέα Μαγνησία	4.266	4035	6
Πεντάλοφος	2.022	2070	-2
Νεοχωρούδα	1.973	1789	10
Εξοχή	1.280	1032	24
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΜΗΤΡΟΠΟΛΗΣ</b>	<b>419.918</b>	<b>375185</b>	<b>12</b>

**% Δ - Απογραφής**

**Διάγραμμα 4.1.** Ποσοστιαία διαφορά ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.

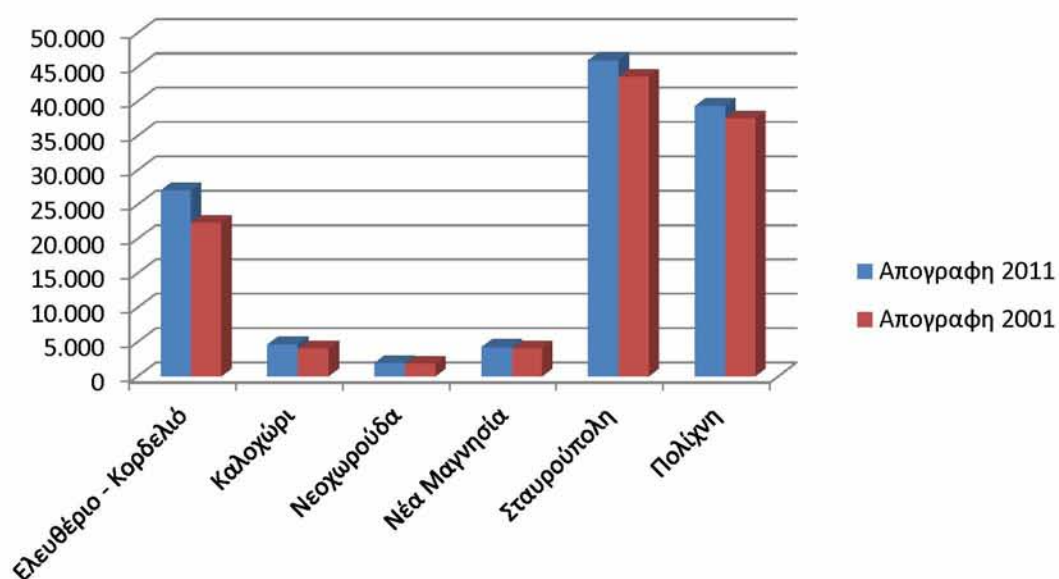
Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001,2011& ιδία επεξεργασία.



**Διάγραμμα 4.2.** Διαφορές ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.

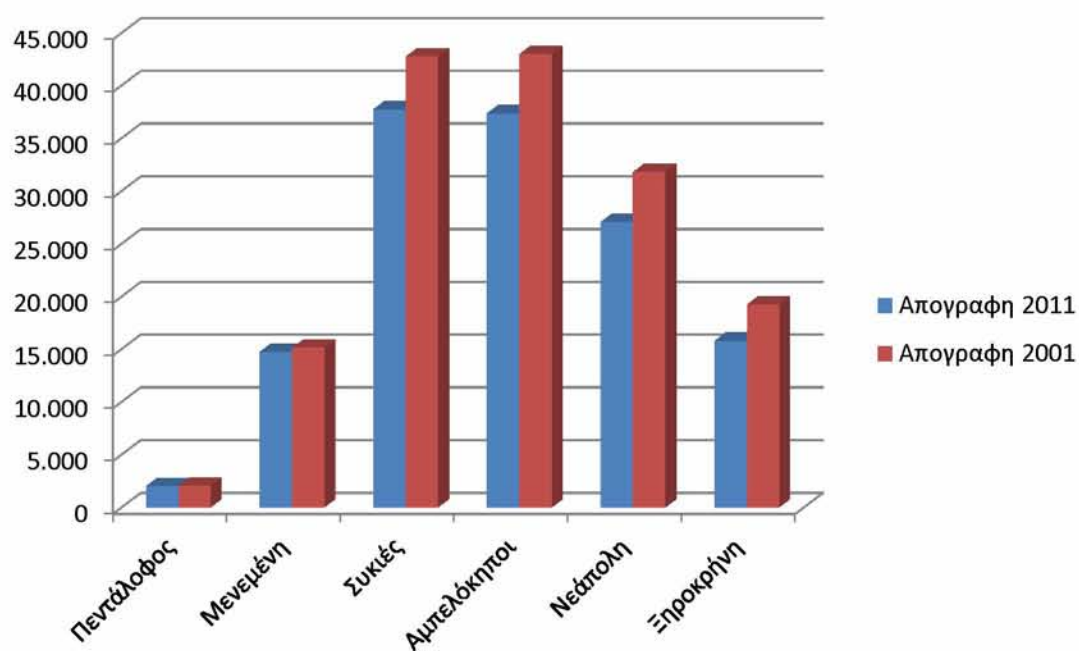
Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001,2011& ιδία επεξεργασία.





**Διάγραμμα 4.3.** Διαφορές ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.

Πηγή : ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001,2011& ιδία επεξεργασία.



**Διάγραμμα 4.4.** Διαφορές ανάμεσα στις απογραφές 2001 και 2011.

Πηγή : ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001,2011& ιδία επεξεργασία.



#### 4.2.1 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΓΣΠ

Σε αυτή τη φάση δημιουργούνται τα απαραίτητα ψηφιακά υπόβαθρα πάνω στα οποία θα στηριχθεί το κύριο τμήμα της εφαρμογής. Αυτά είναι : α. οδικού δικτύου (γραμμική τοπολογία), β. οικοδομικών τετραγώνων (πολυγωνική τοπολογία). Το υπόβαθρο του οδικού δικτύου είναι απαραίτητο για τη διαδικασία της γεωκωδικοποίησης που τοποθετεί τις εκκλησίες στο υπόβαθρο βάσει των διευθύνσεών τους, αλλά και για την εύρεση της απόστασης στη διαδικασία χωροθέτησης κατανομής. Η βάση δεδομένων του υποβάθρου του οδικού δικτύου πρέπει να περιέχει απαραίτητως την ονομασία της οδού και την αρίθμηση για όλα τα τόξα. Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε τόξο αριθμείται η οδός στην αρχή και στο τέλος του, δεξιά και αριστερά. Παράλληλα με τη γεωκωδικοποίηση, είναι πιθανόν να απαιτείται και η ψηφιοποίηση εκκλησιών των οποίων δεν είναι γνωστές οι ακριβείς διευθύνσεις και τα στοιχεία τους έχουν δοθεί είτε προφορικά είτε αποτυπωμένα σε χάρτη. Το οδικό δίκτυο παρουσιάζεται στον Χάρτη 2.

Όσον αφορά το υπόβαθρο των οικοδομικών τετραγώνων, πρόκειται για τη βάση πάνω στην οποία γίνονται όλες οι διαδικασίες του βασικού τμήματος της εφαρμογής. Είναι σημαντική, διότι δίνει πληροφορίες για τον πληθυσμό και τα στοιχεία του οικοδομικού τετραγώνου. Η δημιουργία του ψηφιακού υποβάθρου των ενοριών αποτέλεσε μία αρκετά χρονοβόρα διαδικασία, αφού κατά την διαδικασία ήταν αναγκαία και η καταγραφή του πίνακα περιγραφικών χαρακτηριστικών της κάθε εκκλησίας. Ιδανικό θα ήταν αν είχαμε περισσότερες περιγραφικές πληροφορίες, όπως κατηγοριοποίηση πληθυσμού ανά ηλικία, θρήσκευμα και επάγγελμα. Η ψηφιοποίηση των ενοριών φαίνεται στους Χάρτες 3Α, 3Β, 3Γ και 3Δ.

#### 4.2.2. ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗ - ΚΑΤΑΝΟΜΗ

Το τελευταίο βήμα πριν από την αποτίμηση των συμπερασμάτων είναι η πρακτική εφαρμογή του μοντέλου χωροθέτησης-κατανομής. Αυτή γίνεται αρχικά με την επιλογή της ελαχιστοποίησης της διανυόμενης απόστασης. Ο αλγόριθμος που λαμβάνει υπόψη τον αριθμό των εκκλησιών και τον πληθυσμό ανά οικοδομικό τετράγωνο, κατανέμει τον πληθυσμό έτσι, ώστε να μειωθεί η διανυόμενη απόσταση κάθε κατοίκου από τον ενοριακό του Ναό. Τα οικοδομικά τετράγωνα μετατράπηκαν σε ψηφιακά σημεία στο

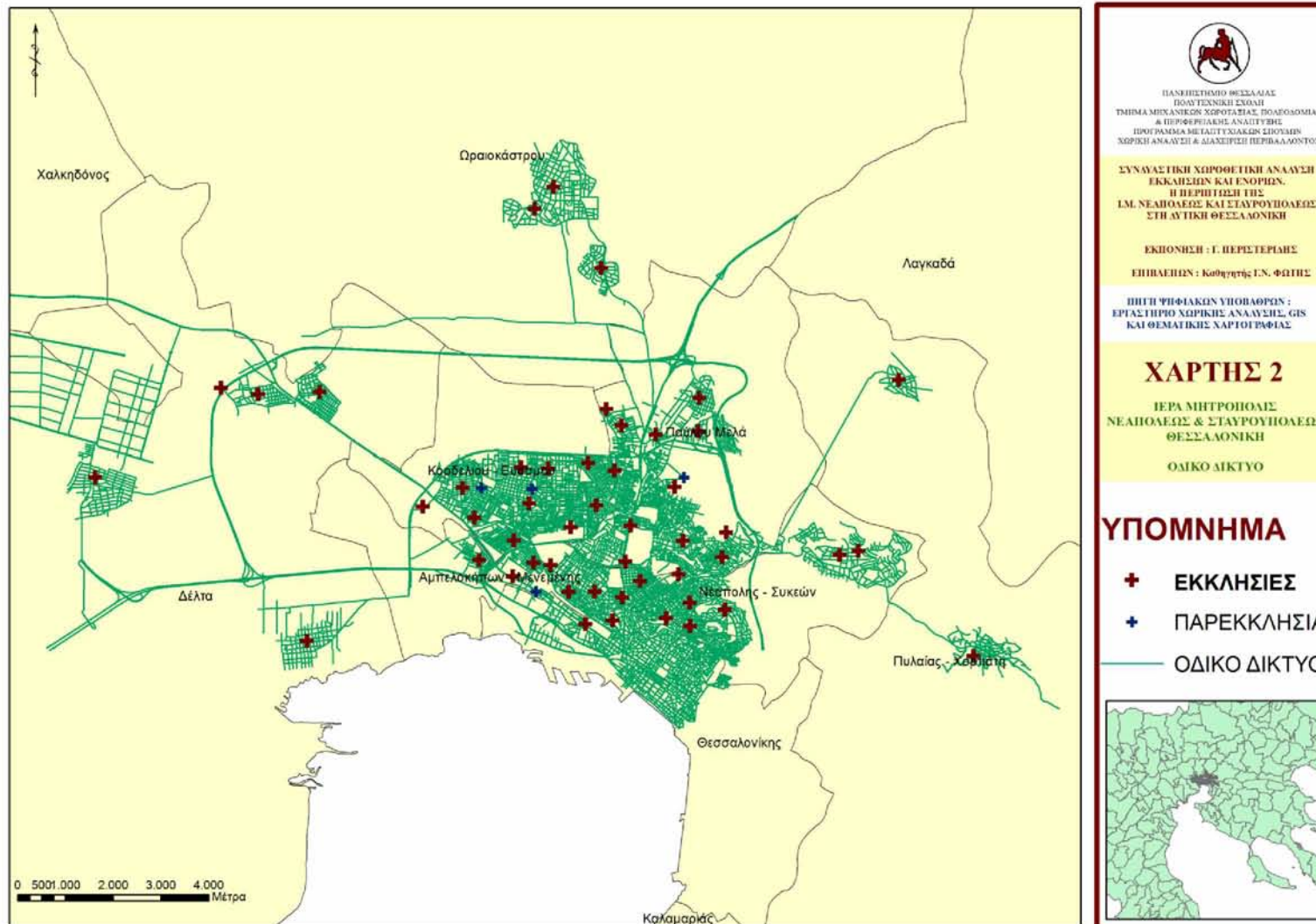
κέντρο του κάθε πολυγώνου και αυτό αντιστοιχίστηκε στο πλησιέστερο οδικό δίκτυο. Γίνεται φανερό ότι όλες οι διαδρομές θα είναι δικτυακές και θα τρέχουν πάνω στο ψηφιοποιημένο οδικό δίκτυο.

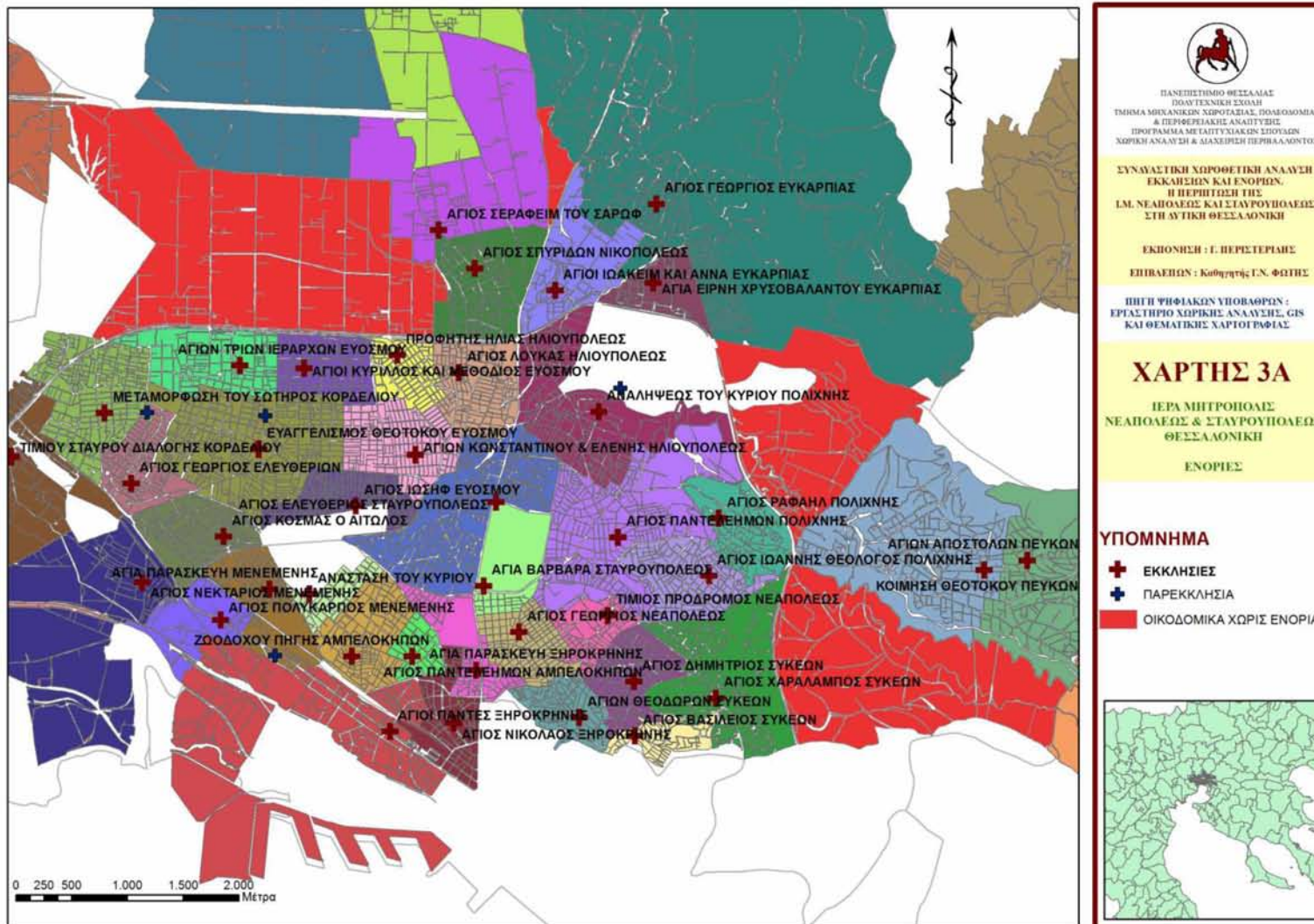
Τα σενάρια, για τα οποία θα εφαρμοστεί το μοντέλο χωροθέτησης κατανομής είναι τα παρακάτω:

- Με ελάχιστη απόσταση.
- Με ελάχιστη απόσταση, αλλά με ακτίνα 600m.
- Με δημιουργία νέων ενοριών από την μετατροπή παρεκκλησιών σε ενορίες.
- Με τον ελάχιστο αριθμό εκκλησιών για ακτίνα 600m.
- Με τον ελάχιστο αριθμό Εκκλησιών για 1000m.

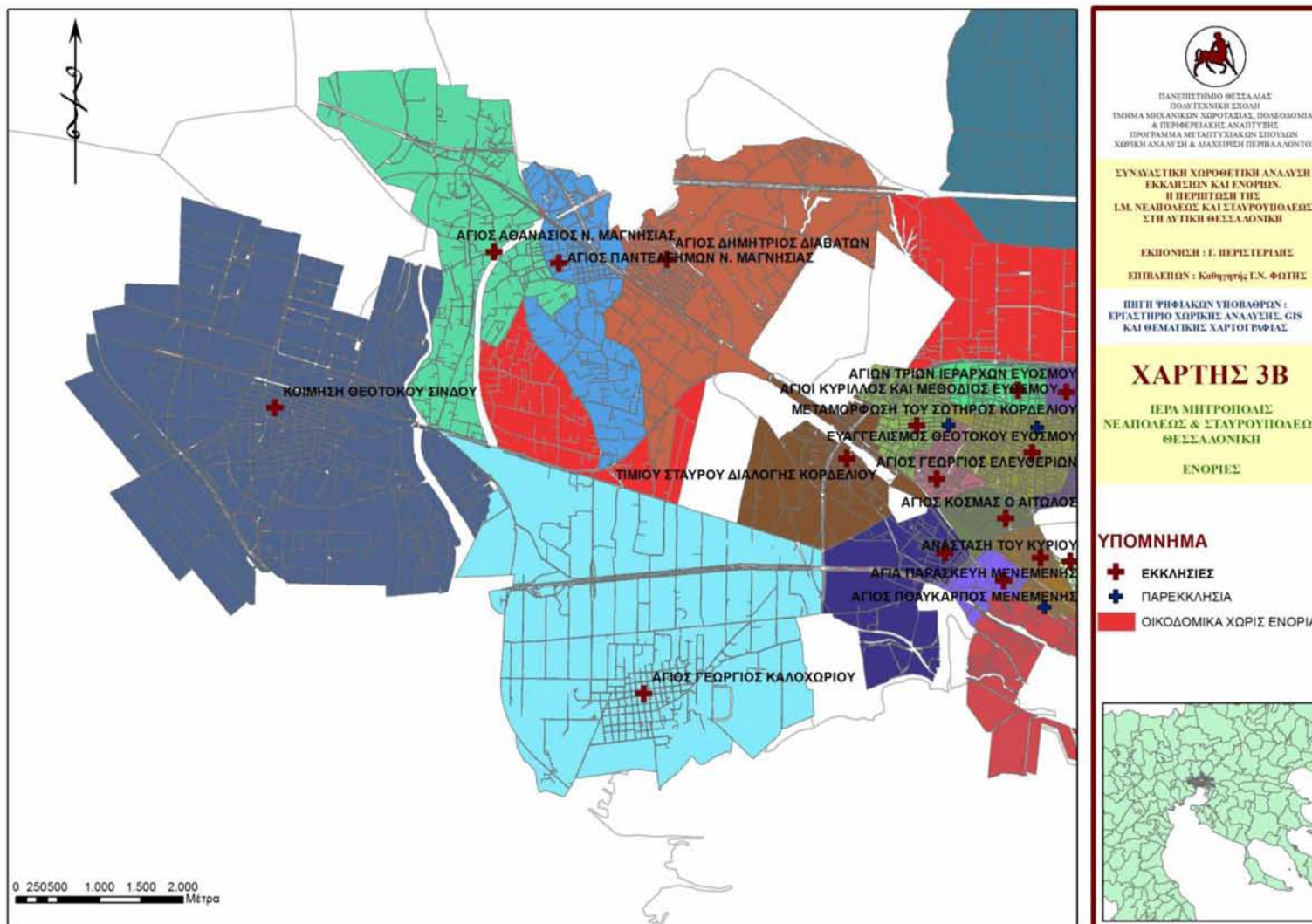
Μέσα από την εφαρμογή των τεχνικών ανάλυσης προκύπτει και το τελευταίο βήμα της εξαγωγής των συμπερασμάτων.

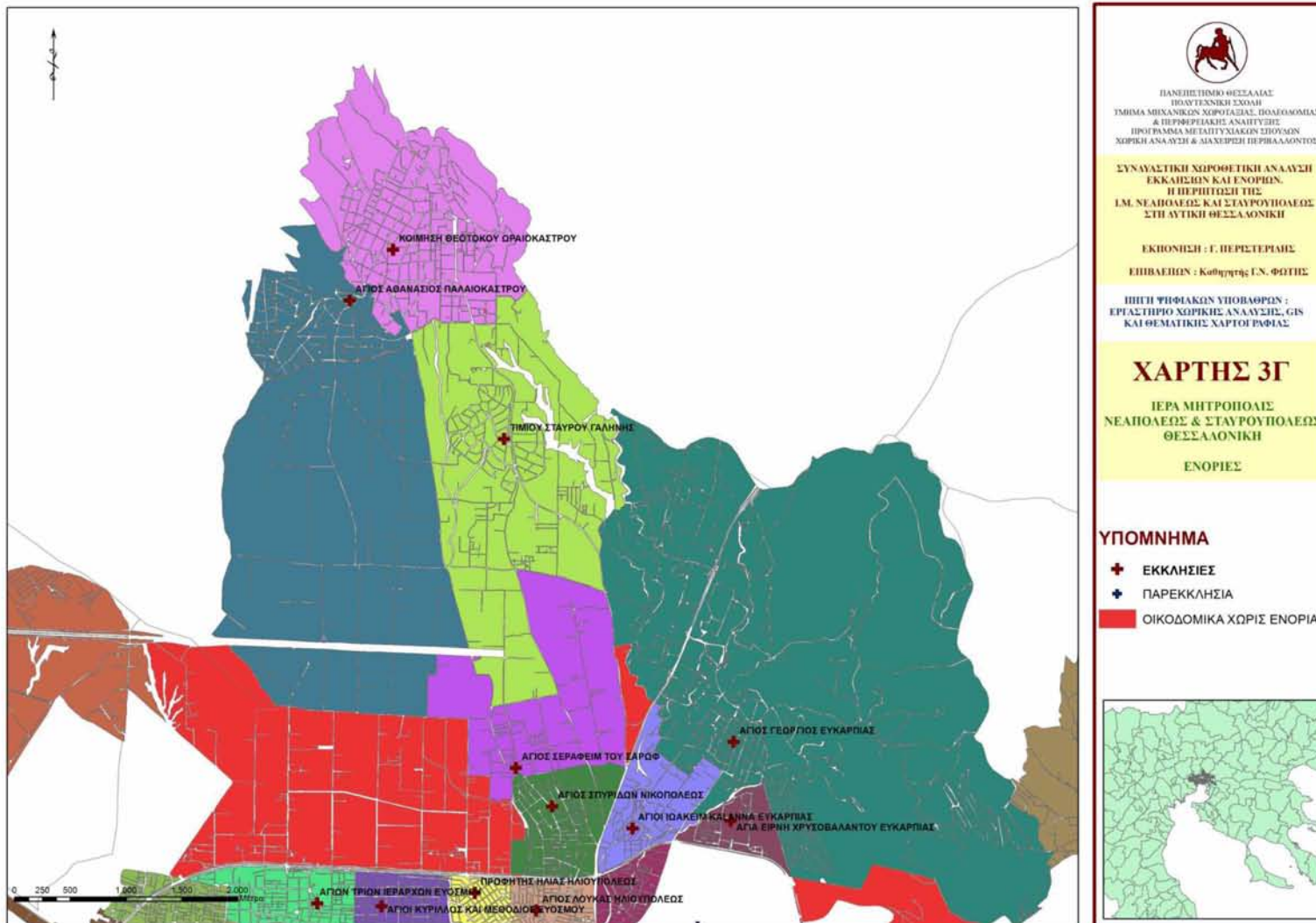
Συμπερασματικά λοιπόν διαφαίνεται πως πέραν και των άλλων κριτηρίων που παίζουν ρόλο στην ανάλυση του εκκλησιαστικού χάρτη της Δυτικής Θεσσαλονίκης, ο χώρος είναι το σημαντικότερο κριτήριο που λαμβάνει υπόψη η εν λόγω εργασία,.

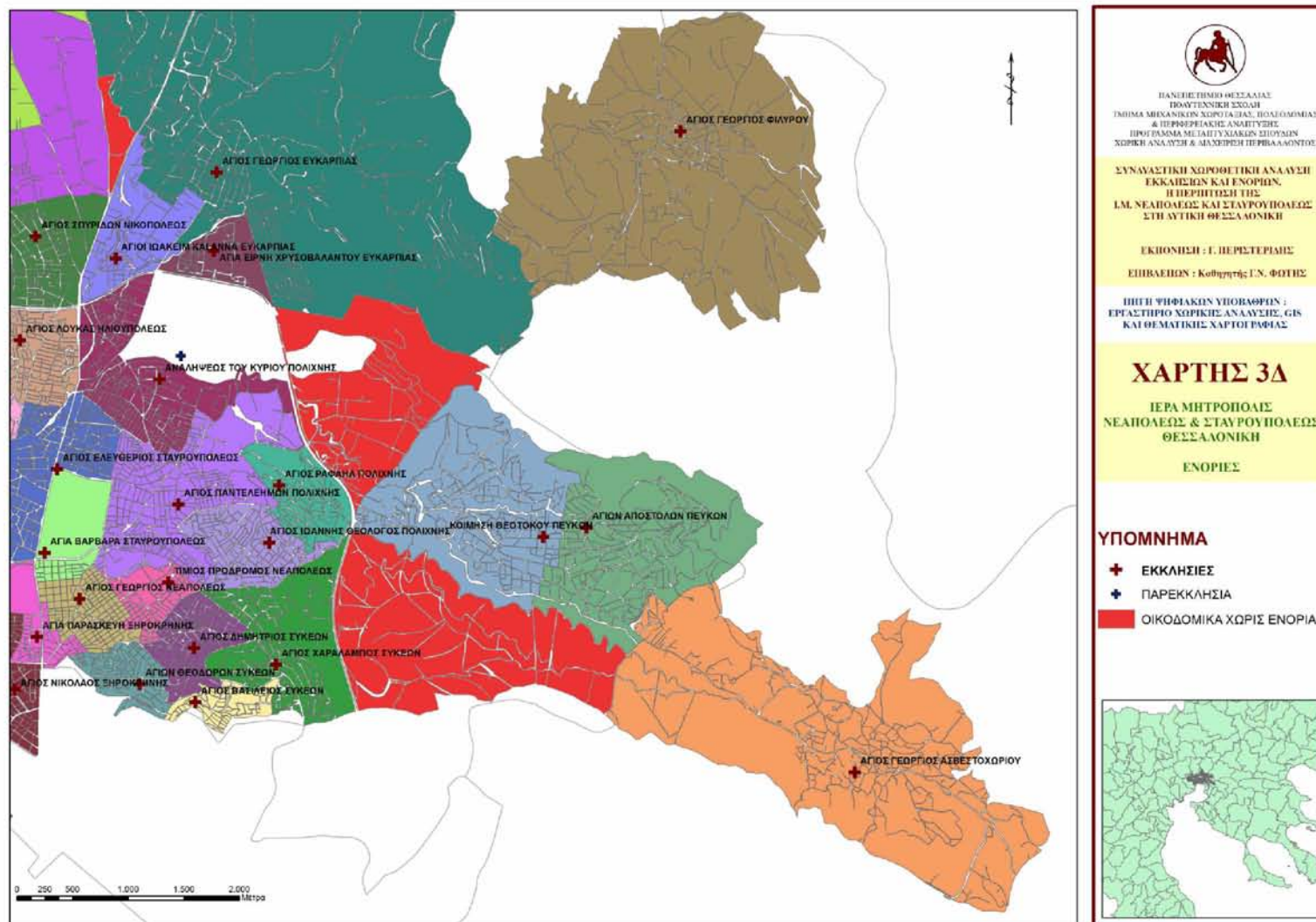














#### 4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

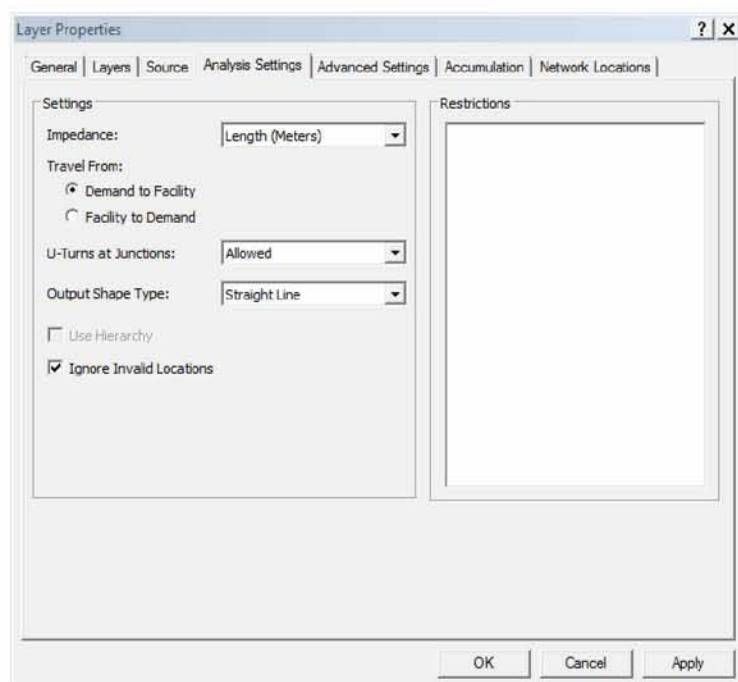
Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής που προκύπτουν από τη χρήση του ArcGIS 10. Στους Χάρτες 3Α, 3Β, 3Γ και 3Δ παρουσιάστηκε η υφιστάμενη κατάσταση των ενοριών. Τα οικοδομικά με κόκκινο χρώμα δεν ανήκουν σε καμία ενορία και βρίσκονται σε περιοχές που είναι υπό ένταξη στο σχέδιο πόλης.

