



# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

## ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.) «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ» 1<sup>η</sup> ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΠΟΥΔΩΝ

«Χωροθετική ανάλυση και Βελτιστοποίηση Προσβασιμότητας  
Δικτύων Αστικού Πρασίνου σε Περιβάλλον Γ.Σ.Π (G.I.S),  
Εφαρμογή στο Δήμο Καλλιθέας.»

Ψυχογιού Μαρία - Ιωάννα

Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π., 2011

Μεταπτυχιακή Εργασία η οποία υποβάλλεται για μερική  
εκπλήρωση των απαιτήσεων για το Διεπιστημονικό -  
Διατμηματικό Δίπλωμα Ειδίκευσης του Δ.Π.Μ.Σ. του  
Ε.Μ.Π. «Περιβάλλον και Ανάπτυξη»

Επιβλέπων: Φώτης Γεώργιος Ν. - Αναπληρωτής  
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Επιτροπή παρακολούθησης:

Βλαστός Αθανάσιος - Καθηγητής Ε.Μ.Π.  
Σιόλας Άγγελος - Καθηγητής Ε.Μ.Π.  
Φώτης Ν.Γεώργιος - Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2014

Περιβάλλον  
και  
Ανάπτυξη



.....

Ψυχογυιού Μαρία - Ιωάννα

Αγρονόμος Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π

Copyright © Ψυχογυιού Μαρία - Ιωάννα, 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

*Στη μητέρα μου,*



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια της ολοκλήρωσης των μεταπτυχιακών μου σπουδών του Διεπιστημονικού – Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ.Π.Μ.Σ.) "Περιβάλλον και Ανάπτυξη" της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του ΕΜΠ.

Σε μια εποχή που τα σύγχρονα αστικά κέντρα, λόγω της ραγδαίας αστικοποίησης, επεκτείνονται χωρίς σχεδιασμό, ποικίλες είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με την έλλειψη δημόσιων υπαίθριων χώρων και την υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος. Σε αυτές τις συνθήκες, δημιουργείται εύλογα η ανάγκη για χώρους πρασίνου, που θα επηρεάζουν θετικά όλους τους τομείς της αστικής διαβίωσης, συμβάλλοντας στη διατήρηση του περιβάλλοντος και στην αειφορία, στην προστασία της βιοποικιλότητας, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, συντελώντας με αυτόν τον τρόπο στην ψυχική και σωματική υγεία των δημοτών της κάθε πόλης.

Στον Ελλαδικό χώρο οι προσπάθειες ανάλυσης της ανάπτυξης των αστικών περιοχών είναι ελάχιστες. Ο βασικός λόγος είναι η έλλειψη δεδομένων σε χαμηλό γεωγραφικό επίπεδο, που θα επέτρεπε τον προσδιορισμό των σχέσεων ανάμεσα στις διάφορες χρήσεις γης. Ένας τρόπος αντιμετώπισης, είναι η συνδυασμένη χρήση δορυφορικών δεδομένων με δεδομένα άλλων πηγών για την εκτίμηση μεταβλητών που προσδιορίζουν τις χωρικές σχέσεις ανάμεσα στις χρήσεις γης, τον πληθυσμό και την προσέγγισιμότητα των διαφόρων περιοχών με την καλύτερη δυνατή χωρική ακρίβεια.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της σχέσης του αστικού ιστού με τους χώρους πρασίνου στο πυκνοδομημένο δήμο Καλλιθέας, όπου μέσω της αναγνώρισης των αδυναμιών, θα επιχειρηθεί η πρόταση ενός σεναρίου χωροθέτησης πνευμόνων πρασίνου, έχοντας ως στόχο τη αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής των πολιτών, καθώς και τη περιβαλλοντική αναβάθμιση και αειφορία της περιοχής μελέτης.

Στο σημείο αυτό θα ήταν αξιοσημείωτο να αναφερθεί, ότι η παρούσα εργασία δεν πρόκειται για μελέτη περίπτωσης, αλλά για μελέτη εφαρμογής. Παρότι έγινε συλλογή και επικαιροποίηση μεγάλου αριθμού δεδομένων, ώστε να υπάρχει όσο το δυνατόν μια πραγματική εικόνα προκειμένου να υποστηριχτούν τα αποτελέσματα που προκύπτουν, σε καμία περίπτωση δεν έγινε εξαντλητική έρευνα επί τόπου της περιοχής.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου και επιβλέποντα κατά την εκπόνηση της μεταπτυχιακής μου εργασίας, τον κ. Γεώργιο Ν. Φώτη, για την κατανόηση, την απεριόριστη υπομονή του, την πολύτιμη συμβολή του καθώς και για την άψογη συνεργασία μας.

Ακόμη, ευχαριστώ θερμά τους Δρ. Μηχανικούς κ. Παναγιώτη Μανέτο, και κ. Στέλιο Τσομπάνογλου και τον υποψήφιο Δρ. Μηχανικό κ. Μιχάλη Τζιώτη για τη βοήθειά τους στην αντιμετώπιση των δυσκολιών που συνάντησα.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Τηλιγάδα Ε., προϊστάμενο της Γενικής Διεύθυνσης Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ, την κ. Ρήγου Νατάσσα υπάλληλο του ΟΑΣΑ, τη κ. Βροντού Ελισάβετ υπάλληλο της ΕΛ.ΣΤΑΤ, τη κ. Ρίζου υπάλληλο της Διεύθυνσης Μελετών Έργων Οδοποιίας και τη κ. Καραγιάννη Ράνια υπάλληλο του δήμου Καλλιθέας για τη παροχή όλων των απαραίτητων δεδομένων για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας.

Τέλος, ευχαριστώ βαθύτατα την οικογένεια μου και τους φίλους μου, που είναι πάντα αρωγοί κάθε προσπάθειάς μου.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	12
ABSTRACT.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup> : ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	15
1.1 Τοποθέτηση του προβλήματος.....	16
1.2 Αντικείμενο της εργασίας .....	18
1.3 Δομή της εργασίας .....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup> : ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ .....	21
2.1 Θεωρητικές έννοιες .....	21
2.2 Νομοθετικό πλαίσιο .....	25
2.3 Ιστορική αναδρομή .....	27
2.4 Σύγχρονες πόλεις και ανάγκη για χώρους πρασίνου .....	29
2.5 Ρόλος και σημασία αστικού πρασίνου.....	31
2.6 Κατηγοριοποίηση χώρων αστικού πρασίνου .....	33
2.7 Δομικά στοιχεία χώρων πρασίνου .....	39
2.8 Δείκτες αστικού πρασίνου.....	40
2.9 Επιπτώσεις ανάπτυξης πόλεων στο πράσινο .....	42
2.9.1 Έλλειψη χώρων πρασίνου .....	43
2.9.2 Τυχαία και χωρίς προγραμματισμό διαχείριση .....	43
2.10 Προσβασιμότητα, πεζοί και αστικό πράσινο .....	45
2.11 Συμπεράσματα.....	47
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup> : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....	50
3.1 Μέθοδοι και τεχνικές για σχεδιασμό αστικού πρασίνου.....	50
3.1.1 Ανάλυση χώρου .....	50
3.1.2 Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών.....	52
3.1.2.1 Η συμβολή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (Γ.Σ.Π) στο σχεδιασμό του αστικού πρασίνου.....	54
3.1.3 Προσδιορισμός τεχνικών ανάλυσης.....	55
3.2 Μεθοδολογικό πλαίσιο .....	61
3.2.1 Προσδιορισμός του προβλήματος .....	63
3.2.2 Στόχοι εργασίας .....	64
3.2.3 Περιοχή μελέτης.....	64

3.2.4 Συλλογή δεδομένων .....	64
3.2.5 Μεθοδολογικό πλαίσιο .....	65
3.2.5.1 Στάδιο 1- Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων.....	66
3.2.6 Δείκτης ζήτησης πρασίνου.....	69
3.2.7 Εναλλακτικά σενάρια χωροθέτησης πρασίνου .....	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup> : ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ.....	73
4.1 Εισαγωγή .....	73
4.2 Περιοχή μελέτης.....	74
4.3 Καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης και αξιολόγηση του αστικού περιβάλλοντος.....	77
4.3.1 Τοπογραφικό ανάγλυφο .....	78
4.3.2 Δημογραφικά χαρακτηριστικά .....	79
4.3.3 Χώροι Πρασίνου και προσβασιμότητα .....	80
4.3.3.1 Χώροι πρασίνου.....	80
4.3.3.2 Προσβασιμότητα .....	82
4.4 Πηγές - Συλλογή δεδομένων.....	84
4.5 Επεξεργασία δεδομένων .....	85
4.6 Μελέτη εφαρμογής – Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων .....	86
4.6.1 Πληθυσμιακή πυκνότητα .....	86
4.6.2 Προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου .....	90
4.6.3 Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων .....	92
4.7 Δείκτης ζήτησης πρασίνου .....	94
4.8 Εναλλακτικά σενάρια χωροθέτησης πρασίνου.....	97
4.8.1 Σενάριο 1.....	98
Όπως συμπεραίνεται από τη παραπάνω εικόνα, μετά την εφαρμογή του σεναρίου 1, η ανάγκη για ζήτηση βελτιώνεται στη περιοχή μελέτης, αποδεικνύοντας τα ωφέλιμα αποτελέσματα του σεναρίου αυτού.....	116
4.8.2 Σενάριο 2.....	116
4.9 Επιλογή καταλληλότερου σεναρίου – Συμπεράσματα εφαρμογής .....	132
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 <sup>ο</sup> : ΕΠΙΛΟΓΟΣ .....	141
5.1. Αξιολόγηση της μεταπτυχιακής εργασίας .....	142
5.2. Προοπτικές και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα .....	142
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	146

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.Το αρχικό σχέδιο του Olmsted για το Central Park της Νέας Υόρκης (1858).....	28
Εικόνα 2.Το πάρκο του Central Park της Νέας Υόρκης, όπως είναι σήμερα.....	29
Εικόνα 3. Περιβαλλοντική ταξινόμηση αστικών χώρων κατά τον M.Hough.....	36
Εικόνα 4. Κατηγοριοποίηση κατά Handley .....	36
Εικόνα 5. Σχέση και παράγοντες ελκυστικότητας –επισκεψιμότητας των χώρων πρασίνου.....	46
Εικόνα 6.Εισαγωγή δεδομένων σε ένα Γ.Σ.Π .....	53
Εικόνα 7.Διαφανή (Layers) πάνω από το βασικό χαρτογραφικό υπόβαθρο.....	53
Εικόνα 8. Εργαλείο near από σημείο σε σημείο .....	58
Εικόνα 9. Θέση δήμου Καλλιθέας στο νομό Αττικής.....	76
Εικόνα 10. Θέση δήμου Καλλιθέας σε σχέση με τους όμορους δήμους.....	76
Εικόνα 11. Σύγκριση σταθμισμένης απόστασης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας ανάμεσα στην υφιστάμενη κατάσταση και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1 .....	112
Εικόνα 12. Σύγκριση υφιστάμενης κατάστασης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1 .....	114
Εικόνα 13.Σύγκριση δείκτη ζήτησης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1 .....	116
Εικόνα 14.Σύγκριση δείκτη ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2 .....	132
Εικόνα 15. Υφιστάμενη κατάσταση Σεναρίου 1, 2 και ρεαλιστική υφιστάμενη κατάσταση.....	134
Εικόνα 16.Προσβασιμότητα σεναρίου 1, 2 και υφιστάμενης κατάστασης.....	136
Εικόνα 17.Σύγκριση δείκτη ζήτησης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2 .....	138

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση χώρων πρασίνου .....	34
Πίνακας 2. Ταξινόμηση βασικών τύπων χώρων πρασίνου .....	38
Πίνακας 3. Υπαίθριοι χώροι πρασίνου στις ευρωπαϊκές πόλεις.....	41
Πίνακας 4. Βαθμονόμηση αρχικής αξιολόγησης Οικοδομικών Τετραγώνων .....	69
Πίνακας 5. Πληθυσμός για τα απογραφικά έτη 1991, 2001, 2011 .....	79
Πίνακας 6. Ποσοστό τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο του δήμου Καλλιθέας .....	80
Πίνακας 7. Υπαίθριοι χώροι στις ευρωπαϊκές πόλεις συμπεριλαμβανομένου και της περιοχής μελέτης.....	81
Πίνακας 8. Υπαίθριοι χώροι στις ευρωπαϊκές πόλεις συμπεριλαμβανομένου και της περιοχής μελέτης.....	82
Πίνακας 9. Κατανομή περπατήματος στις χρήσεις γης του δήμου Καλλιθέας .....	83
Πίνακας 10. Βαθμονόμηση αρχικής αξιολόγησης Οικοδομικών Τετραγώνων.....	92
Πίνακας 11. Απαιτούμενο εμβαδό, εμβαδό πυρήνων πρασίνου και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 1 .....	107
Πίνακας 12. Απαιτούμενο εμβαδόν και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 1, μετά τη προσθήκη των ζωνών πρασίνου.....	109
Πίνακας 13. Απαιτούμενο εμβαδό, εμβαδό πυρήνων πρασίνου και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 2 .....	124
Πίνακας 14. Απαιτούμενο εμβαδόν και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 2, μετά τη προσθήκη των ζωνών πρασίνου.....	125
Πίνακας 15. Χωρικός μέσος υφιστάμενης κατάστασης και εναλλακτικών σεναρίων .....	133

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1. Πληθυσμιακά στοιχεία οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας για έτος απογραφής 2001.....	88
Χάρτης 2. Πληθυσμιακή πυκνότητα οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας για έτος απογραφής 2001.....	89
Χάρτης 3. Σταθμισμένη απόσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας.....	91
Χάρτης 4. Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας .....	93
Χάρτης 5. Δείκτης ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας	96
Χάρτης 6. Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας-ΣΕΝΑΡΙΟ 1 .....	100
Χάρτης 7. Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη τελική χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας- ΣΕΝΑΡΙΟ 1 .....	102
Χάρτης 8. Προτεινόμενα κέντρα πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας- ΣΕΝΑΡΙΟ 1 .....	104
Χάρτης 9. Πλεονάζουσα ζήτηση πρασίνου πυρήνων δήμου Καλλιθέας - ΣΕΝΑΡΙΟ 1 .....	106
Χάρτης 10. Σταθμισμένη απόσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – ΣΕΝΑΡΙΟ 1 .....	111
Χάρτης 11. Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – ΣΕΝΑΡΙΟ 1 .....	113
Χάρτης 12. Δείκτης ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας - ΣΕΝΑΡΙΟ 1 .....	115
Χάρτης 13. Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας-ΣΕΝΑΡΙΟ 2.....	118
Χάρτης 14. Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη τελική χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας-ΣΕΝΑΡΙΟ 2 .....	120
Χάρτης 15. Προτεινόμενα κέντρα πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας - ΣΕΝΑΡΙΟ 2 ...	121
Χάρτης 16. Πλεονάζουσα ζήτηση πρασίνου πυρήνων στο δήμο Καλλιθέας.....	123
Χάρτης 17. Σταθμισμένη απόσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – Σενάριο 2 .....	127
Χάρτης 18. Υφιστάμενη κατάσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – Σενάριο 2 .....	129
Χάρτης 19. Δείκτης ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας - Σενάριο 2 .....	131

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, είναι η διερεύνηση της σχέσης του αστικού χώρου με τους χώρους πρασίνου, η ανάδειξη των προβλημάτων και των αδυναμιών της αντικρουόμενης σχέσης τους, καθώς και η επιλογή του κατάλληλου σεναρίου για χωροθέτηση πυρήνων πρασίνου που θα συμβάλλουν στην αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής των πολιτών, καθώς και στη περιβαλλοντική αναβάθμιση και αειφορία της περιοχής μελέτης. Η εφαρμογή πραγματοποιείται στο πυκνοδομημένο δήμο της Καλλιθέας, Αττικής. Έπειτα από ανασκόπηση και μελέτη βιβλιογραφίας και ερευνητικών εργασιών, σχετικά με τη διαχείριση του αστικού πρασίνου, επιλέχθηκαν οι τεχνικές και τα εργαλεία, που κρίθηκαν κατάλληλα για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, η επίλυση του προβλήματος γίνεται με χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Π.Σ), μέσω εφαρμογής της μεθόδου Χωροθέτησης - Κατανομής και επιλογής του μοντέλου Ελάχιστης Εγκατάστασης και της Ελαχιστοποίησης της Σταθμισμένης Αντίστασης. Αρχικά, ελέγχεται η υφιστάμενη κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων του δήμου Καλλιθέας. Εν συνεχεία, υπολογίζεται η ανάγκη κάθε οικοδομικού τετραγώνου σε χώρους πρασίνου με τη βοήθεια του δείκτη ζήτησης. Μέσω της εφαρμογής του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου, διατυπώνονται δύο εναλλακτικά σενάρια και επιλέγεται το βέλτιστο. Τέλος, σχολιάζονται τα αποτελέσματα της προσέγγισης που ακολουθήθηκε και περιγράφονται οι προτάσεις και οι προοπτικές για περαιτέρω έρευνα.

**Λέξεις - κλειδιά:** Αστικό Πράσινο, χωροθέτηση πυρήνων πρασίνου, Γ.Σ.Π., Χωροθέτηση - Κατανομή, μοντέλο Ελάχιστης Εγκατάστασης



## **ABSTRACT**

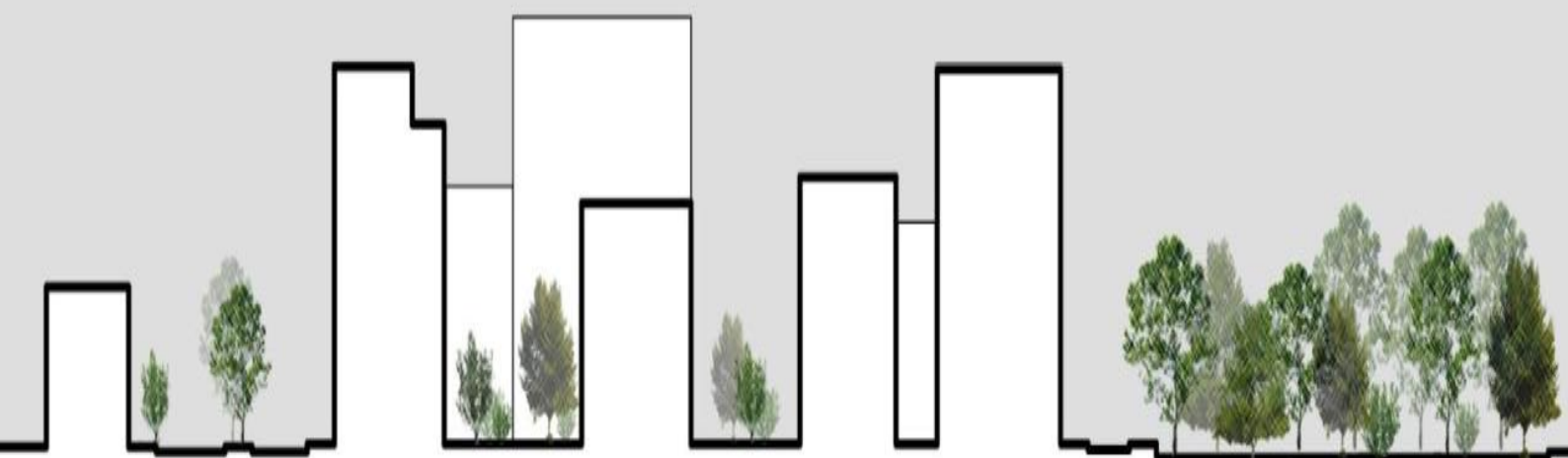
The aim of this thesis is to investigate the relationship between the urban area and the green spaces, highlighting the problems of their conflicting relationship and selecting the appropriate scenario for siting green spaces that will contribute to a better quality of life and to the environmental improvement and sustainability of the study area . The implementation is carried out in the densely built municipality of Kallithea, Attica. After review and study literature and research on management of urban green areas, the techniques and tools that were found suitable for the export of results were chosen. Specifically, the issue was dealt with the use of Geographical Information Systems (G.I.S) and in particular, by applying the "Location - Allocation" method, using the models "Minimize facilities" and "Minimizw Weighted Impedance" . Initially, the current situation of the building blocks of the municipality Kallithea was verified. Secondly, the need of every block in green space was calculated, and then, through the application of the proposed methodological framework, two alternative scenarios were proposed, in order to select the better one that improves the existing situation. Finally, the result of the approach that was followed is discussed, and proposals and prospects for further research are described.

**Keywords:** Urban Green space, establishing green siting, GIS, Spatial Location - Allocation, Minimize Facilities

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>**

---

### **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**



Πηγή εικόνας: Αστικοί Πράσινοι Χώροι (Γλαντζή Α., Ράμφου Β., 2012)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ραγδαία αστικοποίηση και η άναρχη δόμηση από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα δημιούργησε ποικίλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στο σχεδιασμό του αστικού ιστού, που συνδέονται άρρηκτα με τη μείωση των χώρων πρασίνου. Η νέα μορφή πόλης που δημιουργήθηκε, αποσκοπούσε στη κάλυψη των αναγκών του συνεχώς αυξανόμενου πληθυσμού και την εξασφάλιση καλύτερης ποιότητας ζωής συντελώντας στην ανακατανομή των χρήσεων γης. Εξαιτίας του νέου τρόπου ζωής, η επαφή με την φύση και ο σεβασμός του φυσικού τοπίου δεν αποτελούσαν πλέον βασικές προτεραιότητες του σύγχρονου ανθρώπου. Ειδικότερα, οι αδόμητοι χώροι που προορίζονται για τη χάραξη δρόμων και την αναβάθμιση κτιριακής υποδομής, μειώνονται συνεχώς σε βάρος των πάρκων και των ελεύθερων αστικών χώρων. Οι υπάρχοντες χώροι πρασίνου είναι κατακερματισμένοι και ασύνδετοι, τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αστικό ιστό, ενώ η λειτουργική τους αξία και ο ρόλος τους ως υποδομή και χωρικός-αισθητικός σκελετός της πόλης εξασθενεί καθημερινά (ReiB-Schmidt 1993). Αυτή η εξέλιξη έθεσε ταυτόχρονα τις κοινωνικές και πολιτιστικές λειτουργίες του δημόσιου χώρου σε κίνδυνο. Η παραδοσιακή λειτουργία του δημόσιου χώρου ως τόπου συνάντησης και κοινωνικής συνεύρεσης για τους πολίτες μειώθηκε, απειλήθηκε και, σε πολλές περιπτώσεις, εξαλείφτηκε.