Ακολούθως εφαρμόστηκε το εργαλείο OD Cost Matrix του ArcGIS 10 και υπολογίστηκαν στατιστικά στοιχεία που περιγράφουν την παρούσα κατάσταση. Αυτά είναι το πλήθος των οικοδομικών τετραγώνων, η μέση απόσταση των οικοδομικών τετραγώνων από την κάθε εκκλησία, η τυπική απόκλιση, το άθροισμα όλων των αποστάσεων και φυσικά ο πληθυσμός της κάθε ενορίας με βάση την απογραφή του 2001. Τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται στον πίνακα Π.4 του παραρτήματος. Η ταξινόμηση των ενοριών διαμορφώθηκε κατά φθίνουσα σειρά πληθυσμού.

Για να εφαρμοστεί το εργαλείο χωροθέτησης - κατανομής μετατράπηκαν τα οικοδομικά τετράγωνα από πολυγωνικά σχήματα σε σημειακά και τοποθετήθηκαν στον κέντρο κάθε οικοδομικού τετραγώνου. Αυτά τα σημειακά στοιχεία πλέον ενώνονται με το οδικό δίκτυο στην πλευρά που βρίσκεται πιο κοντά σε αυτά. Η πρόσβαση στην Εκκλησία γίνεται μόνο μέσα από το οδικό δίκτυο και οι αποστάσεις που υπολογίζονται αντιστοιχούν σε διαδρομές που γίνονται πάνω σε οδικό δίκτυο. Τα παραπάνω παρουσιάζονται στους Χάρτες 5Α - 5ΣΤ.

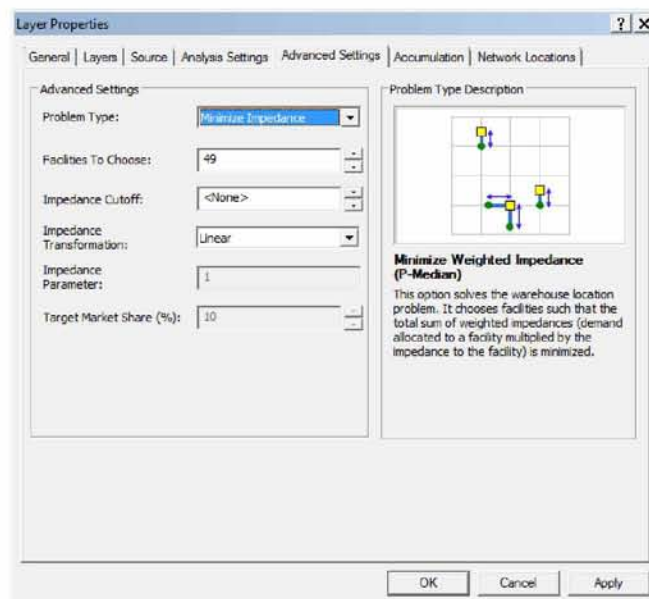
Κατόπιν εφαρμόστηκε το μοντέλο χωροθέτησης κατανομής με την επιλογή της ελάχιστης απόστασης από τα σημεία εξυπηρέτησης (Facilities), που για τη συγκεκριμένη εργασία είναι οι 49 υπάρχουσες ενοριακές εκκλησίες, ενώ στα σημεία ζήτησης (Demand) βάζουμε τα οικοδομικά τετράγωνα με βάρος τον πληθυσμό. Στις εικόνες 4.1, 4.2. και 4.3, φαίνονται οι επιλογές που έγιναν από το Network Analysis του Arc GIS 10.





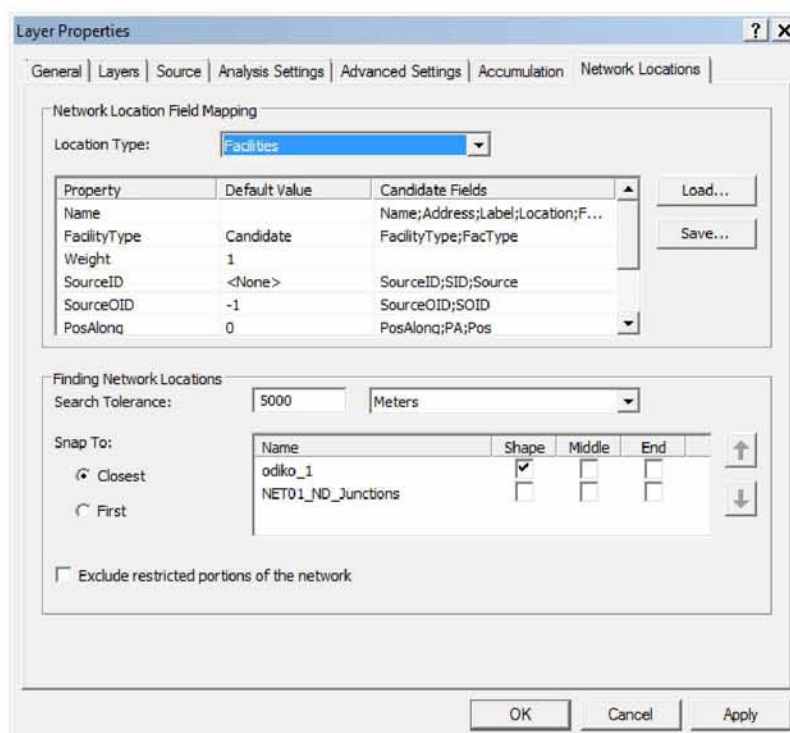
**Εικόνα 4.1.** Επιλογές από την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10.

Πηγή: ArcGIS10, ESRI.



**Εικόνα 4.2.** Επιλογές από την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10.

Πηγή: ArcGIS10, ESRI.



**Εικόνα 4.3.** Επιλογές από την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10

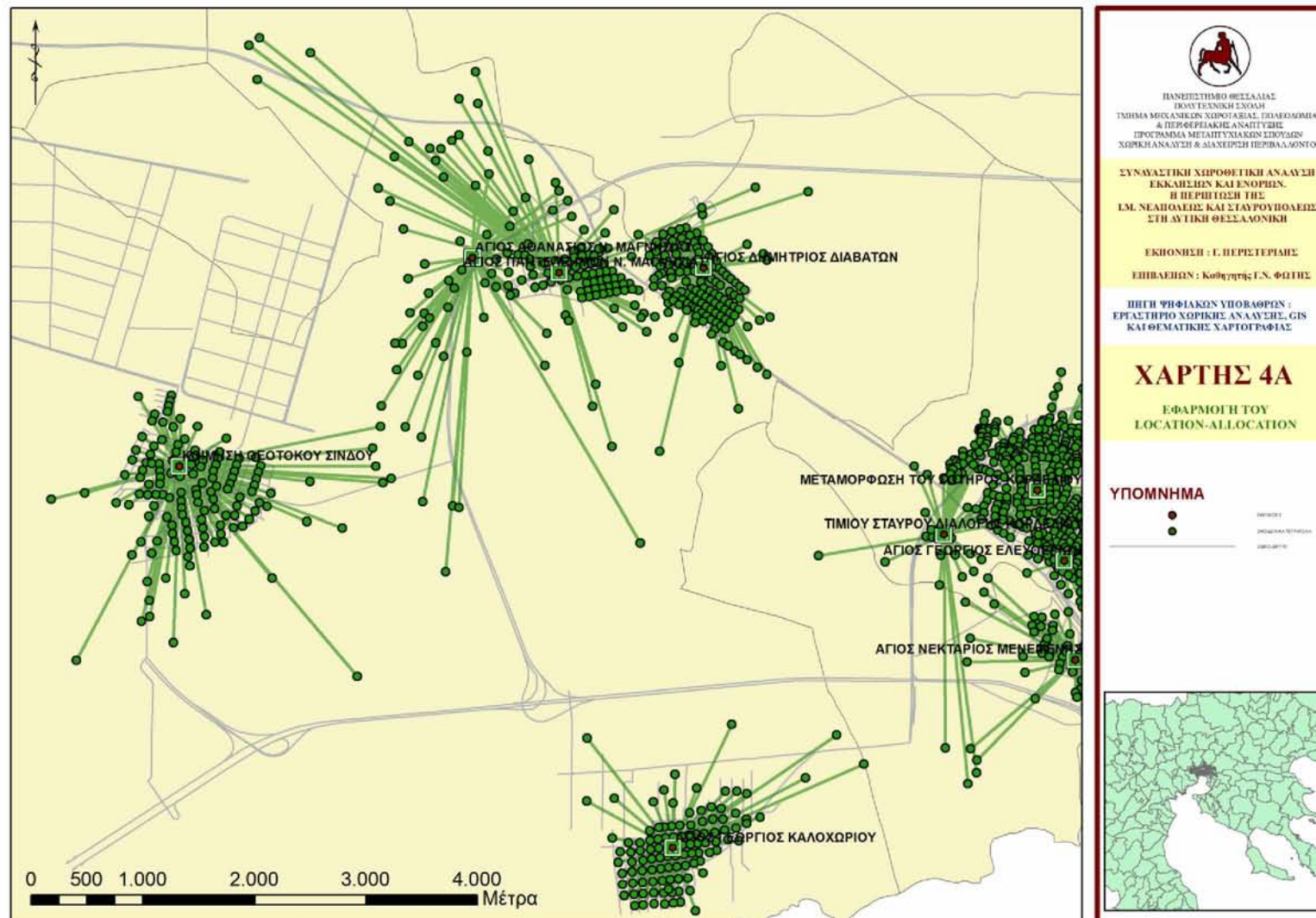
Πηγή: ArcGIS10, ESRI.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω εφαρμογής φαίνονται στους Χάρτες 4Α – 4ΣΤ, ενώ τα νέα όρια των ενοριών φαίνονται στους χάρτες 5Α – 5Ε και στον πίνακα Π.5 του παραρτήματος παρουσιάζονται τα περιγραφικά στοιχεία της νέας κατανομής. Στους Χάρτες 6Α – 6Ι δίνονται οι διαφορές ανάμεσα στην υφιστάμενη κατάσταση και τη νέα κατανομή.

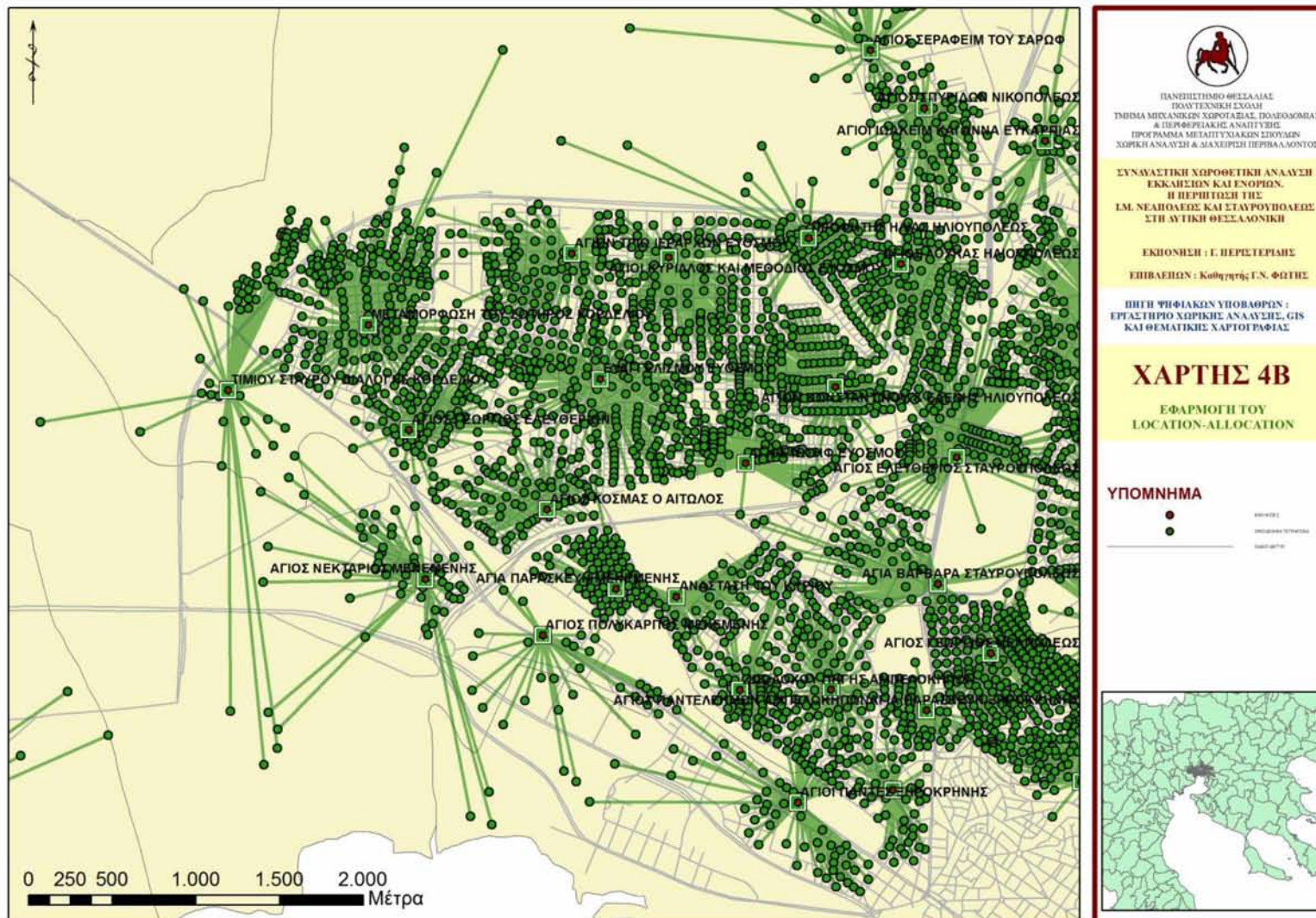
Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μία εφαρμογή της χωροθέτησης - κατανομής με βάση την ακτίνα κάλυψης και με εφαρμογή της μέγιστης θεωρητικής απόστασης των 600m από ενοριακό Ναό (Στύλιος, 1980). Το αποτέλεσμα φαίνεται στους Χάρτες 7Α – 7Δ. Με κόκκινο χρώμα είναι τα οικοδομικά τετράγωνα που δεν πληρούν τη παραπάνω συνθήκη. Συνολικά πρόκειται για 1571 οικοδομικά τετράγωνα που αντιστοιχούν σε 79.850 άτομα.

Στον πίνακα Π.2 του παραρτήματος παρουσιάζονται τα παρεκκλήσια της Ιεράς Μητροπόλεως. Για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πιστών εξετάζεται το ενδεχόμενο να μετατραπούν τα συγκεκριμένα παρεκκλήσια σε ενοριακούς Ναούς. Έτσι εκτελέστηκε πάλι η εφαρμογή, αλλά με 53 σημεία εξυπηρέτησης και τα ίδια σημεία ζήτησης. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Χάρτη 8 και στον πίνακα Π.7 του παραρτήματος.

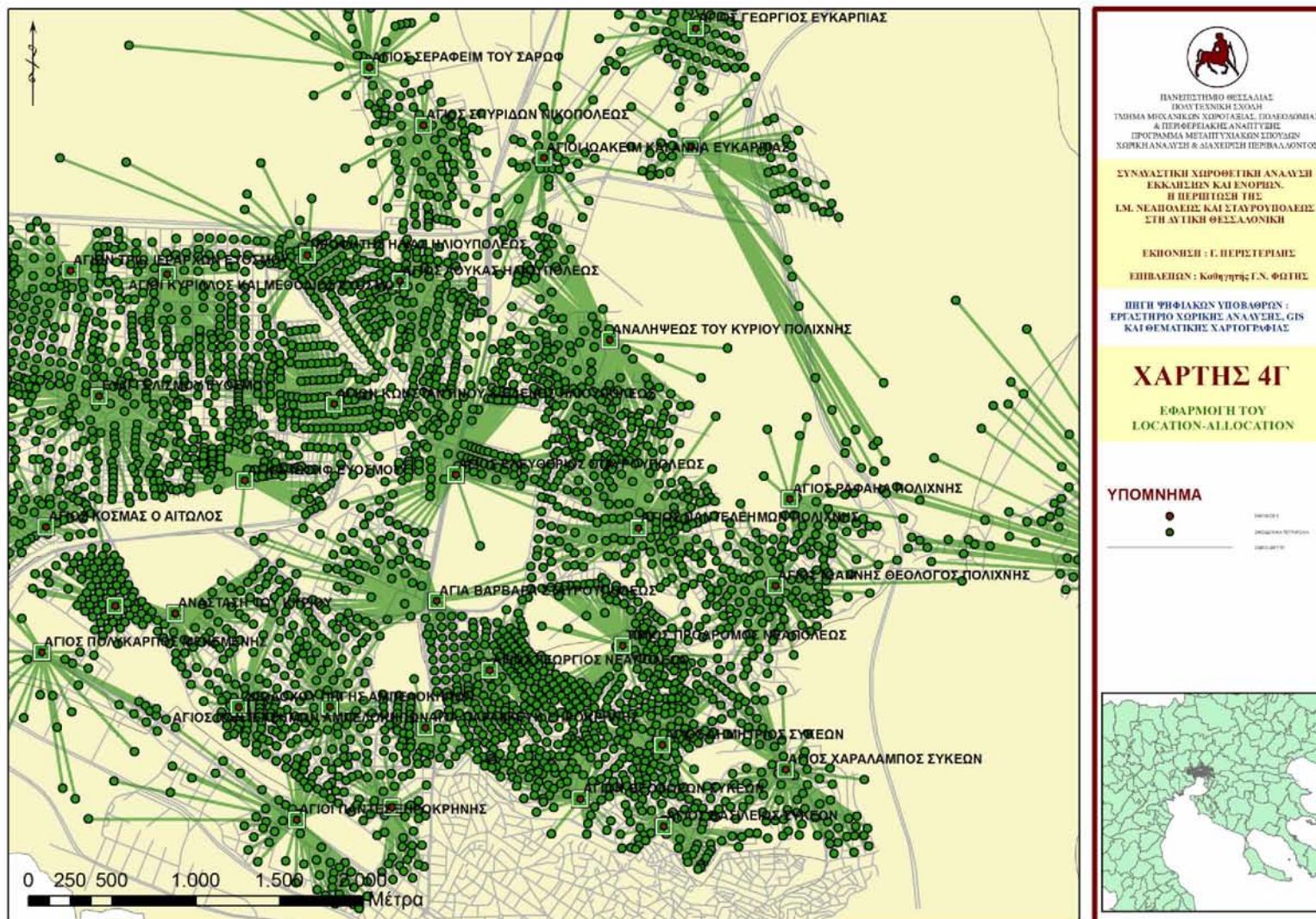
Κατόπιν, πάλι με το όριο των 600m, εκτελέσαμε την εφαρμογή, αλλά με την επιλογή των ελάχιστων κέντρων (Minimize facilities) εξυπηρέτησης. Παρατηρούμε στον Χάρτη 9 ότι επιλέχθηκαν και οι 49 Εκκλησίες. Στην συνέχεια εκτελέστηκε πάλι το ίδιο μοντέλο, αλλά με ακτίνα 1000m· το αποτέλεσμα παρουσιάζεται στον Χάρτη 10 όπου με τα συγκεκριμένα δεδομένα επιλέχθηκαν μόνο 41 εκκλησίες.

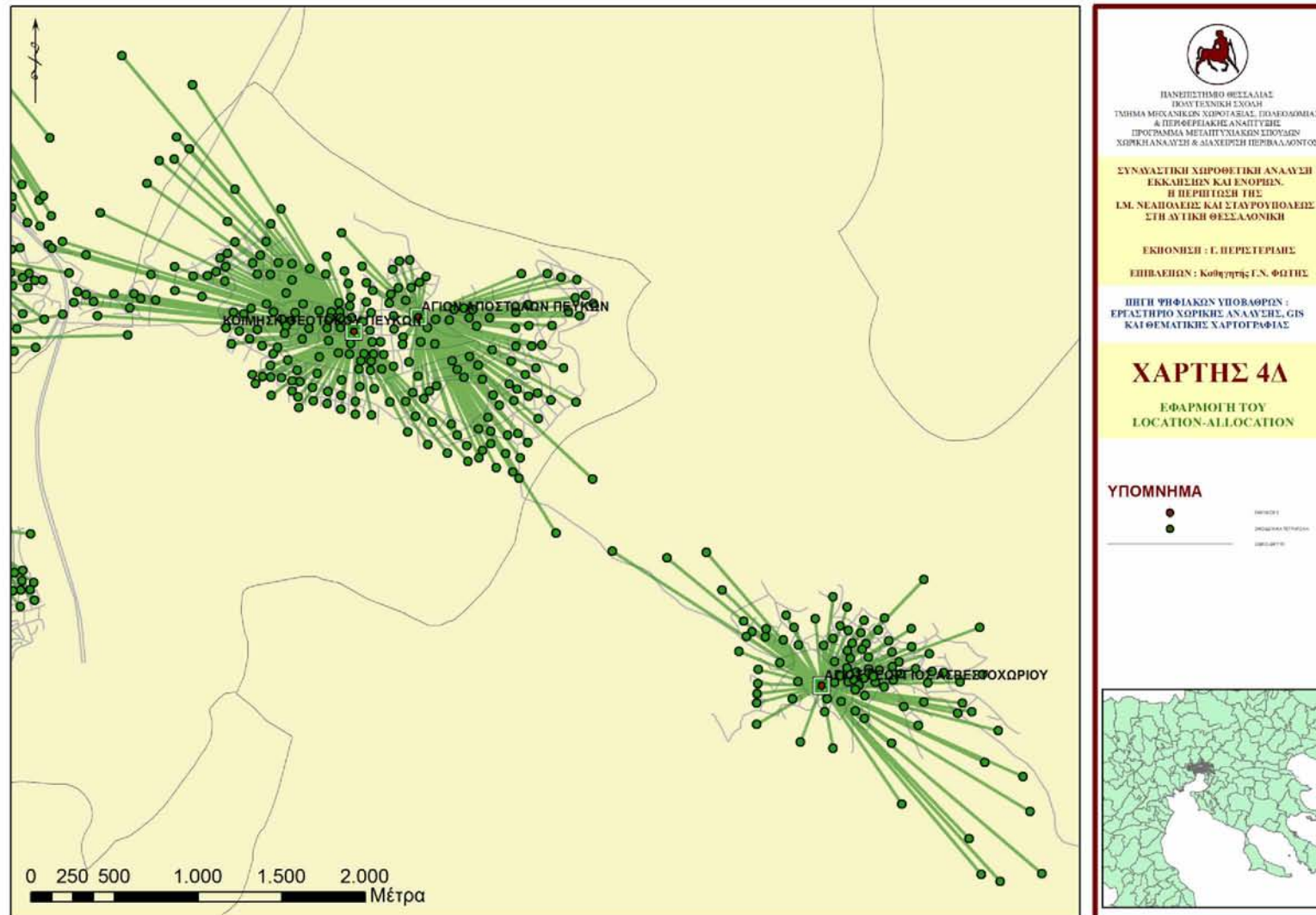




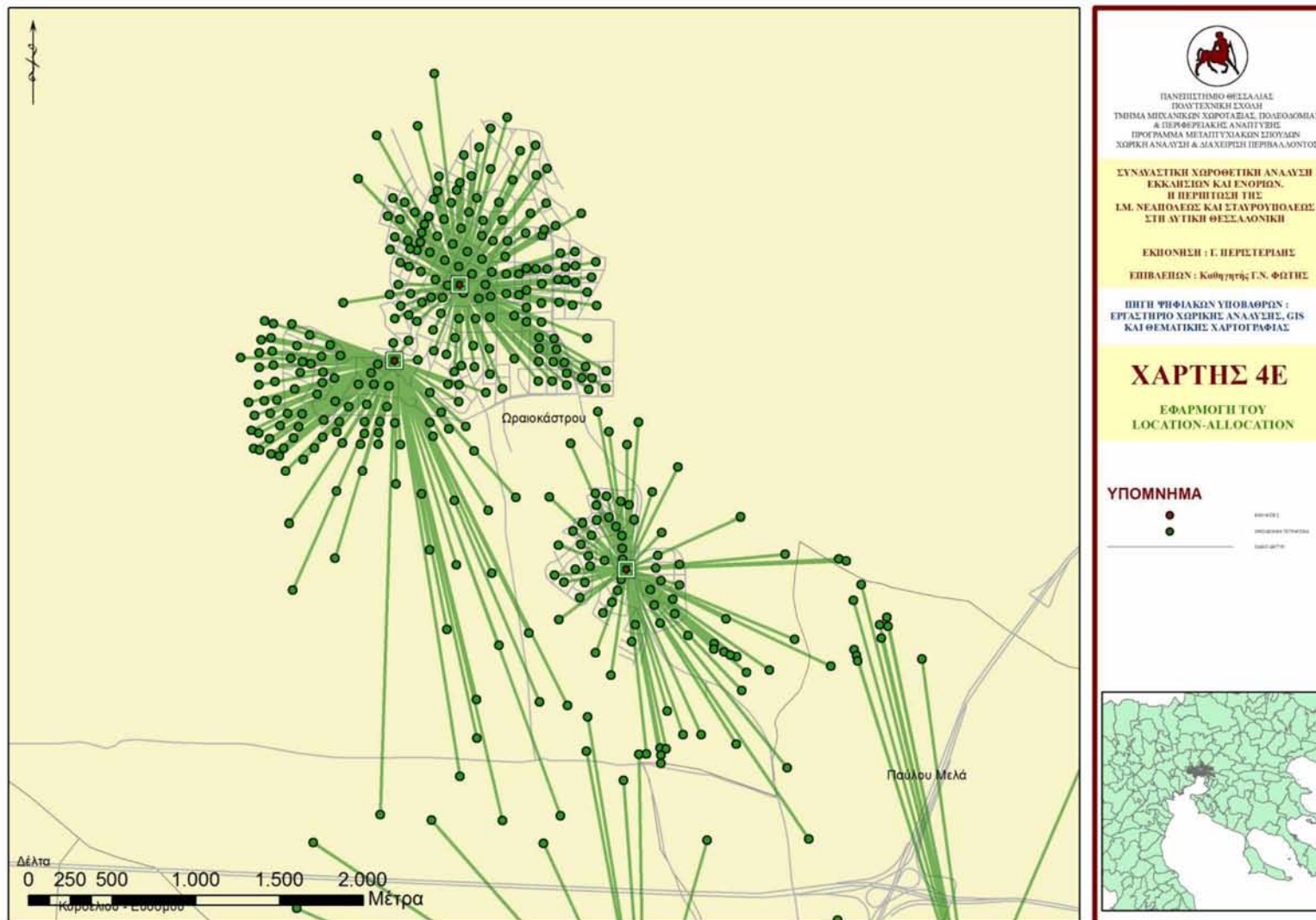






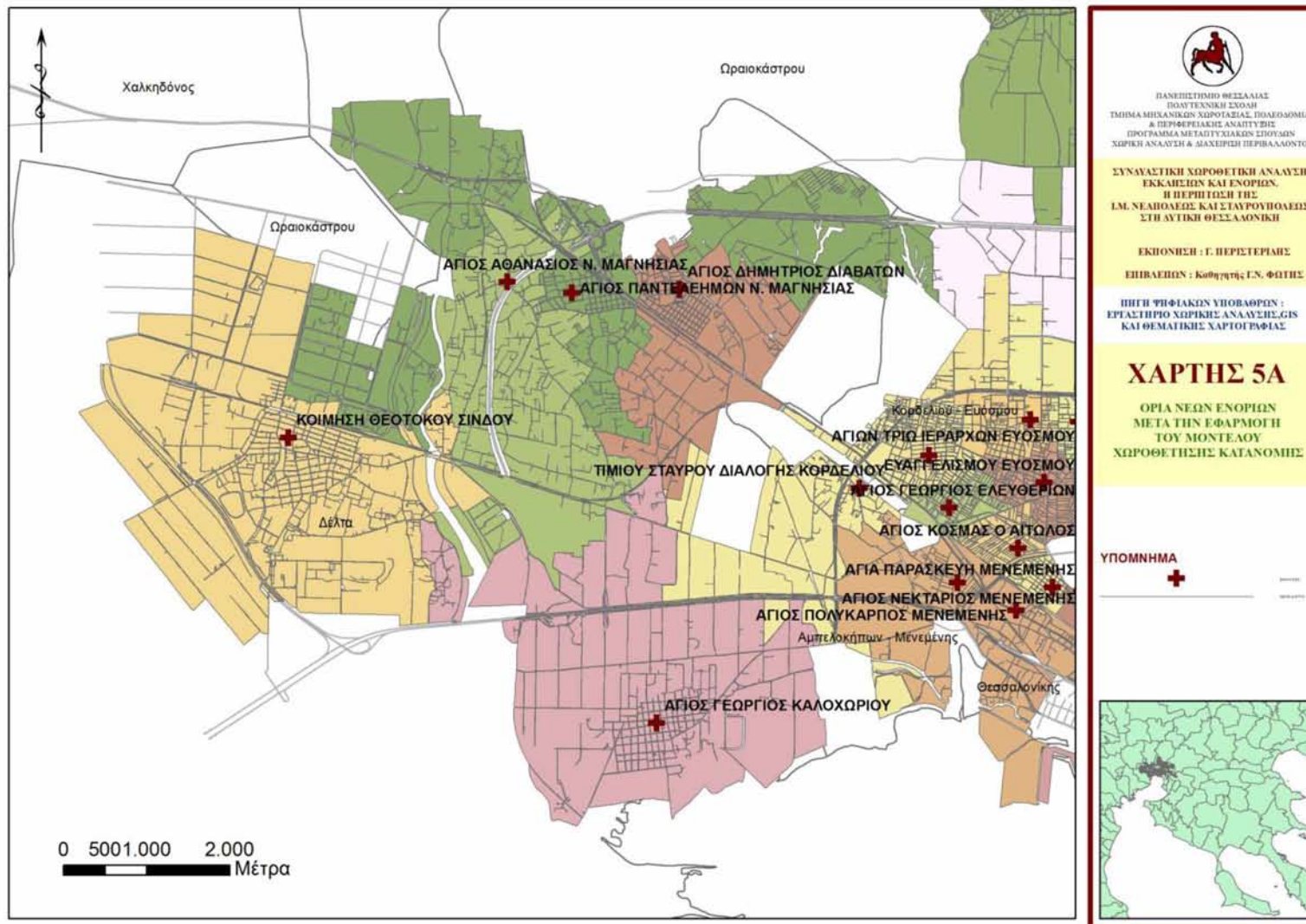




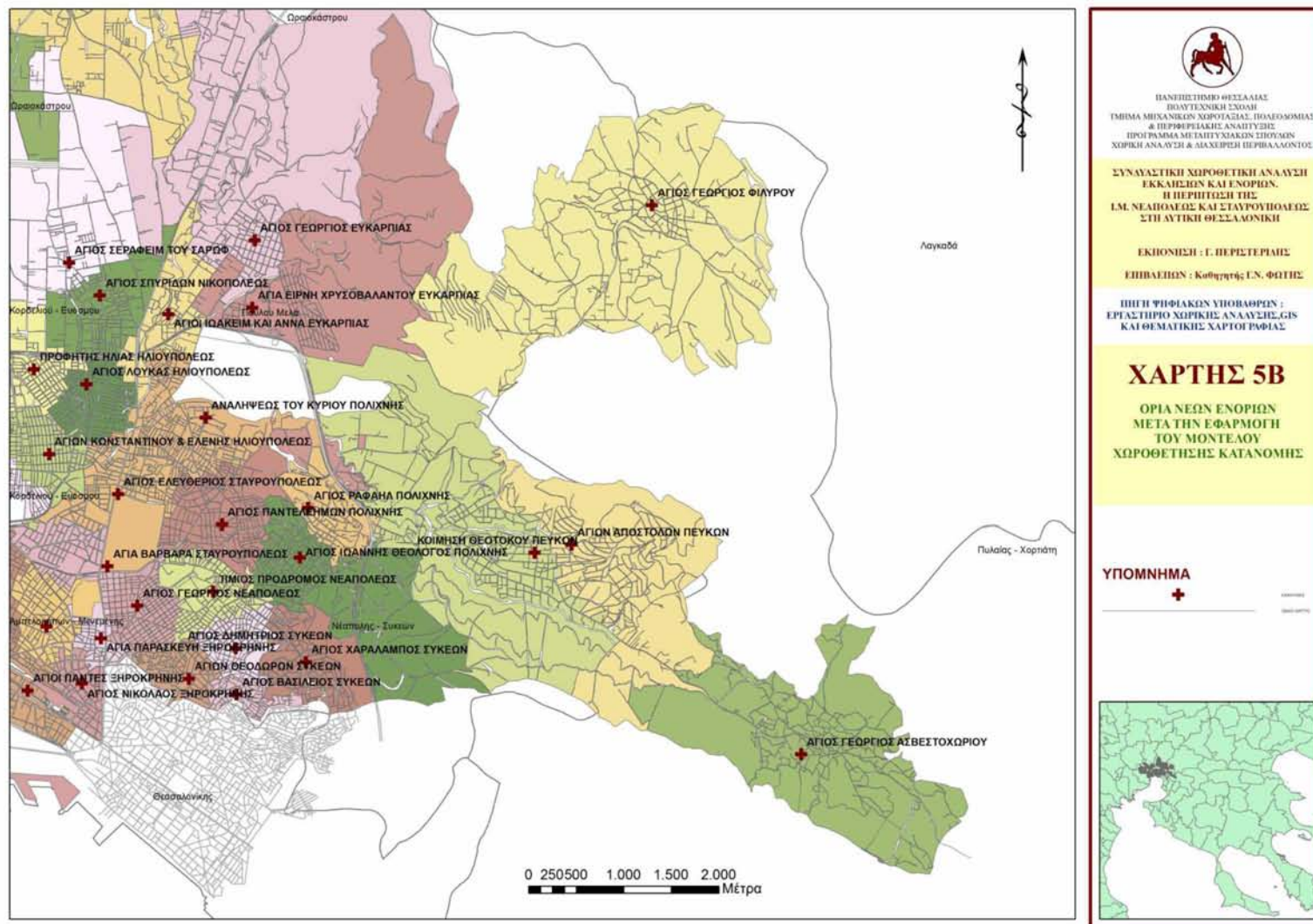


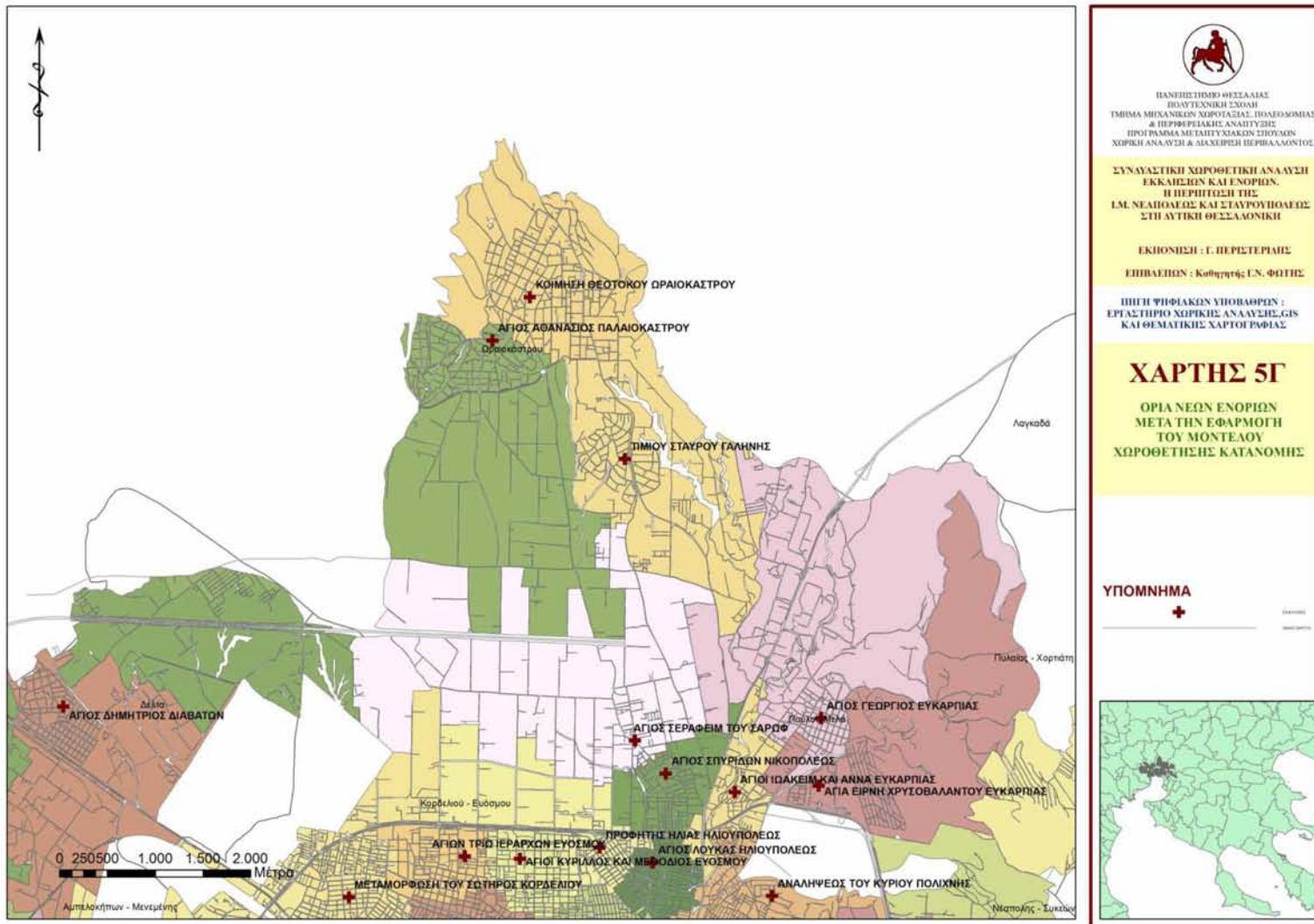




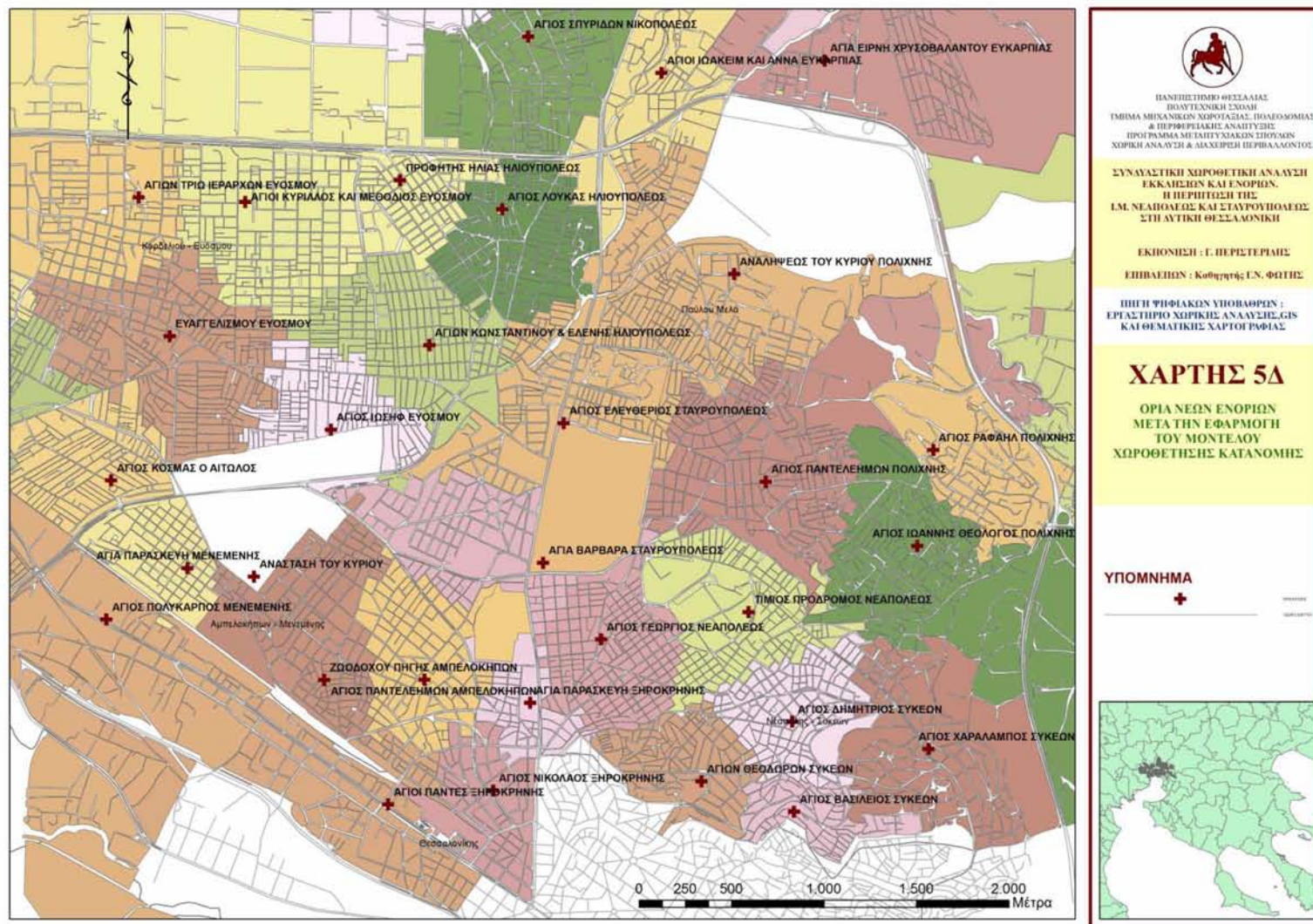


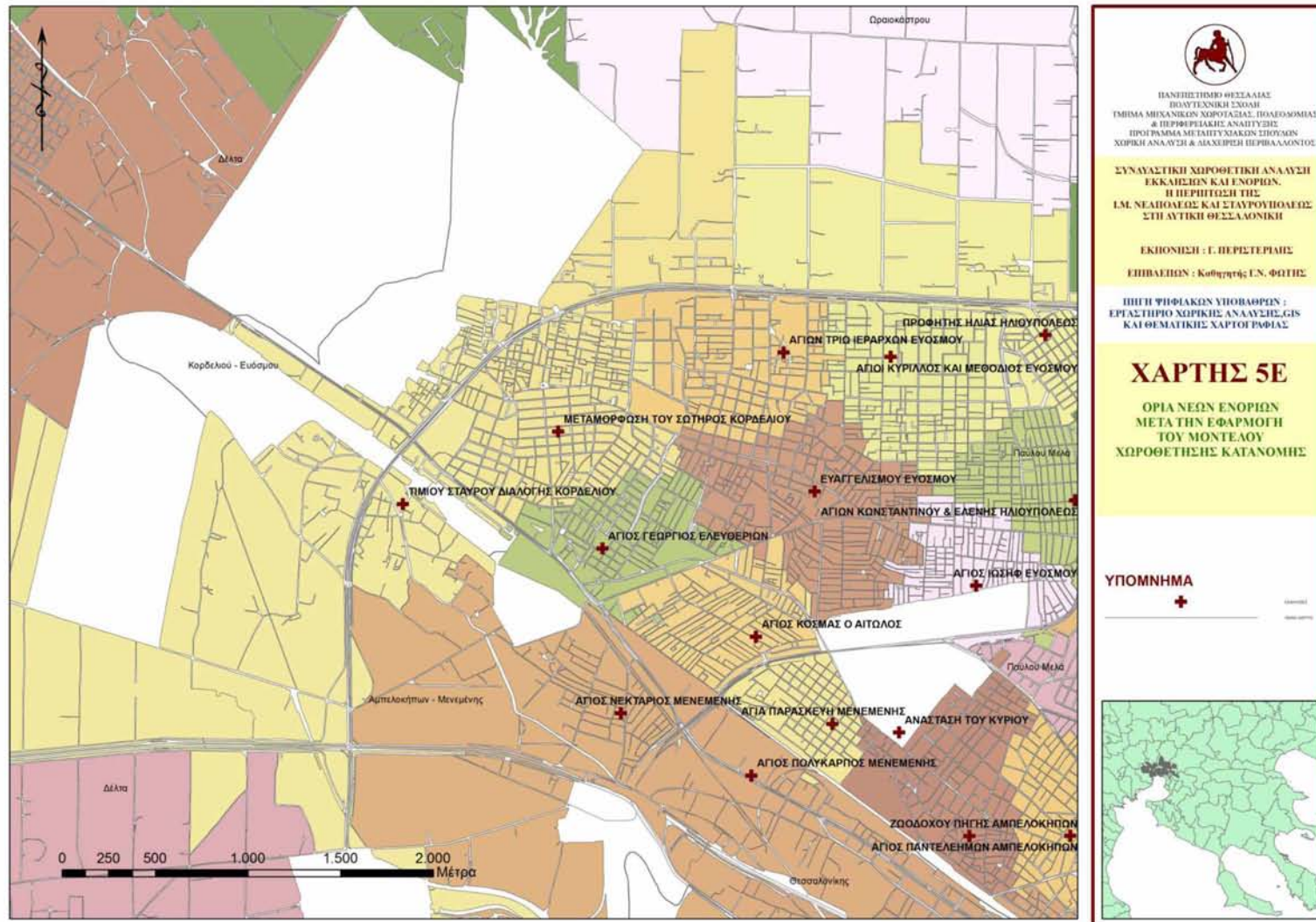








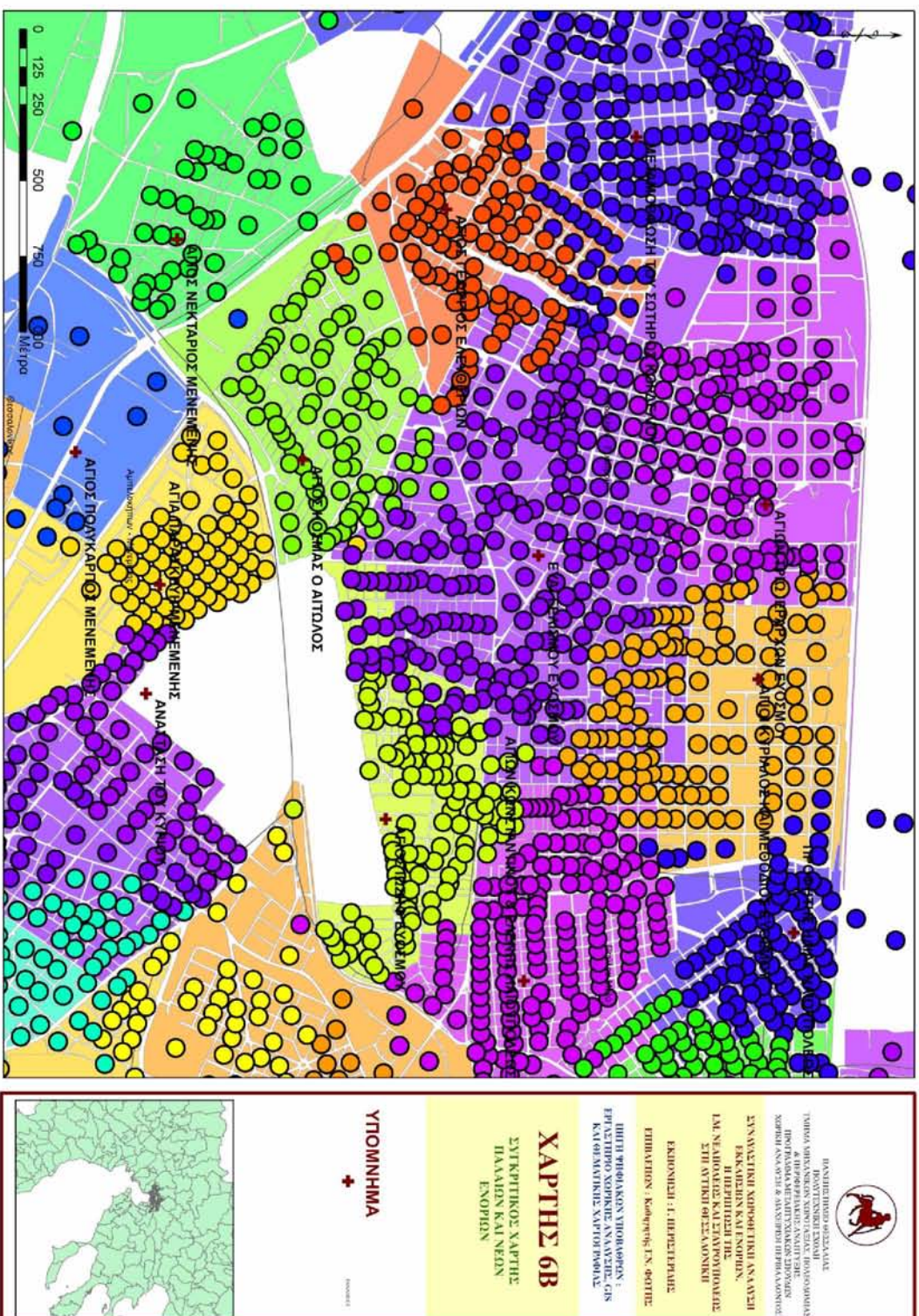




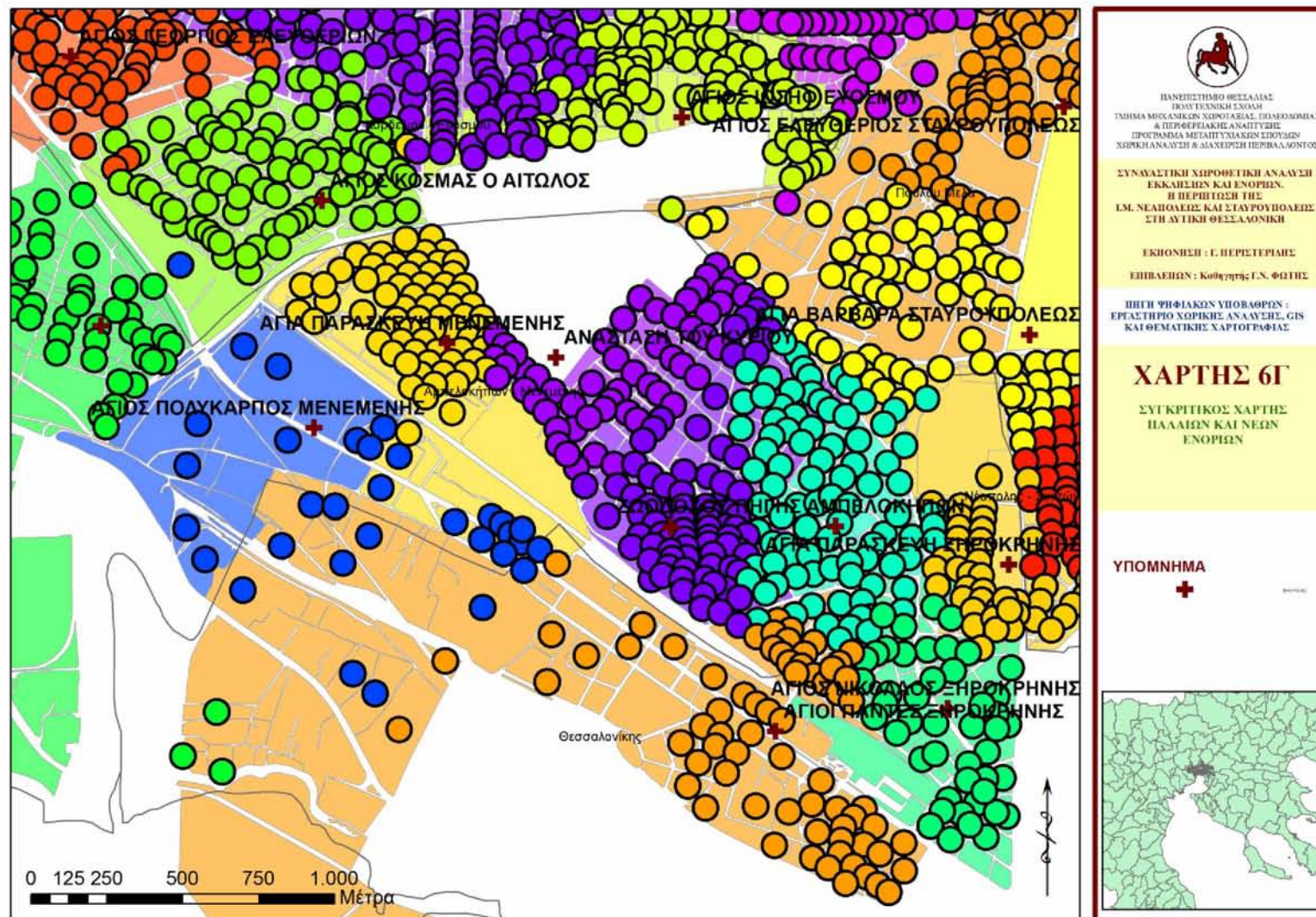




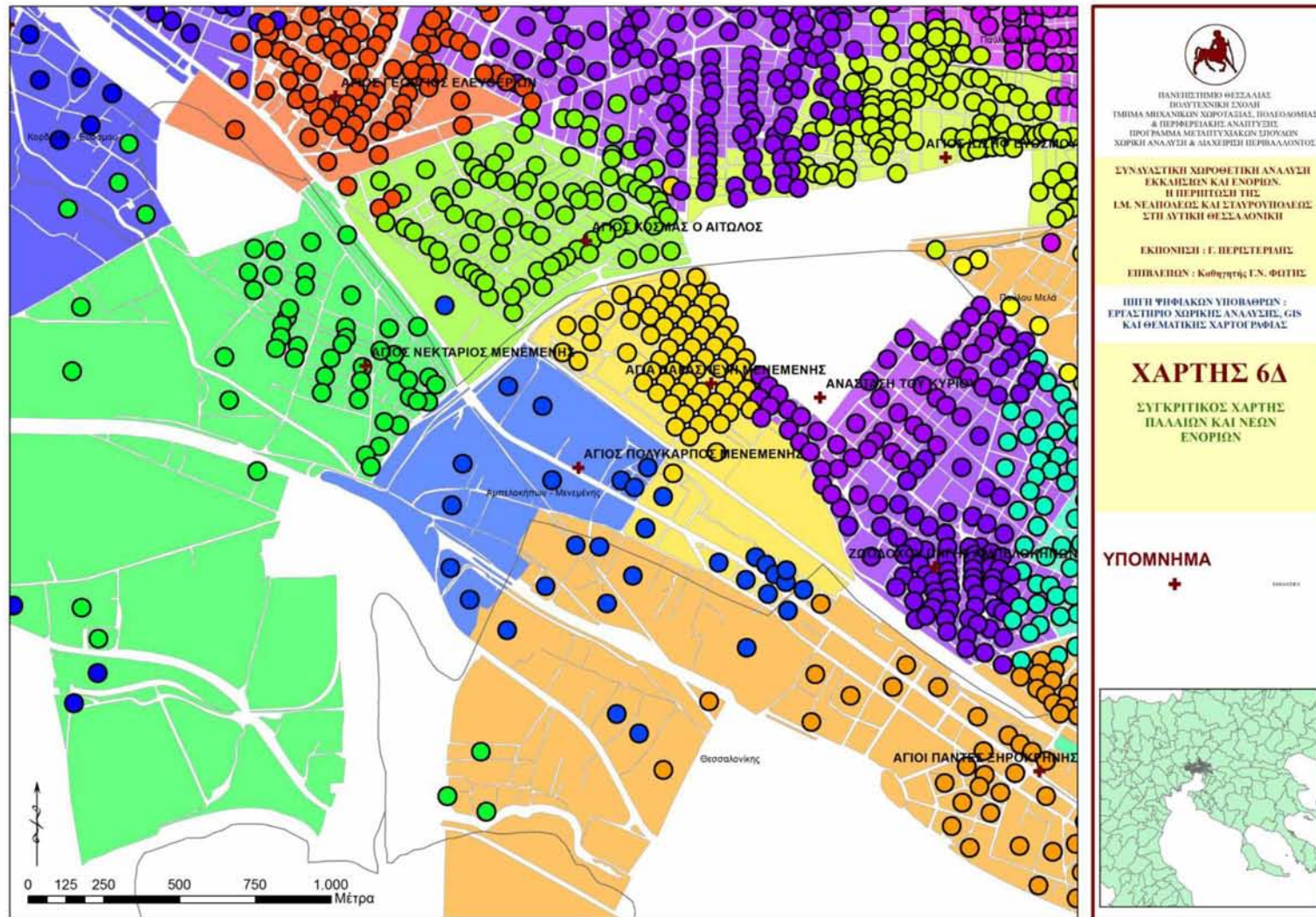




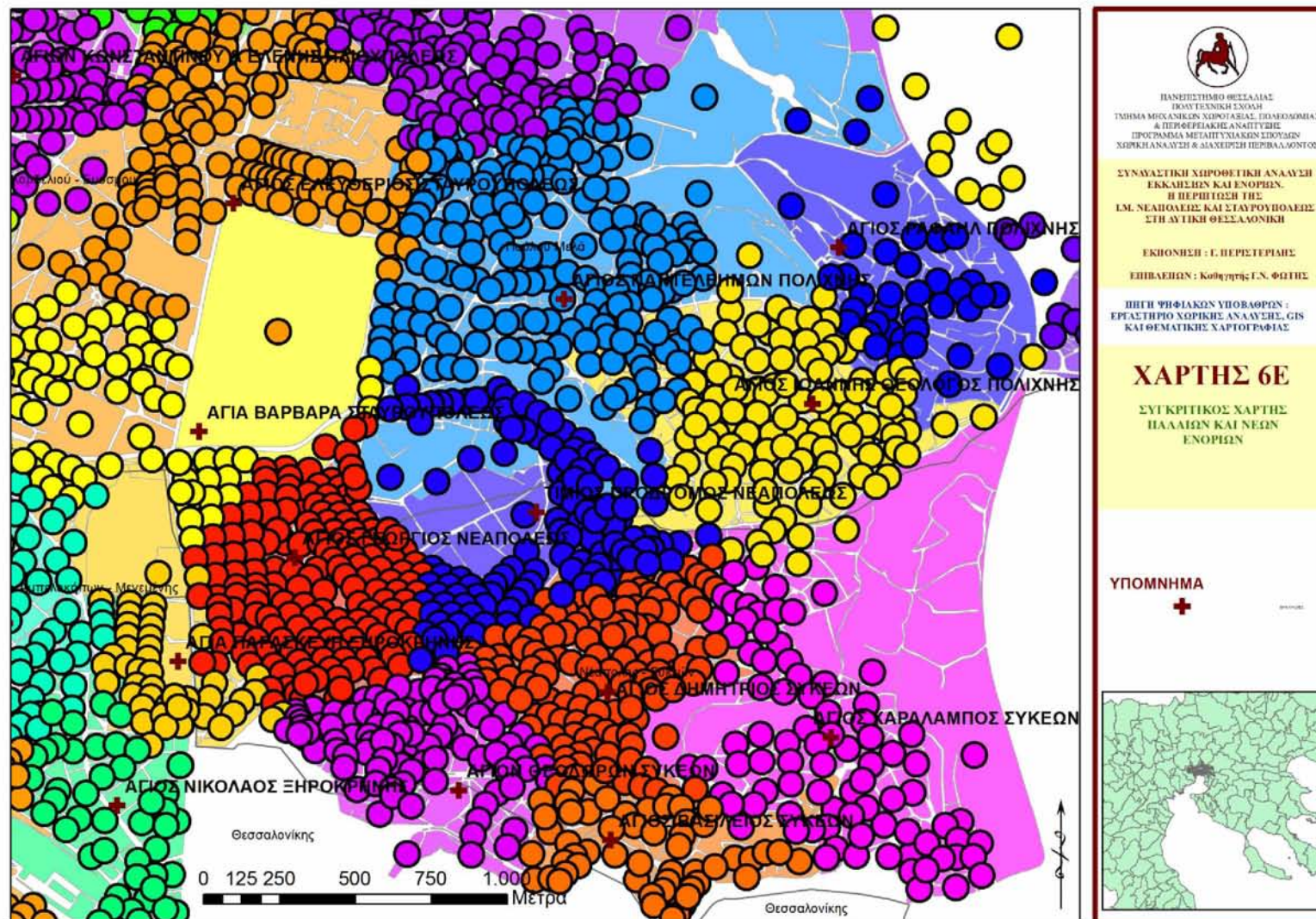




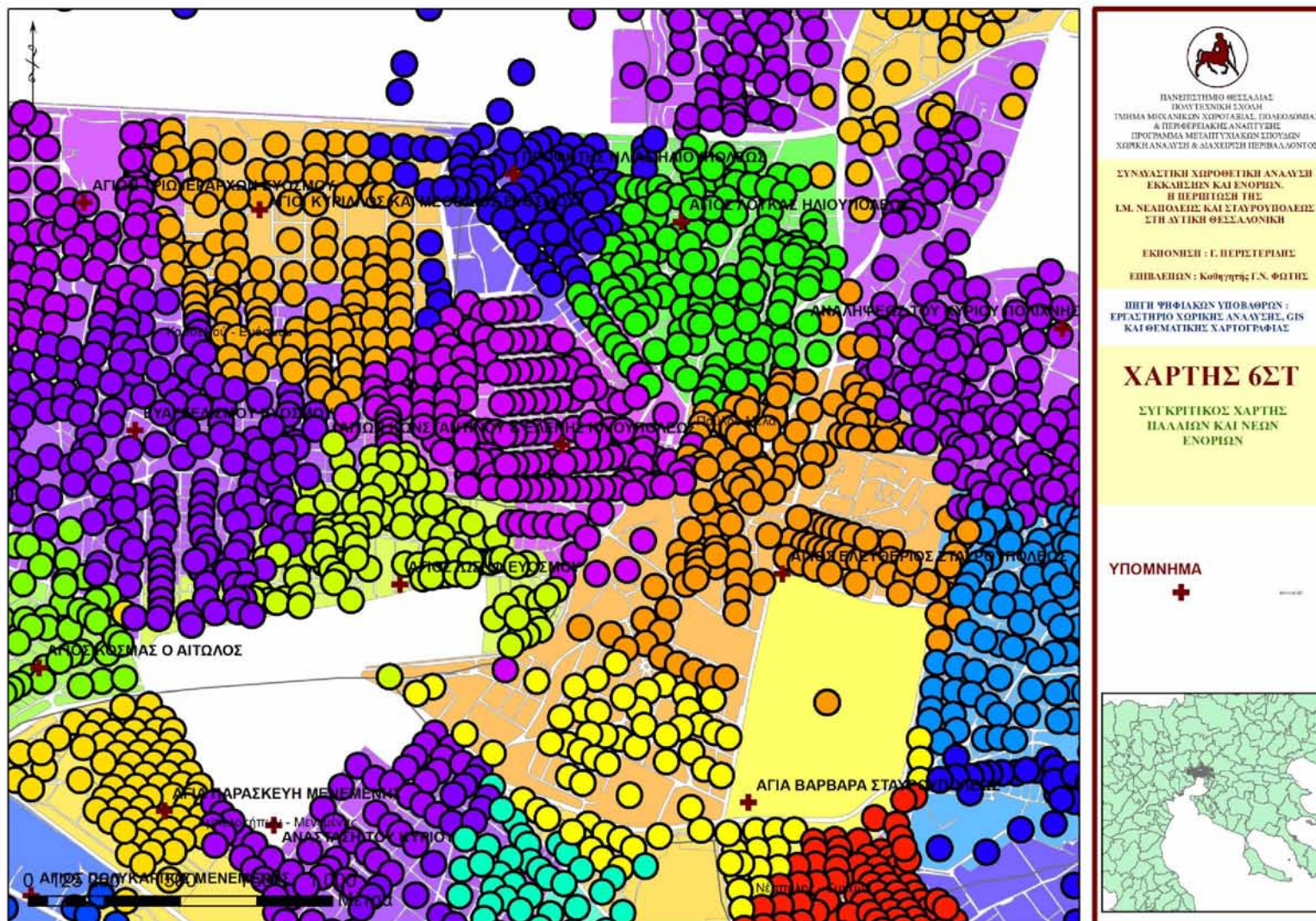




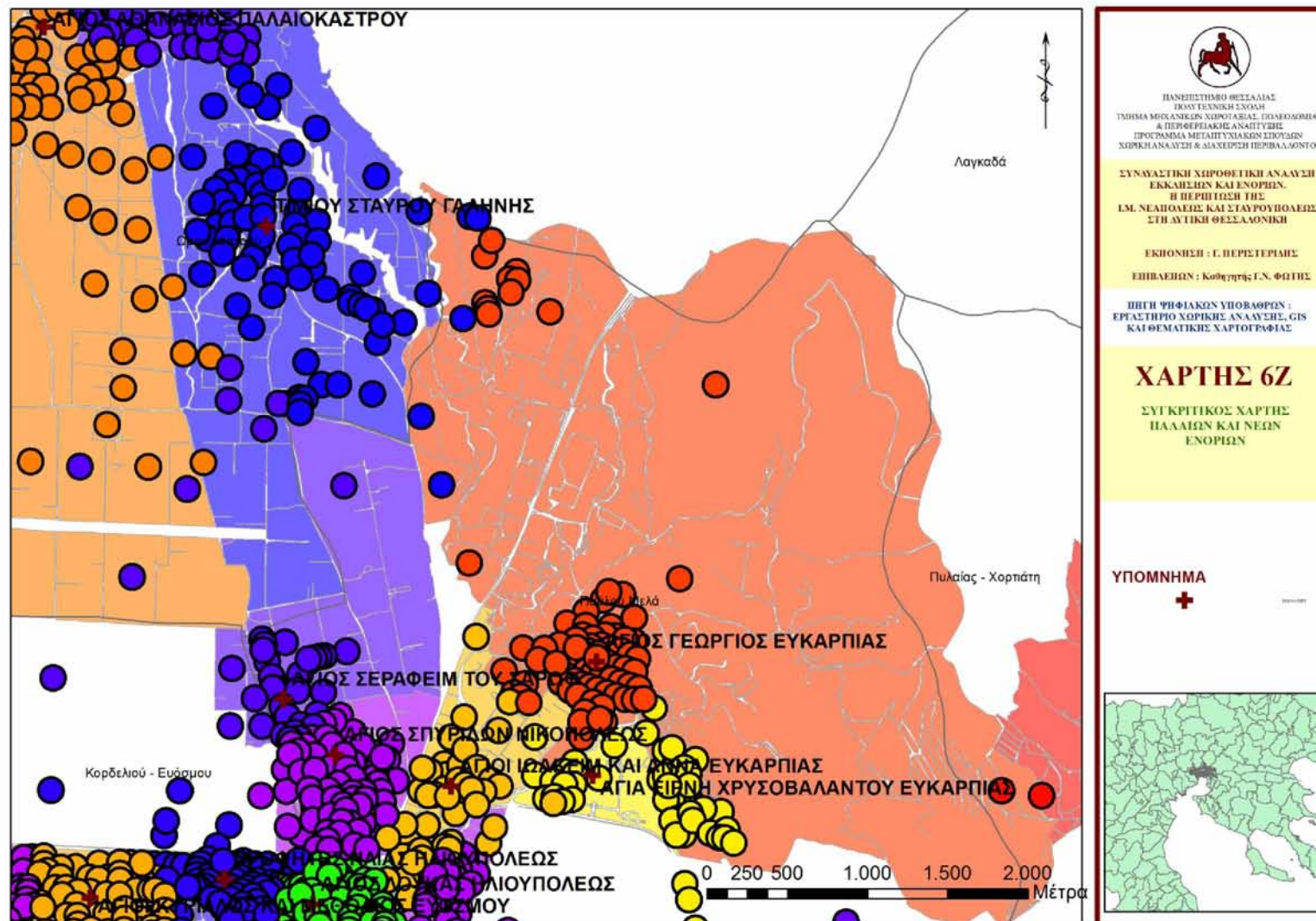


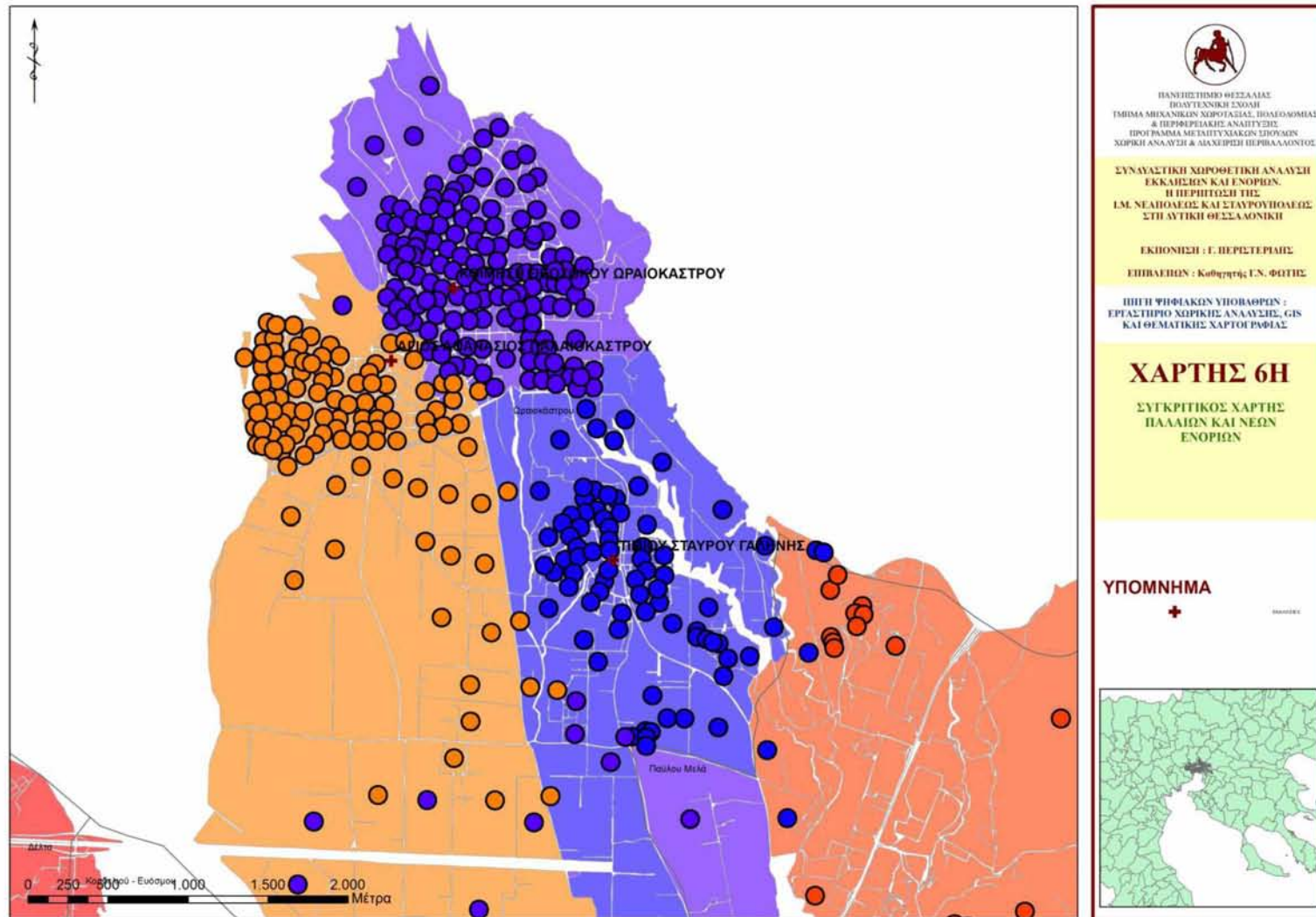




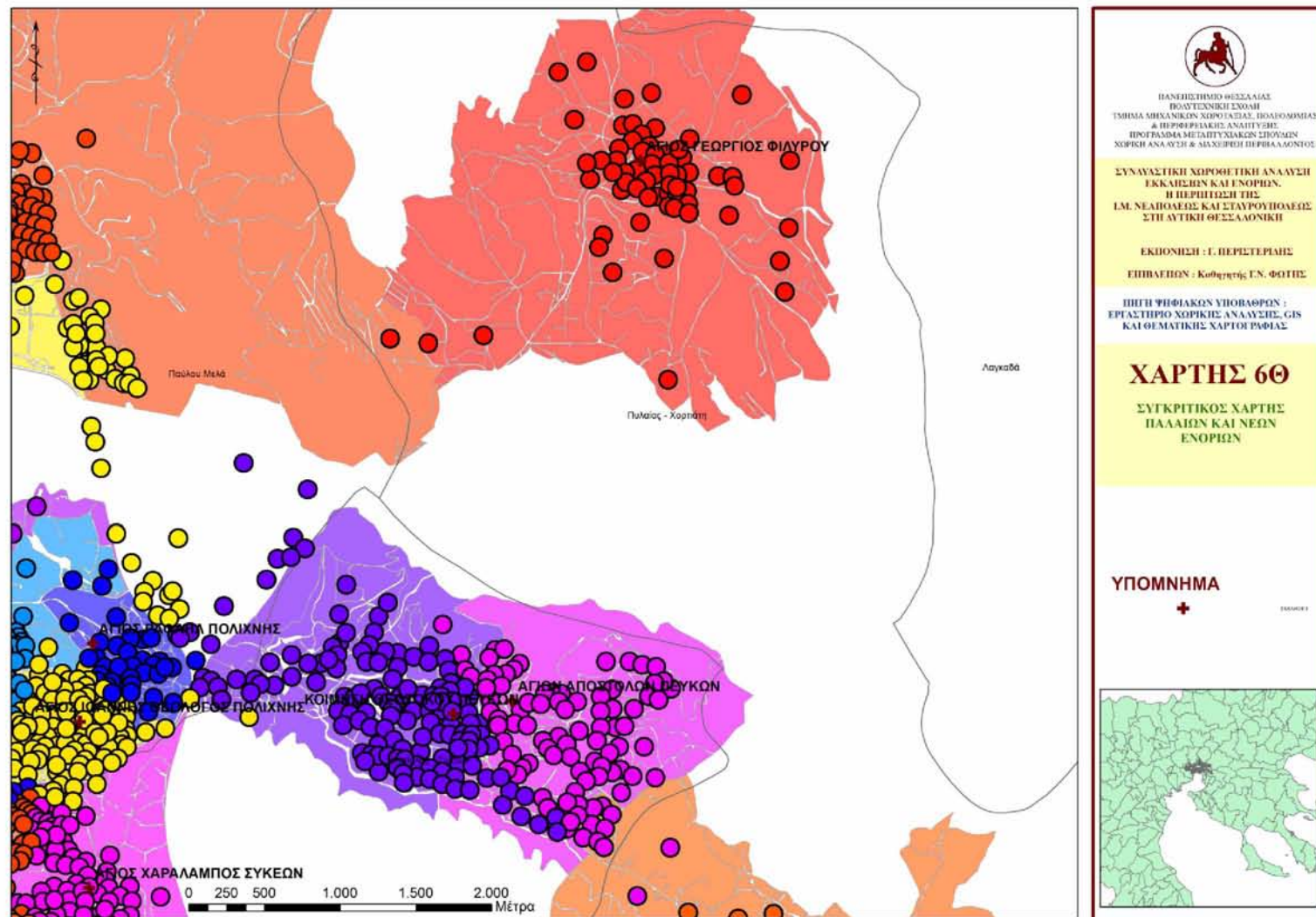


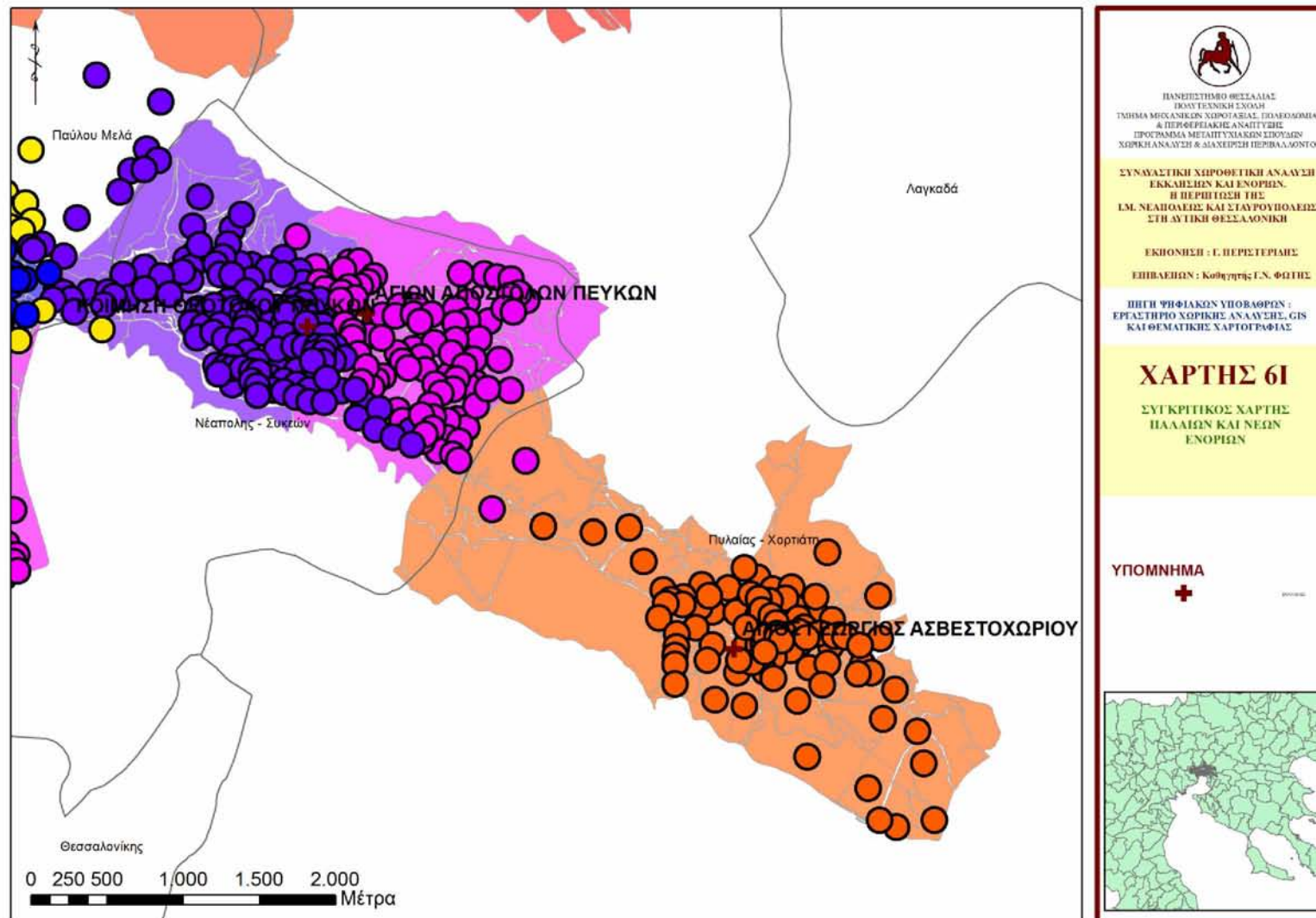




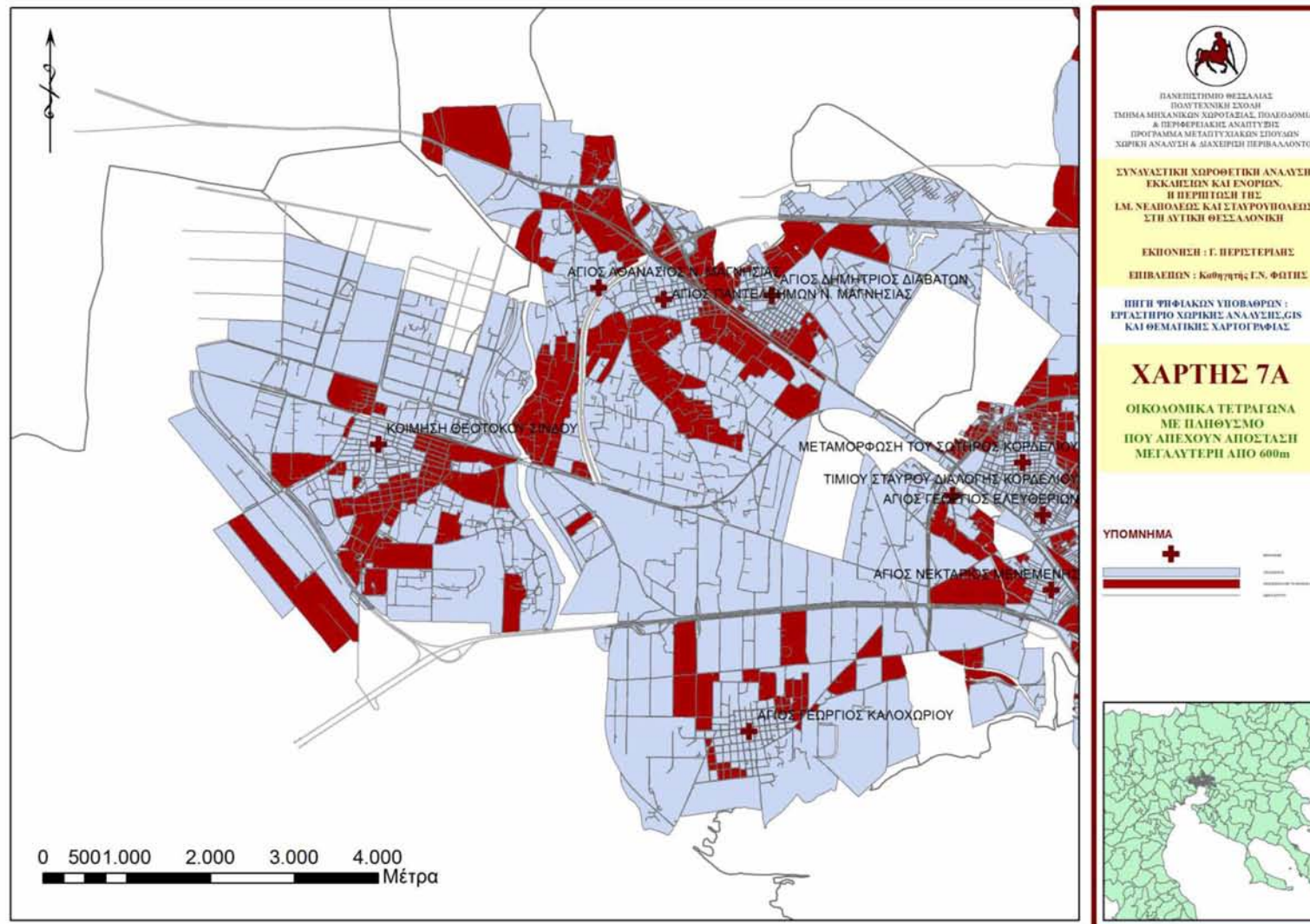


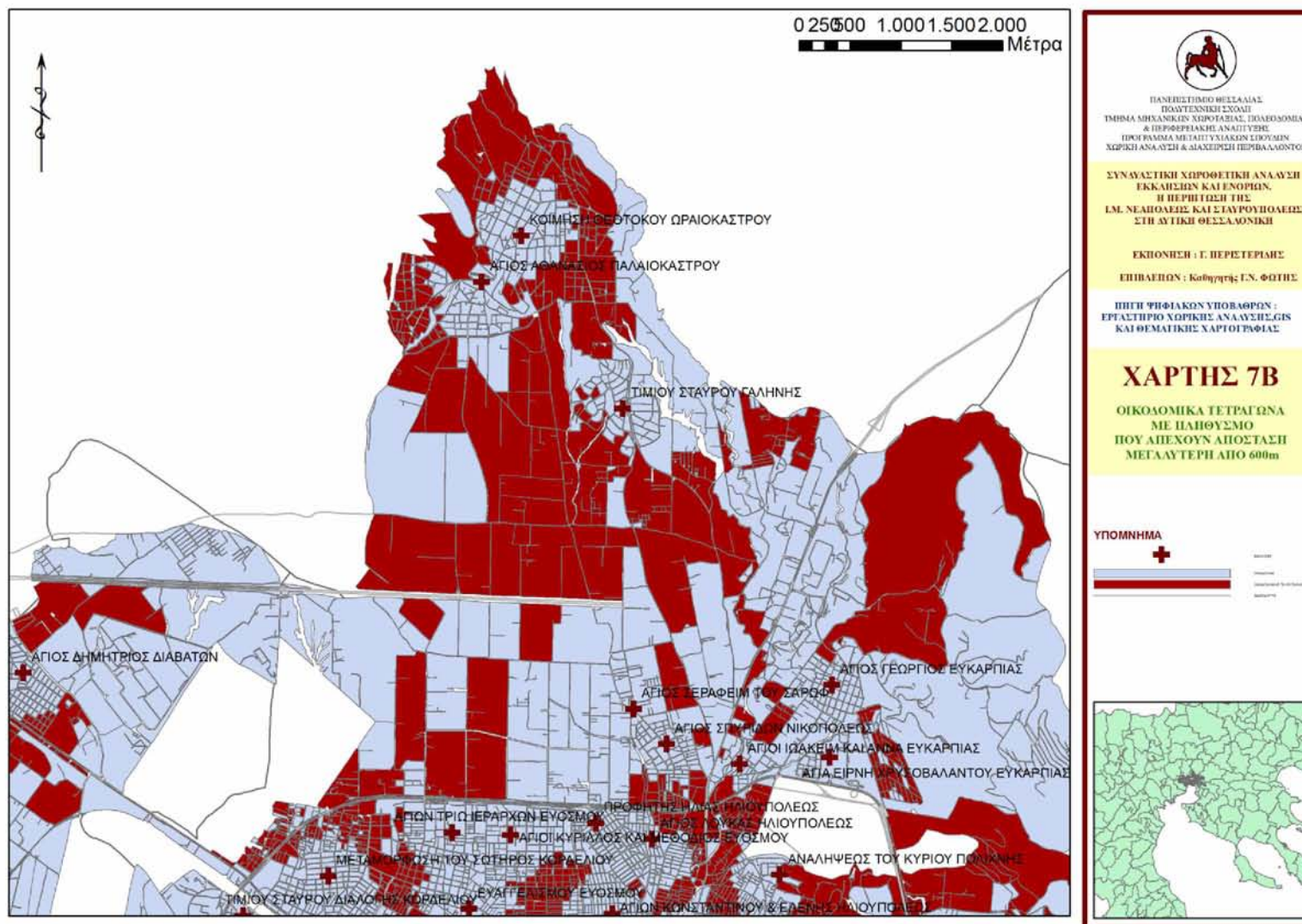




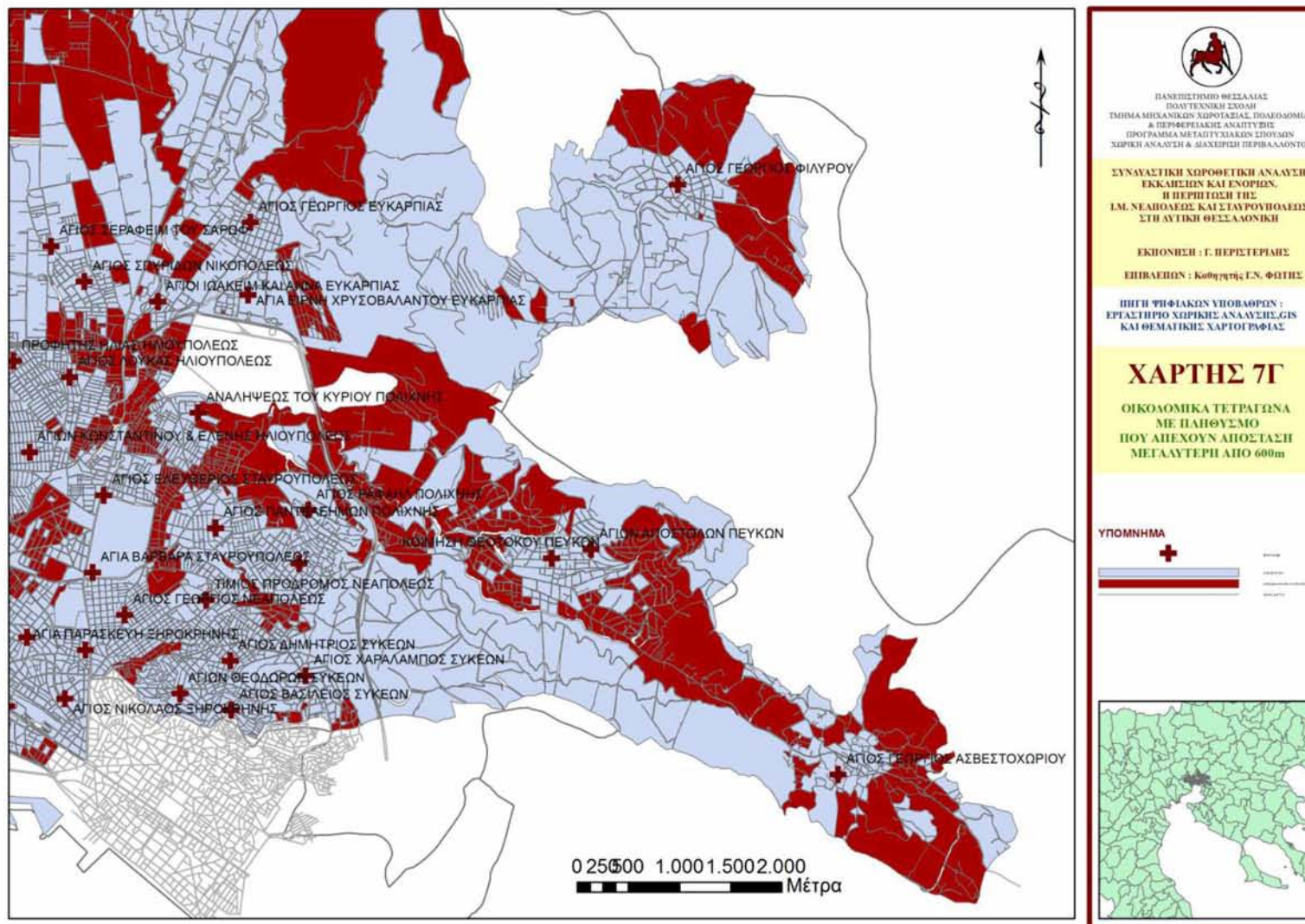


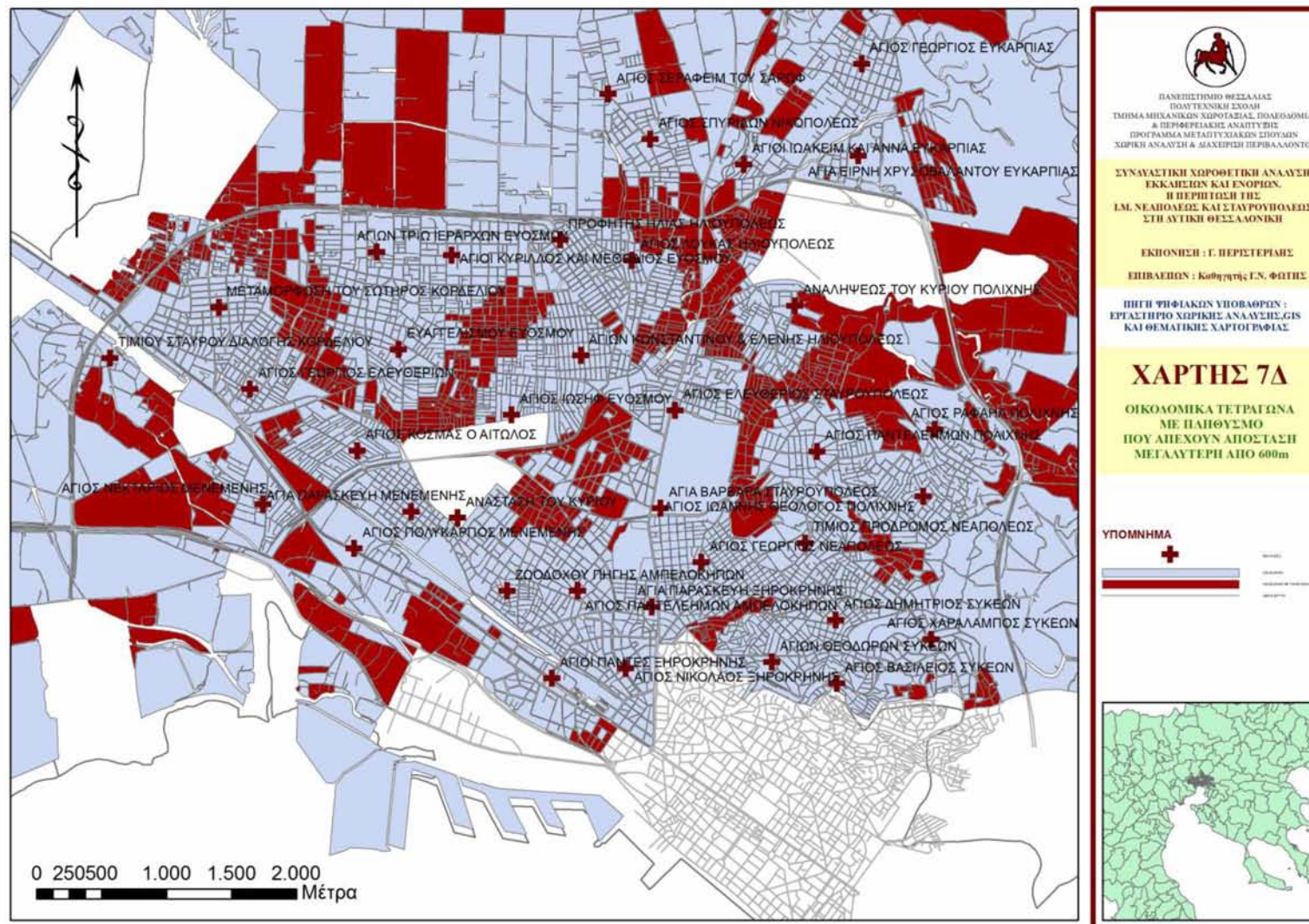




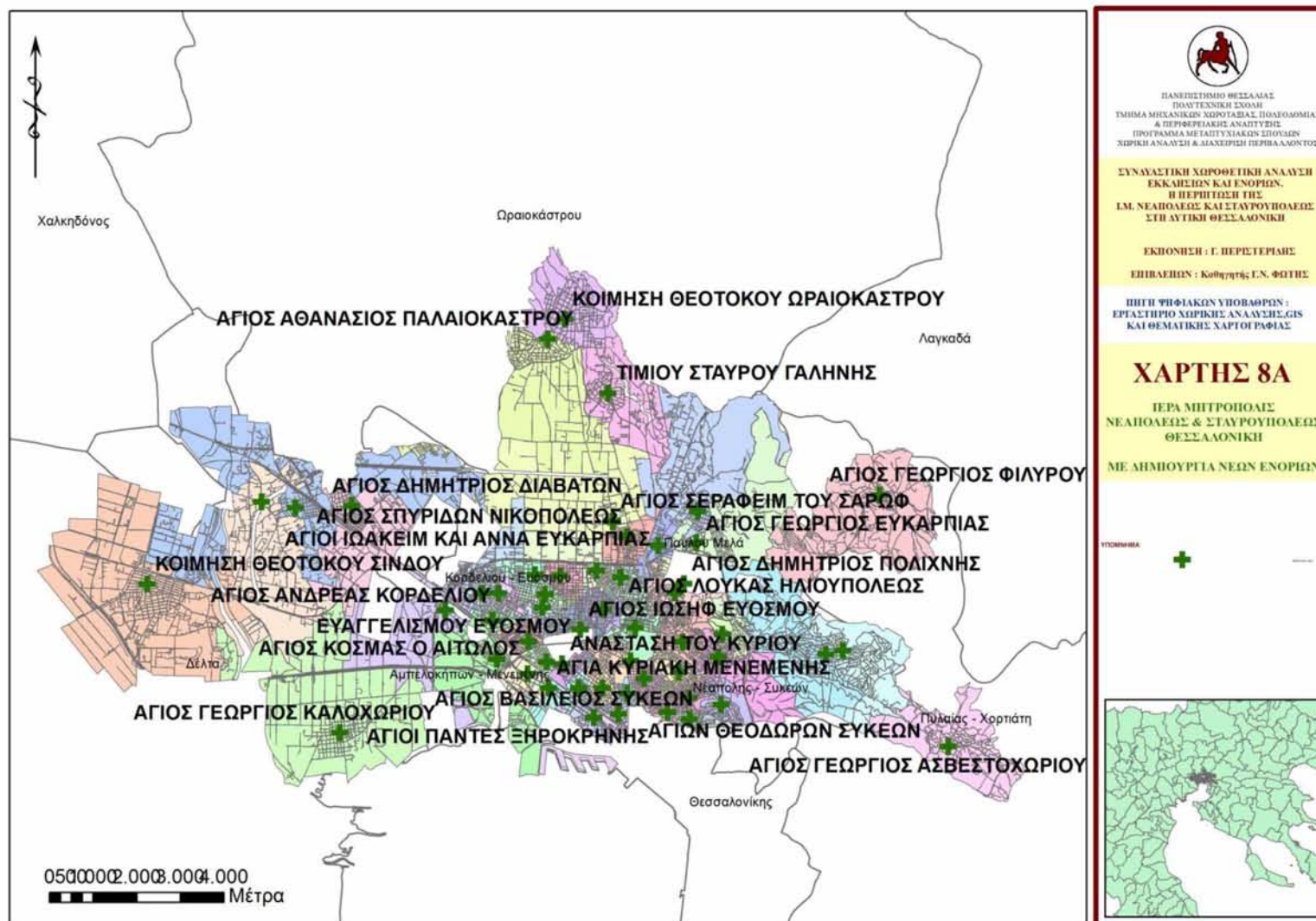


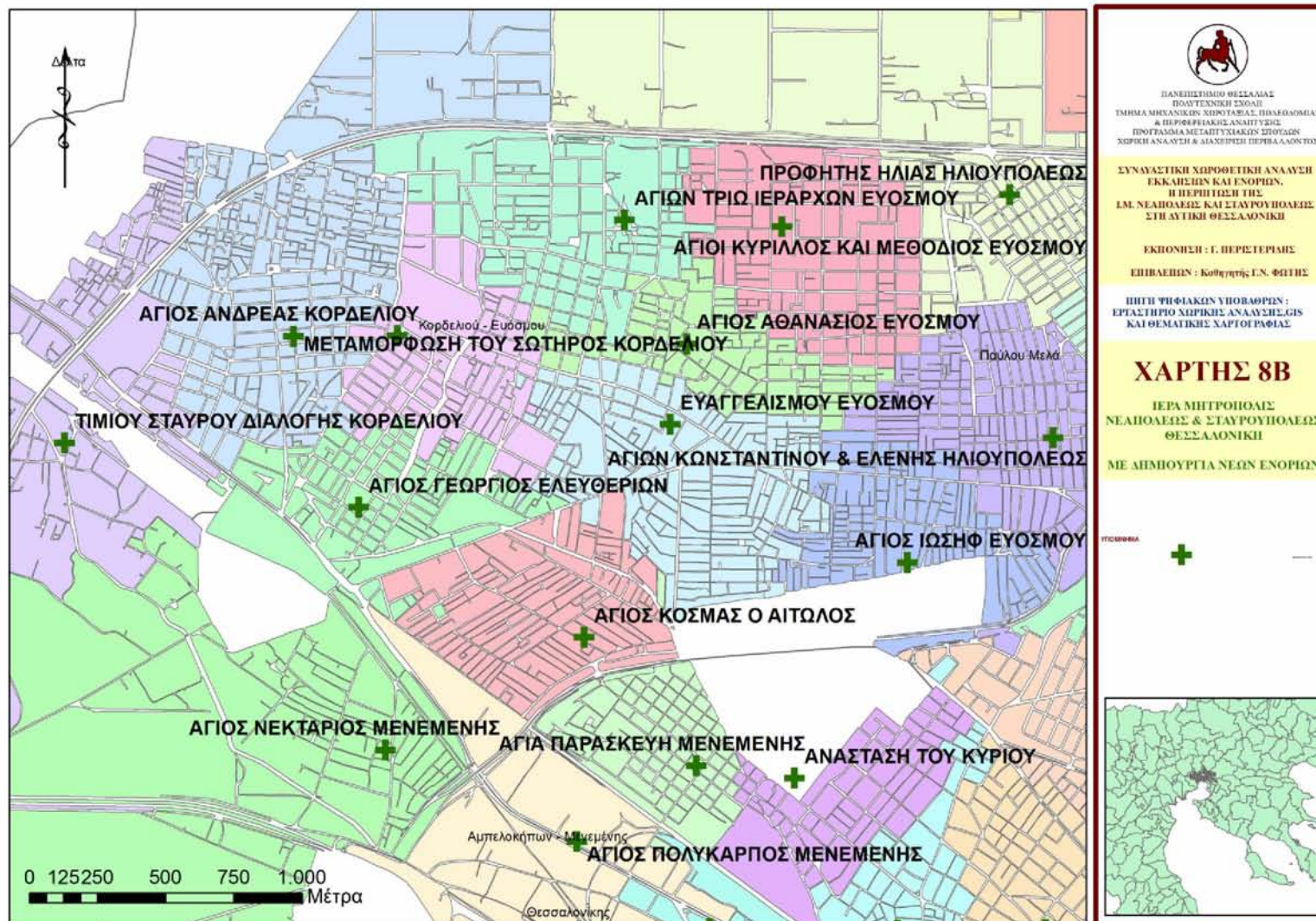




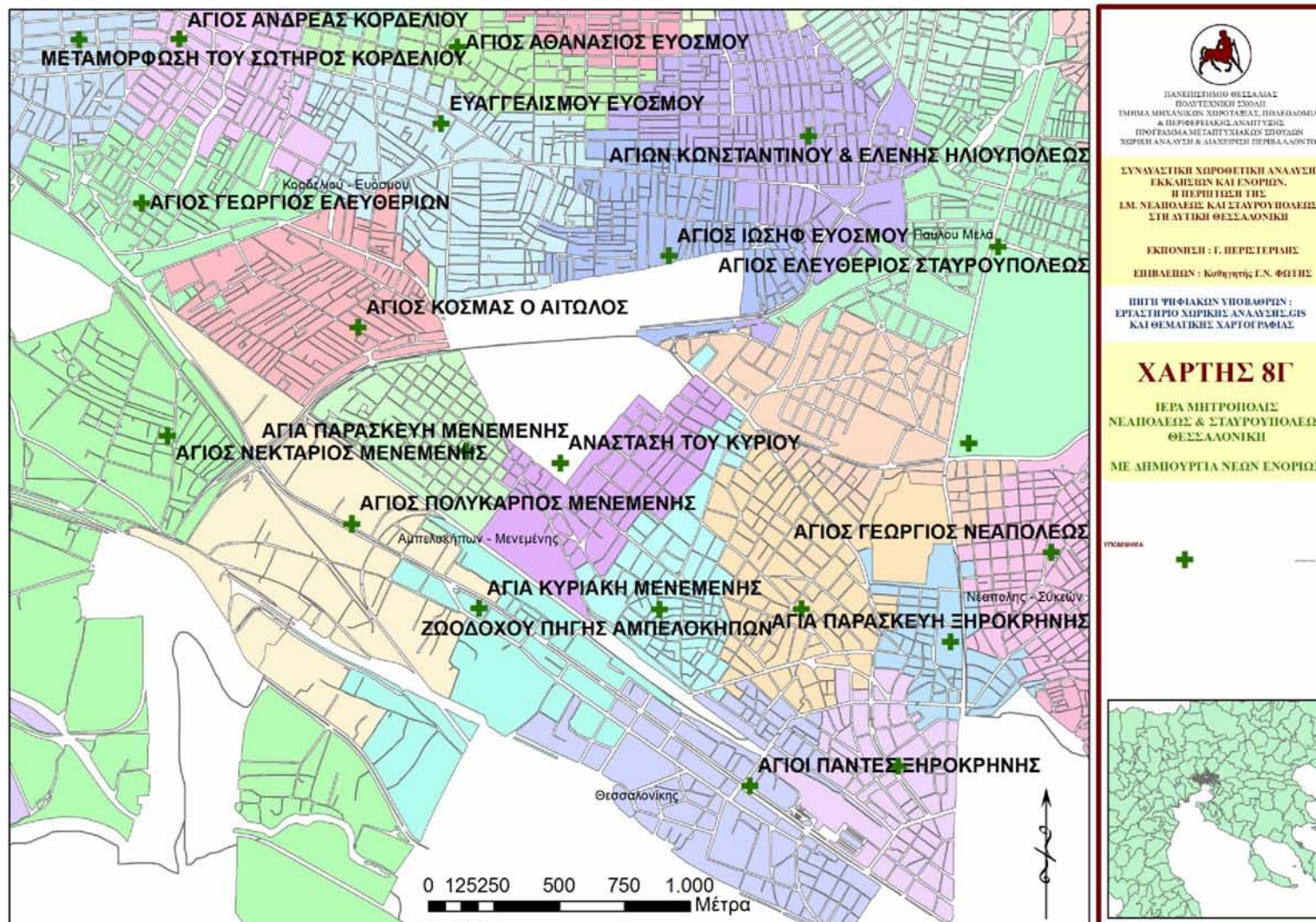




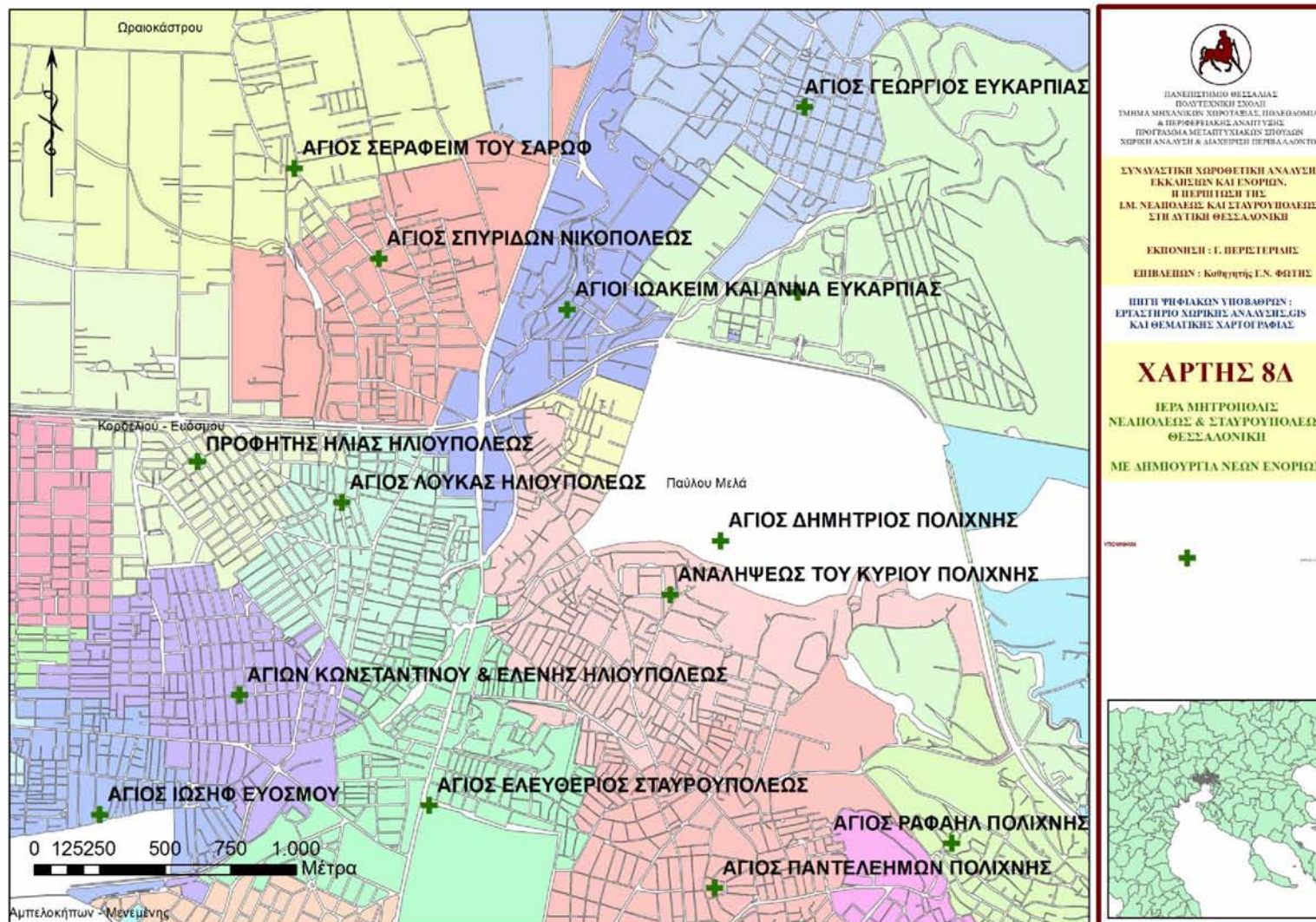


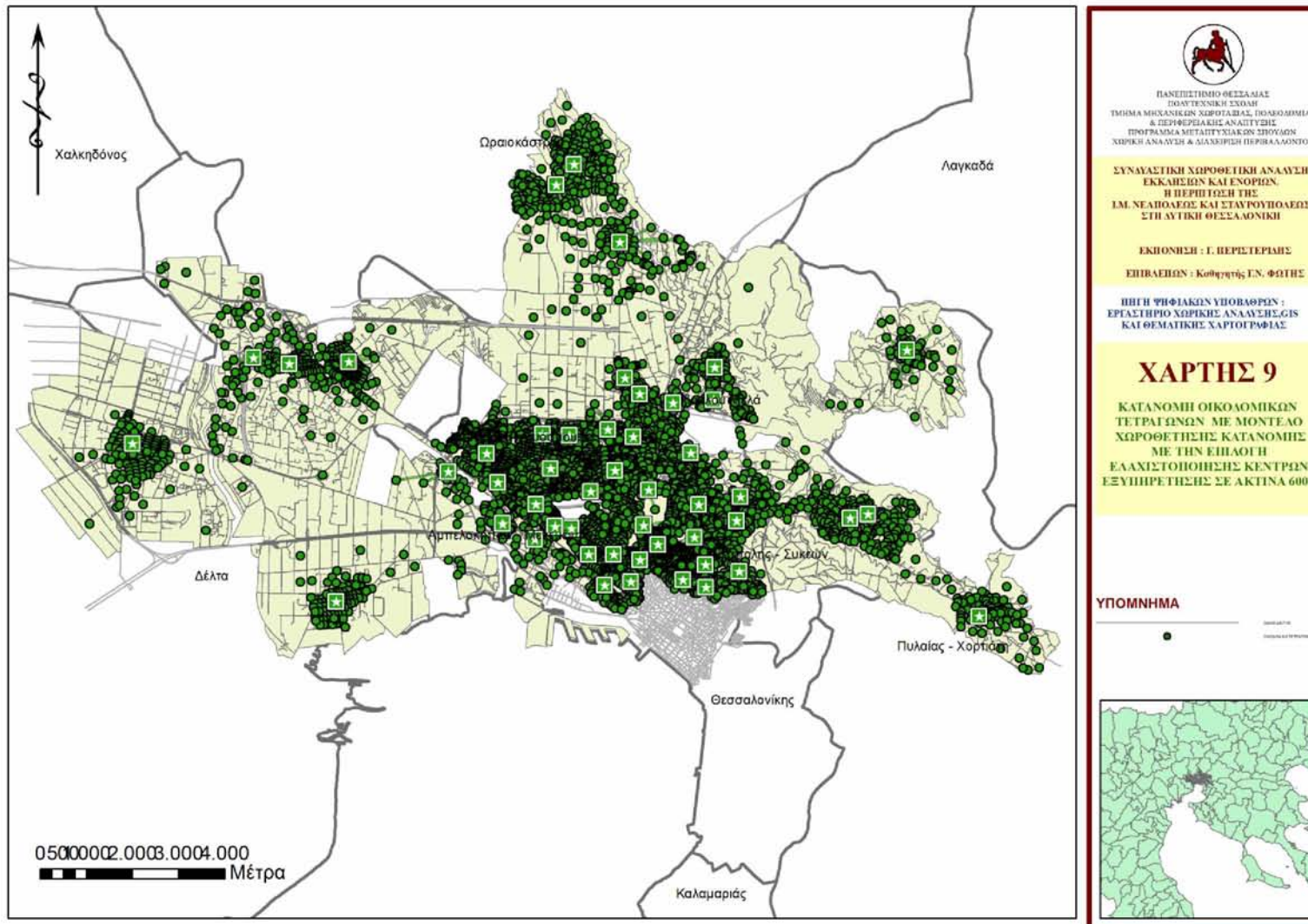




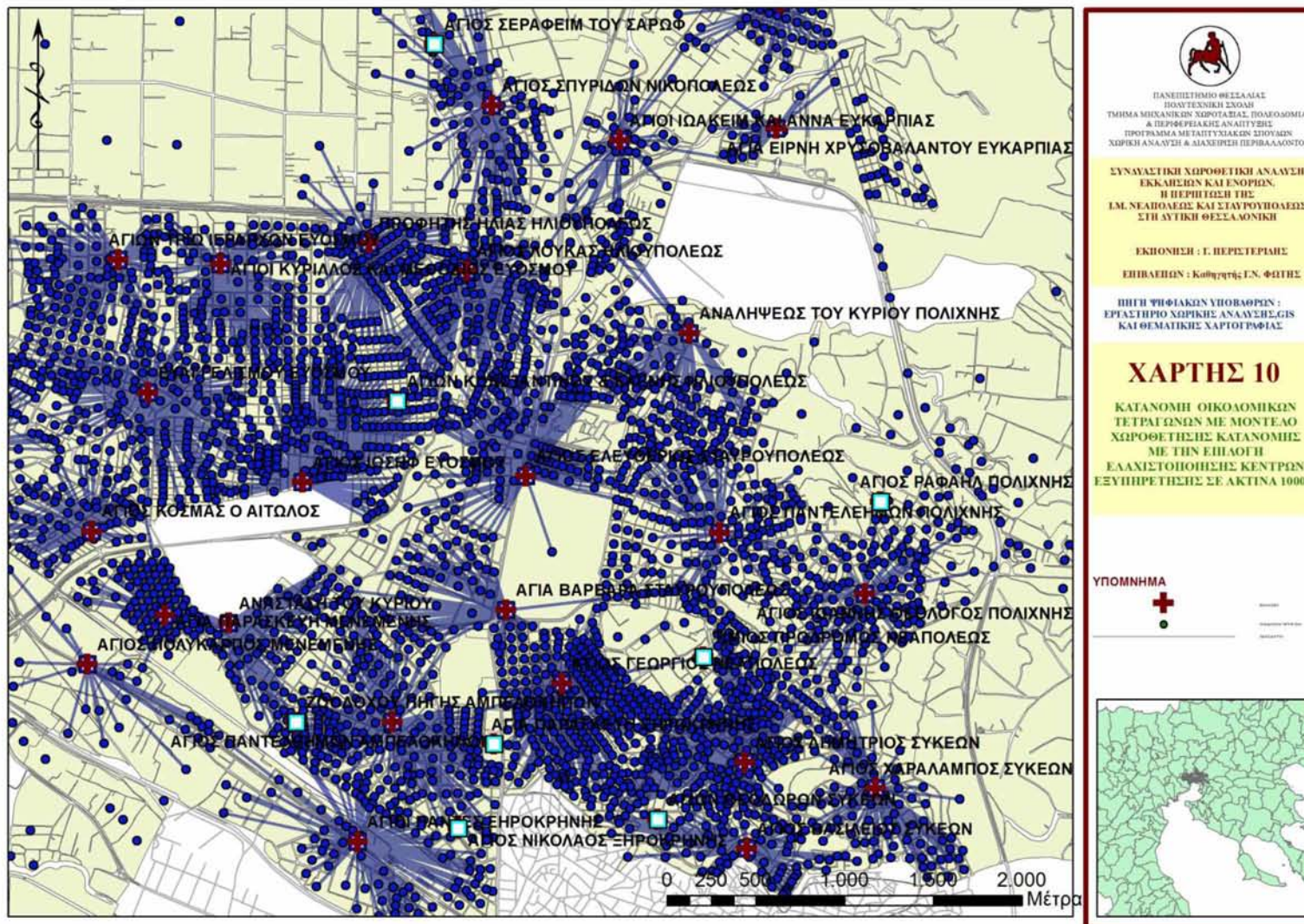












#### 4.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Από την Εφαρμογή των παραπάνω δεδομένων, διαπιστώθηκε η ανυπαρξία ψηφιακών στοιχείων, τόσο από εκκλησιαστικής πλευράς, όσο και από κρατικής, και ειδικότερα από την ΕΛΣΤΑΤ. Δαπανήθηκε πάρα πολύ χρόνος για τη διόρθωση των στοιχείων και για στοιχεία της απογραφής του 2001. Και τούτο γιατί για το τελικό αποτέλεσμα αξία έχει η ποιότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς. Ιδιαίτερη βαρύτητα και χρόνος δόθηκε στη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων που να ανταποκρίνεται όσο το δυνατόν καλύτερα στην πραγματικότητα, αφού ως γνωστόν τέτοιες βάσεις δεδομένων δεν υπάρχουν στην Ελλάδα και ειδικότερα στον εκκλησιαστικό τομέα. Τα παραπάνω δείχνουν την αναγκαιότητα ανάθεσης τέτοιων μελετών σε επιστήμονες εξειδικευμένους στην ανάλυση των χωρικών δεδομένων.