Η μορφή των σύγχρονων πόλεων καθιστά αναγκαία την επανεξέταση των μοντέλων οργάνωσης και αστικής ανάπτυξης που ισχύουν σήμερα, καθώς τα προβλήματα του αστικού και του ευρύτερου περιβάλλοντος είναι σύνθετα και δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν αποσπασματικά και μεμονωμένα. Απαιτείται συνεργασία και μια σφαιρική και όχι κατά τομείς προσέγγιση. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητη η ανάγκη για δημιουργία κατάλληλων στρατηγικών σχεδιασμού με στόχο την ανάδειξη του αστικού πρασίνου, τη προστασία της φύσης καθώς και τη λειτουργική, αισθητική και περιβαλλοντική αναβάθμιση των πόλεων, λαμβάνοντας υπόψη το ευρύτερο φυσικό τοπίο.

Σήμερα στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα, διακρίνονται κάποιες αλλαγές σε παγκόσμιο επίπεδο οι οποίες υπογραμμίζουν τη σημασία της επικέντρωσης στην ανθρώπινη διάσταση. Το όραμα ζωντανών, ασφαλών, βιώσιμων και υγιών πόλεων έχει γίνει πλέον μια καθολική και επείγουσα ανάγκη. Και οι τέσσερις καθοριστικοί παράγοντες μπορεί να τονωθούν σημαντικά όσο αυξάνεται το ενδιαφέρον των μελετητών για τους πεζούς,

τους ποδηλάτες και γενικότερα την ίδια τη ζωή στις πόλεις (Jan Gehl, Ανθρώπινες πόλεις, 2013).

Έχοντας συνειδητοποιήσει τον σημαντικό ρόλο των χώρων πρασίνου στα αστικά οικοσυστήματα, προκύπτει το συμπέρασμα ότι το αστικό περιβάλλον παρουσιάζει μια από της πιο δύσκολες προκλήσεις του περιβαλλοντικού σχεδιασμού και της αειφορίας. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο το ζήτημα του χωρικού σχεδιασμού, του οποίου το βάρος της εφαρμογής και της υλοποίησης είναι αλληλένδετο με τους πολίτες και το σχεδιασμό.

### **1.1 Τοποθέτηση του προβλήματος**

Ιδιαίτερα ανησυχητική είναι η εκτεταμένη ανάπτυξη του αστικού ιστού στον Ελληνικό χώρο, με τους χώρους πρασίνου να είναι οι άτυχοι αποδέκτες του φαινομένου αυτού. Με την επέκταση των αστικών χώρων και την αύξηση του συντελεστή δόμησης, οι εναπομείναντες χώροι πρασίνου είναι κατακερματισμένοι ενώ απουσιάζει η έννοια της συνδετικότητας μεταξύ τους. Το σταθερότυπο των 10τμ πρασίνου/κάτοικο βάσει διεθνών αναλογιών, δεν εφαρμόζεται στις ελληνικές πόλεις. Ενδεικτικά, θα ήταν αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι σε αντίστοιχες Ευρωπαϊκές πόλεις, όπως το Λονδίνο και το Βερολίνο ο κατανεμημένος χώρος πρασίνου που αναλογεί σε κάθε κάτοικο είναι 9,0 και 13,0 τ.μ/κάτοικο αντίστοιχα, ενώ στην Αθήνα το ποσοστό αυτό είναι μόλις 2,7 τ.μ/κάτοικο (www.minenv.gr, 2004). Επιπροσθέτως, η άνιση κατανομή των υπαίθριων χώρων αυξάνει τη μέση απόσταση των 300m των κατοικιών από τους χώρους πρασίνου, που σε συνδυασμό με την περιορισμένη συνδετικότητά τους, καθιστά την προσβασιμότητα των πολιτών δυσχερή, με αποτέλεσμα να διακόπτεται η κίνηση των χρηστών και η επικοινωνία των αστικών οικοσυστημάτων.

Έχοντας λοιπόν όλα αυτά κατά νου και σε συνδυασμό με την έλλειψη αειφορικού σχεδιασμού, τη κακή διαχείριση των υπαίθριων χώρων και την απουσία κανονισμών λειτουργίας, διαπιστώνεται πως είναι αδύνατο να αγνοηθεί το πρόβλημα της υποβάθμισης των χώρων αυτών. Τα τελευταία χρόνια πραγματοποιούνται σημαντικές διεργασίες τόσο σε πρακτικό όσο και σε θεωρητικό επίπεδο πάνω στις αρχές του αστικού σχεδιασμού με επίκεντρο όμως στην ανθρώπινη διάσταση, προκειμένου να αντιμετωπιστεί ο δημόσιος χώρος ως θέμα πρωτεύουσας σημασίας.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας καθίσταται σαφές ότι έχουν πραγματοποιηθεί σημαντικές έρευνες και διεργασίες για τους χώρους πρασίνου ανά τον κόσμο ενώ δεν λείπουν παραδείγματα εφαρμογής των ερευνών αυτών στον πολεοδομικό ιστό. Σημαντικό παράδειγμα, αποτελούν οι περιπτώσιολογικές μελέτες των Jim και Chen, που ασχολούνται με τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό πράσινων δικτύων, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον άνθρωπο αλλά στοχεύοντας ταυτόχρονα στην ευελιξία της μελλοντικής αστικής επέκτασης. Παράλληλα, πολλές έρευνες έχουν διεξαχθεί για τους αστικούς περιβαλλοντικούς δείκτες, καθώς αποτελούν συλλογή χρήσιμης πληροφόρησης, σε σχέση με τις αστικές περιβαλλοντικές συνθήκες και τάσεις για τον έλεγχο και την ομαλή λειτουργία των πόλεων σύμφωνα με Κανταρτζή και Πετρόπουλο (2006). Πολλοί οργανισμοί έχουν διεξάγει μελέτες για τους αστικούς περιβαλλοντικούς δείκτες, όπως η CEROI, η UNEP και τα αγγλικά πρότυπα ANGS. Όσον αφορά τα ελληνικά δεδομένα, η Λιονάτου Μ. έχει ασχοληθεί με το ρόλο του πρασίνου στη πόλη, ενώ έχει προτείνει παρεμβάσεις σε αστικές πόλεις για τη περιβαλλοντική τους αναβάθμιση (το παράδειγμα της Λάρισας, 2008).

Κρίνεται ιδιαίτερος σημαντικό, ότι δεν λείπουν όμως από τον πολεοδομικό ιστό εφαρμογές προαναφερθέντων ερευνών, που αποσκοπούν στη δημιουργία καλύτερων συνθηκών για τους αστικούς υπαίθριους χώρους και τους χώρους πρασίνου της σύγχρονης πόλης. Αξιοσημείωτο παράδειγμα αναφέρει ο Gehl J. αποτελεί η Κοπεγχάγη, η οποία βελτίωσε σημαντικά τις συνθήκες για τους πεζούς, δημιουργώντας ένα βιώσιμο αστικό περιβάλλον. Από τον πρώτο χρόνο εφαρμογής του σχεδίου το 1960, ο αριθμός των πεζών αυξήθηκε κατά 35%, ενώ στη περίοδο 1962 με 2005, αρκετοί δρόμοι και χώροι στάθμευσης μετατράπηκαν σε χώρους πρασίνου, πλατείες και πεζοδρόμους, επταπλασιάζοντας το συνολικό χώρο που προορίζεται για τους πεζούς. Αντίστοιχη περίπτωση είναι η πόλη της Μεμβούρνης, η αλλιώς η πόλη «ντόνατ», επειδή το κέντρο της ήταν άδειο. Από το 1994 υλοποίησε στον αστικό χώρο έναν εντυπωσιακό αριθμό βελτιώσεων, όπως το «πράσινο» στρατηγικό πλάνο, που περιελάμβανε την ετήσια δενδροφύτευση 500 περίπου νέων φυτών με στόχο την ενίσχυση του ανανεωμένου χαρακτήρα της πόλης, αλλά και την παροχή σκιάς στους περαστικούς. Ερευνητές που κατέγραφαν τις εξελίξεις διαπίστωσαν μια σημαντική αλλαγή στη ζωή στην πόλη. Δημιουργήθηκε ένα νέο αστικό πρότυπο, όπου σημαντικά περισσότεροι πολίτες περπατούσαν και χρησιμοποιούσαν το δημόσιο χώρο.

## **1.2 Αντικείμενο της εργασίας**

Με αφορμή, λοιπόν, τα όσα προαναφέρθηκαν, σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι η διατύπωση ενός μεθοδολογικού πλαισίου, για τη χωροθετική ανάλυση των χώρων πρασίνων στον αστικό ιστό, που θα επισημάνει τα προβλήματα και με τη βοήθεια ποικίλων μεταβλητών θα αναγνωρίσει τις αδυναμίες της περιοχής και θα προτείνει τη χωροθέτηση χώρων πρασίνων. Αντικειμενικός στόχος της παρούσας μελέτης, είναι η αύξηση των τ.μ πρασίνου που αναλογούν στον κάθε κάτοικο του δήμου που μελετάται, καθώς και η προσβασιμότητα όλων των κατοίκων στους χώρους αυτούς, εντός των ορίων των θεσμοθετημένων ορίων. Με την εκπλήρωση του αντικειμενικού στόχου αναμένεται η περιβαλλοντική αναβάθμιση και αειφορία της περιοχής μελέτης.

Έπειτα λοιπόν από τα προαναφερθέντα, η αντιμετώπιση του προβλήματος της παρούσας εργασίας επιλέγεται να γίνει με τη χρήση μεθόδων Χωρικής Ανάλυσης. Καθοριστικής στη διαδικασία της επίλυσης και της παρουσίασης των αποτελεσμάτων, ήταν η χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (περιβάλλον ArcGis 10.1), μέσω της εφαρμογής της μεθόδου Χωροθέτησης - Κατανομής (Location - Allocation). Σύμφωνα, λοιπόν, με το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο, πραγματοποιείται αρχικά η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης όσον αφορά τους χώρους πρασίνου. Κατόπιν, μέσω της διατύπωσης δυο εναλλακτικών σεναρίων και της σύγκρισης των αντίστοιχων αποτελεσμάτων, θα επιλεγεί και θα παρουσιαστεί το βέλτιστο.

Θα ήταν σημαντικό να αναφερθεί ότι παρά τη συλλογή μεγάλου όγκου δεδομένων και την επιτόπια έρευνα, δεν ήταν δυνατή η πρόσβαση σε ορισμένα δεδομένα, έτσι ώστε να τα αποτελέσματα που θα προκύψουν να ανταποκρίνονται στην πραγματική εικόνα και να υποστηριχτούν με αυτοπεποίθηση.

## **1.3 Δομή της εργασίας**

Η παρούσα εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια στα οποία παρουσιάζονται οι θεωρητικές έννοιες προσέγγισης του θέματος που μελετάται, οι μέθοδοι και τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την γεωγραφική ανάλυση των χώρων πρασίνου, το μεθοδολογικό πλαίσιο που ακολουθείται, η εφαρμογή της και τέλος τα συμπεράσματα.

Συγκεκριμένα, στο **πρώτο εισαγωγικό κεφάλαιο** τίγεται το πρόβλημα και ο σκοπός της εργασίας, υπογραμμίζεται η σπουδαιότητά του, γίνεται μια σύντομη αναφορά σε ποικίλες ερευνητικές μελέτες και διατυπώνονται οι αντικειμενικοί στόχοι της.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η καταγραφή και η ανάλυση των θεωρητικών εννοιών για το αστικό πράσινο, που αντλήθηκαν από την ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας και αποτελούν το υπόβαθρο της εν λόγω εργασίας.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** περιγράφονται διεξοδικά οι μέθοδοι, οι τεχνικές και τα επιστημονικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαδικασία της επίλυσης του προβλήματος και της εξαγωγής των αποτελεσμάτων, ενώ στο δεύτερο μέρος του κεφαλαίου προσδιορίζεται το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο.

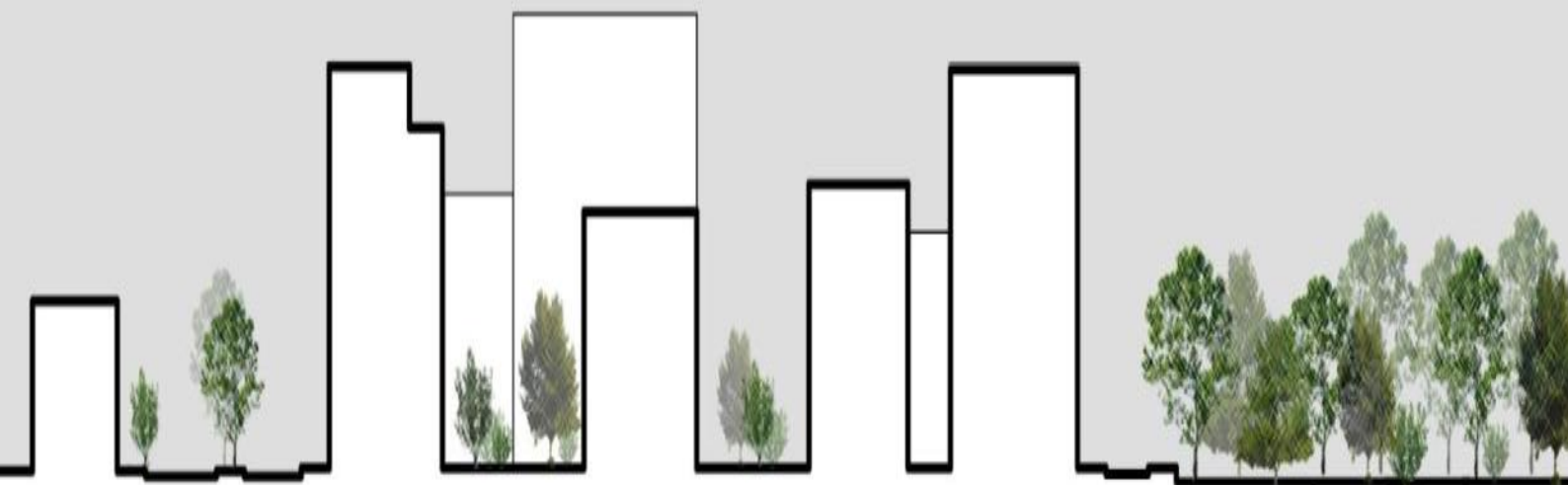
Στο **τέταρτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται αρχικώς μια σύντομη καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής μελέτης. Έπεται η εφαρμογή των μεθόδων και των τεχνικών του μεθοδολογικού πλαισίου για την απόδοση του υπό μελέτη θέματος. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται σε πίνακες ενώ οπτικοποιούνται σε χάρτες, για τη βαθύτερη κατανόησή τους και τη διατύπωση συμπερασμάτων.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** αποτελεί τον επίλογο της εργασίας. Σχολιάζεται συνοπτικά ο τρόπος με τον οποίο προσεγγίστηκε το πρόβλημα της μεταπτυχιακής εργασίας και αξιολογείται το ισοζύγιο των θετικών και αρνητικών σημείων της μεθοδολογίας και της εφαρμογής. Τέλος, διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και προοπτικές διερεύνησης και βελτίωσης του προβλήματος.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

---

### ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ





## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>: ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ**

Οι υπαίθριοι αστικοί χώροι αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την ποιότητα του αστικού τοπίου και του περιβάλλοντος. Όπως όμως είναι φυσικό οι αντιλήψεις για τον επιθυμητό ρόλο, διάρθρωση και μορφή τους, αναπροσαρμόζονται συνεχώς καθώς ακολουθούν τις εξελισσόμενες απόψεις για το αστικό φαινόμενο και το φυσικό περιβάλλον και έρχονται αντιμέτωπες με τα συνεχώς μεταλλασσόμενα προβλήματα αλλά και τις δυνατότητες των πόλεων (Κοσμάκη, Λουκόπουλος 2008).

Στο παρόν κεφάλαιο αρχικώς προσδιορίζονται οι έννοιες των χώρων του αστικού πρασίνου, διερευνάται η σχέση τους με τον αστικό ιστό, επισημαίνονται τα προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τη διαχείρισή τους, καθώς και τρόποι επαναπροσδιορισμού τους στον πολεοδομικό ιστό.

### **2.1 Θεωρητικές έννοιες**

Οι αστικοί υπαίθριοι χώροι ως βασικά τμήματα του αστικού ιστού με πολύ-λειτουργικό ρόλο, υιοθέτησαν ποικίλους χαρακτηρισμούς και ιδιότητες στην εξελικτική τους πορεία. Ανοικτοί, ελεύθεροι, υπαίθριοι, πράσινοι χώροι σε αντίθεση με τους κλειστούς, κτισμένους, στεγασμένους, είναι μερικοί από τους επικρατέστερους όρους που δόθηκαν στα τμήματα της πόλης που εξελίσσεται καθημερινά η αστική υπαίθρια διαβίωση, η πολιτιστική και κοινωνική ζωή, η εξερεύνηση και ένα πλήθος δραστηριοτήτων για τους πολίτες (Ανανιάδου- Τζημοπούλου 1992). Σύμφωνα με την Τζώρτζη Τ. οι χώροι αυτοί αποτελούν ανάγκη της κοινωνίας η οποία με τη σειρά της τον διαμορφώνει και τα μέλη της κοινωνίας τον χρησιμοποιούν αντίστοιχα, αντικατοπτρίζοντας συγχρόνως την ίδια, τις ανάγκες της, τις απόψεις της, τις προοπτικές της αλλά και τον πολιτισμό της. Συνθέτουν και δομούν τον αστικό χώρο δίνοντάς του ιδιαίτερο ύφος, ζωτικότητα, διαφορετικότητα και ουσία. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι οι χώροι αυτοί αποτελούν καθοριστικό παράγοντα για την ποιότητα του αστικού τοπίου και του περιβάλλοντος. Οι αντιλήψεις για τον επιθυμητό ρόλο, διάρθρωση και μορφή τους, αναπροσαρμόζονται συνεχώς και έρχονται αντιμέτωπες με τα συνεχώς μεταλλασσόμενα προβλήματα αλλά και τις δυνατότητες των πόλεων. Καθώς η εξελικτική πορεία τους αποτελεί βασικό στοιχείο στη δημιουργία χώρων πρασίνου, είναι απαραίτητη η ερμηνεία των προαναφερθέντων όρων.

Αρχικά, αξίζει να αναφερθεί ότι η ερμηνεία και ο διαχωρισμός των εννοιών αστικό πράσινο και αστικός υπαίθριος χώρος αποτελούσε πάντοτε σημείο αντιπαράθεσης, ενώ δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός και ευρέως χρησιμοποιούμενος ορισμός για το περιεχόμενό τους, καθώς οι χώροι αυτοί αντιμετωπίζονται με διαφορετικό τρόπο από χώρα σε χώρα. Ο συγκερασμός και η επεξεργασία αποδεκτών επιστημονικών απόψεων μελετητών, ιδρυμάτων και διεθνών ομάδων αστικού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού, οδήγησε στο συμπέρασμα ότι ένα βασικό στοιχείο διάκρισης των δύο κατηγοριών είναι το κύριο υλικό επικάλυψης των χώρων, ενώ και οι δύο εξυπηρετούν βασικές αναψυχικές, κοινωνικές και πολιτιστικές ανάγκες στις σύγχρονες πόλεις. (Τσαλικίδης 1982, Council of Europe 1986, Ανανιάδου-Τζημοπούλου 1992, Birgersson et al. 2001, Dunnett et al. 2002, Κανταρτζής και Πετρόπουλος 2005).

Διεθνώς ως χώρους πρασίνου στην πόλη, ονομάζονται τα πάρκα, οι κήπους μικρής και μεγάλης κλίμακας που διαχειρίζεται η πολιτεία ή οι ιδιώτες, τα τμήματα που δημιουργούνται ως υπολειμματικοί μη αδόμητοι χώροι, και άλλοι μη διαμορφωμένοι χώροι, που έχουν εποικιστεί από χλωρίδα και πανίδα (Harrison et al. 1995, Nicol & Blake 2000). Συνιστούν χώρους που λειτουργούν ως υπαίθριες εγκαταστάσεις στη διάθεση του αστικού πληθυσμού, και βρίσκονται μέσα ή σε άμεση επαφή με τη φύση (Ανανιάδου-Τζημοπούλου και Ζαχαριάδου-Τσόκου 1979).

Όσον αφορά τις θεωρητικές έννοιες ως «αστικό περιβάλλον» ονομάζεται τόσο το φυσικό περιβάλλον που περικλείεται στα όρια μίας πόλης, όσο και το δομημένο περιβάλλον (ΕΕΚ 1990, Καρβούνης και Γεωργακέλλος 2003). Ο ΟΟΣΑ κάνει το σαφή διαχωρισμό του αστικού περιβάλλοντος σε δομημένο, φυσικό, οικονομικό, κοινωνικό και πολιτιστικό, αποδίδοντας σε κάθε τομέα τις αντίστοιχες διαστάσεις και προεκτάσεις (Organisation for Economic Cooperation and Development OECD 1990). Δίνοντας έμφαση στο ρόλο των αστικών χώρων τόσο στη δομή όσο και στο ιστορικό παρελθόν μίας πόλης ο Ζήβας (2003) τους χαρακτηρίζει ως «..το σημύονι πάνω στο οποίο υφάινεται η μορφή, η ζωή και η ιστορία της πόλης» και καταλήγει ονομάζοντάς τους χώρους «συλλογικής μνήμης της πόλης και των πολιτών». Συγγενής όρος για τα χαρακτηριστικά του αστικού περιβάλλοντος είναι σύμφωνα με τους Box και Harrison (1993) είναι ο προσβάσιμος φυσικός χώρος πρασίνου. Αυτός αποτελεί ένα χώρο χαρακτηριζόμενο από γη, νερό και άλλα γεωλογικά στοιχεία, ο οποίος έχει εποικιστεί με φυσικό τρόπο από ζώα και φυτά και είναι προσβάσιμος με τα πόδια σε μεγάλο αριθμό κατοίκων (Nicol & Blake 2000).

Στην ελληνική νομοθεσία διακρίνεται η έννοια των αστικών υπαίθριων χώρων ως «...κάθε είδους δρόμους, πλατείες, άλση και γενικά προορισμένους για κοινή χρήση ελεύθερους χώρους που καθορίζονται από το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο του οικισμού...» (Ανδρεοπούλου 2004, Ν.1577/85 Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός). Σύμφωνα με τον κ. Κασσιό, ομότιμο Καθηγητή του ΕΜΠ, ο όρος «αστικό πράσινο» χαρακτηρίζει κυρίως εκείνους τους χώρους του πολεοδομικού ιστού που σχεδιάστηκαν ή, κατά την διαδικασία ανάπτυξης της πόλης, εξελίχθηκαν, για να παραμείνουν χωρίς κτίσματα και να φιλοξενήσουν κάποιας μορφής βλάστηση. Η έννοια των «αστικών χώρων πρασίνου» περιλαμβάνει κατά τον Swanwick (Swanwick, 2003) τους δημόσιους χώρους που φιλοξενούν στοιχεία της φύσης (βλάστηση, νερό, οικοσυστήματα) και αποτελούν τον σύνδεσμο του αστικού τοπίου με το φυσικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα ως «δημόσιοι χώροι» είναι τόποι κοινωνικοί, τόποι επικοινωνίας και ως τέτοιοι εξετάζονται σε συνδυασμό με το πλέγμα του υπόλοιπου δημόσιου χώρου που τους περιβάλλει. Οι χώροι πρασίνου δεν μπορούν να επιτελέσουν τον κοινωνικό τους ρόλο χωρίς το οδικό δίκτυο που τους εντάσσει στην κοινωνική ζωή της πόλης και διαφοροποιούνται από τους άλλους ελεύθερους και κοινόχρηστους χώρους με την παρουσία της βλάστησης και τη διαμόρφωση της επιφάνειάς τους με διαπερατά υλικά (χώμα, γρασιδί) που πρέπει να επικρατούν στη συνολική έκταση του χώρου.

Σε αυτό το πλαίσιο αναλύεται και το «φυσικό περιβάλλον», το οποίο ορίζεται ως το σύνολο των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων και στοιχείων που βρίσκονται σε αλληλεπίδραση και επηρεάζουν την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα της ζωής, την υγεία των κατοίκων, την ιστορική και πολιτιστική παράδοση και τις αισθητικές αξίες (Hough 2004, Dunnett et al. 2002).

Στον ορισμό του Συμβουλίου της Ευρώπης (Council of Europe 1986) για τους ανοιχτούς χώρους, διαφαίνονται τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά τους αλλά και επισημαίνεται ο ρόλος που διαδραματίζουν μέσα στην πόλη: *«Ο ανοιχτός χώρος είναι βασικό τμήμα της αστικής κληρονομιάς, δομικό στοιχείο της αισθητικής και αρχιτεκτονικής μορφής μίας πόλης, παίζει σημαντικό εκπαιδευτικό ρόλο, είναι οικολογικά αξιόλογος-σημαντικός, είναι σημαντικός για την κοινωνική αλληλεπίδραση και την ενίσχυση της κοινωνικής ανάπτυξης, στηρίζει οικονομικούς στόχους και δραστηριότητες. Πιο συγκεκριμένα βοηθάει στην μείωση εγγενών εντάσεων και συγκρούσεων σε υποβαθμισμένες αστικές περιοχές της Ευρώπης. Ο ρόλος του είναι πολύ σημαντικός συνεισφέροντας στις ανάγκες αναψυχής και ελεύθερου χρόνου της*

## *κοινωνίας και έχοντας οικονομική αξία στην ενίσχυση του περιβάλλοντος»*

Κάποιοι άλλοι συγγραφείς διατυπώνουν ορισμούς για το αστικό πράσινο επικεντρώνοντας στη συμπεριφορά των χρηστών τους μέσα στο χώρο και ειδικότερα την εξέλιξη των δραστηριοτήτων τους στους ανοιχτούς χώρους, όπως ο Lynch (1972), ονομάζοντας υπαίθριους «τους χώρους που είναι ανοικτοί στις ελεύθερα διαλεγμένες και αυθόρμητες δραστηριότητες, τις μετακινήσεις, ή ακόμη την οπτική εξερεύνηση για ένα σημαντικό αριθμό ανθρώπων της πόλης» (Lynch 1972, αναφορά στην Ανανιάδου-Τζημοπούλου 1992). Αναλύοντας την παραπάνω προσέγγιση, η Ανανιάδου-Τζημοπούλου παρουσιάζει την κοινωνική χρησιμότητά τους στην πόλη ανεξαρτήτως παρουσίας πρασίνου σε αυτούς και τους χαρακτηρίζει χώρους συλλογικούς, δημόσιας δραστηριότητας και επικοινωνίας. Επιπλέον σχολιάζει την επαφή των κατοίκων της πόλης με τη φύση και το περιβάλλον, και την ιδιαίτερη σημασία τους για τη διατήρηση και εξυγίανση του περιβάλλοντος (Ανανιάδου- Τζημοπούλου 1992). Αντίστοιχα, ο Gehl (1987), έχοντας ως προτεραιότητα την αξιοποίηση του αστικού χώρου στην καθημερινή ζωή, περιγράφει τους ανοιχτούς χώρους από την πλευρά των χρηστών, επισημαίνοντας ότι «...είναι μία αρένα, αυτή που επιτρέπει τη διεξαγωγή διαφόρων δραστηριοτήτων, υποχρεωτικών, προαιρετικών και κοινωνικών» .

Οι χώροι αστικού πρασίνου μπορούν να καταταχθούν, με βάση το ιδιοκτησιακό καθεστώς, σε τρεις κατηγορίες (Π. Γκανάτσας, κ. ά., 2005):

- i. δημόσιοι χώροι πρασίνου, όπως πάρκα, πλατείες, άλση, πεζόδρομοι, πεζοδρόμια, νησίδες δρόμων, περιβάλλοντες χώροι σχολείων, δημόσιων υπηρεσιών και κέντρων πολιτισμού, φυτώρια και ρέματα,
- ii. ιδιωτικοί χώροι πρασίνου, όπως προκήπια, πρασιές, ταράτσες, ακάλυπτοι χώροι μεταξύ πολυκατοικιών, και
- iii. χώροι πρασίνου με ειδικό καθεστώς διαχείρισης, όπως αρχαιολογικοί χώροι, χώροι στρατοπέδων, πανεπιστημιούπολεις, περιβάλλοντες χώροι νοσοκομείων, αθλητικές εγκαταστάσεις, κοιμητήρια, αυλές εκκλησιών, ΧΥΤΑ, παλιά λατομεία κ.λ.π.

Ας σημειωθεί ότι η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην πρώτη κατηγορία του αστικού πρασίνου, δηλαδή στους δημόσιους χώρους πρασίνου και ειδικότερα, μελετάται η συμβολή στην ποιότητα ζωής των πολιτών, του αστικού πρασίνου του εγκατεστημένου στα πεζοδρόμια της πόλης αλλά και αυτού στις νησίδες πρασίνου.

Στο σημείο αυτό θα πραγματοποιηθεί αναφορά στην έννοια της προσβασιμότητας, καθώς είναι μια έννοια σημαντική για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Σύμφωνα με την Talen (2002) «ως προσβασιμότητα έχει καθοριστεί η ποιότητα αλληλεπίδρασης με, ή η διέλευση σε, μία συγκεκριμένη υπηρεσία ή υπηρεσία παροχής αγαθών». Από τον παραπάνω ορισμό προκύπτει εύκολα το συμπέρασμα ότι η έννοια της προσβασιμότητας είναι στενά συνδεδεμένη με την έννοια της απόστασης. Δηλαδή υπηρεσίες που βρίσκονται κοντά σε κατοικημένες περιοχές είναι εύκολα προσβάσιμες από τους κατοίκους των περιοχών αυτών. Μια επίσης σημαντική διαπίστωση σχετικά με τον ορισμό της προσβασιμότητας, που περικλείει ουσιαστικά τους παραπάνω παράγοντες, είναι αυτή που υποστηρίζει ότι η έννοια της προσβασιμότητας αφορά τόσο την διαθεσιμότητα όσο και την εγγύτητα (Joseph and Phillips, 1984 and Luo and Wang, 2003). Όταν λοιπόν μελετάται η προσβασιμότητα σε κάποια κατηγορία υπηρεσιών, πρέπει να μετρούνται και τα δυο στοιχεία ταυτόχρονα, καθώς η ύπαρξη μεγάλης τιμής ενός από των δύο, δεν εγγυάται άμεσα τον χαρακτηρισμό της προσβασιμότητας ως υψηλή.

Φυσικά η εύκολη πρόσβαση σε μια θέση δεν είναι συνάρτηση μόνο της απόστασης από αυτήν αλλά και ενός πλήθους άλλων παραγόντων ,όπως ο χρόνος μετακίνησης που απαιτείται για τη μετάβαση σε αυτήν, τα χαρακτηριστικά της διαδρομής που ακολουθείται καθώς και το μέσο μεταφοράς, ακόμα και συναισθηματικοί παράγοντες των μετακινούμενων.

## **2.2 Νομοθετικό πλαίσιο**

Η συμβολή του αστικού πρασίνου στην ποιότητα ζωής των κατοίκων είναι τόσο αναγνωρισμένη ώστε να προστατεύεται συνταγματικά, με το άρθρο 24, του Ελληνικού Συντάγματος του 1975. Το σύνολο των διατάξεων, που απορρέουν από το Σύνταγμα, και έχουν θεσπιστεί με σκοπό την προστασία του φυσικού και οικιστικού περιβάλλοντος ανήκουν κυρίως στην δασική και πολεοδομική νομοθεσία. Επιγραμματικά αναφέρονται οι κυριότεροι νόμοι.

### **I. Δασική νομοθεσία:**

- 1. Ν.998/1979 (ΦΕΚ Α' 289/28-29.12.1979):** «Προστασία δασών και δασικών εκτάσεων», ο οποίος σκοπό έχει «τον καθορισμό συγκεκριμένων μέτρων προστασίας για τη διατήρηση, ανάπτυξη και βελτίωση των δασών και των

δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας». Ο νόμος αυτός εφαρμόζεται και στα πάρκα (εκτάσεις εντός πόλεων ή οικιστικών περιοχών που καλύπτονται από βλάστηση που έχει δημιουργηθεί τεχνητά) και άλση (εκτάσεις εντός πόλεων ή οικιστικών περιοχών που καλύπτονται από φυσική δασική βλάστηση) (WWF, 2004).

**2.** Ν. 3208/2003 (ΦΕΚ Α' 303/24.12.2003): «Προστασία δασικών οικοσυστημάτων, κατάρτιση δασολογίου, εμπράγματα δικαιώματα επί δασών και δασικών εν γένει εκτάσεων και άλλες διατάξεις», ο οποίος αποτελεί τροποποίηση και συμπλήρωση του ανωτέρω νόμου.

## **II.** Πολεοδομική νομοθεσία:

**1.** Ν. 1577/1985 (ΦΕΚ Α' 210/18.12.1985): «Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός», του οποίου σκοπός είναι «ο καθορισμός όρων, περιορισμών και προϋποθέσεων για την εκτέλεση οποιασδήποτε κατασκευής εντός ή εκτός των εγκεκριμένων σχεδίων πόλεων ή οικισμών, ώστε να προστατεύεται το φυσικό, οικιστικό και πολιτιστικό περιβάλλον». Συγκεκριμένα, στο άρθρο 17, παρ. 7 του νόμου αυτού ορίζεται ότι «τα προκήπια διαμορφώνονται ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου, περιλαμβάνουν όμως πάντοτε δένδρα και φυτά.»

**2.** Π.Δ. 23.02/6.3.1987 (ΦΕΚ Δ' 166/6.3.1987): «Κατηγορίες και περιεχόμενο χρήσεων γης», σύμφωνα με το άρθρο 9 του οποίου, καθορίζεται το περιεχόμενο στην κατηγορία χρήσης γης «Ελεύθεροι χώροι – Αστικό Πράσινο».

**3.** Ν.2508/1997 (ΦΕΚ Α' 124/13.6.1997): «Βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη των πόλεων και οικισμών της χώρας και άλλες διατάξεις», σύμφωνα με τον οποίο καθορίζονται οι διατάξεις για την κατάρτιση και έγκριση των ρυθμιστικών σχεδίων και προγραμμάτων προστασίας περιβάλλοντος των αστικών συγκροτημάτων της Πάτρας, του Ηρακλείου Κρήτης, της Λάρισας, του Βόλου, της Καβάλας και των Ιωαννίνων. Οι διατάξεις αυτού του νόμου μπορούν να εφαρμοσθούν και για άλλα μεγάλα αστικά συγκροτήματα της χώρας ύστερα από απόφαση του Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων.

**4.** Ν. 1515/1985 (ΦΕΚ Α' 18/18.2.1985): «Ρυθμιστικό Σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας», ο οποίος «περιλαμβάνει κατευθύνσεις και μέτρα για την προστασία και αναβάθμιση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος, του τοπίου της Αττικής και για την αντιμετώπιση της ρύπανσης.»

5. Ν. 1561/1985 (ΦΕΚ Α' 148/6.9.1985): «Ρυθμιστικό Σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης και άλλες διατάξεις»
6. Υ.Α. 10788/2004 (Φ.Ε.Κ. Δ' 285/5-3-2004) «Έγκριση πολεοδομικών σταθεροτύπων (standards) και ανώτατα όρια πυκνοτήτων που εφαρμόζονται κατά την εκπόνηση των γενικών πολεοδομικών σχεδίων, των σχεδίων χωρικής και οικιστικής οργάνωσης «ανοικτής πόλης» και των πολεοδομικών μελετών»
7. Τέλος, τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (Γ.Π.Σ.) και τα Σχέδια Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) τα οποία πλέον συντάσσονται με στόχο την βιώσιμη οικιστική ανάπτυξη και την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι νόμοι αυτοί θα πρέπει να αντιμετωπισθούν ως θεσμικά εργαλεία για την προστασία του περιβάλλοντος και ο κάθε πολίτης θα πρέπει να είναι ευαισθητοποιημένος ως προς την εφαρμογή τους. (Ντουνιαδάκη Κ., 2006)

### **2.3 Ιστορική αναδρομή**

Η έννοια των χώρων πρασίνου υπάρχει από αρχαιοτάτων χρόνων. Αξιόλογο παράδειγμα αποτελεί η αυτόνομη πόλη της αρχαίας Αθήνας. Το πράσινο εντοπίζεται κυρίως στους φυσικούς σχηματισμούς των λόφων της και στην περιοχή έξω από τα τείχη της πόλης. Η έννοια του διακοσμητικού κήπου ή της δεντροστοιχίας δεν φαίνεται να υπάρχει. Οι υπαίθριοι χώροι αναπτύσσονται οργανικά και αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας των κατοίκων, χωρίς ωστόσο να φιλοξενούν μεγάλο ποσοστό βλάστησης. Οι δημόσιοι κήποι δημιουργούνται κατά την εποχή του Περικλή και συνδέονται άμεσα με την θρησκευτική λατρεία και την φιλοσοφική διδασκαλία. Πολλούς αιώνες αργότερα, την περίοδο του Νεοκλασικισμού, οι αστικοί πράσινοι χώροι, αλλά και οι υπαίθριοι χώροι γενικότερα, χάνουν την ζωτική σημασία τους μέσα στην πόλη. Σχεδιάζονται με βάση γεωμετρικά σχήματα και υπάγονται σε συστήματα αξόνων. Ακόμα και η φύτευση συντελεί στην αίσθηση του αχανούς, αφού ακολουθεί τα πρότυπα των γαλλικών κήπων και των μεγάλων βουλεβάρτων. Οι αστικοί πράσινοι χώροι δεν υποστηρίζουν πλέον την δημόσια έκφραση.

Κατά τη βιομηχανική επανάσταση και μετά, τα πάρκα αναπτύσσονται στις παρυφές των πόλεων ως ένα διαμορφωμένο τμήμα εξοχής, ενώ με τον καιρό αρχίζουν να λαμβάνονται υπόψη από τον πολεοδομικό σχεδιασμό και να αποτελούν τμήμα του

διευρυμένου αστικού ιστού. Η Βρετανία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα του δυτικού ευρωπαϊκού πολιτισμού όπου αρχίζει η βιομηχανική επανάσταση, αφού παρουσιάζει μια εξαιρετικά γρήγορη αστική ανάπτυξη κατά την διάρκεια του 19ου αιώνα. Τότε σημειώνεται η εμφάνιση του πρώτου βικτωριανού πάρκου στην Αγγλία στην περιοχή του Preston, η οποία ακολουθείται από την κατασκευή και άλλων πάρκων στις περισσότερες πυκνοκατοικημένες βιομηχανικές πόλεις (Birkenhead, Derby και Southampton).

Η πόλη της βικτωριανής κοινωνίας αποτελούσε κυρίως τόπο χωροθέτησης της βιομηχανίας, με αποτέλεσμα κάθε πρόβλεψη για πλατείες ή πάρκα να απουσιάζει εντελώς. Το πρόβλημα της απουσίας των χώρων αυτών έγινε προσπάθεια να αντιμετωπιστεί εκ των υστέρων, χωρίς οι αστικοί υπαίθριοι χώροι να αποτελούν οργανικά στοιχεία της πόλης. Έτσι η μορφή των πάρκων αυτών είτε ακολουθεί ακανόνιστο σχήμα είτε γεωμετρικό, ανάλογα με τον βαθμό ένταξής τους στον ορθοκανονικό ιστό της πόλης. Η διαμόρφωσή τους από την άλλη πλευρά, γίνεται με καμπύλους δρόμους, μεγάλες επιφάνειες γρασιδιού, λίμνες, λόφους, κλπ. Επιπλέον, η κίνηση εντός του πάρκου διαχωρίζεται από αυτήν της πόλης.

Αντίστοιχη λογική σχεδιασμού ακολουθείται από τον Frederick Law Olmsted για την κατασκευή του δημόσιου Central Park της Νέας Υόρκης. Και σε αυτή την περίπτωση ο χώρος χρησιμοποιείται κυρίως για δραστηριότητες αναψυχής και αθλητισμού όλων των κοινωνικών τάξεων σε ένα εξοχικό τοπίο, το οποίο παρόλο που βρίσκεται σε κεντρικό σημείο του αστικού ιστού, λειτουργεί ανεξάρτητα από αυτόν. Καμπύλοι δρόμοι-μονοπάτια που έρχονται σε αντίθεση με τον απόλυτα ορθοκανονικό κάναβο της πόλης, διατρέχουν μεγάλες περιοχές φύτευσης και υδάτινους σχηματισμούς και χρησιμοποιούνται μόνο ως χώροι περιπάτου και καθιστικού. Ακόμη, είναι η πρώτη φορά που χρησιμοποιείται η έννοια της αρχιτεκτονικής τοπίου (landscape architecture).



**Εικόνα 1.** Το αρχικό σχέδιο του Olmsted για το Central Park της Νέας Υόρκης (1858).





**Εικόνα 2.** Το πάρκο του Central Park της Νέας Υόρκης, όπως είναι σήμερα

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι αστικοί πράσινοι χώροι δεν τοποθετούνται πάντα εντός του αστικού ιστού. Σε περιπτώσεις ευρωπαϊκών ιστορικών πόλεων (π.χ. Βιέννη, Κοπεγχάγη), παρατηρείται το φαινόμενο της εκμετάλλευσης της έκτασης μεταξύ των τειχών. «Η περιοχή αυτή χρησιμοποιείται ως ένας ενοποιητικός πολλές φορές δακτύλιος ανάμεσα στην παλιά (εντός των τειχών) και τη νέα πόλη, ο οποίος περιλαμβάνει πάρκα και δημόσια κτίρια.» (Αραβαντινός Αθ., Κοσμάκη Π., Αθήνα 1988) (Γλαντζή Α., Ράμφου Β., 2012)

Σήμερα, οι χώροι πρασίνου αποτελούν αναπόσπαστα τμήματα του πολεοδομικού ιστού μιας πόλης, διαμορφώνουν την ταυτότητα του αστικού τοπίου, συνδέουν το δομημένο περιβάλλον και παίζουν το ρόλο διόδου μετακίνησης και διαβίωσης για τους πολίτες. Ο χαρακτήρας των πόλεων, οι λειτουργίες τους και το κοινωνικο-πολιτιστικό πλαίσιο που διαμορφώνουν σχετίζεται άμεσα με τη λειτουργία και τη μορφολογική δομή των αστικών υπαίθριων χώρων, οι οποίοι ωστόσο τροποποιούνται ως αποτέλεσμα διαφορετικών αναγκών, κοινωνικών αντιλήψεων, πολιτικών συμφερόντων και προτύπων πολεοδομικής οργάνωσης που επικρατούν όπως καταγράφηκε σε κάθε ιστορική εποχή.