Αρχικά διαπιστώνεται ότι σε επίπεδο δήμων οι πληθυσμιακές μεταβολές από το 2001 σε σχέση με το 2011 έχουν μεγάλες διαφορές, καθώς σε ορισμένους δήμους υπάρχει τεράστια πληθυσμιακή αύξηση (όπως στην Ευκαρπία όπου η αύξηση φτάνει το 116%) και σε άλλους μείωση (όπως στην Ξηροκρήνη όπου η πληθυσμιακή μείωση ανέρχεται στο 18%). Η παρούσα εργασία δεν περιορίζεται στα νούμερα αλλά προτείνει μία νέα μεθοδολογία για τον τρόπο χωροθέτησης – κατανομής των ενοριών.

Με την εφαρμογή των μεθόδων και τεχνικών των ΓΣΠ και των θεματικών χαρτών που δημιουργήθηκαν διαπιστώνεται ότι σε γενικές γραμμές οι Εκκλησίες είναι ορθά χωροθετημένες και με αρκετά καλή προσβασιμότητα από τους κατοίκους. Ωστόσο, παρατηρούνται και μεγάλες διαφορές ανάμεσά τους, τόσο σε πληθυσμό όσο και σε διανύμενη απόσταση από τον Ενοριακό Ναό. Συγκριτικά τα αποτελέσματα των κατανομών φαίνονται στους Χάρτες 6Α – 6Ι.

Με την νέα κατανομή άλλαξαν αρκετά τόσο τα γεωγραφικά όρια, όπως φαίνονται στους χάρτες 6Α – 6Ι, όσο και ο πληθυσμός των ενοριών (βλ. πίνακα Π.7 του παραρτήματος). Έτσι η συνολική διανύμενη απόσταση από όλα τα οικοδομικά τετράγωνα προς τις εκκλησίες μειώθηκε από 2.942.480,9m σε 2.717.242,6m, μία διαφορά 225.238,3m, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4.5. Επίσης η μέγιστη μέση απόσταση πριν την κατανομή ήταν 1682,1m και μετά 1233,9m και φαίνεται στο

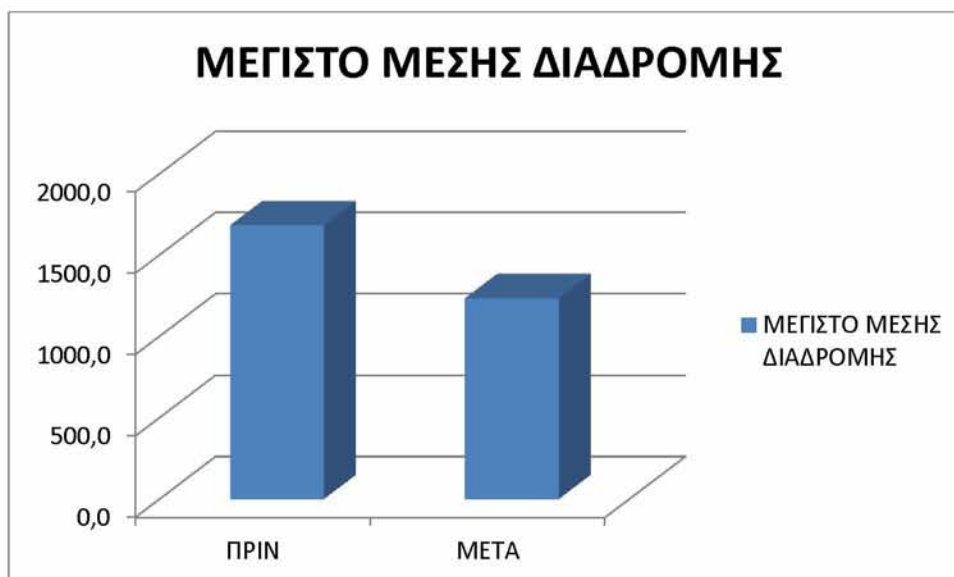


διάγραμμα 4.6 Τέλος από τους πίνακες Π.4 και Π.5 του παραρτήματος παρατηρείται αρκετή μείωση στη συνολική διανυόμενη απόσταση, όχι όμως στις μέσες αποστάσεις.