#### **2.4 Σύγχρονες πόλεις και ανάγκη για χώρους πρασίνου**

Τις τελευταίες δεκαετίες η διαχείριση και ο σχεδιασμός του αστικού χώρου απασχολεί όλο και περισσότερες κυβερνήσεις, διοικήσεις, οικολογικές και μη οργανώσεις. Οι απλοί πολίτες των σύγχρονων πόλεων ευαισθητοποιούνται και οργανώνονται σε θέματα πρασίνου, με στόχο να προστατέψουν το αστικό πράσινο και να κάνουν τις πόλεις περισσότερο βιώσιμες. Στην Ευρώπη συναντώνται τάσεις που

σχετίζονται με τον οικολογικό σχεδιασμό των αστικών περιοχών έχοντας στο επίκεντρο την προστασία του περιβάλλοντος και τη διατήρηση των αστικών οικοτόπων.

Η ύπαρξη αστικών χώρων πρασίνου εντός του αστικού ιστού επηρεάζει θετικά όλους τους τομείς της αστικής διαβίωσης, συμβάλλοντας στη διατήρηση του περιβάλλοντος και την αειφορία, στην προστασία της βιοποικιλότητας, στη βελτίωση της ποιότητας ζωής, συντελώντας έτσι στην ψυχική και σωματική υγεία των δημοτών της κάθε πόλης.

Κατά την ανάπτυξη των πόλεων και την εξέλιξη των οικισμών σε πολυάριθμες συναθροίσεις κατοικιών διαπιστώνεται ότι η προσέγγιση της φύσης γίνεται δυσκολότερα, οι αποστάσεις αυξάνονται και ο ελεύθερος χώρος περιορίζεται. Σε αυτές τις συνθήκες δημιουργείται εύλογα η ανάγκη για χώρους πρασίνου, ιδιαίτερα σε μια σύγχρονη πόλη. Πιο αναλυτικά, η ανάγκη σε πράσινο εξαρτάται από μια σειρά αλληλένδετων παραγόντων:

- Από την έκταση της πόλης (όσο πιο εκτεταμένο είναι ένα αστικό συγκρότημα τόσο πιο απομακρυσμένο από τη φύση είναι και τόσο πιο μεγάλη είναι η ανάγκη σύνδεσής του με αυτή).
- Από την πληθυσμιακή πυκνότητα (μεγαλύτερος αριθμός κατοίκων/τ.μ. συνεπάγεται μικρότερο ποσοστό χώρου ανά κάτοικο).
- Από το ύψος και το μέγεθος των κτιρίων (η κατασκευή πολυώροφων κτιρίων σε μια έκταση έχει ως αποτέλεσμα περισσότερες κατοικίες και μεγαλύτερο αριθμό κατοίκων στο ίδιο χώρο οπότε οδηγούμαστε στην προηγούμενη περίπτωση).
- Από τις χρήσεις γης (η παρουσία οχλουσών χρήσεων γης απαιτεί τη δημιουργία εκτάσεων πρασίνου περιμετρικά για μόνωση, ενώ σε περιοχές κατοικίας υπάρχει αναγκαιότητα χώρων πρασίνου χωροθετημένων σε συγκεκριμένα σημεία και αποστάσεις για χρήση των πολιτών).
- Από το ιδιοκτησιακό καθεστώς.
- Από τις περιβαλλοντικές συνθήκες (μορφολογία εδάφους, κλίμα, προσανατολισμός).
- Από την ισχύουσα νομοθεσία για το σύστημα δόμησης και το περιβάλλον. (<http://baginetas.com/?p=98>)

## 2.5 Ρόλος και σημασία αστικού πρασίνου

Ο ρόλος του αστικού πρασίνου στην πόλη θεωρείται πολυδιάστατος, καθώς οι υπαίθριοι αστικοί χώροι πάντοτε αποτελούσαν σημαντικά κέντρα ενδιαφέροντος, συνεύρεσης των πολιτών, κοινωνικών και οικονομικών επαφών και δραστηριοτήτων (Archibugi 1997). Μία πόλη με μικρό ποσοστό δημόσιων χώρων χάνει την έννοια της πόλης με βάση τον αρχικό ορισμό της, καθώς η πόλη ορίζεται και χαρακτηρίζεται συγχρόνως από αυτούς τους χώρους (Αραβαντινός και Κοσμάρη 1988). Ο χαρακτήρας των πόλεων, οι λειτουργίες τους και το κοινωνικο-πολιτιστικό πλαίσιο που διαμορφώνουν σχετίζεται άμεσα με τη λειτουργία και τη μορφολογική δομή των αστικών υπαίθριων χώρων, καθώς αποτελούν λειτουργική και κοινωνική αναγκαιότητα σε ένα ενσωματωμένο στις πόλεις αλληλένδετο φυσικό σύστημα (Τσαλικίδης 1993). Συμπεραίνεται ότι το αστικό πράσινο παίζει σημαντικό ρόλο στην ποιότητα ζωής των κατοίκων των πόλεων. Ο προσδιορισμός των ωφελειών του, όπως ακολουθεί παρακάτω, θα συμβάλει στην ανάδειξη του ρόλου της σωστής διαχείρισης του αστικού πρασίνου στην ζωή των πολιτών.

Η συμβολή των ελεύθερων χώρων και ειδικότερα των χώρων πρασίνου είναι ιδιαίτερα ευεργετική στη ζωή των κατοίκων μιας πόλης. Ο ρόλος τους στην αστική διαβίωση είναι ιδιαίτερα σημαντικός γιατί συνδέονται μεταξύ τους και διαμορφώνουν έναν ιστό που δομεί και διαπερνά την πόλη. Οι θετικές επιδράσεις τους μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής:

- Στην αναβάθμιση της ποιότητας του αστικού κέντρου. Όταν στους χώρους πρασίνου ενσωματώνονται οι περιοχές κεντρικών λειτουργιών και τα τοπικά κέντρα, βελτιώνεται η προσπελασιμότητά τους και ευεργετούνται από τα οφέλη του αστικού και περιαστικού πρασίνου.
- Στη βελτίωση της αισθητικής του τοπίου. Αναμορφώνουν τους υπαίθριους χώρους και αναβαθμίζουν την εικόνα και ποιότητα του αστικού τοπίου.
- Στην οικολογία του τοπίου. Οι πράσινοι χώροι αποτελούν οικολογικές διαδρομές που συνδέουν τεχνητούς και φυσικούς βιότοπους και επιτρέπουν την διάχυση της χλωρίδας και πανίδας στην πόλη, συντηρούν και αυξάνουν την βιοποικιλότητα των φυτικών και ζωικών ειδών.
- Στο σύστημα μετακινήσεων. Ο συνδυασμός των χώρων πρασίνου με άλλους ανοιχτούς χώρους και με πιθανές διαπλατύνσεις πεζοδρομίων στις άκρες των δρόμων, καθιερώνουν έναν περιβαλλοντικά ευχάριστο υπαίθριο χώρο, που λειτουργεί ανταγωνιστικά και προσελκύει χρήστες, προτρέπει σε αειφορικές

μετακινήσεις, εξοικονομώντας ενέργεια, συμβάλλοντας στη μείωση των ρύπων, ενισχύοντας την αυτονομία κίνησης ατόμων με κινητικές δυσκολίες και συμβάλλοντας στην ψυχική και σωματική υγεία. Ειδικότερα δίνεται χώρος για τη χρήση ποδηλάτων και μέσων μαζικής μεταφοράς. Οι διαδρομές ποδηλάτων, όπως και οι διαδρομές για πεζούς, αποτελούν, παράλληλα, αναψυχή και εξυπηρέτηση μετακινήσεων, ενώ η χάραξή τους εξυπηρετεί καθημερινές ανάγκες.

- Στην αναψυχή. Ο τρόπος ψυχαγωγίας σήμερα έχει αλλάξει. Δεν αφορά σε στατικές πλέον δραστηριότητες, αλλά δίνει έναυσμα σε ενεργητικές μορφές αναψυχής, προσφέροντας κίνηση και δράση, συμπεριλαμβανομένου του περιπάτου, της ποδηλασίας και της εξερεύνησης. Δραστηριοτήτων δηλαδή που μπορούν να ενταχθούν στο σύνολο ενός δικτύου χώρων πρασίνου.
- Στην ψυχική και σωματική υγεία. Συμβάλλουν στην ψυχική και σωματική υγεία του πληθυσμού, αυξάνουν την παραγωγικότητα του ενεργού πληθυσμού και μειώνουν το κόστος της πολιτείας για την αποκατάσταση της υγείας.
- Στην εξοικονόμηση πόρων. Με τη διαχείριση των μετακινήσεων, τη λειτουργία της συνεκτικής πόλης και την εξασφάλιση θερμικής και οπτικής άνεσης.
- Στη βελτίωση του μικροκλίματος. Τα στοιχεία που επηρεάζονται ευνοϊκά από την ύπαρξη πρασίνου είναι η θερμοκρασία<sup>41</sup>, η υγρασία, η ταχύτητα του ανέμου, η ηλιακή ακτινοβολία και ο ιονισμός του αέρα.
- Στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.
- Στη διαχείριση των υδάτων. Η αποστράγγιση των υδάτων, η αποφυγή πλημμύρων, η ορθή διαχείριση των επιφανειακών υδάτων συνδυαζόμενες με τη χρήση υδροπερατών επιφανειών ενισχύονται από την παρουσία χώρων πρασίνου.
- Στη συγκράτηση, εξυγίανση και πρόληψη διάβρωσης των εδαφών καθώς και τη ρύθμιση της ροής των νερών.
- Στην απορρόφηση των θορύβων της πόλης. Είναι χαρακτηριστικό ότι η δενδροφύτευση σε μια συνοικία μπορεί να μειώσει την ένταση θορύβου 4-6 φορές.
- Στο επίπεδο της εκπαίδευσης και της μάθησης, βοηθώντας τους ανθρώπους να «επανασυνδεθούν» με τη φύση και προσφέρουν πολύτιμες γνώσεις για περισσότερο αειφόρο σχεδιασμό και τη διαχείριση για το μέλλον τοπία (Antrop, 2005).
- Στον τουρισμό. Οι πράσινοι χώροι αποτελούν πόλο έλξης για τους τουρίστες, οι οποίοι συχνά δεν γνωρίζουν την πόλη, δεν διαθέτουν αυτοκίνητα, αποτελούν

διερχόμενο τουρισμό και αντιμετωπίζουν δυσκολίες με τις δημόσιες συγκοινωνίες.

- Στην οικονομία. Δημιουργούνται νέοι πόλοι έλξης πολιτιστικού, αναψυχικού και εμπορικού ενδιαφέροντος, προωθώντας την ανάπτυξη οικονομικών δραστηριοτήτων στο σύνολο της πόλης και ενισχύοντας έτσι τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.
- Στην υγειονομική προστασία ειδικών χώρων. (π.χ. νοσοκομεία, σχολεία).
- Στη χρησιμοποίηση τους ως υπαίθριων χώρων συγκέντρωσης σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. (<http://baginetas.com/?p=98>)

## **2.6 Κατηγοριοποίηση χώρων αστικού πρασίνου**

Λόγω της πολυμορφικότητας που παρουσιάζουν οι αστικοί χώροι πρασίνου και των διαφορετικών χρήσεων που φιλοξενούν, η ταξινόμησή τους σε κατηγορίες καθίσταται απαραίτητη για τη μελέτη, την αξιολόγηση και την ανάλυση του αστικού πρασίνου. Μέσω μιας ορθά δομημένης ταξινόμησης επιτυγχάνεται ο έλεγχος και η διαχείριση των χώρων πρασίνου, γίνεται προγραμματισμός και μελέτη ανάπτυξης και δημιουργίας νέων χώρων (Lofvenhaft et al. 2002). Συνήθως η ταξινόμηση εξαρτάται από την κλίμακα της υπό μελέτη περιοχής και βασίζεται κυρίως στη λειτουργία και το μέγεθος των χώρων πρασίνου. Στη συγκεκριμένη ενότητα θα ακολουθήσει μια σύντομη αναφορά για τη κατηγοριοποίηση των χώρων αυτών όπως αυτή έχει προταθεί από ποικίλους μελετητές.

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται μια κατηγοριοποίηση των χώρων αστικού πρασίνου, που στηρίζεται σε τρία βασικά κριτήρια: Τα στοιχεία πρασίνου - υλικό επιστρώσεων επιφανειών, τις χρήσεις γης - χρήστες και τις ειδικές χρήσεις και ιδιότητες κάθε χώρου.

ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ	ΣΚΟΠΟΣ
Πάρκα και κήποι	Προσβασιμότητα, υψηλής ποιότητας προδιαγραφές για κοινωνικές εκδηλώσεις και γιορτές
Φυσικοί (μη διαμορφωμένοι), ημιφυσικοί (ημιδιαμορφωμένοι) χώροι και δάση εντός του αστικού χώρου	Προστασία της άγριας ζωής, της βιοποικιλότητας Περιβαλλοντική εκπαίδευση και μάθηση
Διαδρομές πρασίνου	Περπάτημα, ποδηλασία, ιππασία
Χώροι για αθλητικές δραστηριότητες	Αθλητικές εγκαταστάσεις για αθλήματα όπως ποδόσφαιρο 5x5, τένις κτλ
Χώροι πρασίνου για ευχάριστη διαβίωση (amenity green space)	Δυνατότητα για καθημερινές δραστηριότητες σε χώρους πρασίνου κοντά σε κατοικία ή σε χώρο εργασίας. Βελτίωση του αστικού τοπίου σε επίπεδο γειτονιάς
Χώροι πρασίνου για παιδιά και εφήβους	Χώροι διαμορφωμένοι για παιχνίδια και για κοινωνικές αλληλεπιδράσεις παιδιών και εφήβων όπως παιδικές χαρές, διαμόρφωση για skateboard, κέντρα νεότητας
Αγροτεμάχια - κοινοτικοί κήποι	Καλλιέργεια από άτομα που θέλουν να παράγουν δικά τους προϊόντα συμβάλλοντας στην μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα, στην υγεία και στην κοινωνική συνειδητοποίηση

**Πίνακας 1.** Κατηγοριοποίηση χώρων πρασίνου

Πηγή: [www.communities.gov.uk](http://www.communities.gov.uk)

Η τυπολογία του πίνακα είναι ενδεικτική και παρόλο τις επικαλύψεις που προκύπτουν, αυτές παύουν να υπάρχουν με τη θέσπιση προδιαγραφών σε μεγαλύτερο επίπεδο λεπτομέρειας για κάθε πόλη. Η κατηγοριοποίηση προκύπτει ανάλογα και με το κοινό στο οποίο απευθύνονται οι χώροι αυτοί, διότι υπάρχουν διαφορετικές κοινωνικές ομάδες με διαφορετικές ανάγκες και κατά συνέπεια θα πρέπει να διαφέρει και ο τύπος των χώρων πρασίνου, καθώς και οι ανάγκες συντήρησής τους (Σιαπκαλή Γ.2003)

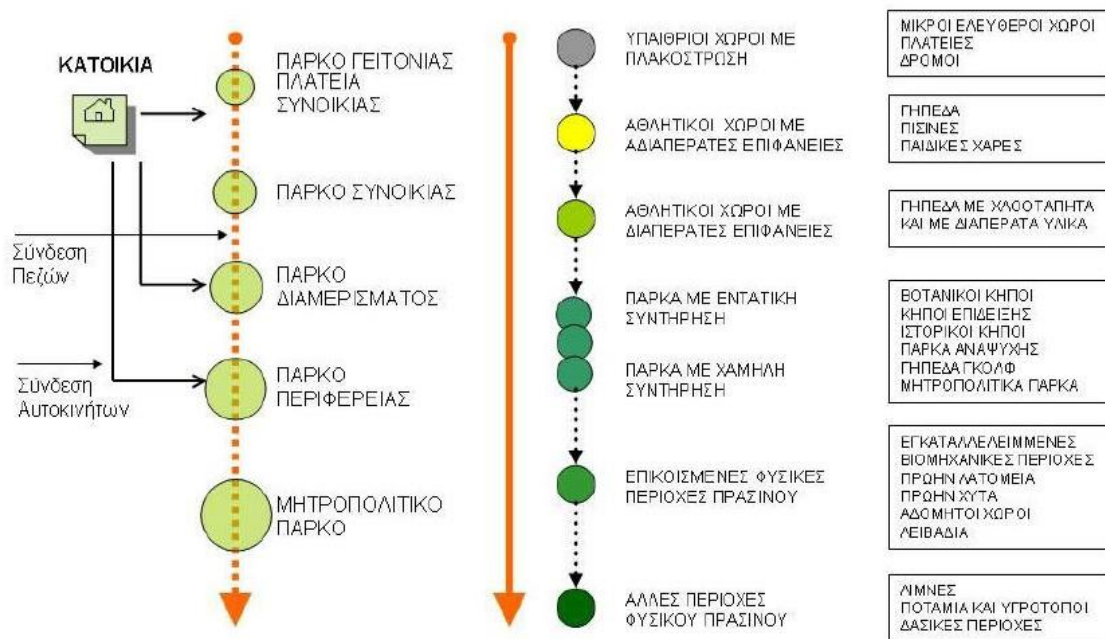
Σύμφωνα με την Ανανιάδου – Τζημοπούλου (2005) (CABE 2002), η σύνδεση και συσχέτιση του αστικού πρασίνου με τον αστικό ιστό, επιδρά άμεσα στη διαμόρφωση μιας τυπολογίας πρασίνου, όπου λαμβάνονται υπόψη και άλλα κριτήρια όπως:

- **Περιβαλλοντικά και φυσικά χαρακτηριστικά:** παραποτάμιες περιοχές, αστικά και περαστικά δάση, παράκτιες ζώνες, κλπ
- **Θέση στον αστικό ιστό:** ανάλογα με τις χρήσεις γης

- **Διοικητικά όρια και υπηρεσίες ευθύνης:** πάρκα – χώροι γειτονιάς, συνοικίας, πόλης, υπερτοπικοί χώροι πρασίνου με διαδημοτική και μητροπολιτική εμβέλεια, περιαστικοί χώροι
- **Συντήρηση – βαθμός και ποιότητα της ανθρώπινης επέμβασης:** πάρκα – κήποι, αδιαμόρφωτοι χώροι, ζώνες οικολογικού ενδιαφέροντος, οικοσυστήματα αυξημένης προστασίας
- **Αστική ιδιοκτησία:** κοινόχρηστοι δημόσιοι χώροι, ιδιωτικοί χώροι, εκτάσεις χαρακτηρισμένες ή διεκδικούμενες (από τις τοπικές αρχές)
- **Μορφή:** ανάλογα με τον αισθητικό τους χαρακτήρα

Στην προτεινόμενη ταξινόμηση των χώρων πρασίνου από τον M.Hough (1995) διακρίνονται χαρακτηριστικά αειφορικής διαχείρισης (Εικόνα 3). Οι χώροι κατατάσσονται με κύριο κριτήριο το βαθμό χρήσης τους σε σχέση με την ανθρώπινη παρουσία και δευτερευόντως με το μέγεθος των χώρων και τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Η ιδιαιτερότητά του έγκειται στο γεγονός ότι συνδέει και συσχετίζει τους χρήστες άμεσα με τους χώρους πρασίνου, συνυπολογίζοντας τα αποτελέσματα από την λιγότερο ή περισσότερο εντατική χρήση. Ειδικότερα,

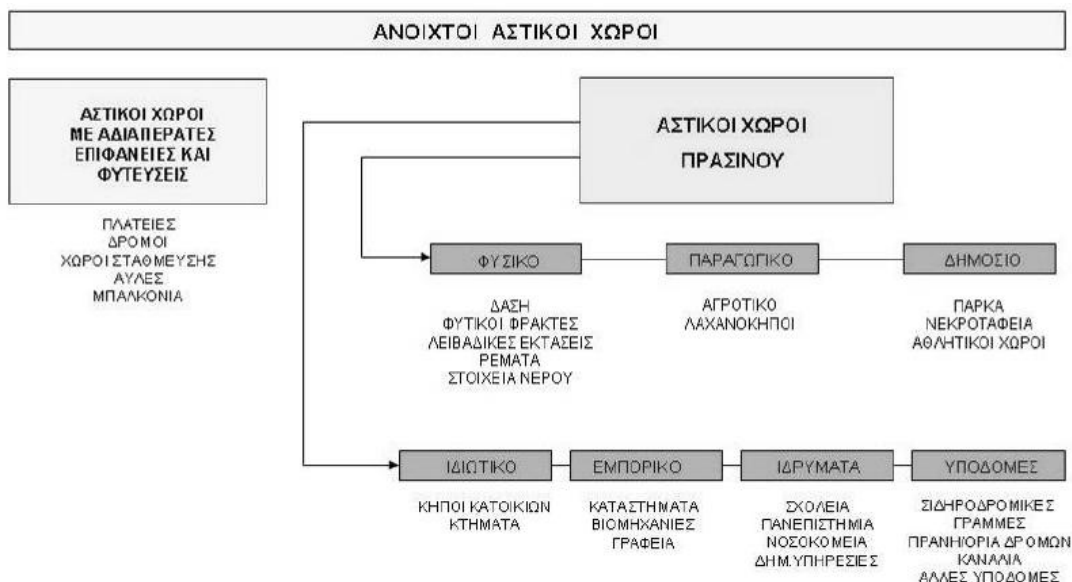
- ❖ κατηγοριοποιεί τους αστικούς χώρους ανάλογα με την απόστασή τους από οικισμούς και τη δυνατότητα πρόσβασης σε αυτούς με τα πόδια ή το αυτοκίνητο (πάρκο-πλατεία γειτονιάς, τοπικό πάρκο, πάρκο συνοικίας, πάρκο περιφέρειας, εθνικό πάρκο),
- ❖ κατατάσσει τους χώρους αυξητικά με το βαθμό συντήρησής τους, στοιχείο που επηρεάζει άμεσα το βαθμό οικολογικής αξίας τους,
- ❖ δημιουργεί υποκατηγορίες σε κάθε μεγάλη ομάδα των χώρων, όπως έχουν χωρισθεί σύμφωνα με την οικολογική τους σημασία



**Εικόνα 3.** Περιβαλλοντική ταξινόμηση αστικών χώρων κατά τον M.Hough

Source: M.Hough and S.Barret, People and City Landscapes, Toronto 1987  
(Πηγή: τροποποίηση από Turner 1995)

Ο Handley (2003) προτείνει τη τυπολογία του σχήματος 4 λαμβάνοντας ως βασικό κριτήριο τις διαφορετικές χρήσεις γης. Ο διαχωρισμός των αστικών χώρων πραγματοποιείται ανάλογα με το υλικό επικάλυψης τους, και στη συνέχεια διαχωρίζονται στους δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους.



**Εικόνα 4.** Κατηγοριοποίηση κατά Handley

Πηγή: Accessible Natural Green Space Standards in Towns and Cities: A Review and Toolkit for their Implementation, Handley 2003



Η καταγραφή και ταξινόμηση της ερευνητικής ομάδας της Beer (2000), αναφέρεται τόσο στους πραγματικούς υφιστάμενους χώρους πρασίνου, όσο και στους εν δυνάμει. Ειδικότερα, οι επίσημα χαρακτηρισμένοι χώροι πρασίνου διαχωρίζονται από τους υπόλοιπους χώρους πρασίνου.

Οι χαρακτηρισμένοι χώροι πρασίνου ανάλογα με τα ειδικά γνωρίσματα που τους χαρακτηρίζουν διακρίνονται στις εξής υποομάδες:

- πάρκα, κήποι και χώροι αθλητικών δραστηριοτήτων,
- αστικά δάση,
- νεκροταφεία και προαύλια εκκλησιών,
- αστικοί χώροι με φυτά.

Οι υπόλοιποι χώροι πρασίνου περιλαμβάνουν τους εξής χώρους:

- υδάτινα στοιχεία (λίμνες, ποτάμια, κλπ) και όρια αυτών,
- εγκαταλελειμμένοι χώροι και χωματερές,
- ιδιωτικοί κήποι κατοικιών,
- ιδιωτικοί ανοιχτοί χώροι,
- αγροτικές καλλιέργειες,
- κανάλια – διαδρομές μεταφοράς

Σημαντικές ομοιότητες με τη μελέτη της Beer παρουσιάζει η μελέτη που πραγματοποιήθηκε από το πανεπιστήμιο του Sheffield για τους χώρους πρασίνου και αναψυχής και τα αστικά πάρκα (Dunnett et al. 2002). Η μελέτη αυτή, το αστικό πράσινο σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες, έχοντας ως βασικό κριτήριο τη κύρια χρήση που έχουν και αυτές είναι:

- το πράσινο αναψυχής (amenity green)
- το λειτουργικό πράσινο (functional green)
- το πράσινο των φυσικών και ημι-φυσικών ενδιαιτημάτων (seminatural habitats)  
και
- οι γραμμικοί χώροι πρασίνου

Ο Riely και Page (1995), σε ερευνητικό πρόγραμμα που ασχολήθηκε με την καταγραφή, αποτύπωση και αξιολόγηση των αστικών και περιαστικών περιοχών πρασίνου της Κουάλα Λουμπούρ στη Μαλαισία, πρότειναν μια μέθοδο ταξινόμησης που βασίστηκε στις γενικές κατηγορίες βλάστησης. Οι κλάσεις που επιλέχθηκαν είχαν ως κριτήριο τα είδη βλάστησης της μελετώμενης περιοχής και την διακριτότητα αυτής από τις αεροφωτογραφίες. Με αυτόν τον τρόπο διακρίθηκαν οι παρακάτω κατηγορίες: φυσικοί, ημι-φυσικοί χώροι πρασίνου, ανεκμετάλλευτη γη, καλλιεργούμενοι-συντηρούμενοι χώροι, εγκαταλελειμμένοι χώροι. Κάθε μία απ' αυτές διαιρούνταν σε υποκλάσεις ανάλογα με τις κατηγορίες της βλάστησης, την προέλευσή τους (ενδημικές-ξενικές) και το βαθμό της ανθρώπινης παρέμβασης.

Τέλος, στον πίνακα 2 γίνεται αναφορά στη τυπολογία που ακολουθήθηκε από τον ΟΡΘΕ και τη ομάδα επιστημόνων του ΑΠΘ (Ανανιάδου – Τζημοπούλου κ.ά. 2005), για το αστικό πράσινο της Θεσσαλονίκης.

<b>Βασικοί Τύποι Χώρων Πρασίνου</b>		
<b>Πράσινοι Χώροι</b>	<b>Χώροι Περιλαμβανόμενοι σε ΓΠΣ</b>	Κοινόχρηστοι Θεσμοθετημένοι Χώροι πρασίνου
		Χώροι Κοινοφελών Εγκαταστάσεων
		Συμπτωματικοί πράσινοι χώροι
		Ιδιωτικός πράσινος χώρος
	<b>Χώροι Πρασίνου στην περιαστική ζώνη</b>	Παραγωγικός πράσινος χώρος
		Χώροι Ειδικών Χρήσεων
		Ιδιωτικοί Πράσινοι Χώροι
	<b>Ημι-φυσικά οικοσυστήματα</b>	Εδάφη με μεγάλη υγρασία
		Δάση
		Λοιπά οικοσυστήματα
	<b>Γραμμικοί πράσινοι χώροι</b>	Κυκλοφοριακοί άξονες, Παραποτάμεις διαδρομές, Ακτές

**Πίνακας 2.** Ταξινόμηση βασικών τύπων χώρων πρασίνου

Πηγή: Ανανιάδου – Τζημοπούλου κ.ά. 2005

Από τις παραπάνω διαφορετικές περιπτώσεις κατηγοριοποίησης των χώρων πρασίνου γίνεται αντιληπτό ότι ο βασικός λόγος της ταξινόμησης αυτής γίνεται, προκειμένου να διευκολυνθεί η θέσπιση ορισμένων προδιαγραφών (standards) που θα αφορούν την οργάνωση, τη συντήρηση, την ασφάλεια και την υγιεινή των χώρων αυτών, ενώ ταυτόχρονα θα εξασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητά τους. Επιπροσθέτως, η ποικιλομορφία των τύπων ταξινόμησης οφείλεται στη πολυπλοκότητα του αστικού περιβάλλοντος και ειδικότερα του αστικού πρασίνου, γι αυτό το λόγο κάθε πόλη πρέπει να μελετάται ανάλογα με τις προτεραιότητες, τις ανάγκες της κοινωνίας, καθώς και των νόμων για την προστασία του περιβάλλοντος.

## 2.7 Δομικά στοιχεία χώρων πρασίνου

Μελετώντας ένα δίκτυο πρασίνου και αναλύοντάς το σε επιμέρους δομικά στοιχεία διακρίνεται στις παρακάτω μορφές (Τσαλικίδης 2002, Λιονάτου-Φιλινδρή 2005):

- **Διάδρομοι – corridors:** Επιμήκεις ανοιχτοί χώροι οι οποίοι εξυπηρετούν οικολογικές, κοινωνικές και πολιτιστικές λειτουργίες (Frischenbruder & Pellegrino 2006), συνδέοντας χώρους πρασίνου, οργανωμένα τμήματα του αστικού ιστού ή φυσικούς χώρους βλάστησης,
- **Τμήματα του μωσαϊκού του τοπίου (patches):** αποτελούν μικρά ή μεγάλα, πολλαπλά ή μεμονωμένα τμήματα της διάρθρωσης του τοπίου με ποικιλόμορφα χαρακτηριστικά, βιοτικούς και αβιοτικούς οργανισμούς. Τα τμήματα αυτά είναι δυνατόν να έχουν ιδιαίτερο οικολογικό χαρακτήρα, να είναι περιοχές ιστορικής και πολιτιστικής σημασίας, να παίζουν ιδιαίτερο ρόλο στη κοινωνική και οικονομική ζωή της πόλης,
- **Τμήματα πρασίνου (green wedges):** μεγάλα τμήματα αστικού πρασίνου σφηνοειδούς μορφής τα οποία εισέρχονται στο πολεοδομικό συγκρότημα και είναι άμεσα συνδεδεμένα με το περιαστικό πράσινο (Jim & Chen 2003).

Στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας εργασίας θα γίνει αναφορά αποκλειστικά στα τμήματα του μωσαϊκού του τοπίου και κατά κύριο λόγο στα τμήματα πρασίνου.

## 2.8 Δείκτες αστικού πρασίνου

Οι αστικοί χώροι πρασίνου αποτελούν ένα δείκτη από μόνο του για την βιωσιμότητα και την ποιότητα της ζωής σε μία πόλη. Οι αστικοί περιβαλλοντικοί δείκτες είναι παράμετροι που αναδεικνύουν την στενά αλληλοσυνδεόμενη σχέση ανάμεσα στο περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία, απεικονίζοντας την ανάπτυξη των κύριων χαρακτηριστικών του αστικού περιβάλλοντος μέσα στο χωροχρόνο (Κανταρτζής και Πετρόπουλος, 2005).

Με την ανάπτυξη των πόλεων και την εξέλιξη των οικισμών διαπιστώνεται ότι η προσέγγιση της φύσης γίνεται δυσκολότερα, οι αποστάσεις αυξάνονται και ελεύθερος χώρος περιορίζεται. Συχνά δημιουργείται το ερώτημα για το πως καθορίζεται η ανάγκη του χώρου πρασίνου σε μία σύγχρονη πόλη και τότε αυτός ο χώρος είναι επαρκής. Σύμφωνα με τον Λιονάτου (2008) η ανάγκη σε πράσινο εξαρτάται από μία σειρά αλληλένδετων παραγόντων:

- έκταση πόλης (όσο πιο εκτεταμένο είναι ένα αστικό συγκρότημα τόσο πιο απομακρυσμένο από τη φύση είναι και μεγαλύτερη η ανάγκη σύνδεσής του με αυτή),
- πληθυσμιακή πυκνότητα (μεγαλύτερος αριθμός κατοίκων/τ.μ. συνεπάγεται μικρότερο ποσοστό χώρου ανά κάτοικο),
- ύψος και μέγεθος κτιρίων (η κατασκευή πολυώροφων κτιρίων σε μία έκταση έχει ως αποτέλεσμα περισσότερες κατοικίες και μεγαλύτερο αριθμό κατοίκων, στον ίδιο χώρο οπότε οδηγούμαστε στην προηγούμενη περίπτωση),
- χρήσεις γης (η παρουσία οχλουσών χρήσεων γης απαιτεί τη δημιουργία εκτάσεων πρασίνου περιμετρικά για μόνωση, ενώ σε περιοχές κατοικίας υπάρχει αναγκαιότητα χώρων πρασίνου χωροθετημένων σε συγκεκριμένα σημεία και αποστάσεις για χρήση των πολιτών),
- το ιδιοκτησιακό καθεστώς,
- οι περιβαλλοντικές συνθήκες (μορφολογία εδάφους, κλίμα, προσανατολισμός),
- η ισχύουσα νομοθεσία για το σύστημα δόμησης και το περιβάλλον

Οι περισσότερες σύγχρονες πόλεις έχουν καταλήξει στην εφαρμογή προδιαγραφών όσον αφορά στην πυκνότητα και τα είδη των χώρων πρασίνου. Τα ποσοστά των ελεύθερων χώρων και κυρίως των χώρων πρασίνου, αποτελούν δείκτη και παράγοντα που μαρτυρά τον ορθό σχεδιασμό μιας πόλης και, κατ' επέκταση, το υψηλό βιοτικό επίπεδο των κατοίκων της. Ομάδες ειδικών επιστημόνων και εμπειρογνομόνων προτείνουν τη θέσπιση προδιαγραφών με βάση τις ειδικές συνθήκες

κάθε οικισμού. Εισάγονται ειδικοί δείκτες χωρικής κατανομής, σταθερότυπα (standards), στα οποία περιλαμβάνονται ανώτατα όρια πυκνοτήτων και κορεσμού, που εφαρμόζονται κατά την εκπόνηση των ΓΠΣ και των πολεοδομικών μελετών.

Αναλυτικότερα, από την διεθνή εμπειρία απαιτούνται 15-20 τ.μ. υπαίθριων χώρων/κάτοικο (Ανανιάδου-Τζιμποπούλου 1979, COST C11 2005), ενώ το ελάχιστο απαιτούμενο όριο επιβίωσης κατά τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος είναι 10 τ.μ. «πράσινου» ανά κάτοικο, προκειμένου οι πόλεις να θεωρούνται βιώσιμες. Στον πίνακα που ακολουθεί αποτυπώνεται μια πρώτη εικόνα για τους χώρους πρασίνου στις ευρωπαϊκές πόλεις.

<b>Υπαίθριοι χώροι στις ευρωπαϊκές πόλεις</b>	
<b>Πόλη</b>	<b>τ.μ./κάτοικο</b>
Αθήνα	2,6
Θεσσαλονίκη	2,7
Λονδίνο	9
Παρίσι	8,5
Ρώμη	9
Βιέννη	20
Βαρσοβία	18
Άμστερνταμ	27
Ρότερνταμ	28
Χάγη	27
Ζυρίχη	10
Βόννη	35
Βερολίνο	13

**Πίνακας 3.** Υπαίθριοι χώροι πρασίνου στις ευρωπαϊκές πόλεις

Πηγή: <http://www.minenv.gr>, 2004

Φυσικά η χρήση τους δεν αποτελεί πανάκεια αλλά δεν πρέπει και να υποτιμάται. Τα σταθερότυπα είναι δείκτες που πρέπει να αντιμετωπίζονται ως μέσα που προκύπτουν από στατιστικά στοιχεία, εκφράζουν τάξη μεγέθους, υποστηρίζουν τον προγραμματισμό και πρέπει να συνεκτιμώνται σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες ώστε να εξασφαλίζουν την απαραίτητη κοινωνική υποδομή και να διασφαλίζουν την ποιότητα ζωής των πολιτών. «Η σωστή επιλογή, αλλά και η αναθεώρησή τους, σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση και όχι η γενικευμένη μεταχείριση τυποποιημένων σχέσεων, αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την πετυχημένη σύνταξη του προγράμματος και της σύνθεσης» (Αραβαντινός και Βλαστός 1997).

Όσον αφορά τη προσβασιμότητα των κατοίκων σε χώρους πρασίνου, ο οργανισμός Natural England προδιαγράφει κάποια σταθερότυπα, τα ANGSt (Accessible Natural Greenspace Standards). Προτείνουν ότι πρέπει να προσφέρονται κατ' ελάχιστο 2 ha (εκτάρια) προσβάσιμων φυσικών χώρων πρασίνου ανά 1000 άτομα πληθυσμό και συγκεκριμένα ότι αυτό να κατανέμεται ιεραρχικά ως εξής:

- Κανένας δεν πρέπει να ζει σε απόσταση μεγαλύτερη από 300μ, από προσβάσιμο φυσικό χώρο πρασίνου ελάχιστου εμβαδού 2ha,
- Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένας προσβάσιμος χώρος πρασίνου, εμβαδού 20ha σε ακτίνα 2χλμ από κάθε σπίτι,
- Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένας προσβάσιμος χώρος πρασίνου, εμβαδού 100ha σε ακτίνα 5χλμ από κάθε σπίτι,
- Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένας προσβάσιμος χώρος πρασίνου, εμβαδού 500ha σε ακτίνα 10χλμ από κάθε σπίτι

Η χρήση των προαναφερθέντων δεικτών στην παρούσα μελέτη έχει ως στόχο την κατανοητή και εύχρηστη απεικόνιση της συμπεριφοράς των χώρων πρασίνου σε σχέση με την εξέλιξη της πόλης, στοιχεία που προκύπτουν από έρευνα πεδίου και καταγραφές. Ανάλογα με τις ανάγκες κάθε περίπτωσης και πιλοτικής μελέτης γίνεται προσαρμογή των δεικτών. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατή η σύγκριση μεταξύ δεικτών και στοιχείων.

## **2.9 Επιπτώσεις ανάπτυξης πόλεων στο πράσινο**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το πράσινο στις πόλεις αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους δείκτες που καθορίζουν την ποιότητα της αστικής ζωής. Ο τρόπος ανάπτυξης του αστικού χώρου οδήγησε βαθμιαία στην υποβάθμιση του ρόλου των δημόσιων χώρων και δη των χώρων πρασίνου. Πάγιο πρόβλημα των ελληνικών πόλεων αποτελεί η έλλειψη κοινόχρηστων χώρων πρασίνου καθώς και η αδυναμία συντήρησης των υφιστάμενων χώρων, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση και εγκατάλειψή τους.

### **2.9.1 Έλλειψη χώρων πρασίνου**

Η ανεξέλεγκτη πληθυσμιακή συγκέντρωση στα αστικά κέντρα είχε ως συνέπεια την έκρυθμη αστική ανάπτυξη. Συνεπεία της ανάπτυξης αυτής, η άναρχη επέκταση των πόλεων, η πυκνή και χωρίς όρια δόμηση και η ανάπτυξη υψηλών συντελεστών δόμησης οι οποίοι οδήγησαν σε κατασπατάληση των εκτάσεων του αστικού ιστού. Η κατακόρυφη αύξηση της αξίας της γης είχε ως συνέπεια την αλλαγή χρήσης και την μετέπειτα αποκοπή του αστικού πληθυσμού από το φυσικό περιβάλλον. Τα παραπάνω οδήγησαν στην υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος, του οικιστικού ιστού αλλά και της ποιότητας διαβίωσης, με συνέπεια τη γενικευμένη χρήση του αυτοκινήτου, κατ' επέκταση, το κυκλοφοριακό πρόβλημα, τα ποικίλα περιβαλλοντικά προβλήματα (ηχορύπανση κ.α.) και κυρίως, την έλλειψη ελεύθερων χώρων πρασίνου.

Η έλλειψη των χώρων πρασίνου στις ελληνικές πόλεις υπήρξε απόρροια της απουσίας τους από τα σχέδια πόλεων ή της απλής ύπαρξής τους σε αυτά ως μη λειτουργικό στοιχείο. Αρκετοί δημόσιοι χώροι παραμένουν απλώς χωροθετημένοι σε επίπεδα ρυθμιστικών ή γενικών πολεοδομικών σχεδίων καθώς δε συμβαδίζουν με ποικίλα αναπτυξιακά έργα. Το θέμα διατήρησης των χώρων πρασίνου χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερη βαρύτητα καθόσον πολλοί χώροι διατηρούν τον τυπικό χαρακτήρα του κοινόχρηστου πράσινου χώρου αλλά στην πραγματικότητα το πράσινο είναι ανύπαρκτο. Γίνεται αντιληπτό ότι η έννοια του δημόσιου χώρου συρρικνώνεται και η σημασία του ατονεί. Πλέον κυριαρχεί η αίσθηση πως το πράσινο σε σχέση με την ιδιοκτησία αλλά και την οικονομική απολαβή αποτελεί είδος πολυτελείας.