**Διάγραμμα 4.5** Άθροισμα συνολικής διαδρομής πριν και μετά την κατανομή.

Πηγή : Ιδία επεξεργασία.



**Διάγραμμα 4.6** Μέγιστη μέση απόσταση πριν και μετά την κατανομή.

Πηγή : Ιδία επεξεργασία.

Στη συνέχεια σχολιάζονται ενδεικτικά κάποιες περιοχές: Με την υπάρχουσα κατάσταση μεγαλύτερη ενορία σε πληθυσμό είναι ο Ευαγγελισμός της Θεοτόκου στον Εύοσμο, ωστόσο μετά την εφαρμογή του χωροθέτησης - κατανομής κατατάσσεται τέταρτη. Επίσης στη Σταυρούπολη η ενορία του Αγίου Ελευθερίου μειώνεται σημαντικά και τη συγκεκριμένη περιοχή την παίρνει η Αγία Βαρβάρα που είναι κοντύτερα.

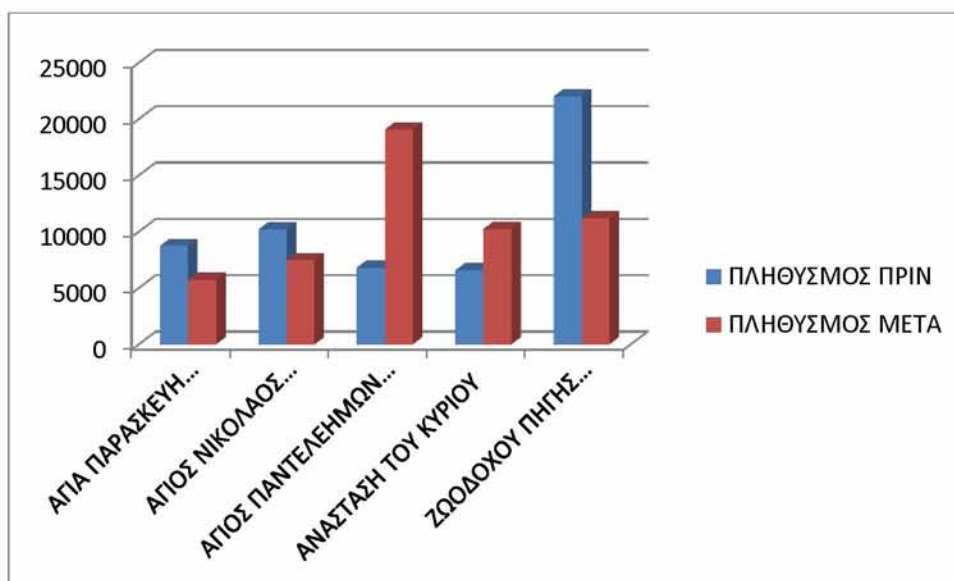
Σημαντικές ανακατατάξεις υπάρχουν και στα όρια των ενοριών του Δήμου Αμπελοκήπων, όπου ο Άγιος Παντελεήμων μετά τη νέα κατανομή τριπλασιάζεται σε πληθυσμό, αφού αποσπά οικοδομικά τετράγωνα από τις ενορίες της Ζωοδόχου Πηγής και του Αγίου Νικολάου. Η αύξηση στην ενορία του Αγίου Παντελεήμονος είναι 180% σε σχέση με τον προηγούμενο πληθυσμό (τα νέα όρια φαίνονται στο Χάρτη 5Δ και τα αποτελέσματα της μεθόδου χωροθέτησης κατανομής στον πίνακα 4.3). Από τον πίνακα 4.3 δημιουργούνται και τα αντίστοιχα διαγράμματα 4.7 έως 4.10. Θα πρέπει να τονιστεί ότι το Εμβαδόν και κατά συνέπεια η χωρητικότητα του Αγίου Παντελεήμονος είναι σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με τις γειτονικές εκκλησίες. Οι παραπάνω διαφορές και η ελκυστικότητα της ενορίας του Αγίου Παντελεήμονος έναντι της Ζωοδόχου Πηγής επιβεβαιώνονται και στα διαγράμματα 4.11 και 4.12, που παριστάνουν τον αριθμό των μυστηρίων την τελευταία εικοσαετία. Επίσης, η ενορία της Αναστάσεως του Κυρίου αυξάνεται αρκετά πληθυσμιακά (35%), αφού ενσωματώνονται σε αυτήν οικοδομικά τετράγωνα από την Ζωοδόχο Πηγή.

Από τον πληθυσμό των ενοριών φαίνεται ότι οι οργανικές θέσεις των εφημερίων που προκύπτουν μετά τη νέα κατανομή είναι 55 σε σχέση με τις 59 που ήταν πριν την εφαρμογή του μοντέλου χωροθέτησης κατανομής. Αυτό συμβαίνει, διότι με τη νέα κατανομή μειώνεται ο πληθυσμός και μένουν μόνο δύο ενορίες, ο Άγιος Γεώργιος και ο Άγιος Παντελεήμων Αμπελοκήπων που δικαιολογούν και δεύτερη θέση εφημερίου. Αναλυτικά οι θέσεις των εφημερίων φαίνονται στον πίνακα Π.8 του παραρτήματος.

**Πίνακας 4.3.** Σύγκριση αποτελεσμάτων εφαρμογής του Μοντέλου Χωροθέτησης Κατανομής στο Δήμο Αμπελοκήπων.

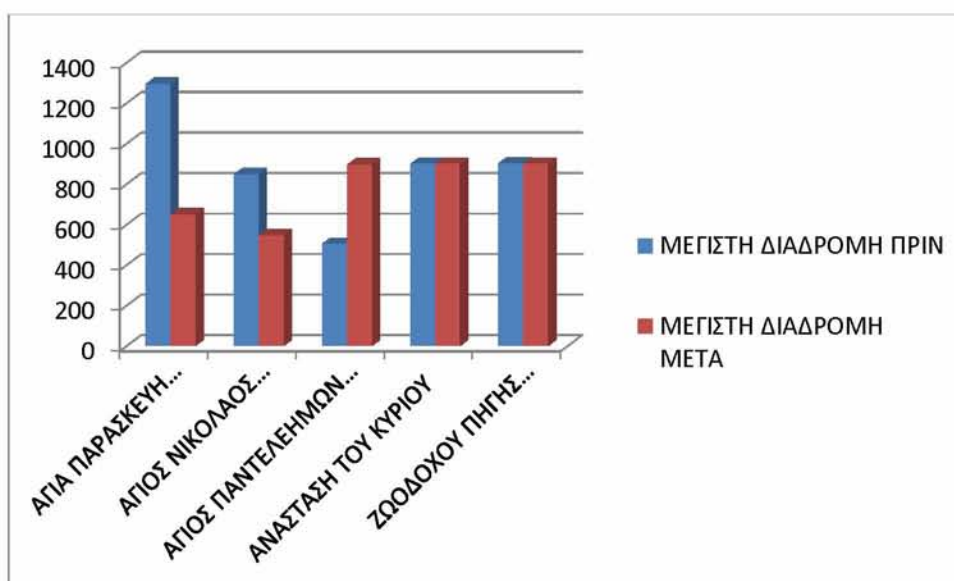
Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001 & ίδια επεξεργασία.

	Οικ. Τετρ.	Σύνολο Απόστασης	Μέση Απόσταση	Μέγιστη Απόσταση	Τυπική Απόκλιση	Πληθυσμός
Ενορία	Ι.Ν. Αγίου Παντελεήμονος Αμπελοκήπων					
Πριν	31	7722	249,1	506,9	103,2	6796
Μετά	90	35612,0	395,7	898,3	172,4	19061
Διαφορές	190%	361%	59%	77%	67%	180%
Ενορία	Ι.Ν. Ζωοδόχου Πηγής Αμπελοκήπων					
Πριν	123	51015	414,8	904,3	242,0	22018
Μετά	79	23845,4	301,8	901,3	207,3	11155
Διαφορές	-36%	-53%	-27%	0%	-14%	-49%
Ενορία	Ι.Ν. Αναστάσεως του Κυρίου Αμπελοκήπων					
Πριν	40	16826	420,7	901,3	275,5	6550
Μετά	53	22713,7	428,6	901,3	254,6	10240
Διαφορές	33%	35%	2%	0%	-8%	56%
Ενορία	Ι.Ν. Αγίου Νικολάου Ξηροκρήνης					
Πριν	64	27285	426,3	849,9	190,7	10205
Μετά	46	15120,9	328,7	549,2	112,8	7458
Διαφορές	-28%	-45%	-23%	-35%	-41%	-27%
Ενορία	Ι.Ν. Αγίας Παρασκευής Ξηροκρήνης					
Πριν	65	39407	606,3	1296,2	325,5	8739
Μετά	46	17268,8	375,4	651,1	111,5	5704
Διαφορές	-29%	-56%	-38%	-50%	-66%	-35%



**Διάγραμμα 4.7** Πληθυσμός πριν και μετά την κατανομή για τον Δήμο Αμπελοκήπων.

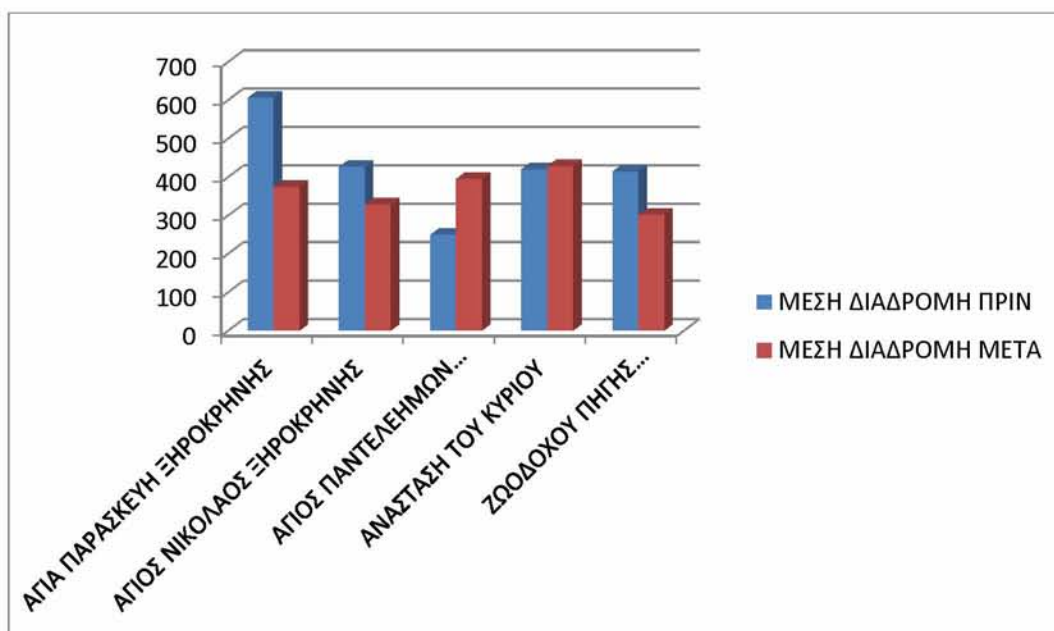
Πηγή : Ιδία επεξεργασία.



**Διάγραμμα 4.8** Μέγιστη διαδρομή πριν και μετά την κατανομή για τον Δήμο Αμπελοκήπων.

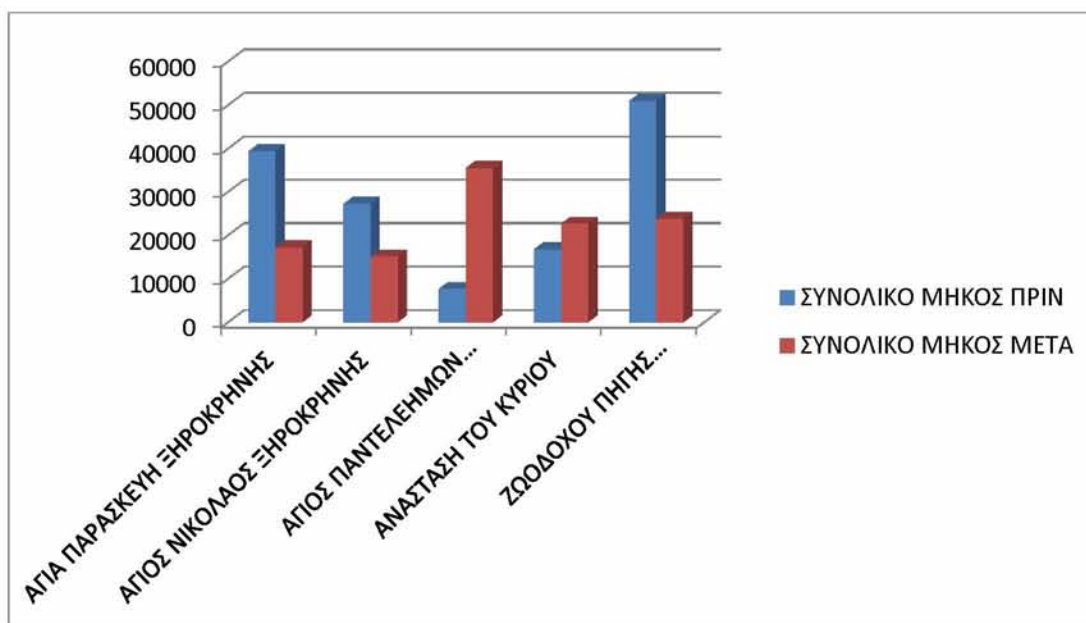
Πηγή : Ιδία επεξεργασία.