### **2.9.2 Τυχαία και χωρίς προγραμματισμό διαχείριση**

Το δυναμικό υφιστάμενων χώρων πρασίνου περικλείει πολλές δυνατότητες σύνδεσης και χρήσης. Μεγάλο πρόβλημα στην ανάπτυξη πρασίνου αποτελεί η εγκατάστασή του σε χώρους εντελώς ακατάλληλους. Όσον αφορά τη συντήρηση των χώρων πρασίνου, αυτή γίνεται χωρίς προγραμματισμό με συνέπεια την επιδείνωση του προβλήματος. Όπως αναφέρεται, οι λιγοστοί μεγάλοι χώροι πρασίνου της πρωτεύουσας «προσαρμόζονται» στα δεδομένα της οικονομικής κρίσης καθώς οι δήμοι και οι άλλοι φορείς που τυχόν τους διαχειρίζονται επικεντρώνονται στην εξάντληση των δυνατοτήτων τους, εγκαταλείποντας πλέον οριστικά την ανάθεση πολυέξοδων εργαλαβιών πρασίνου. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η καλή κατάσταση των μεγάλων πάρκων επαφίεται πλέον, κατά κύριο λόγο, στο φιλότιμο των εργαζομένων. Μεγάλοι δήμοι, όπως ο δήμος Αθηναίων (που έχει στην ευθύνη του σημαντικούς χώρους

πρασίνου όπως ο Εθνικός Κήπος, ο λόφος του Φιλοπάππου και ο Λυκαβηττός), στρέφονται σε τρόπους συντήρησης με ιδίους πόρους (Λιάλιος Γ. Οριακή διατήρηση των πάρκων της Αττικής, Εφημερίδα Καθημερινή, 14.01.2012) ολο είναι από αστικούς κοινόχρηστους

Άλλες επιπτώσεις της ανάπτυξης των πόλεων που παρατηρούνται στους χώρους πρασίνου είναι:

- Αλλοίωση των φυσικών χαρακτηριστικών του τοπίου: μπαζωμένα ρέματα, ισοπέδωση των φυσικών κλίσεων, αλλαγή της φυσικής ροής των υδάτων, αποψίλωση δασικών περιοχών κ.ά,
- Αυξημένη πυκνότητα δόμησης: οι αστικοί χώροι συρρικνώνονται, ο συντελεστής δόμησης αυξάνεται, και η διεθνώς αποδεκτή αναλογία των 10τμ πρασίνου/κάτοικο εξανεμίζεται,
- Συρρίκνωση και ανεπάρκεια εκτάσεων: η ανεπάρκεια υπαίθριων χώρων έχει ως αποτέλεσμα την αδυναμία να καλυφθούν οι απαιτούμενες ανάγκες. «Σημειώνεται ότι στο λεκανοπέδιο Αττικής αντιστοιχούν 3τ.μ. κοινόχρηστων χώρων ανά κάτοικο, όταν από τη διεθνή εμπειρία απαιτούνται 15-20 τ.μ. καλά κατανομημένου χώρου πρασίνου. Αντίστοιχα για αθλητικές εγκαταστάσεις απαιτούνται 5 τ.μ. ανά κάτοικο, ενώ στις ελληνικές πόλεις το υλοποιημένο πρότυπο δεν ξεπερνά το 1 τ.μ./κάτοικο» (Αραβαντινός και Κοσμάκη 1988). Τα αδόμητα οικόπεδα είναι λίγα, η έκτασή τους είναι περιορισμένη, οιαπαλλοτριώσεις έχουν κοινωνικό/πολιτικό κόστος, ενώ η απόκτηση γης κοστίζει,
- Άνιση κατανομή: η μέση απόσταση των υπαίθριων χώρων από τις κατοικίες υπερβαίνει τον δείκτη ποιοτικής κατανομής των 500μ (Stanners & Bourdeau 1991) (αντίστοιχα το εύρος διάχυσης των ωφελειών των υπαίθριων χώρων είναι περιορισμένο),
- Εδαφοκάλυψη με μη υδροπερατά υλικά: Κάλυψη των ελεύθερων επιφανειών με σκληρές αδιαπέραστες επιφάνειες με αποτέλεσμα την διακοπή του κύκλου του νερού, τη μείωση της απορρόφησής του από το έδαφος, την αύξηση του όγκου των απορροών των όμβριων και την αύξηση της πιθανότητας πλημμύρων. «Ενώ σε μία περιοχή που δε φέρει κτίσματα (ύπαιθρο) κατά κανόνα απορρέουν επιφανειακά μόνο το 10 -



15% των νερών της βροχής, στις πόλεις απορρέει επιφανειακά το 20 - 90%, ανάλογα με την υφή και την κατανομή των βροχοπτώσεων» (Ντάφης 2001),

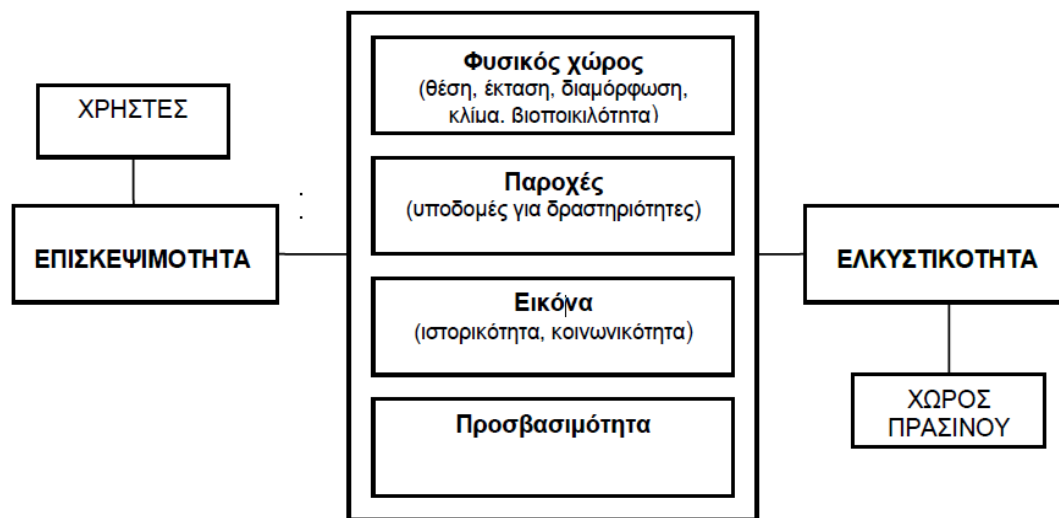
- Υποβάθμιση τις ποιότητας: Έλλειψη αειφορικού σχεδιασμού, κακή υλοποίηση των μελετών και διαχείριση των υπαίθριων χώρων, ανεπαρκής συντήρηση και απουσία κανονισμών λειτουργίας αποτελούν συχνό φαινόμενο,
- Υποβάθμιση του ρόλου τους: Οι δρόμοι, οι πλατείες, τα πάρκα έχουν χάσει τη λειτουργία τους ως δημόσιοι χώροι συνάντησης, ενημέρωσης και επικοινωνίας,
- Περιορισμένη δυνατότητα προσπέλασης: Πολλοί από τους κοινόχρηστους χώρους είναι απομακρυσμένοι, απομονωμένοι ή ελλιπώς συνδεδεμένοι με τις περιοχές κατοικίας και τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, με αποτέλεσμα να έχουν περιορισμένη πρόσβαση και κατ' επέκταση να μην είναι διαθέσιμοι στους χρήστες,
- Περιορισμένη σύνδεση μεταξύ των ανοιχτών χώρων: οι ανοιχτοί χώροι είναι κατακερματισμένοι και ασύνδετοι μεταξύ τους και με τον αστικό ιστό, με αποτέλεσμα να διακόπτεται η κίνηση των χρηστών και η επικοινωνία των αστικών οικοσυστημάτων.

Συμπερασματικά, διαπιστώνεται, ότι ο βαθμός επιρροής του πρασίνου στον αστικό ιστό εξαρτάται βασικά από το σωστό σχεδιασμό του τοπίου, τις δημιουργούμενες σχέσεις αλληλεπίδρασης μεταξύ δομημένου και φυσικού περιβάλλοντος, αλλά και την ορθή διαχείριση του περιβάλλοντος από τους χρήστες και τις διοικούσες αρχές (Woolley 2002).

## **2.10 Προσβασιμότητα, πεζοί και αστικό πράσινο**

Οι σύγχρονες απαιτήσεις για αλλαγή του πρότυπου του μέσου πολίτη, δίνουν μια νέα θεώρηση για την οργάνωση και το σχεδιασμό των πόλεων, τοποθετώντας την προσβασιμότητα στους δημόσιους χώρους κυρίαρχο θέμα για την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος.

Σύμφωνα με τον Montgomery (1998), η αυξημένη επισκεψιμότητα ενός χώρου πρασίνου από τους κατοίκους για τη δημιουργία «επιτυχημένου τόπου» είναι αποτέλεσμα της ικανοποίησης διάφορων παραγόντων οι οποίοι τη συνθέτουν (Εικόνα 5). Η προσβασιμότητα είναι από τους βασικούς παράγοντες που καθιστούν ένα χώρο πρασίνου ελκυστικό και επισκέψιμο, και ορίζεται ως το χαρακτηριστικό του περιβάλλοντος (φυσικού ή δομημένου) που διασφαλίζει την αυτόνομη, ασφαλή και άνετη προσέγγιση και χρήση αυτού από όλους τους χρήστες χωρίς διακρίσεις (ΥΠΕΣ, 2008).



**Εικόνα 5.** Σχέση και παράγοντες ελκυστικότητας –επισκεψιμότητας των χώρων πρασίνου

Πηγή: Τσοπουρίδου (2009)

Αναλυτικότερα, η προσιτότητα ή εγγύτητα των χώρων πρασίνου σε σχέση με την κατοικία, η οποία είναι μετρήσιμη με τη μετρική απόσταση ή τον απαιτούμενο χρόνο για την κάλυψη της απόστασης με συγκεκριμένη ταχύτητα πεζού. Εξαρτάται από τη δομή και οργάνωση της πόλης, όπως τη διασπορά των χώρων πρασίνου, το μέγεθος των οικοδομικών τετραγώνων, τη μορφή και πυκνότητα του οδικού δικτύου και την ύπαρξη φραγμών, σιδηροδρομικών γραμμών ή κύριων οδικών αρτηριών. Οι ταχύτητες των πεζών με τη σειρά τους διαφοροποιούνται ανάλογα με την ηλικία, την υγεία, το φύλο, τις κλίσεις των δρόμων και τις καιρικές συνθήκες. Η μέγιστη απόσταση για πεζή μετακίνηση κατά την επίσκεψη τοπικών πάρκων σε επίπεδο γειτονιάς ορίσθηκε το 2000 στο Congress for the New Urbanism σε ένα τέταρτο του μιλίου (400m) με αντίστοιχη χρονοαπόσταση 5 λεπτών (Talen, 2002).

Καθοριστικό ρόλο διαδραματίζει η διαδρομή από την κατοικία μέχρι το χώρο πρασίνου που αφορά την πεζή μετακίνηση και τη δομική διαμόρφωση του οδικού δικτύου όπως την ύπαρξη υποδομών για πεζούς, την ύπαρξη ραμπών και διαβάσεων σε δρόμους με διαμπερείς ροές, τη διαμόρφωση των κόμβων, και την ύπαρξη αστικού εξοπλισμού ανάπαυσης στα πεζοδρόμια. Αντίστοιχης σημασίας είναι η προσβασιμότητα στο εσωτερικό των χώρων πρασίνου που αφορά τις υποδομές ευκολίας στη μετακίνηση και χρήση του χώρου, τόσο των διαδρόμων περιπάτου με αποφυγή υψομετρικών διαφορών και έντονων κλίσεων όσο και των κτιριακών και υπαίθριων εγκαταστάσεων του χώρου. (Χωροι αστικού πρασίνου και ηλικιωμένοι πολίτες: διερευνώντας ζητήματα προσβασιμότητας στη νέα ιωνία μαγνησίας, Αρβανιτίδης, Πασχάλης και Τσοπουρίδου, Κυριακή)

Το συμπέρασμα που προκύπτει είναι πως αν παρέχει κάποιος ποιοτικά καλύτερο αστικό χώρο, θα αυξηθεί σημαντικά και η χρήση του. Ο φυσικός σχεδιασμός μπορεί να επηρεάσει το μοντέλο χρήσης σε διαφορετικές περιοχές της πόλης. Το κατά πόσο οι πολίτες θα χρησιμοποιούν τον αστικό χώρο και θα επιλέγουν να περπατήσουν ή να καθίσουν στην πόλη τους, έχει κυρίως να κάνει με το πόσο έχει συμπεριληφθεί η ανθρώπινη διάσταση στο σχεδιασμό και αν έχουν δημιουργηθεί δελεαστικές συνθήκες για τους πολίτες. Από τα προηγούμενα προκύπτει ότι η σωστή διαχείριση των χώρων πρασίνου και του διασυνδεδεμένου με αυτούς δημόσιου οδικού χώρου συμβάλλει στην αναβάθμιση και διατήρηση της ποιότητάς τους και άμεσα στη μεγαλύτερη χρήση και επισκεψιμότητα των χώρων αυτών.

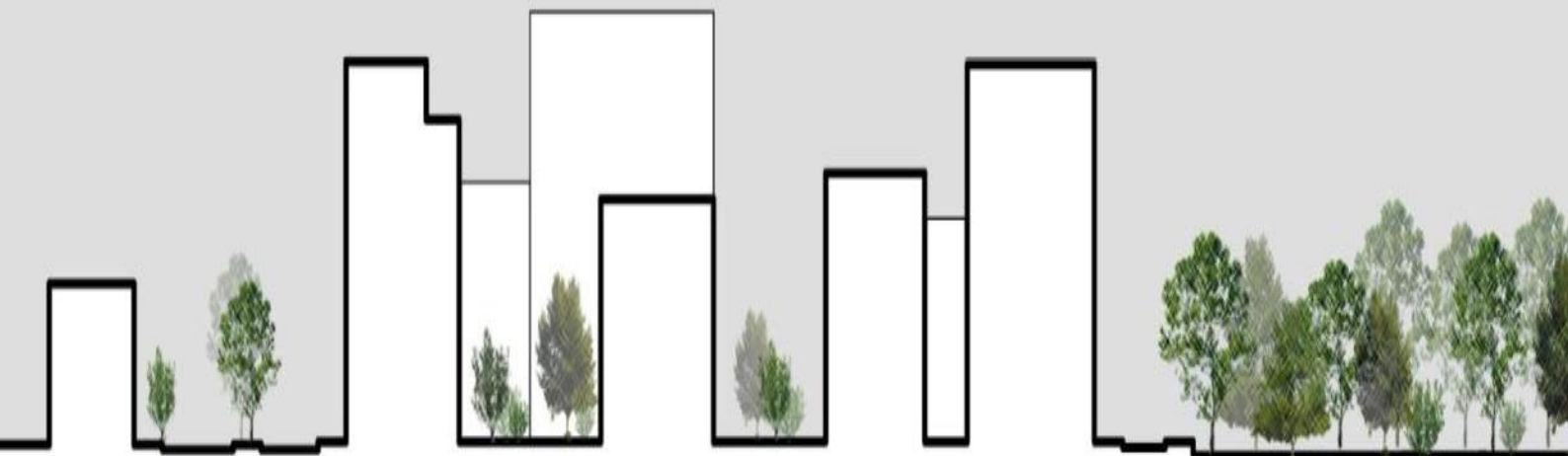
## **2.11 Συμπεράσματα**

Ο τρόπος πολεοδομικής οργάνωσης αρκετών σημερινών πόλεων και κυρίως των ελληνικών, με ασφυκτικά πυκνοδομημένες περιοχές χωρίς την προστασία του φυσικού στοιχείου και τη σωστή διαχείριση ελεύθερων χώρων ή την πρόνοια για σχεδιασμό καινούριων, συνέβαλε στην υποβάθμιση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Έτσι λόγω του τρόπου με τον οποίο έχει αναπτυχθεί η σημερινή πόλη δεν υπάρχουν πολλές δυνατότητες παρέμβασης με στόχο την ισορροπία μεταξύ πόλης και υπαίθρου. Επιτακτική είναι λοιπόν η ανάγκη της αξιοποίησης κάθε επιφάνειας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ανάδειξη του φυσικού στοιχείου επιφέροντας με αυτό τον τρόπο πολλαπλάσια περιβαλλοντικά οφέλη, τόσο για το άμεσο, όσο και για το ευρύτερο αστικό περιβάλλον. Τέτοιες λύσεις μπορούν να αποτελέσουν οι αναπλάσεις των οικοδομικών ακαλύπτων στα οικοδομικά τετράγωνα των πόλεων και η φύτευση των

δωμάτων και κάθετων τοίχων ανακουφίζοντας τις θερμικά επιβαρυμένες περιοχές. Παράλληλα η δυνατότητα σύνδεσης των ελεύθερων χώρων μεταξύ τους δημιουργώντας δίκτυα πρασίνου αναβαθμίζει την εικόνα των πόλεων και μειώνει τις επιπτώσεις της έλλειψης συνδεδεμένων χώρων πρασίνου που αφορούν τόσο στο περιβάλλον όσο και στους άλλους τομείς της κοινωνίας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

### ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

### **3.1 Μέθοδοι και τεχνικές για σχεδιασμό αστικού πρασίνου**

Ο σχεδιασμός και αξιολόγηση του αστικού πρασίνου είθισται να πραγματοποιείται είτε μέσω Αστικού σχεδιασμού είτε μέσω των Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων του κάθε δήμου. Τα τελευταία χρόνια, μέσω της ανάπτυξης της τεχνολογίας, όμως είναι μεγάλη η συμβολή της γεωγραφικής ανάλυσης στον τομέα αυτό, κυρίως γιατί συμβάλλει στη κατανόηση της χωρικής σχέσης των χώρων πρασίνου με πολλές παραμέτρους, όπως δημογραφικούς, κοινωνικούς, γεωμορφολογικούς και ποικίλους άλλους παράγοντες. Η ανάγκη επεξεργασίας της συνδυασμένης πληροφορίας, ώθησε στην δημιουργία ενός συστήματος για να εξυπηρετεί το σκοπό αυτό, το οποίο ονομάστηκε Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (ΣΓΠ).

#### **3.1.1 Ανάλυση χώρου**

Η Ανάλυση του Χώρου αναφέρεται στην φύση των χωρικών κατανομών, τις χωρικές διαδικασίες, τις περιφερειοποιήσεις και τις χωρικές διαφοροποιήσεις. Στη βιβλιογραφία, δίνονται διάφοροι ορισμοί για την Ανάλυση του Χώρου. Σύμφωνα με τον Johnston (1986) η Ανάλυση Χώρου ορίζεται ως ποσοτική διαδικασία και τεχνική που εφαρμόζεται σε χωρικές αναλυτικές εργασίες, ενώ ο Κουτσόπουλος (1979) ορίζει την Ανάλυση Χώρου ως διαδικασία από στοιχεία σε πληροφορία. Επιπλέον στοχεύει στην «εκ βάθος γνώση της δομής της φυσικής, κοινωνικής και οικονομικής διάστασης του χώρου, των σχέσεων αλληλεξάρτησής τους και των διαδικασιών αλλαγής τους» (Φώτης, 2009). Κατά τον Haining (1994) η Ανάλυση Χώρου στοχεύει :

- Στη σωστή περιγραφή γεγονότων στο χώρο.
- Στη συστηματική διερεύνηση των χωρικών προτύπων και των χωρικών σχέσεων.
- Στην αύξηση της ικανότητας πρόβλεψης και ελέγχου γεγονότων.
- Επιπλέον όμως, υπάρχει ένας άλλος τέταρτος περισσότερο αντικειμενικός στόχος, που είναι η χρήση αυτών των τεχνικών και μεθόδων ως εργαλείο λήψης αποφάσεων για το χώρο» (Κουτσόπουλος 2009:53-54).

Η ανάλυση χώρου είναι ένα εργαλείο που μπορεί να:

- Να εντοπίσει τα προβλήματα της περιοχής μελέτης, να ανακαλύψει την ύπαρξή τους και να προσδιορίσει τις αιτίες που τα προκάλεσαν.
- Να ταξινομήσει τα προβλήματα αυτά για την καλύτερη διερεύνησή τους σε κάθε διάσταση χωριστά αλλά και στα επίπεδα αλληλεξαρτήσεών τους.
- Να αξιολογήσει τη σημασία των προβλημάτων ανάλογα με τα αίτια και τις επιπτώσεις τους, γιατί χρειάζεται η ιεράρχησή τους για την ορθολογικότερη επίλυσή τους μέσα από ένα σύστημα επιλογών και προτεραιοτήτων και
- Να βρει διασυνδέσεις μεταξύ των προβλημάτων μέσα και έξω από κάθε περιφέρεια.

Σύμφωνα με τον Κουτσόπουλο (2005) η θέση ή οποιαδήποτε δραστηριότητα ή φαινόμενο χωροθετείται, παίζει σημαντικό ρόλο γιατί είναι η γενεσιουργός αιτία αυτού που ονομάζεται χωρική συσχέτιση. Επομένως, η βασική υπόθεση της ανεξαρτησίας των χωρικών μονάδων παρατήρησης, αναγκαία στις κλασσικές αναλύσεις, δεν μπορεί να τεκμηριωθεί, με αποτέλεσμα να καθίσταται αναγκαία μια διαφορετική, χωρικά εστιασμένη ανάλυση, γνωστή ως χωρική ανάλυση, η οποία εστιάζεται στο ρόλο του γεωγραφικού χώρου και εξαρτάται άμεσα από συγκεκριμένες χωρικές μεταβλητές για την αξιολόγηση ή εξήγηση ενός φαινομένου. Η εφαρμογή μεθόδων και τεχνικών σε στοιχεία τα οποία απλώς είναι καθορισμένα στο χώρο δεν οδηγεί αναγκαστικά σε χωρική ανάλυση. Αντίθετα, η τροποποίηση, η επέκταση, η βελτίωση και γενικά η χρήση τεχνικών οι οποίες άμεσα και με σαφήνεια αναγνωρίζουν την σπουδαιότητα της θέσης και της χωρικής διάταξης των φαινομένων που αναλύονται, συνιστούν χωρική ανάλυση.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η ανάλυση χώρου αναλύει ουσιαστικά την δομή του χώρου, μελετά τις αλληλεξαρτήσεις των στοιχείων από τα οποία αποτελείται, ενώ ταυτόχρονα ασχολείται και με τη μελέτη των διαδικασιών αλλαγής του. Τα παραπάνω καθιστούν την ανάλυση χώρου ως ένα πολύτιμο εργαλείο για την μελέτη του χώρου που βοηθά στην μελέτη των αλλαγών που πραγματοποιούνται σε αυτόν καθώς και στη λήψη σημαντικών αποφάσεων σχετικά με θέματα που αφορούν τον χώρο. Ο ρόλος της επομένως είναι η τροφοδότηση της διαδικασίας του χωρικού σχεδιασμού.

Οι δυνατότητες της Ανάλυσης Χώρου που προκύπτουν από τα παραπάνω και σχετίζονται με τη μελέτη χωρικών φαινομένων αποτέλεσε βασική αιτία της επιλογής της

χρήσης των εννοιών και των τεχνικών της για την αντιμετώπιση του προβλήματος με το οποίο ασχολείται η παρούσα εργασία.