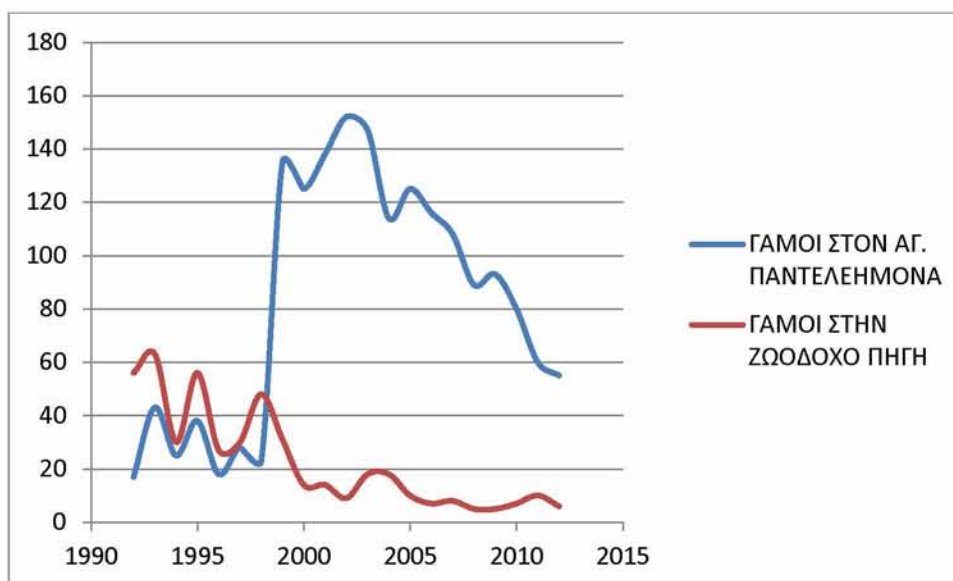
**Διάγραμμα 4.9** Μέση διαδρομή πριν και μετά την κατανομή για τον Δήμο Αμπελοκήπων.

Πηγή : Ιδία επεξεργασία.



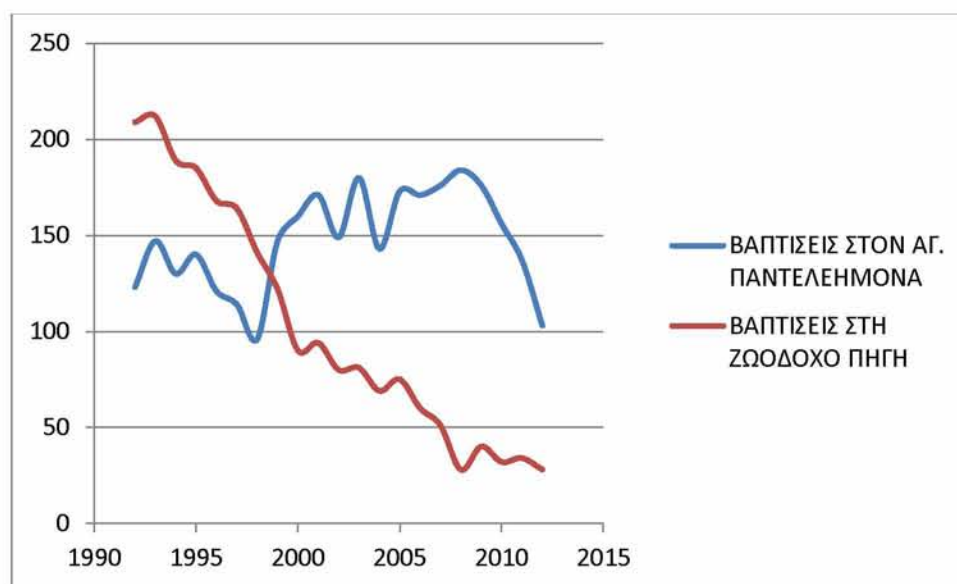
**Διάγραμμα 4.10** Συνολικό μήκος διαδρομής πριν και μετά την κατανομή για τον Δήμο Αμπελοκήπων.

Πηγή : Ιδία επεξεργασία.



**Διάγραμμα 4.11.** Γάμοι που τελέστηκαν από 1992-2012 στις Ενορίες Αγίου Παντελεήμονος και Ζωοδόχου Πηγής Αμπελοκήπων.

Πηγή : Ι.Μ. Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως.



**Διάγραμμα 4.12.** Βαπτίσεις που τελέστηκαν από 1992-2012 στις Ενορίες Αγίου Παντελεήμονος και Ζωοδόχου Πηγής Αμπελοκήπων.

Πηγή : Ι.Μ. Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως.

Με την εφαρμογή του κριτηρίου των 600m παρουσιάζονται αρκετά οικοδομικά τετράγωνα να μην ανήκουν σε καμία ενορία, όπως φαίνεται στους Χάρτες 7Α – 7Δ. Οι περιοχές αυτές χωρίζονται σε δύο κατηγορίες. Στην πρώτη ανήκουν όσες βρίσκονται μέσα στον στενό πολεοδομικό ιστό της πόλης, και στους δήμους Εύοσμου, Πολίχνης, Σταυρούπολης και στη δεύτερη εκείνες των περιφερειακών δήμων, όπου η δόμηση δεν είναι μεγάλη, οπότε μπορεί και να δικαιολογηθεί αυτή η απόσταση.

Το πρόβλημα διορθώνεται σε μικρό βαθμό, εάν μετατραπούν σε ενορίες και τα 4 υπάρχοντα παρεκκλήσια, του Αγίου Αθανασίου στον Εύοσμο, του Αγίου Ανδρέα στο Κορδελιό, της Αγίας Κυριακής Μενεμένης και του Αγίου Δημητρίου Πολίχνης. Τα αποτελέσματα φαίνονται στους Χάρτες 8Α – 8Δ και στον πίνακα Π.6. από όπου διαπιστώνεται ότι ο Άγιος Αθανάσιος και ο Άγιος Ανδρέας μπορούν να λειτουργήσουν ως ενορίες, δεν συμβαίνει όμως το ίδιο με τα παρεκκλήσια της Αγίας Κυριακής Μενεμένης και του Αγίου Δημητρίου Πολίχνης, όπου οι αποστάσεις για πρόσβαση σε εκκλησία είναι κατά πολύ μειωμένες σε σχέση με τις γειτονικές ωστόσο δεν συγκεντρώνεται ο απαραίτητος πληθυσμός για την ίδρυση ενορίας, αφού τα οικοδομικά τετράγωνα που αντιστοιχίζονται είναι ελάχιστα.

Με τη δημιουργία της ενορίας του Αγίου Αθανασίου κατεβαίνει σε πληθυσμό η ενορία του Ευαγγελισμού από την πρώτη θέση στη δωδέκατη. Μεγάλες διαφορές επιφέρει και η ίδρυση της ενορίας του Αγίου Ανδρέα στο Κορδελιό. Τα παραπάνω φαίνονται στον Χάρτη 8Β.

Στη συνέχεια, έγιναν αρκετές δοκιμές για διάφορες αποστάσεις με την επιλογή των ελαχίστων κέντρων εξυπηρέτησης. Ενδεικτικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα με ακτίνα 600m, όπου επιλέγονται και οι 49 εκκλησίες, όταν όμως εφαρμόζεται το συγκεκριμένο εργαλείο για ακτίνα 1000m, τότε επιλέγονται 40 εκκλησίες. Οι εκκλησίες που καταργούνται είναι ο Άγιος Νικόλαος και η Αγία Παρασκευή Ξηροκρήνης, η Ζωοδόχος Πηγή Αμπελοκήπων, ο Τίμιος Πρόδρομος Νεαπόλεως, ο Άγιος Κωνσταντίνος Ηλιουπόλεως, ο Άγιος Ραφαήλ Πολίχνης, οι Άγιοι Θεοδώροι Συκεών και ο Άγιος Σεραφείμ Ευκαρπίας. Τα παραπάνω παρουσιάζονται από τους Χάρτες 9 και 10.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 5.1 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Η εργασία ήταν αφορμή, για να ψηφιοποιηθούν όλα τα δεδομένα της Ιεράς Μητρόπολης Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως, με σκοπό να συνδεθούν και με άλλες παραμέτρους, όπως αποστάσεις ή πληθυσμοί και να υπάρχουν πάντοτε διαθέσιμα για περαιτέρω έρευνα.

Από την εξαγωγή των αποτελεσμάτων φάνηκε πολύ καθαρά μία ανισοκατανομή του πληθυσμού στις υπάρχουσες ενορίες. Π.χ. στον Δήμο Αμπελοκήπων η ενορία της Ζωοδόχου Πηγής έχει τριπλάσιο πληθυσμό με υπερτριπλάσια έκταση Ναού, και τα όρια της φτάνουν πολύ κοντά στην Εκκλησία του Αγίου Παντελεήμονος. Παρόμοια ανισοκατανομή υπάρχει και στον Δήμο Ευόσμου με τον Ναό του Ευαγγελισμού, χωρίς βέβαια στη συγκεκριμένη περίπτωση να τίθεται θέμα με το μέγεθος του Ναού, αφού στην περιοχή του Ευόσμου οι Ναοί έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος.

Επίσης διαπιστώθηκαν μεγάλες αποστάσεις που πρέπει να διανύσει κάποιος, για να φτάσει στην ενορία του, όπως και το φαινόμενο να κατοικεί πολύ κοντά σε μία εκκλησία και να ανήκει σε άλλη ενορία αρκετά απομακρυσμένη.

Τέλος υπάρχουν περιοχές με κατοίκους και δεν ανήκουν σε καμία ενορία. Βέβαια πρόκειται για μικρές περιοχές άνωθεν του περιφερειακού, οι οποίες δεν έχουν ενταχθεί ακόμη στο ρυμοτομικό σχέδιο της πόλης. Με τη νέα κατανομή μοιράστηκαν στις κοντινότερες ενορίες.

### 5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Από τη μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήσαμε διαπιστώνεται ότι υπήρχε για διαχείριση ένας μεγάλος όγκος δεδομένων, τα οποία έπρεπε να ψηφιοποιηθούν και να σταθμιστούν κατάλληλα, για να τρέξουν στην εφαρμογή. Ωστόσο, ο πληθυσμός που θα κατευθυνθεί σε μια εκκλησία δεν είναι εύκολα προβλέψιμος. Επιπλέον τα σενάρια που επιλέχθηκαν αφορούν τη συγκεκριμένη μητρόπολη στη συγκεκριμένη χρονική στιγμή. Μελλοντικά, με το ίδιο μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της επιλογής κάποιων εκκλησιών και της συγχωνεύσεως των υπολοίπων. Μια άλλη μεθοδολογική



προσέγγιση θα μπορούσε να σχετίζεται με την ακόμα μεγαλύτερη αύξηση των ενοριών ή στη χρήση ανώτατου ορίου πληθυσμού για μια ενορία.

Σε γενικές γραμμές η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε αγγίζει την εκκλησιαστική πραγματικότητα της περιοχής και τα σύγχρονα μοντέλα χωροθέτησης - κατανομής υπηρεσιών και ζήτησης. Σίγουρα η μεγαλύτερη έρευνα πάνω στον συγκεκριμένο τομέα μπορεί να δώσει πολύ χρήσιμα αποτελέσματα.

Από την εφαρμογή και τη μελέτη περίπτωσης προκύπτει ότι μεγάλη σημασία για το τελικό αποτέλεσμα έχει η ποιότητα των δεδομένων που χρησιμοποιούνται για τους υπολογισμούς. Αν και ο κύριος στόχος της εργασίας ήταν να δημιουργηθεί μια αξιόπιστη μεθοδολογική προσέγγιση του προβλήματος, ιδιαίτερη βαρύτητα και χρόνος δόθηκε στη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων που να ανταποκρίνεται όσο το δυνατόν καλύτερα στην πραγματικότητα (δεδομένου του γνωστού προβλήματος των διαθέσιμων δεδομένων στην Ελλάδα από τις αντίστοιχες Εθνικές υπηρεσίες). Είναι προφανές ότι σε περίπτωση εφαρμογής της μεθοδολογίας από τις Αρχές για την πραγματική επαναχάραξη των ορίων των ενοριών θα πρέπει να γίνει μια προσεκτική συλλογή επικαιροποιημένων δεδομένων της απογραφής του 2011, καθώς και όποιων αλλαγών υπάρχουν στο γεωμετρικό δίκτυο που χρησιμοποιήθηκε για την επίλυση. Η πιστοποίηση της διαδικασίας αυτής απαιτεί έμπειρους ερευνητές που κατανοούν τη λειτουργία της θεωρίας και των αντίστοιχων λογισμικών χωροθέτησης – κατανομής, για την ορθή αντιμετώπιση των προβλημάτων που τυχόν προκύψουν.

### 5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ

Από την εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων και τεχνικών και τη μελέτη των χαρτών διαπιστώνουμε ότι σε γενικές γραμμές οι Εκκλησίες είναι ορθά χωροθετημένες και με αρκετά καλή προσβασιμότητα από τους κατοίκους.

Με τη νέα κατανομή ομαλοποιήθηκαν οι μεγάλες πληθυσμιακές διαφορές μεταξύ των ενοριών. Η συνολική διανυόμενη απόσταση από όλα τα οικοδομικά τετράγωνα προς της εκκλησίες μειώθηκε, μέγεθος που είναι ιδιαίτερα σημαντικό αν συνδυαστεί με το πλήθος των ανθρώπων που εξυπηρετούνται. Το αποτέλεσμα που επιβεβαιώνει τα παραπάνω είναι η ελαχιστοποίηση της μεγαλύτερης μέσης απόστασης της εκκλησίας από οικοδομικά τετράγωνα.

Διαπιστώθηκε ότι με την εφαρμογή του κριτηρίου των 600m αρκετά οικοδομικά τετράγωνα δεν εντάσσονται σε κάποια ενορία. Το πρόβλημα διορθώνεται σε μικρό βαθμό, εάν μετατραπούν σε ενορίες τα 4 παρεκκλήσια που υπάρχουν, του Αγίου Αθανασίου στον Εύοσμο και Αγίου Ανδρέα στο Κορδελιό, της Αγίας Κυριακής Μενεμένης και του Αγίου Δημητρίου Πολίχνης. Ωστόσο, μόνο ο Άγιος Αθανάσιος και ο Άγιος Ανδρέας πληρούν τα πληθυσμιακά κριτήρια για ίδρυση ενορίας.

Από τον πληθυσμό των ενοριών διαπιστώνουμε ότι οι οργανικές θέσεις των εφημερίων που προκύπτουν μετά τη νέα κατανομή είναι 55 σε σχέση με τις 59 που ήταν πριν την εφαρμογή του μοντέλου χωροθέτησης κατανομής. Αυτό συμβαίνει, διότι με τη νέα κατανομή μειώνεται ο πληθυσμός ανά ενορία.

Με τη δυνατότητα επιλογής στο μοντέλο χωροθέτησης κατανομής των ελάχιστων κέντρων σε ακτίνα 600m επιλέγονται 49 εκκλησίες, δηλαδή όλες οι υφιστάμενες ενορίες. Το παραπάνω κριτήριο είναι σημαντικό και επιβεβαιώνει τη σωστή χωροθέτηση των εκκλησιών. Αν εφαρμοστεί όμως για ακτίνα 1000m, τότε επιλέγονται μόνο 41 εκκλησίες. Αν και η απόσταση του ενός χιλιομέτρου είναι αρκετά μεγάλη για να γίνεται πεζοπορώντας, ωστόσο το αποτέλεσμα δείχνει ενορίες που θα μπορούσαν να συγχωνευτούν με κριτήριο μόνο την απόσταση.

#### 5.4 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Η χωροθετική ανάλυση τόσο των εκκλησιών όσο και των ενοριών είναι ένας τομέας πάνω στον οποίο ελάχιστες έρευνες έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια, και είναι κομμάτι της καθημερινής ζωής των Ελλήνων και όχι μόνο. Γι' αυτό η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί και να έχει και πρακτικές εφαρμογές. Στις νέες περιοχές που εντάσσονται στο σχέδιο πόλης χωροθετούνται εκκλησίες. Θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον να οριστούν τα όρια των νέων ενοριών με μοντέλα χωροθέτησης - κατανομής με θεωρητικούς πληθυσμούς που θα εξαχθούν από τους συντελεστές δόμησης των περιοχών.

Η έρευνα μπορεί να προχωρήσει και στις ήδη υπάρχουσες μητροπόλεις και ενορίες ώστε να μελετηθούν και να βελτιστοποιηθούν για την καλύτερη εξυπηρέτηση όλων των χριστιανών της Ελλάδος. Ενδιαφέροντα συμπεράσματα και αποτελέσματα θα μπορούσαν να βγουν από την εφαρμογή της μεθόδου στην Αθήνα .

Σε μελλοντική έρευνα για την κατανομή των πιστών σε ενορίες θα έπρεπε να υπολογιστούν και άλλες παράμετροι, όπως οι υψομετρικές διαφορές, τα «μεγάλα φυσικά εμπόδια», όπως μεγάλοι δρόμοι, κοιμητήρια κ.ά. Επίσης να υπολογιστεί το οδικό δίκτυο και το πλάτος των πεζοδρομίων και αν σε κάποιες περιοχές έχουμε μεγάλες αποστάσεις μετάβασης, ακόμη και οι διαθέσιμοι χώροι στάθμευσης.

Ενδιαφέρουσα μελέτη θα ήταν η σχετική με την ελκυστικότητα της Εκκλησίας, σε σχέση με άλλες χωρικές οντότητες της περιοχής, όπως πάρκα, χώροι αθλοπαιδιών, εμπορικά κέντρα ή εμπορικοί δρόμοι, καταστήματα καφέ και εστίασης.

Θα μπορούσε ακόμα να γίνει και χωροθετική μελέτη με συνδυασμό δραστηριοτήτων για τους Ναούς π.χ. χωροθετική ανάλυση για την εγκατάσταση συσσιτίων, ώστε να είναι προσβάσιμα σε όλους και ιδιαίτερα σε όσους έχουν ανάγκη, και να μειωθεί το λειτουργικό κόστος, αφού το επιμερίζονται δύο ή τρεις ενορίες.

Τα μοντέλα χωροθέτησης κατανομής να επεξεργαστούν στατιστικά στοιχεία του 2011, που πλησιάζουν πολύ περισσότερο στη σημερινή πραγματικότητα, αφού ήδη υπάρχει η ψηφιοποίηση των υπολοίπων στοιχείων.

Σε μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να μελετηθεί η δυνατότητα της συγχωνεύσεως κάποιων ενοριών, για παράδειγμα αν αυξηθεί το κριτήριο της απόστασης από τον ενοριακό Ναό.

Μία μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να αφορά τη διανομή του πληθυσμού κάθε οικοδομικού τετραγώνου στις τέσσερις άκρες του πολυγώνου που δημιουργεί το οικοδομικό τετράγωνο, οπότε να επιτευχθεί μεγαλύτερη ακρίβεια για την διανυόμενη απόσταση. Στοιχεία που θα βοηθούσαν σε καλύτερη κατανομή των εκκλησιών, αποτελούν οι ηλικιακές κατηγορίες των κατοίκων, αφού η γνώση του ηλικιακού προφίλ των ενοριτών θα οδηγούσε σε αποδοτικότερη κατανομή και αρτιότερη οργάνωση των ενοριών.

### 5.5 ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στο σύγχρονο αστικό ιστό με την τεράστια οικοδομική μάζα ο ναός εντάσσεται στο αστικό περιβάλλον, όμως δεν ξεχωρίζει σε ύψος όπως παλιότερα. Άλλωστε με τα σημερινά δεδομένα κάτι τέτοιο είναι αδύνατο. Ξεχωρίζει όμως γι' αυτό που πραγματικά είναι: ο χώρος στον οποίο ο πιστός συναντά τον Θεό, ένας χώρος που θα πρέπει κάποιος να νοιώθει οικεία. Επομένως οι Εκκλησίες οφείλουν να είναι έτοιμες να υποδεχτούν τους ενορίτες τους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και την αρτιότερη οργάνωση. Ωστόσο, σε μια εποχή όπου όλοι έχουν επηρεαστεί σημαντικά από την οικονομική κρίση, θα ήταν αδύνατο να μην επηρεαστεί και η ενοριακή ζωή. Από το μέγεθος της ενορίας, εξαρτάται ο αριθμός των εφημερίων, αλλά και τα έξοδα διαχείρισης στα οποία πολλές εκκλησίες δυσκολεύονται να ανταποκριθούν. Την ίδια στιγμή η χώρα δεν μπορεί να αντεπεξέλθει στις οικονομικές ανάγκες των πολιτών και βρίσκει σύμμαχο την Εκκλησία στο κοινωνικό έργο. Τα δύο τελευταία χρόνια αυξήθηκε κατά πολύ το φιλανθρωπικό έργο των ενοριών, ειδικότερα των συσσιτίων, των κοινωνικών καταστημάτων και των κοινωνικών φροντιστηρίων, χωρίς καμία οικονομική συνδρομή από το κράτος.

Επομένως είναι αναγκαία η ισοκατανομή του πληθυσμού στις ενορίες. Αυτό έγινε στην παρούσα μελέτη με τη χρήση των ΓΣΠ και του μοντέλου χωροθέτησης – κατανομής (location-allocation)· βελτιστοποιήθηκαν τα όρια των ενοριών, ώστε να μειωθούν οι διανυόμενες αποστάσεις ανάλογα με τα κριτήρια που θέσαμε στη μεθοδολογική εφαρμογή. Μειώθηκε ή αυξήθηκε ο πληθυσμός σε μία καλύτερη κατανομή με τελικό στόχο την καλύτερη εξυπηρέτηση των κατοίκων των ενοριών, με λιγότερο λειτουργικό κόστος και ισοκατανομή του όγκου εργασίας ανά εφημέριο.



Η παρούσα εργασία είναι μία πρώτη προσέγγιση στο θέμα και δίνει ερεθίσματα για περαιτέρω έρευνα και μελέτη τόσο στο ζήτημα της συνδυαστικής χωροθέτησης κατανομής εκκλησιών και ενοριών, όσο και γενικότερα στη χωροθέτηση δημόσιων υπηρεσιών.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Church, R. και ReVelle, C. (1974) 'The maximal covering location problem', *Papers of the Regional Science Association*, 32(1), 101-118.
- Claire, W. H. (1954) 'The Church in the City Plan', *Journal of the American Institute of Planners*, 20(4), 174-177.
- Daskin, M. S. (1995) *Network and Discrete Location. Models, Algorithms and Application*, New York: John Wiley.
- Gohon, J. L. (1978) *Multiobjective Programming and Planning*, New York: Academic Press.
- Hakimi, S. L. (1964) 'Optimum locations of switching centers and the absolute centers and medians of a graph', *Operations Research*, 12, 450-459.
- Jones, C. (1997) *Geographical Information Systems and Computer Cartography*, Essex: Addison, Wesley, Longman.
- Jones, R. H. (1990) *Population Geography*, New York: Guilford Press.
- Makse, H. A., Andrade, J. S., Jr., Batty, M., Havlin, S. και Stanley, H. E. (1998) 'Modeling urban growth patterns with correlated percolation', *Physical Review E*, 58(6), 7054-7062.
- Martin, D. (1991) *Geographical Information System : Socioeconomic Applications*, London: Routledge.
- Owen, S. H. και Daskin, M. S. (1998) 'Strategic facility location: A review', *European Journal of Operational Research*, 111(3), 423-447.
- Plastria, F. (1995) 'Continuous location Problems' στο Drezner, Z., (επ.) *Facility Location : A Survey of Application and Methods*, Berlin: Springer-Verlag, 225-262.
- ReVelle, C. S. και Eiselt, H. A. (2005) 'Location analysis: A synthesis and survey', *European Journal of Operational Research*, 165(1), 1-19.
- Tutte, W. T. (1983) *Graph Theory, Encyclopedia of Mathematics and its Applications*, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

- van Kamp, I., Leidelmeijer, K., Marsman, G. και de Hollander, A. (2003) 'Urban environmental quality and human well-being: Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study', *Landscape and Urban Planning*, 65(1-2), 5-18.
- Visvalingam, M. (1991) 'Areal units and the linking of data :some conceptual issues' στο Worrall, L., (επ.) *Analysis and Spatial Policy using Geographic Information Systems*, London: Belhaven Press.
- Yeşilkökçen, G. N. και Wesolowsky, G. O. (1998) 'A branch-and-bound algorithm for the supply connected location-allocation problem on networks', *Location Science*, 6(1-4), 395-415.
- Ανδριανάκος, Ν. και Φώτης, Γ. (2004) 'Πρότυπο σύστημα Χωροθετικής ανάλυσης Δικτύων παροχής υπηρεσιών', in 3<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο της Hellas GIS "Η Κοινωνία της Γεωπληροφορίας", Αθήνα, 11-12/3/2004,
- Αραβαντινός, Α. (1997) *Πολεοδομικός Σχεδιασμός - Για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου*, Αθήνα: Συμμετρία.
- Γουσίδης, Α. (1984) *Ποιμαντική στη Σύγχρονη Κοινωνία*, Θεσσαλονίκη: Πουρναρά.
- Houtart, F. (1955) *Les Paroisses de Bruxelles*, Bruxelles: De l' A.C. des Hommes.
- Κάγιαρης, Η. (2010) *Η Χωροταξική Θέση του Ναού σε Βαλκανικές Πόλεις μετά τον 15<sup>ο</sup> αιώνα*, Μεταπτυχιακή Εργασία στη Θεολογική Σχολή, ΑΠΘ.
- Καλλιακμάνης, Β. (2005) *Ο εκκλησιολογικός Χαρακτήρας της Ποιμαντικής - Λεντιω ζωννόμενοι II*, Θεσσαλονίκη: Μυγδονία.
- Κοτζαμάνης, Β. (2012) 'Η συμβολή των αλλοδαπών στο δημογραφικό δυναμισμό της Ελλάδας', *Δημογραφικά Νέα*, 19, 1-4.
- Κουτσόπουλος, κ. (1990) *Γεωγραφία : Μεθοδολογία και Μέθοδοι Ανάλυσης Χώρου*, Αθήνα: Συμμετρία.
- Μανέτος, Π. και Φώτης, Γ. (2003) 'Χωρική Ανάλυση και Πρόβλεψη Εξέλιξης Αστικών Περιοχών : Εφαρμογή στο νομό Αττικής', *Σειρά Ερευνητικών Εργασιών ΠΘ*, 9(16), 357-386.
- Μεταλληνός, Γ. (2010) 'ΕΝΟΡΙΑ' στο *Δίπτυχα της Εκκλησίας της Ελλάδος 2010*, Αθήνα: Αποστολική Διακονία της Εκκλησίας της Ελλάδος.

- Παππάς, Β. (1998) *Εισαγωγή στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών - Σημειώσεις μαθήματος*, Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.
- Πολύζος, Σ. (2010) 'Θρησκευτικός Τουρισμός στην Ελλάδα: Χωρική ανάλυση και συμβολή στην ανάπτυξη μειονεκτικών περιοχών', *Σειρά Ερευνητικών Εργασιών ΠΘ*, 9(16).
- Σιδηρόπουλος, Η. (1994) 'Η αναπτυξιακή επίδραση της κατανομής των παραγωγικών και κοινωνικών υπηρεσιών στο ελληνικό αστικό σύστημα', in *3ο Πανελλήνιο Γεωγραφικό Συνέδριο*, Ελληνική Γεωγραφική Εταιρεία, 107-114.
- Στύλιος, Ε. Ε. Α. (1980) *Το Σύγχρονο Αστικό περιβάλλον ως Ποιμαντικό Πρόβλημα*, Διδακτορική διατριβή Θεολογικής Σχολής, ΕΚΠΑ.
- Τσιρώνης, Χ. (2012) 'Οι έρευνες για τη θρησκευτικότητα στη σύγχρονη Ελλάδα. Επιστημολογικά προλεγόμενα', *Culture and Research*, 1, 68-82.
- Φώτης, Γ. (2009) *Ποσοτική Χωρική Ανάλυση*, Αθήνα: Γκοβότση.
- Φώτης, Γ. (2010) *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών*, Αθήνα: Γκοβότση.
- <http://www.imnst.gr> (Ιερά Μητρόπολις Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως) (προσβάσιμη στις 20-12-2012)
- <http://gis.ktimanet.gr/wms/ktbasemap/default.aspx> (Κτηματολόγιο ΑΕ) (προσβάσιμη 21-12-2012)



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

**ΠΙΝΑΚΑΣ Π.1.** Πίνακας με τα μεγέθη των ναών και τον αριθμό των εφημεριών που υπηρετούν

Πηγή: Ι.Μ. Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως.