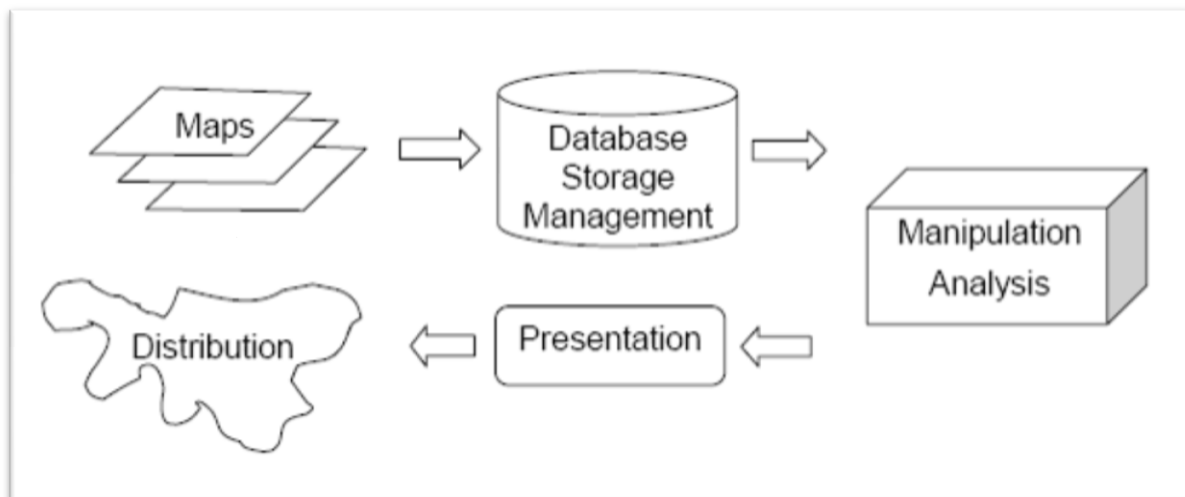
### **3.1.2 Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών**

Βασικό ρόλο στη διαδικασία της χωρικής ανάλυσης των μεταβλητών έχει διαδραματίσει η τεχνολογία των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π). Ουσιαστικά χρησιμοποιούνται στην διατύπωση και αξιολόγηση πολιτικών και προγραμμάτων που αναφέρονται στο φυσικό ή περιβαλλοντικό σχεδιασμό, από τοπικό έως εθνικό επίπεδο.

Τα Γ.Σ.Π κατά τον Burrough (1983) αντιπροσωπεύουν «ένα ισχυρό σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, αποθήκευση, ανάληψη ανά πάσα στιγμή, μετασχηματισμό και απεικόνιση χωρικών στοιχείων του πραγματικού κόσμου» (Burrough 1983). Σύμφωνα με τον Κουτσόπουλο (2005) «Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συστημάτων (hardware), λογισμικών συστημάτων (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση, κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά στο γεωγραφικό περιβάλλον.»

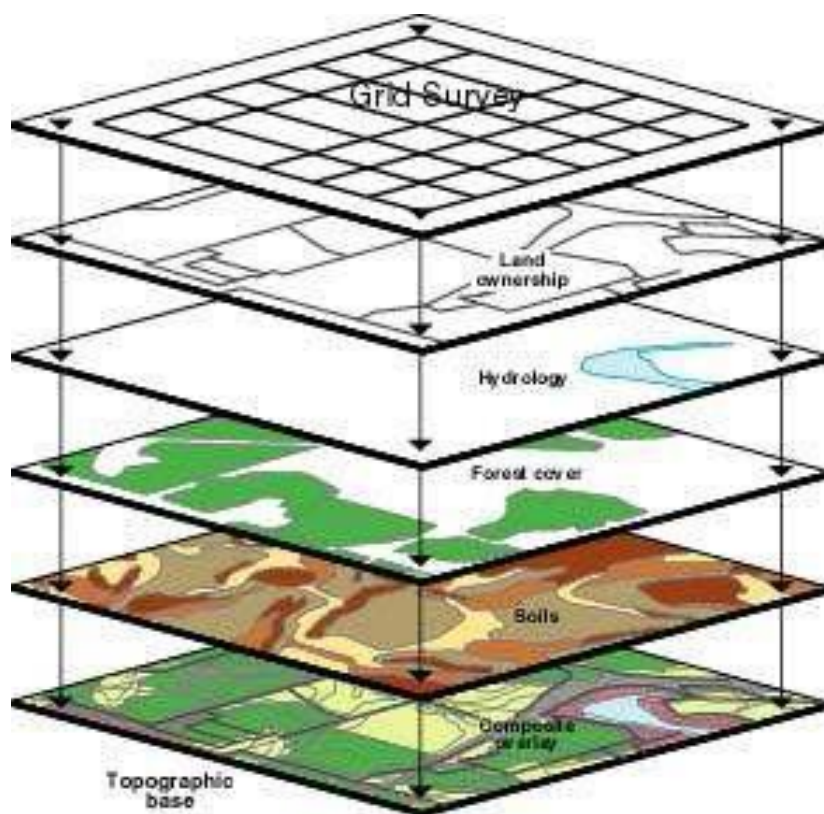
Ένα Γ.Σ.Π έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει, να διαχειριστεί και να ενσωματώσει ένα μεγάλο όγκο χωρικών στοιχείων και να αποτελέσει το καταλληλότερο εργαλείο χωρικής ανάλυσης εστιαζόμενο στη χωρική διάσταση των στοιχείων καθώς και να επιλύσει χωρικά προβλήματα μέσα από την οργάνωση, διαχείριση και μετασχηματισμό μεγάλου όγκου στοιχείων. Επιπρόσθετα, ένα Γ.Σ.Π διαθέτει και χαρτογραφικά εργαλεία για την παραγωγή θεματικών χαρτών. Η ανάπτυξη των Γ.Σ.Π είναι παράλληλη με την ανάπτυξη των υπολογιστικών μηχανών και της τεχνολογίας λογισμικού. Ωστόσο, διέπονται από αυξανόμενα πολύπλοκες αρχές και κανόνες με τάση να αποτελέσουν στο μέλλον ξεχωριστή επιστήμη, την «Επιστήμη των γεωγραφικών πληροφοριών» (Geographical Information Science), που ως όρος επινοήθηκε το 1991 από τον Goodchild και που η πιο ολοκληρωμένη προσέγγισή του θεωρείται από τον ίδιο ότι είναι αυτή του David Mark (2000) ως «η ανάπτυξη και η χρήση των θεωριών, των μεθόδων, των τεχνολογιών και των δεδομένων για την κατανόηση των γεωγραφικών διαδικασιών, σχέσεων και προτύπων» (Goodchild , 2010).





Εικόνα 6.Εισαγωγή δεδομένων σε ένα Γ.Σ.Π

Πηγή: Κουτσόπουλος Κ., 2005



Εικόνα 7.Διαφανή (Layers) πάνω από το βασικό χαρτογραφικό υπόβαθρο

Πηγή: Φιλιππίδης, Ι., 2012

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να συμβάλλουν ως ολοκληρωμένα εργαλεία χωρικής ανάλυσης και σχεδιασμού σε μια πληθώρα επιστημονικών πεδίων όπως (Κουτσόπουλος 2005,65):

- Περιφερειακός Προγραμματισμός – Σχεδιασμός (Χωρική ανάλυση ανισοτήτων, διαχείριση ολοκληρωμένων αναπτυξιακών προγραμμάτων κ.α.)
- Αστικός Προγραμματισμός – Σχεδιασμός (χωρική ανάλυση αστικών περιοχών, δήμων, γειτονιών, κ.α.)
- Συγκοινωνίες – Μεταφορές (διαχείριση συστημάτων μεταφορών οδικών, ακτοποϊκών κ.α.)
- Τεχνική υποδομή (διαχείριση δικτύων ύδρευσης – αποχέτευσης, ενέργειας κ.α.)
- Περιβάλλον (διαχείριση οικοσυστημάτων, πολιτικές προστασίας και πρόληψης, κ.α.)
- Φορολογία (φορολογία ακίνητης περιουσίας κ.α.)
- Εκπαίδευση και Υγεία-Πρόνοια (πολιτική διαχείρισης παροχών εκπαίδευσης, υγείας-πρόνοιας, κ.α.)
- Πυροσβεστική, Δασική Υπηρεσία, Αστυνομία (πολιτικές πρόληψης και αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών, κ.α.)
- Ανάλυση Αγοράς (ανάλυση καταναλωτικής συμπεριφοράς, κ.α.)
- Αγορά Εργασίας (χωρική ανάλυση αγορών εργασίας, σύζευξη προσφοράς-ζήτησης, κ.α.)

### **3.1.2.1 Η συμβολή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (Γ.Σ.Π) στο σχεδιασμό του αστικού πρασίνου**

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών την τελευταία δεκαετία έχουν επιδείξει μεγάλο ενδιαφέρον για χρήση των εφαρμογών τους όσον αφορά τη διαχείριση του αστικού σχεδιασμού και περιβάλλοντος, με έμφαση στο αστικό πράσινο. Αποτελούν ένα χρήσιμο και πρωτοποριακό εργαλείο καθώς προσδίδουν χωρική διάσταση και παρέχουν σημαντικές πληροφορίες, για την επίλυση θεμάτων σχεδιασμού καθοριστικής σημασίας.

Ειδικότερα, τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών είναι σε θέση να υποστηρίξουν τα μοντέλα αστικής ανάπτυξης, παρέχοντας δεδομένα και αναλυτικά

εργαλεία για τη μελέτη του αστικού περιβάλλοντος. Η πρόοδος στα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, η στατιστική μεθοδολογία και η ύπαρξη δεδομένων με χωρική αναφορά, παρέχουν περισσότερες ευκαιρίες για τη διερεύνηση των κοινωνικών, περιβαλλοντικών και άλλων παραγόντων έχουν δώσει ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την κατανόηση και παρακολούθηση πιο σύνθετων συστημάτων. Για το λόγο αυτό, στην παρούσα εργασία επιχειρήθηκε να αναδειχθεί η συμβολή των χωρικών δεδομένων διαφόρων πηγών στην αξιολόγηση του αστικού πρασίνου και τη πρόταση ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης τους, ώστε να βοηθήσουν στην αειφόρο αστική ανάπτυξη, καθώς και στη διατήρηση των φυσικών πόρων και της βιοποικιλότητας.

### **3.1.3 Προσδιορισμός τεχνικών ανάλυσης**

Στη παρούσα εργασία, και για την εκπλήρωση του σκοπού της, χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι που ακολουθούν.

#### Ομαδοποίηση και παρουσίαση ποσοτικών δεδομένων

Τα ποσοτικά δεδομένα που περιγράφουν ένα φαινόμενο συνήθως έχουν τιμές που ανήκουν σε ένα μεγάλο εύρος. Είθισται να ομαδοποιούνται, δηλαδή να χωρίζονται σε κλάσεις διαστημάτων έτσι ώστε να υπάρχει ομοιογένεια μέσα στις ομάδες και σαφής διαφορά μεταξύ των ομάδων. Η ομαδοποίηση των δεδομένων μπορεί να παράξει χρωματικά διαβαθμισμένους χάρτες, στους οποίους κάθε ομάδα παρουσιάζεται με διαφορετικό χρώμα. Ανάλογα με τον διαχωρισμό που επιλέγεται, δύναται να προκύψει η ανάγκη για διαφοροποίηση εντός της ίδιας ομάδας. Στη περίπτωση αυτή, η διαφοροποίηση μπορεί να αποδοθεί με την επιλογή διαφορετικής έντασης του ίδιου χρώματος, που αποδίδει και τον βαθμό έντασης του προς παρουσίαση φαινομένου.

#### Δείκτης χωροθέτησης (Location Quotient)

Ο δείκτης χωροθέτησης είναι ένας χωρικός δείκτης ο οποίος μετράει το μέγεθος κατά το οποίο ορισμένες ομάδες μιας περιοχής αποκλίνουν από το μέσο όρο της ευρύτερης περιοχής και επιτρέπει με τον τρόπο αυτό τον εντοπισμό της σχετικής θέσης τους. Συγκρίνει δηλαδή τη συγκέντρωση μιας μεταβλητής σε μια δεδομένη περιοχή, με αυτήν της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Ο δείκτης αυτός δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$LQ = (x_i/x_j) / (\Sigma x_i/\Sigma x_j)$$

όπου

$x_i$  = η τιμή της μεταβλητής  $i$ , για την περιοχή,

$\Sigma x_i$  = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής  $i$  για την περιοχή,

$x_j$  = η τιμή της μεταβλητής  $j$  για τη περιφέρεια,

$\Sigma x_j$  = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής  $j$  για την περιφέρεια.

Όταν οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται πάνω από την μονάδα αντιπροσωπεύουν υψηλές συγκεντρώσεις, ενώ όταν είναι μικρότερες εκφράζουν χαμηλές συγκεντρώσεις. Στην περίπτωση που  $LQ = 1$  τότε υπάρχουν ίσες κατανομές καθώς οι συγκεντρώσεις της περιοχής ταυτίζονται με αυτήν της ευρύτερης περιοχής.» (Φώτης, 2008, σ. 172).

### Παρεμβολή Inverse Distance Weighted (IDW)

Χωρική παρεμβολή (interpolation) καλείται η διαδικασία μέσω της οποίας προβλέπονται οι τιμές συγκεκριμένων ιδιοτήτων σε θέσεις που δεν έχουν καταγραφεί χρησιμοποιώντας τιμές των ιδιοτήτων αυτών σε θέσεις που υπάρχουν δεδομένα. Με την παρεμβολή τα δεδομένα που έχουμε στη διάθεση μας από σημειακές παρατηρήσεις μετατρέπονται σε συνεχή πεδία (Burrough, McDonnell, 1998). Για παρεμβολή idw Οι μέθοδοι της χωρικής παρεμβολής χωρίζονται σε κατηγορίες. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας χρησιμοποιείται η παρεμβολή Inverse Distance Weighted (IDW).

Η υπόθεση που ισχύει εδώ είναι ότι η τιμή μιας μεταβλητής  $z$  σε ένα σημείο στο οποίο δεν έχει προηγηθεί μέτρηση της μεταβλητής είναι ένας μέσος όρος των σημείων που έχουν μετρήσεις και υπάρχουν εντός της γειτονίας του μη μετρούμενου σημείου.

Αυτός ο μέσος όρος έχει υπολογιστεί από έναν αλγόριθμο ο οποίος δίνει συντελεστές βαρύτητας στα σημεία των δεδομένων με βάση την απόστασή τους από το μη μετρούμενο.

Τυπικά τα αρχικά σημεία δεδομένων βρίσκονται τοποθετημένα σε κανονικό πλέγμα ή είναι ακανόνιστα κατανεμημένα σε μια περιοχή και οι παρεμβολές γίνονται σε θέσεις ενός πιο πυκνού κανονικού πλέγματος προκειμένου να δημιουργηθεί ο χάρτης (Κόλλια-Κουσουρή, 2000).

Οι μέθοδοι σταθμισμένου με την απόσταση μεταβλητού μέσου, που χρησιμοποιεί η οικεία παρεμβολή, υπολογίζουν την τιμή της ιδιότητας  $z'(x_0)$  σε ένα σημείο  $x_0$  από τις τιμές  $z(x_i)$  των  $x_i$  γειτονικών σημείων σύμφωνα με την εξίσωση:

$$z'(x_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i \cdot z(x_i), \quad \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1$$

όπου τα βάρη  $\lambda_i$  δίνονται από τον τύπο:

$$\lambda_i = \frac{d_i^{-2}}{\sum_{i=1}^n d_i^{-2}} \quad \text{για } i = 1, 2, \dots, n$$

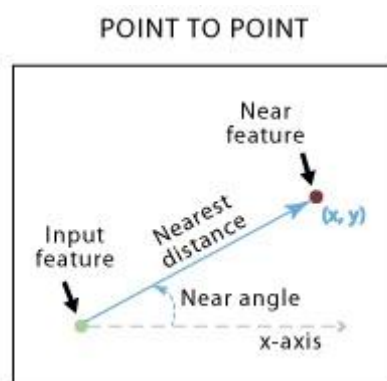
Η μέθοδος παρεμβολής της αντίστροφης απόστασης χρησιμοποιείται ευρέως στα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών προκειμένου να δημιουργηθούν πλεγματικές επιστρώσεις από σημειακά δεδομένα. Η συγκεκριμένη μέθοδος παρεμβολής είναι από τη φύση της ακριβής εφόσον παράγει άπειρο όταν  $\mathbf{\Sigma}(d_{ij}) = 0$ , δηλαδή στα σημεία δεδομένων. Έτσι εάν οι συντεταγμένες σε σημεία του πλέγματος συμπίπτουν με ένα σημείο δεδομένων τότε η μετρημένη τιμή εγγράφεται στο σημείο του πλέγματος για να αποφευχθούν οι αδύνατες τιμές.

Η μορφή του χάρτη εξαρτάται από την ομαδοποίηση των δεδομένων και από την παρουσία άστοχων σημείων δηλαδή σημείων που δεν έχουν εκτιμηθεί σωστά. Συνήθως οι μέθοδοι αυτές δημιουργούν αυγοειδείς σχηματισμούς γύρω από τα σημεία δεδομένων με τιμές που διαφέρουν σημαντικά από τις γειτονικές τους.

Η μέθοδος δεν έχει εσωτερικό τρόπο ελέγχου της ποιότητας των παρεμβολών έτσι η ποιότητα του χάρτη είναι δυνατόν να ελεγχθεί μόνο με επιπλέον παρατηρήσεις του ίδιου support με τις αρχικές (Κόλλια-Κουσουρή, 2000), με ένα σετ δηλαδή παρατηρήσεων που εμφανίζουν ίδια χαρακτηριστικά κατανομής με τις παρατηρήσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την παρεμβολή.

## Near (Analysis Tool)

Μια άλλη μέθοδος που χρησιμοποιείται είναι η ανάλυση απόστασης από γειτονικό σημείο, που εστιάζεται στις αποστάσεις μεταξύ των σημείων. Στην μέθοδο αυτή, υπολογίζονται οι αποστάσεις κάθε σημείου με το πλησιέστερο του, όπως αυτές θα προέκυπταν από μία τυχαία χωρική διαδικασία και μ' αυτούς τους υπολογισμούς αποκτούμε το μέτρο σύγκρισης. Το συγκεκριμένο εργαλείο καθορίζει την απόσταση από κάθε χαρακτηριστικό των χαρακτηριστικών εισόδου στο πλησιέστερο χαρακτηριστικό των εγγύς χαρακτηριστικών, εντός μιας ακτίνας αναζήτησης (Εικόνα 8)



**Εικόνα 8.** Εργαλείο near από σημείο σε σημείο

Πηγή: <http://resources.arcgis.com>

## Mean Center (Χωρικός Μέσος)

Ο χωρικός μέσος, αντιπροσωπεύει πάνω στο χάρτη, την θέση που έχει την ιδιότητα να προβάλλει την κατανομή συγκεντρωμένη, δηλαδή να δείχνει πού είναι το κέντρο βάρους εκείνης. Με άλλα λόγια προσδιορίζει το γεωγραφικό κέντρο (ή το κέντρο συγκέντρωσης) για ένα σύνολο χαρακτηριστικών. Στο χωρικό μέσο ανάλογα με τη περίπτωση που μελετάται μπορεί να προσδοθεί το βάρος της μεταβλητής που μελετάται.

## Σταθμισμένος Μέσος Όρος

Ο σταθμισμένος μέσος όρος αφορά τη μέση σταθμισμένη απόσταση μεταξύ της έδρας και του χώρου που θα επιλεγθεί βάσει του εμβαδού. Πιο αναλυτικά ο σταθμισμένος μέσος όρος προκύπτει από τον τύπο:

$$\Sigma.M.O = \Sigma(D_i * E_i) / \Sigma D_i,$$

Όπου  $D_i$  η απόσταση από τον χώρο  $i$   
και  $E_i$  το εμβαδόν του κάθε χώρου  $i$

Με αυτό τον τρόπο θα προκύψει η εγγύτητα του στοιχείου που θα επιλεγεί στους χώρους  $i$ , η μέση δηλαδή διανυόμενη απόσταση από τους χώρους αυτούς .

### Ανάλυση Δικτύων - Μοντέλο χωροθέτησης-κατανομής (location-allocation)

Η Ανάλυση Δικτύων περιλαμβάνει διάφορες μεθόδους και τεχνικές οι οποίες είναι βασισμένες στην θεωρία των γράφων και στα μοντέλα δεδομένων δικτύων, μέσω των οποίων βρίσκουν εφαρμογή στην μελέτη και ανάλυση πραγματικών δικτύων μεταφοράς. Τα βασικά προβλήματα που προσπαθεί να επιλύσει η Ανάλυση Δικτύων αφορούν κυρίως στην εύρεση διαδρομών (βάσει απόστασης και βάσει χρόνου), στην εύρεση πλησιέστερης εγκατάστασης και γενικά στην ρύθμιση της κυκλοφορίας. Για την Ανάλυση του Δικτύου χρησιμοποιήθηκε ένα βασικό εργαλείο του προγράμματος το οποίο ονομάζεται Network Analyst.