ΝΑΟΣ	ΕΜΒΑΔΟΝ ΝΑΟΥ	ΕΦΗΜΕΡΙΟΙ
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	807	4
ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ	1000	4
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΟΤΟΚΟΥ	1200	5
ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	531	1
ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	370	1
ΑΓ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΙ ΠΕΥΚΩΝ	1200	3
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	414	1
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ	300	3
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΩΝ	800	4
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	1000	2
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	684	2
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΙΛΥΡΟΥ	545	3
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΧΟΡΤΙΑΤΗ	450	2
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΙΑΒΑΤΩΝ	500	3
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	600	3
ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΧΡΥΣΟΒ. ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	300	2
ΑΓ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	470	4
ΖΩΟΔΟΧΟΣ ΠΗΓΗ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	575	4
ΘΕΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	590	2
ΑΓ. ΘΕΟΔΩΡΟΙ ΣΥΚΕΩΝ	1000	3
ΑΓ. ΙΩΑΚΕΙΜ ΚΑΙ ΑΝΝΑ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	600	1
ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΛΟΓ. ΜΕΤΕΩΡΩΝ	1000	2
ΑΓ. ΙΩΣΗΦ & ΦΩΤΕΙΝΗ ΕΥΟΣΜΟΥ	957	2
ΑΓ. ΚΟΣΜΑΣ ΑΙΤΩΛΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	405	2
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ	290	1
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΥΚΩΝ	200	1
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΣΙΝΔΟΥ	450	3
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	500	2
ΑΓ. ΚΩΝ/ΝΟΣ & ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	767	5
ΑΓ. ΚΥΡΙΑΛΛΟΣ & ΜΕΘΟΔΙΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	750	3
ΑΓ. ΛΟΥΚΑΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	586	4

ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΩΤΗΡΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	750	3
ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΔΕΝΔΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	863	2
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	540	2
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑΣ	350	1
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	545	3
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	1200	3
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	327	2
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ. ΠΟΛΙΧΝΗΣ	1500	4
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	850	2
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	150	2
ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	480	4
ΑΓ. ΡΑΦΑΗΛ ΝΙΚ. & ΕΙΡ. ΜΕΤΕΩΡΩΝ	1217	2
ΑΓ. ΣΠΥΡΙΔΩΝΑΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	531	3
ΑΓ. ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΣΑΡΩΦ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	250	1
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΕΞΟΧΗΣ	150	1
ΑΓ. ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	850	3
ΤΡΕΙΣ ΙΕΡΑΡΧΕΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	867	3
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	224	1
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΓΑΛΗΝΗΣ	400	2
ΑΝΑΣΤΑΣΗ ΚΥΡΙΟΥ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	250	2
ΑΓ. ΠΟΛΥΚΑΡΠΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	100	1
ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	286	3

**ΠΙΝΑΚΑΣ Π.2.** Πίνακας με τα μεγέθη των παρεκκλησίων

Πηγή : Ι.Μ. Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως.

ΠΑΡΕΚΚΛΗΣΗ	ΕΜΒΑΔΟ ΝΑΟΥ
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	300
ΑΓ. ΚΥΡΙΑΚΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	100
ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	252
ΑΓ. ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	200

**ΠΙΝΑΚΑΣ Π.3.** Πίνακας με την φιλανθρωπική δράση των ενοριών και τον αριθμό των σιτιζομένων ανά ενορία.

Πηγή: Ι.Μ. Νεαπόλεως & Σταυρουπόλεως.

Ι.ΝΑΟΣ	ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΙΤΙΖΟΜΕΝΩΝ
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	203
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΘΕΟΤΟΚΟΥ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	430
ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	102
ΑΓ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΙ ΠΕΥΚΩΝ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	97
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	52
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΥΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΩΝ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	105
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	128
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΙΑΒΑΤΩΝ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	229
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	144
ΑΓ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	124
ΑΓ. ΚΟΣΜΑΣ ΑΙΤΩΛΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	126
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	159
ΑΓ. ΚΩΝ/ΝΟΣ & ΕΛΕΝ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	169
ΑΓ. ΛΟΥΚΑΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	392
ΜΕΤΑΜΟΡΦ. ΣΩΤΗΡΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	108
ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΔΕΝΔΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	160
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	189
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	313
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜ. ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	106
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	97
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	136
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	98
ΑΓ. ΡΑΦΑΗΛ ΝΙΚ. & ΕΙΡ. ΜΕΤΕΩΡΩΝ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	67
ΑΓ. ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	ΣΥΣΣΙΤΙΟ	112
ΤΡΕΙΣ ΙΕΡΑΡΧΕΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	512
ΑΝΑΣΤΑΣΗ ΚΥΡΙΟΥ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	172
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΠΑΝΤΟΠΟΛΕΙΟ	ΤΡ. ΤΡΟΦΙΜΩΝ	808
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>5425</b>

**Πινάκας Π.4.** Στοιχεία προσβασιμότητας και πληθυσμού στους Ενοριακούς Ναούς της Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως

Πηγή: Στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001, ίδια επεξεργασία.

ΕΝΟΡΙΑ	ΑΡ.ΟΙΚ. ΤΕΤΡ.	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΜΕΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	294	187488	637,7	1164,5	225,2	22944
ΖΩΟΔΟΧΟΣ ΠΗΓΗ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	123	51015	414,8	904,3	242,0	22018
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	144	51754	359,4	819,5	150,9	19331
ΑΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	178	115091	646,6	1663,0	307,9	17468
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	147	51098	347,6	613,4	128,3	16181
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	219	149545	682,9	2692,3	339,0	16050
ΑΓΙΟΙ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ & ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	167	76775	459,7	1003,5	200,7	14080
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΣΩΤΗΡΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	194	118268	609,6	1390,2	319,7	13942
ΑΓΙΟΙ ΘΕΟΔΩΡΟΙ ΣΥΚΕΩΝ	89	36927	414,9	754,8	152,9	12431
ΑΓΙΟΙ ΠΑΝΤΕΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	93	65779	707,3	2944,2	601,1	11346
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	64	27285	426,3	849,9	190,7	10205
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	87	31159	358,2	1124,2	251,7	9737
ΑΓΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	99	54134	546,8	1273,7	273,6	9506
ΑΓΙΟΣ ΛΟΥΚΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	131	70775	540,3	939,7	158,3	8910
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	65	39407	606,3	1296,2	325,5	8739
ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΛΟΓΟΣ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	120	57504	479,2	1031,1	230,9	8653
ΑΝΑΛΗΨΗ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	166	107728	649,0	1285,7	241,6	8632
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΩΝ	86	33512	389,7	875,5	200,6	8390
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΙΑΒΑΤΩΝ	138	80120	580,6	3661,5	433,1	7880
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΣΙΝΔΟΥ	131	95427	728,4	4074,1	521,6	7508
ΑΓΙΟΣ ΙΩΣΗΦ ΕΥΟΣΜΟΥ	115	67987	591,2	1407,6	304,8	7225
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	146	100832	690,6	1403,3	316,7	7170
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	31	7722	249,1	506,9	103,2	6796



ΑΝΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ	40	16826	420,7	901,3	275,5	6550
ΑΓΙΟΙ ΤΡΕΙΣ ΙΕΡΑΡΧΕΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	93	45269	486,8	1885,1	284,8	6252
ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	76	23553	309,9	671,0	161,6	6213
ΤΙΜΙΟΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	65	28933	445,1	986,5	191,1	6187
ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ Ο ΑΙΤΩΛΟΣ	76	34611	455,4	1827,5	234,7	5668
ΑΓΙΟΙ ΚΥΡΙΛΛΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΙΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	61	27182	445,6	865,5	212,3	5026
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ	106	90836	856,9	2791,4	675,4	4854
ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	53	21524	406,1	942,9	202,4	4455
ΑΓΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	52	31630	608,3	2537,6	655,9	4090
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	105	58122	553,5	2103,1	393,0	4010
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΙΛΥΡΟΥ	63	30849	489,7	2259,6	379,3	3747
ΑΓΙΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	85	37798	444,7	849,5	206,3	3609
ΑΓΙΟΙ ΑΠΟΣΤΟΛΟΙ ΠΕΥΚΩΝ	95	81801	861,1	1719,2	424,3	3582
ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	23	9671	420,5	681,8	142,8	3297
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	118	146622	1242,6	7394,1	1230,6	3224
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΥΚΩΝ	116	104014	896,7	2089,8	613,4	3100
ΑΓΙΟΣ ΡΑΦΑΗΛ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	43	19157	445,5	1180,0	223,3	2536
ΤΙΜΙΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΓΑΛΗΝΗΣ	84	82415	981,1	3573,7	904,8	2504
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	91	153073	1682,1	4506,6	1286,9	2301
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	104	114709	1103,0	6673,4	1331,8	2234
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	70	39825	568,9	1837,3	328,8	2130
ΑΓΙΟΙ ΙΩΑΚΕΙΜ ΚΑΙ ΑΝΝΑ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	34	14382	423,0	1394,5	302,9	1160
ΑΓΙΑ ΕΙΡΝΗ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	13	4442	341,7	968,4	221,3	1152
ΑΓΙΟΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΤΟΥ ΣΑΡΩΦ	22	6305	286,6	1991,5	463,9	1152
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	44	35424	805,1	2259,6	552,9	1065
ΑΓΙΟΣ ΠΟΛΥΚΑΡΙΠΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	10	6176	617,6	1330,8	438,4	1057
<b>ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ</b>	<b>97</b>	<b>60051</b>	<b>586</b>	<b>1835</b>	<b>379</b>	<b>7475</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4769</b>	<b>2942480,9</b>				<b>366297</b>

**Πίνακας Π.5.** Στοιχεία προσβασιμότητας και πληθυσμού στους Ενοριακούς Ναούς της Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως μετά την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10

Πηγή: Στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001, ίδια επεξεργασία.

ΕΝΟΡΙΑ	ΑΡ.ΟΙΚ. ΤΕΤΡ.	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΜΕΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	168	61602,4	366,7	669,4	139,3	21573
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	90	35612,0	395,7	898,3	172,4	19061
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΣΩΤΗΡΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	201	110298,3	548,7	1668,7	238,2	15414
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΕΥΟΣΜΟΥ	196	106685,7	544,3	1000,9	192,3	14555
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	170	88255,4	519,1	1099,2	194,5	13667
ΑΓΙΟΙ ΘΕΟΔΩΡΟΙ ΣΥΚΕΩΝ	98	40006,8	408,2	694,9	140,0	13363
ΑΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	143	76116,7	532,3	986,6	203,9	13334
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	124	40482,5	326,5	686,4	128,7	12729
ΑΓΙΟΙ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ & ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	152	65943,8	433,8	1053,5	190,6	12427
ΖΩΟΔΟΧΟΣ ΠΗΓΗ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	79	23845,4	301,8	901,3	207,3	11155
ΤΙΜΙΟΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	120	51272,2	427,3	762,6	143,9	10708
ΑΝΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ	53	22713,7	428,6	901,3	254,6	10240
ΑΓΙΟΣ ΛΟΥΚΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	139	72191,5	519,4	813,2	138,3	10102
ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	73	42103,8	576,8	1372,8	252,6	8878
ΑΓΙΩΝ ΤΡΙΩ ΙΕΡΑΡΧΩΝ ΕΥΟΣΜΟΥ	107	49980,0	467,1	1147,9	195,6	8857
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	71	20375,9	287,0	789,0	151,8	8835
ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	161	98625,5	612,6	1007,1	205,0	8639
ΑΓΙΟΙ ΚΥΡΙΛΛΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΙΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	117	57767,5	493,7	861,7	187,6	8532
ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΛΟΓΟΣ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	114	48299,7	423,7	1405,8	197,0	8296
ΑΓΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	86	37962,1	441,4	926,4	193,4	8257
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΩΝ	90	36566,6	406,3	835,1	209,4	8079
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΙΑΒΑΤΩΝ	133	70417,5	529,5	1441,4	256,4	7816
ΑΓΙΟΙ ΠΑΝΤΕΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	70	34229,1	489,0	1446,4	251,6	7811

ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΣΙΝΔΟΥ	135	102068,5	756,1	4074,1	517,6	7559
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	46	15120,9	328,7	549,2	112,8	7458
ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	87	29916,2	343,9	1646,2	232,8	7002
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	143	98389,5	688,0	1403,3	319,4	6832
ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ Ο ΑΙΤΩΛΟΣ	84	37754,7	449,5	758,9	162,0	6639
ΑΓΙΟΣ ΙΩΣΗΦ ΕΥΟΣΜΟΥ	106	50880,6	480,0	1178,5	199,4	6451
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	46	17268,8	375,4	651,1	111,5	5704
ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	56	18852,3	336,6	710,5	134,3	5696
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ	96	65501,6	682,3	1935,8	413,8	4622
ΑΓΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	56	33754,2	602,8	2558,2	562,4	4537
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	105	58121,5	553,5	2103,1	393,0	4010
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΥΚΩΝ	141	141335,8	1002,4	2977,9	735,8	3906
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΙΛΥΡΟΥ	64	33205,5	518,8	2356,1	442,7	3765
ΑΓΙΩΝ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ ΠΕΥΚΩΝ	91	84903,2	933,0	1878,1	467,8	3259
ΑΓΙΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	79	35288,3	446,7	835,7	207,3	3165
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	100	106064,1	1060,6	4448,9	1131,4	2931
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	82	54045,8	659,1	2708,5	803,5	2904
ΑΓΙΟΣ ΠΟΛΥΚΑΡΠΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	32	24317,9	759,9	2043,0	453,7	2643
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	107	98290,1	918,6	4530,3	810,2	2560
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΓΑΛΗΝΗΣ	80	61173,5	764,7	2572,5	602,2	2390
ΑΓΙΟΣ ΡΑΦΑΗΛ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	39	20249,4	519,2	1655,0	396,5	2208
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	67	58503,4	873,2	2097,0	464,4	2036
ΑΓΙΑ ΕΙΡΝΗ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	58	71567,4	1233,9	2546,6	682,2	1904
ΑΓΙΟΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΤΟΥ ΣΑΡΩΦ	41	39975,6	975,0	4050,7	1310,9	1801
ΑΓΙΟΙ ΙΩΑΚΕΙΜ ΚΑΙ ΑΝΝΑ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	47	25608,9	544,9	1394,5	327,1	1584
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	49	43730,7	892,5	3180,5	687,4	1166
ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	98	55454	575	1637	350	7491
ΣΥΝΟΛΟ	4792	2717242,6				367060

**Πίνακας Π.6.** Στοιχεία προσβασιμότητας και πληθυσμού στους διευρυμένους Ενοριακούς Ναούς της Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως μετά την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10

Πηγή: Στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001, ίδια επεξεργασία.

ΕΝΟΡΙΑ	ΑΡ.ΟΙΚ. ΤΕΤΡ.	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΜΕΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΠΛΗΘΥ- ΣΜΟΣ
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	168	61602,4	366,7	669,4	139,3	21573
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	90	35612,0	395,7	898,3	172,4	19061
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	170	88255,4	519,1	1099,2	194,5	13667
ΑΓΙΟΙ ΘΕΟΔΩΡΟΙ ΣΥΚΕΩΝ	98	40006,8	408,2	694,9	140,0	13363
ΑΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	143	76116,7	532,3	986,6	203,9	13334
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	124	40482,5	326,5	686,4	128,7	12729
ΑΓΙΟΙ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ & ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	151	65046,7	430,8	1053,5	187,5	12360
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΣΩΤΗΡΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	175	95283,5	544,5	1668,7	247,2	12347
ΖΩΟΔΟΧΟΣ ΠΗΓΗ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	79	23845,4	301,8	901,3	207,3	11155
ΤΙΜΙΟΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	120	51272,2	427,3	762,6	143,9	10708
ΑΝΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ	53	22713,7	428,6	901,3	254,6	10240
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	141	76703,0	544,0	1000,9	199,0	10236
ΑΓΙΟΣ ΛΟΥΚΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	139	72191,5	519,4	813,2	138,3	10102
ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	73	42103,8	576,8	1372,8	252,6	8878
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	71	20375,9	287,0	789,0	151,8	8835
ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΛΟΓΟΣ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	114	48299,7	423,7	1405,8	197,0	8296
ΑΓΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	86	37962,1	441,4	926,4	193,4	8257
ΑΝΑΛΗΨΕΩΣ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	149	87923,6	590,1	1007,1	195,7	8197
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΙΑΒΑΤΩΝ	133	70417,5	529,5	1441,4	256,4	7816
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΣΙΝΔΟΥ	135	102068,5	756,1	4074,1	517,6	7559
ΑΓΙΟΙ ΠΑΝΤΕΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	65	28687,6	441,3	873,1	179,6	7550
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	46	15120,9	328,7	549,2	112,8	7458
ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	87	29916,2	343,9	1646,2	232,8	7002

ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΩΝ	75	27282,2	363,8	835,1	198,6	6895
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	143	98389,5	688,0	1403,3	319,4	6832
ΑΓΙΟΙ ΚΥΡΙΑΛΛΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΙΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	93	42585,4	457,9	847,3	181,2	6681
ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ Ο ΑΙΤΩΛΟΣ	84	37754,7	449,5	758,9	162,0	6639
ΑΓΙΟΙ ΤΡΕΙΣ ΙΕΡΑΡΧΕΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	85	36404,7	428,3	1147,9	190,4	6515
ΑΓΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	68	29547,9	434,5	995,9	171,6	6509
ΑΓΙΟΣ ΙΩΣΗΦ ΕΥΟΣΜΟΥ	106	50880,6	480,0	1178,5	199,4	6451
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	75	32139,0	428,5	885,9	210,9	6321
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	46	17268,8	375,4	651,1	111,5	5704
ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	56	18852,3	336,6	710,5	134,3	5696
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ	96	65501,6	682,3	1935,8	413,8	4622
ΑΓΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	56	33754,2	602,8	2558,2	562,4	4537
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	105	58121,5	553,5	2103,1	393,0	4010
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΥΚΩΝ	141	141335,8	1002,4	2977,9	735,8	3906
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΙΛΥΡΟΥ	64	33205,5	518,8	2356,1	442,7	3765
ΑΓΙΩΝ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ ΠΕΥΚΩΝ	91	84903,2	933,0	1878,1	467,8	3259
ΑΓΙΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	79	35288,3	446,7	835,7	207,3	3165
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΗΜΩΝ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	100	106064,1	1060,6	4448,9	1131,4	2931
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	82	54045,8	659,1	2708,5	803,5	2904
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	107	98290,1	918,6	4530,3	810,2	2560
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΓΑΛΗΝΗΣ	80	61173,5	764,7	2572,5	602,2	2390
ΑΓΙΟΣ ΡΑΦΑΗΛ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	39	20249,4	519,2	1655,0	396,5	2208
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	67	58503,4	873,2	2097,0	464,4	2036
ΑΓΙΑ ΕΙΡΝΗ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	58	71567,4	1233,9	2546,6	682,2	1904
ΑΓΙΟΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΤΟΥ ΣΑΡΩΦ	41	39975,6	975,0	4050,7	1310,9	1801
ΑΓΙΟΣ ΠΟΛΥΚΑΡΙΠΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	18	11536,3	640,9	1535,4	406,8	1743
ΑΓΙΟΙ ΙΩΑΚΕΙΜ ΚΑΙ ΑΝΝΑ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	43	21768,8	506,3	1394,5	314,5	1403
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	49	43730,7	892,5	3180,5	687,4	1166
ΑΓΙΑ ΚΥΡΙΑΚΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	19	10697,3	563,0	1799,8	487,7	1161



ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	16	11986,3	749,1	883,2	84,9	623
<b>ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ</b>	<b>90</b>	<b>50657</b>	<b>566</b>	<b>1579</b>	<b>338</b>	<b>6926</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4792</b>	<b>2684811,6</b>				<b>367060</b>

**Πίνακας Π.7.** Πίνακας σύγκρισης των στοιχείων προσβασιμότητας και πληθυσμού στους Ενοριακούς Ναούς της Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως πριν και μετά την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10

Πηγή: Στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ απογραφή 2001, ίδια επεξεργασία.

ΕΝΟΡΙΑ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΔΙΑΦΟΡΑ	%
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	6796	19061	12265	180
ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	3297	8878	5581	169
ΑΓΙΟΣ ΠΟΛΥΚΑΡΠΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	1057	2643	1586	150
ΤΙΜΙΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΔΙΑΛΟΓΗΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	1065	2036	971	91
ΤΙΜΙΟΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	6187	10708	4521	73
ΑΓΙΟΙ ΚΥΡΙΛΛΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΙΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	5026	8532	3506	70
ΑΓΙΑ ΕΙΡΝΗ ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	1152	1904	752	65
ΑΓΙΟΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΤΟΥ ΣΑΡΩΦ	1152	1801	649	56
ΑΝΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ	6550	10240	3690	56
ΑΓΙΟΙ ΤΡΕΙΣ ΙΕΡΑΡΧΕΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	6252	8857	2605	42
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	2130	2931	801	38
ΑΓΙΟΙ ΙΩΑΚΕΙΜ ΚΑΙ ΑΝΝΑ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	1160	1584	424	37
ΑΓΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	4455	5696	1241	28
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΥΚΩΝ	3100	3906	806	26
ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ Ο ΑΙΤΩΛΟΣ	5668	6639	971	17
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	2234	2560	326	15
ΑΓΙΟΣ ΛΟΥΚΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	8910	10102	1192	13
ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	6213	7002	789	13
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	19331	21573	2242	12
ΑΓΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	4090	4537	447	11
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΣΩΤΗΡΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	13942	15414	1472	11
ΑΓΙΟΙ ΘΕΟΔΩΡΟΙ ΣΥΚΕΩΝ	12431	13363	932	7
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΣΙΝΔΟΥ	7508	7559	51	1
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΙΛΥΡΟΥ	3747	3765	18	0
ΑΝΑΛΗΨΗ ΤΟΥ ΚΥΡΙΟΥ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	8632	8639	7	0
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	4010	4010	0	0
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΙΑΒΑΤΩΝ	7880	7816	-64	-1
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΩΝ	8390	8079	-311	-4
ΑΓΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΛΟΓΟΣ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	8653	8296	-357	-4
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΓΑΛΗΝΗΣ	2504	2390	-114	-5
ΚΟΙΜΗΣΗ ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	7170	6832	-338	-5
ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ	4854	4622	-232	-5
ΑΓΙΟΙ ΑΠΟΣΤΟΛΟΙ ΠΕΥΚΩΝ	3582	3259	-323	-9
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	9737	8835	-902	-9

ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	3224	2904	-320	-10
ΑΓΙΟΣ ΙΩΣΗΦ ΕΥΟΣΜΟΥ	7225	6451	-774	-11
ΑΓΙΟΙ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ & ΕΛΕΝΗ ΗΛΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	14080	12427	-1653	-12
ΑΓΙΟΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΝΙΚΟΠΟΛΕΩΣ	3609	3165	-444	-12
ΑΓΙΟΣ ΡΑΦΑΗΛ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	2536	2208	-328	-13
ΑΓΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	9506	8257	-1249	-13
ΑΓΙΟΣ ΠΑΝΤΕΛΕΗΜΩΝ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	16050	13667	-2383	-15
ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	16181	12729	-3452	-21
ΑΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	17468	13334	-4134	-24
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	10205	7458	-2747	-27
ΑΓΙΟΙ ΠΑΝΤΕΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	11346	7811	-3535	-31
ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	8739	5704	-3035	-35
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	22944	14555	-8389	-37
ΑΓΙΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	2301	1166	-1135	-49
ΖΩΟΔΟΧΟΣ ΠΗΓΗ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	22018	11155	-10863	-49

**Πίνακας Π.8.** Πίνακας σύγκρισης των οργανικών θέσεων των εφημερίων στους Ενοριακούς Ναούς της Μητροπόλεως Νεαπόλεως και Σταυρουπόλεως πριν και μετά την εφαρμογή του Location – Allocation του ArcGIS10

Πηγή: Ιδία επεξεργασία.

ΝΑΟΣ	ΠΑΛΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ	ΝΕΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	2	2
ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΡΟΔΡΟΜΟΣ	1	1
ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ ΘΕΟΤΟΚΟΥ	2	1
ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	1	1
ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	1	1
ΑΓ. ΑΠΟΣΤΟΛΟΙ ΠΕΥΚΩΝ	1	1
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	1	1
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ	1	1
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΩΝ	1	1
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ Ν. ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	1	1
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	1	1
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΙΛΥΡΟΥ	1	1
ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΧΟΡΤΙΑΤΗ	1	1
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΔΙΑΒΑΤΩΝ	1	1
ΑΓ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	2	1
ΑΓ. ΕΙΡΗΝΗ ΧΡΥΣΟΒ. ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	1	1
ΑΓ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	2	1
ΖΩΟΔΟΧΟΣ ΠΗΓΗ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	2	1
ΘΕΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗ ΠΟΛΙΧΝΗΣ	1	1
ΑΓ. ΘΕΟΔΩΡΟΙ ΣΥΚΕΩΝ	1	1
ΑΓ. ΙΩΑΚΕΙΜ ΚΑΙ ΑΝΝΣ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	1	1
ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΘΕΟΛΟΓ. ΜΕΤΕΩΡΩΝ	1	1
ΑΓ. ΙΩΣΗΦ & ΦΩΤΕΙΝΗ ΕΥΟΣΜΟΥ	1	1
ΑΓ. ΚΟΣΜΑΣ ΑΙΤΩΛΟΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	1	1
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ	1	1
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΠΕΥΚΩΝ	1	1
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΣΙΝΔΟΥ	1	1
ΚΟΙΜ. ΘΕΟΤΟΚΟΥ ΩΡΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	1	1
ΑΓ. ΚΩΝ/ΝΟΣ & ΕΛΕΝ. ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	1	1

ΑΓ. ΚΥΡΙΛΛΟΣ & ΜΕΘΟΔ. ΕΥΟΣΜΟΥ	1	1
ΑΓ. ΛΟΥΚΑΣ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ	1	1
ΜΕΤΑΜΟΡΦ.ΣΩΤΗΡΟΣ ΚΟΡΔΕΛΙΟΥ	1	1
ΑΓ. ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΔΕΝΔΡΟΠΟΤΑΜΟΥ	1	1
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	1	1
ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΝΕΟΧΩΡΟΥΔΑΣ	1	1
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ	1	1
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜ. ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	1	2
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	1	1
ΑΓ. ΠΑΝΤΕΛΕΗΜ. ΠΟΛΙΧΝΗΣ	2	1
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	1	1
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ ΞΗΡΟΚΡΗΝΗΣ	1	1
ΠΡΟΦΗΤΗΣ ΗΛΙΑΣ ΗΛΙΟΥΠΟΛΗΣ	1	1
ΑΓ. ΡΑΦΑΗΛ ΝΙΚ.& ΕΙΡ. ΜΕΤΕΩΡΩΝ	1	1
ΑΓ. ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΗΣ	1	1
ΑΓ. ΣΕΡΑΦΕΙΜ ΣΑΡΩΦ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	1	1
ΑΓ. ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΕΞΟΧΗΣ	1	1
ΑΓ.ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ ΣΥΚΕΩΝ	1	1
ΤΡΕΙΣ ΙΕΡΑΡΧΕΣ ΕΥΟΣΜΟΥ	1	1
ΤΙΜΙΟΣ ΣΤΑΥΡΟΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	1	1
ΤΙΜΙΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ ΓΑΛΗΝΗΣ	1	1
ΑΝΑΣΤΑΣΗ ΑΜΠΕΛΟΚΗΠΩΝ	1	1
ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	1	1
ΑΓ. ΠΟΛΥΚΑΡΠΟΣ ΜΕΝΕΜΕΝΗΣ	1	1
ΣΥΝΟΛΟ	59	55