Η χωρική διάσταση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην λύση του προβλήματος χωροθετήσεων - κατανομών. Η χωροθέτηση μιας εγκατάστασης συχνά θεωρείται ο πιο σημαντικός παράγοντας για να κρατηθούν σταθερά και χαμηλά τα κόστη και η υψηλή προσβασιμότητα. Αναλυτικότερα, η σωστή χωροθέτηση-κατανομή των οποίων μπορεί να προσφέρει υψηλής ποιότητας υπηρεσίες στην κοινότητα με χαμηλό κόστος, όταν επιλεγεί η καλύτερη θέση για χωροθέτηση της εγκατάστασης. Το μοντέλο χωροθέτησης-κατανομής αποτελεί το βασικό εργαλείο με το οποίο προτείνεται η αντιμετώπιση του προβλήματος. Στόχος του μοντέλου είναι η χωροθέτηση κέντρων χώρων πρασίνου (εδρών). Ο καλύτερος δυνατός τρόπος επιτυγχάνεται μέσω της βελτιστοποίησης κάποιας αντικειμενικής συνάρτησης, όπου μεγιστοποιείται το όφελος ή ελαχιστοποιείται η απώλεια από τη χρησιμοποίηση των εν λόγω κέντρων εξυπηρέτησης. Στην προκειμένη περίπτωση την αντικειμενική συνάρτηση αποτελεί η απόσταση και συγκεκριμένα ο χρόνος μετάβασης κατά μήκος του οδικού δικτύου, ο οποίος ορίζεται ως αντίσταση. Όπως υποδηλώνει και το όνομα του, το μοντέλο χωροθέτησης-κατανομής είναι ένα διπλό πρόβλημα που χωροθετεί τις εγκαταστάσεις (έδρες) και ταυτόχρονα διαθέτει σημεία ζήτησης σε αυτές. Το υποεργαλείο του Network Analyst που καλείται Location allocation προσφέρει έξι διαφορετικούς τύπους προβλήματος και

μπορεί να απαντήσει σε συγκεκριμένες ερωτήσεις διαφόρων προβλημάτων χωροθέτησης- κατανομής. Οι έξι τύποι προβλήματος είναι οι εξής:

- Μεγιστοποίηση της κάλυψης της περιοχής από το σημείο χωροθέτησης της εγκατάστασης.
- Ελαχιστοποίηση των εγκαταστάσεων με σκοπό την μεγιστοποίηση των εσόδων.
- Ελαχιστοποίηση της αντίστασης πάνω στην οποία βασίζεται η χωροθέτηση- κατανομή.
- Μεγιστοποίηση της προσέλευσης του κοινού στην εγκατάσταση.
- Μεγιστοποίηση του μεριδίου αγοράς της περιοχής.
- Στόχευση στο μερίδιο της αγοράς με σκοπό την μεγιστοποίηση των κερδών.

Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν τα εξής:

- Ελαχιστοποίηση της αντίστασης (Minimize Impedance – P-Median)

Η μέθοδος που κρίνεται καταλληλότερη, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προβλήματος, είναι αυτή της ελαχιστοποίησης της αντίστασης. Οι εγκαταστάσεις (έδρες) χωροθετούνται έτσι ώστε το άθροισμα όλων των σταθμισμένων κοστών μεταξύ των σημείων ζήτησης (συνενωμένων δήμων) και των εγκαταστάσεων (εδρών) της λύσης να είναι το ελάχιστο δυνατό. Ο αριθμός των ζητούμενων εγκαταστάσεων (εδρών) ορίζεται από το χρήστη.

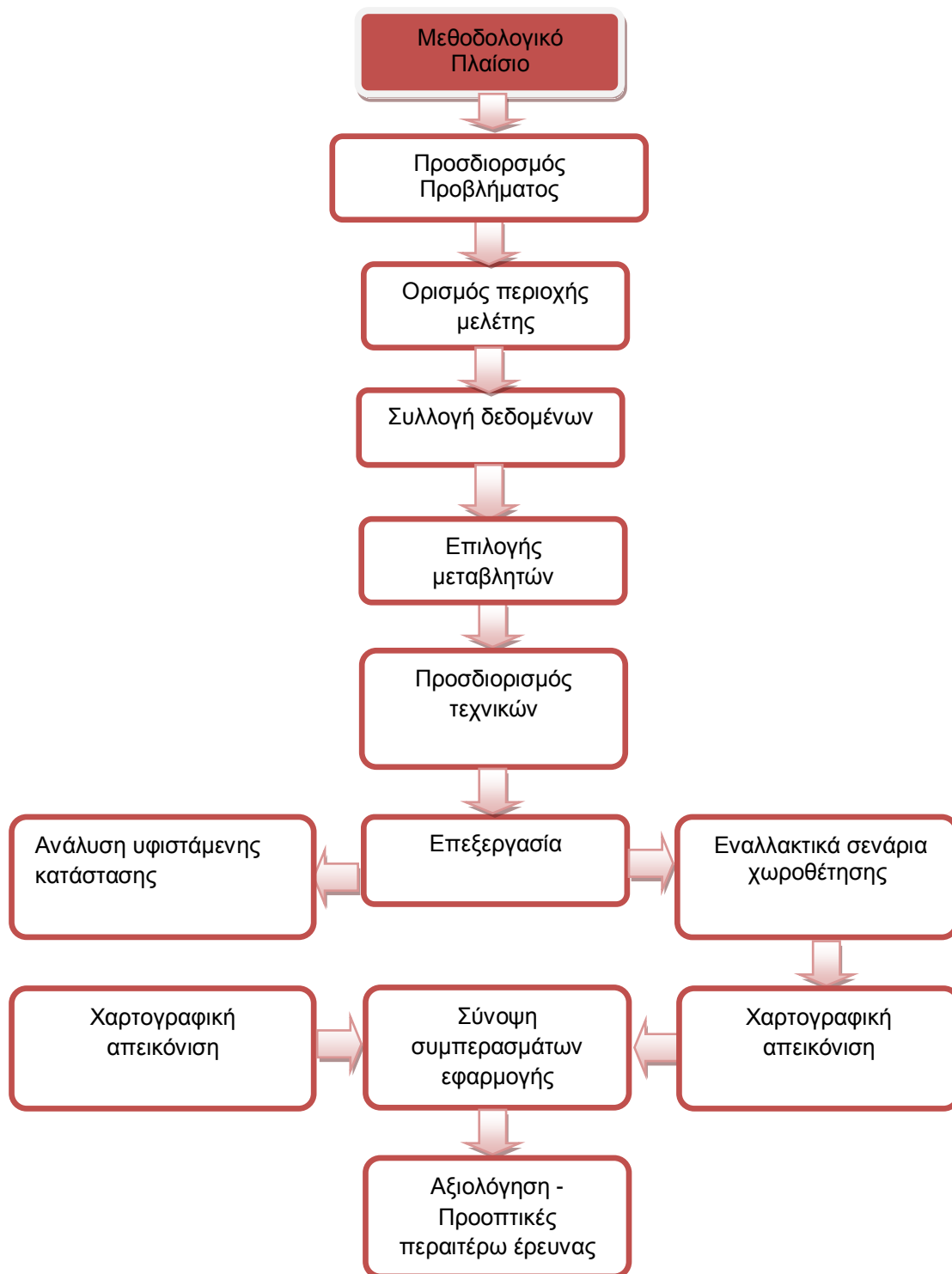
- Ελαχιστοποίηση εγκατάστασης (Minimize Facilities)

Η χρήση αυτής της μεθόδου έχει στόχο οι εγκαταστάσεις (έδρες) να κατανέμονται έτσι ώστε, όσο το δυνατόν περισσότερα σημεία ζήτησης να κατανέμονται στις επιλεγμένες εγκαταστάσεις της λύσης, εντός μιας οριακής αντίστασης. Και εδώ ζητούμενο είναι η ελαχιστοποίηση της αντίστασης, όμως η κατανομή γίνεται στο πλαίσιο μιας οριακής αντίστασης. Δηλαδή, εφόσον στην προκειμένη περίπτωση ως αντίσταση ορίζεται ο χρόνος διαδρομής, κανένα σημείο ζήτησης (δήμος) δε θα πρέπει να απέχει από την επιλεγμένη εγκατάσταση (έδρα) μεγαλύτερο χρόνο από αυτόν που ορίζεται ως τιμή για την οριακή αντίσταση. Με αυτόν τον τρόπο επιχειρείται η διαμόρφωση μεγαλύτερης ομοιομορφίας τόσο στις αποστάσεις όσο και στους πληθυσμούς.



### **3.2 Μεθοδολογικό πλαίσιο**

Τα τελευταία χρόνια τα αστικά κέντρα έχουν αναπτυχθεί με ταχείς ρυθμούς βάσει κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων, αφήνοντας τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως οι χώροι και τα δίκτυα πρασίνου στο περιθώριο. Ειδικότερα, οι υφιστάμενοι χώροι πρασίνου δομήθηκαν λαμβάνοντας υπόψη τη ζήτηση χωρίς όμως να υπολογιστούν βασικά κριτήρια σχεδιασμού των χώρων αυτών και της πληθυσμιακής εξέλιξης, με αποτέλεσμα να υπάρχει χαμηλού επιπέδου εξυπηρέτηση ως προς τους πεζούς. Έχοντας ως στόχο τη προσέγγιση και επίλυση του αστικού αυτού ζητήματος είναι απαραίτητο να οριστεί σαφώς το μεθοδολογικό πλαίσιο, το οποίο συνοψίζει όλα τα στάδια και τα βήματα της εφαρμογής. Η μεθοδολογία που παρουσιάζεται παρακάτω, στο διάγραμμα 1, θα δώσει μια εναλλακτική λύση στον βασικό ανασχεδιασμό των χώρων πρασίνου, που θα λαμβάνει υπόψη τα προβλήματα και τις ανάγκες της περιοχής.



**Διάγραμμα 1.** Μεθοδολογικό διάγραμμα

Αρχικά, γίνεται περιγραφή του προβλήματος και καθορίζεται ο βασικός στόχος της εργασίας. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στην επιλογή των απαιτούμενων μεταβλητών για την επίλυση του προβλήματος και περιγράφονται η διαδικασία και τα στάδια που απαιτεί η συγκεκριμένη μεθοδολογία. Τέλος, περιγράφονται συνοπτικά τα εργαλεία και οι τεχνικές μέθοδοι που θα χρησιμοποιηθούν.

Το παραπάνω διάγραμμα είναι γενικό και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση αντίστοιχων προβλημάτων.

### **3.2.1 Προσδιορισμός του προβλήματος**

Για να διερευνηθεί οποιοδήποτε επιστημονικό πρόβλημα, πρέπει να καθοριστεί το πρόβλημα που τίθεται προς διερεύνηση. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συγκρότηση ενός μεθοδολογικού πλαισίου για τη χωροθετική ανάλυση και βελτιστοποίηση της προσβασιμότητας του αστικού χώρου με τους χώρους πρασίνου. Αντικειμενικοί στόχοι της εργασίας είναι η επιλογή νέων χώρων που θα αποτελέσουν νέους χώρους χωροθέτησης πρασίνου, συμβάλλοντας στην αύξηση των τετραγωνικών μέτρων πρασίνου ανά κάτοικο στον υπό μελέτη δήμο, καθώς και στη προσβασιμότητα όλων των πολιτών στους χώρους αυτούς βάσει των θεσμοθετημένων ορίων, όπως αυτά προβλέπονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι στόχοι αυτοί αναλύονται εκτενέστερα παρακάτω.

Η εφαρμογή της Μεθοδολογικής αυτής προσέγγισης θα επιτευχθεί μέσω της χρήσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, με χρήση επιστημονικών εργαλείων και τεχνικών μεθόδων ανάλυσης. Το αποτέλεσμα αναμένεται να είναι η δημιουργία χαρτών που θα απεικονίζει μια καινούρια οπτική της περιοχής μελέτης, μια περιοχή που επιχειρεί να αναδιοργανώσει τους αστικούς χώρους και τους χώρους πρασίνου.. Ωστόσο, ο απώτερος στόχος είναι τέτοιες εργασίες να λειτουργήσουν ως έναυσμα και να αποτελέσουν πρότυπο για κάθε αστική πόλη αποσκοπώντας στην ανάδειξη των πράσινων χώρων.

Για την επίλυση του επιστημονικού προβλήματος χρησιμοποιήθηκε η έκδοση του ArcGis 10.1. Τα αποτελέσματα της μελέτης αποτυπώνονται σε χάρτες, καθώς και σε μορφή πινάκων με τα ακριβή αριθμητικά αποτελέσματα κάθε λύσης. Τα αποτελέσματα αυτά παραδίδονται ψηφιακά και σε CD.

### **3.2.2 Στόχοι εργασίας**

Οι στόχοι που θέτονται μέσω της μεθοδολογίας προέρχονται από τα βασικά προβλήματα οι κάτοικοι του υπό μελέτη δήμου. Τα προβλήματα αυτά εντοπίζονται στην έλλειψη χώρων πρασίνου και της προσβασιμότητας των πεζών στους χώρους αυτούς. Αναλυτικότερα,

- Η αύξηση των τετραγωνικών μέτρων πρασίνου ανά εξυπηρετούμενο κάτοικο αφορά τη ποσοτική αύξηση του πρασίνου ανά κάτοικο. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στο γεγονός ότι στους χώρους πρασίνου δεν συμπεριλαμβάνονται χώροι που ο πεζός δεν έχει πρόσβαση ή δεν μπορεί να κάνει χρήση του χώρου. Τέτοιοι χώροι αποτελούν οι νησίδες.
- Η προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου αφορά σημαντικό στόχο της παρούσας εργασίας. Η χωρική κατανομή του πρασίνου, πρέπει να είναι τέτοια ώστε όλοι οι κάτοικοι να έχουν πρόσβαση σε ενιαίους χώρους υψηλού αρδευόμενου πρασίνου και πλατείες μέγιστης απόστασης 300m ή χρονοαπόστασης 5min.

### **3.2.3 Περιοχή μελέτης**

Αρχικώς θα γίνει μια παρουσίαση της περιοχής μελέτης με την οποία ασχολείται η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία. Θα πραγματοποιηθεί η καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του δήμου, ώστε να καταγραφούν σημαντικές πληροφορίες όπως η πληθυσμιακή εξέλιξη, η λειτουργικότητα των ήδη υπαρχόντων χώρων πρασίνου ενώ ταυτόχρονα θα εντοπιστούν ελλείψεις και προβλήματα που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής και αντιμετώπισης κατά την εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου.

### **3.2.4 Συλλογή δεδομένων**

Για τη πρώτη φάση του παρόντος μεθοδολογικού πλαισίου, καθοριστικής σημασίας είναι ο προσδιορισμός και η συλλογή των απαραίτητων χωρικών δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση του προβλήματος. Προκειμένου να προκύψει μια αξιόπιστη λύση του προβλήματος, πρέπει τα δεδομένα που θα συλλεχθούν να είναι έγκυρα, ενημερωμένα και από αξιόπιστες πηγές. Στην αντίθετη περίπτωση, αν τα δεδομένα δεν είναι ακριβή και αληθή, το αποτέλεσμα δε θα είναι το επιθυμητό. Αρμόδιοι φορείς για την παροχή των απαιτούμενων δεδομένων είναι η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ), ο υπό μελέτη Δήμος, ο ΟΑΣΑ και το ΥΠΕΚΑ.

Επιπροσθέτως, κάποια δεδομένα συλλέχθηκαν με επιτόπιες έρευνες, κάποια άλλα επικαιροποιήθηκαν με χάρτες του κτηματολογίου και δορυφορικούς χάρτες καθώς και μέσω προαναλυτικών εργασιών πρωτογενών στοιχείων.

Τα δεδομένα που θα συλλεχθούν είναι τα κάτωθι. Αναλυτικότερη περιγραφή τους θα πραγματοποιηθεί στο κεφάλαιο 4.

- Πολυγωνικό επίπεδο του διοικητικού ορίου του δήμου, έτσι ώστε ο σχεδιασμός να γίνει με γνώμονα την εξυπηρέτηση του υπό μελέτη δήμου,
- Γραμμικό επίπεδο του οδικού δικτύου του δήμου, το οποίο παρέχει τη γεωμετρία του δικτύου,
- Πολυγωνικό επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων του δήμου, που θα συμπεριλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με τον πληθυσμό του,
- Πολυγωνικό επίπεδο των χώρων πρασίνου του δήμου,
- Σημειακό επίπεδο του κυκλοφοριακού φόρτου των σηματοδοτών του δήμου,
- Γραμμικό επίπεδο του κυκλοφοριακού θορύβου,
- Γραμμικό επίπεδο των ρεμάτων και των ποταμών.

Μετά τη συλλογή των δεδομένων, έπεται η κατάλληλη μορφοποίηση και επεξεργασία τους, ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες του προβλήματος και να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική επίλυσή του. Επιπροσθέτως, λόγω της συνεχούς επεξεργασίας και μετατροπής των δεδομένων, προτείνεται η οργάνωσή τους σε μία προσωπική γεωβάση. Για την επίτευξη της ανάλυσης και τον ανασχεδιασμό των χώρων πρασίνου καταγράφονται στην συνέχεια τα βήματα της μεθοδολογίας.

### **3.2.5 Μεθοδολογικό πλαίσιο**

Το προτεινόμενο Μεθοδολογικό Πλαίσιο, πρέπει να αποτελεί ένα σύστημα, με σαφώς προσδιορισμένα όρια, στοιχεία και διασυνδέσεις. Προτού λοιπόν γίνει αναφορά στα βήματα της Μεθοδολογίας, κρίνεται απαραίτητη η παράθεση της έννοιας της Μεθοδολογίας.

Μεθοδολογία είναι η συστηματική και εύπλαστη διαδικασία που γεννιέται από την παρατήρηση, τη μελέτη και τον πειραματισμό, βασίζεται στην ικανότητα, την εκπαίδευση και την εμπειρία, παρέχει τρόπους προσπέλασης στην ερμηνεία φαινομένων

και δημιουργεί κατευθύνσεις στη νοητική διαδικασία, ώστε η εξέταση των θεμάτων και των φαινομένων να γίνεται με ορισμένους κανόνες. Η τεχνική είναι απλά το μέσο με το οποίο επιτυγχάνονται τα παραπάνω (Κουτσόπουλος, 2006, σ. 86, 87).

Η φάση της επεξεργασίας των δεδομένων που προαναφέρθηκαν θα δώσει τα ουσιαστικά αποτελέσματα του παρόντος μεθοδολογικού πλαισίου το οποίο εκπονείται στα επιμέρους στάδια που ακολουθούν.

### **3.2.5.1 Στάδιο 1- Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων**

Στο στάδιο αυτό πραγματοποιείται η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης των οικοδομικών τετραγώνων της περιοχής μελέτης. Ειδικότερα, η υπάρχουσα κατάσταση μελετάται ως προς την πληθυσμιακή πυκνότητα των οικοδομικών τετραγώνων και ως προς την προσβασιμότητα των κατοίκων των οικοδομικών τετραγώνων στους υφιστάμενους χώρους πρασίνου.

#### **Πληθυσμιακή πυκνότητα**

Όσον αφορά τη πληθυσμιακή πυκνότητα, αυτή θα υπολογιστεί σε κάθε μη πράσινο οικοδομικό τετράγωνο. Το επίπεδο αυτό διαχωρίστηκε από το σύνολο των οικοδομικών τετραγώνων με αφαίρεση. Σκοπός είναι να προκύψει σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο μια τιμή που θα προσδιορίζει τον πληθυσμό κάθε οικοδομικού τετραγώνου ανά τετραγωνικό μέτρο. Για τον υπολογισμό αυτό θα χρησιμοποιηθεί ο δείκτης χωροθέτησης.

Ο δείκτης χωροθέτησης είναι ένας χωρικός δείκτης ο οποίος μετράει το μέγεθος κατά το οποίο ορισμένες ομάδες μιας περιοχής αποκλίνουν από το μέσο όρο της ευρύτερης περιοχής και επιτρέπει με τον τρόπο αυτό τον εντοπισμό της σχετικής θέσης τους. Συγκρίνει δηλαδή τη συγκέντρωση μιας μεταβλητής σε μια δεδομένη περιοχή, με αυτήν της ευρύτερης περιοχής μελέτης. Ο δείκτης αυτός δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$LQ = (x_i/x_j) / (\Sigma x_i/\Sigma x_j)$$

όπου

$x_i$  = η τιμή της μεταβλητής  $i$ , για την περιοχή,

$\Sigma x_i$  = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής  $i$  για την περιοχή,

$x_j$  = η τιμή της μεταβλητής  $i$  για τη περιφέρεια,

$\Sigma x_j$  = το άθροισμα του συνόλου των τιμών της μεταβλητής  $i$  για την περιφέρεια.

Όταν οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται πάνω από την μονάδα αντιπροσωπεύουν υψηλές συγκεντρώσεις, ενώ όταν είναι μικρότερες εκφράζουν χαμηλές συγκεντρώσεις. Στην περίπτωση που  $LQ = 1$  τότε υπάρχουν ίσες κατανομές καθώς οι συγκεντρώσεις της περιοχής ταυτίζονται με αυτήν της ευρύτερης περιοχής.» (Φώτης, 2008, σ. 172).

Για τον υπολογισμό της πληθυσμιακής πυκνότητας βάσει του δείκτη χωροθέτησης, θα διαιρεθεί το επίπεδο των μη πράσινων οικοδομικών τετραγώνων που περιέχει τη πληροφορία του πληθυσμού με το επίπεδο που περιέχει τη πληροφορία για το πληθυσμό στο συνολικό πληθυσμό της περιοχής μελέτης. Επίσης θα διαιρεθεί το επίπεδο των μη πράσινων οικοδομικών τετραγώνων που περιέχει τη πληροφορία για το εμβαδόν με το επίπεδο που περιέχει το συνολικό εμβαδόν της υπό μελέτη περιοχή. Διαιρώντας τα προκύπτει το επίπεδο της πληθυσμιακής πυκνότητας το οποίο ταξινομείται σε τρεις κλάσεις με φθίνουσα σειρά πυκνότητας.

### **Προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου**

Για τη προσβασιμότητα κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου σε χώρους πρασίνου θα χρησιμοποιηθεί ο σταθμισμένος μέσος όρος. Με το σταθμισμένο μέσο θα υπολογιστεί η μέση σταθμισμένη απόσταση κάθε οικοδομικού τετραγώνου από όλους τους χώρους πρασίνου της περιοχής μελέτης. Πιο αναλυτικά ο σταθμισμένος μέσος όρος προέκυψε από τον τύπο:

$$\Sigma.M.O = \Sigma(D_i * E_i) / \Sigma D_i,$$

Όπου  $D_i$  η απόσταση κάθε οικοδομικού τετραγώνου από τον χώρο πρασίνου  $i$

Και  $E_i$  το εμβαδόν του κάθε χώρου πρασίνου  $i$  της περιοχής μελέτης.

Με αυτό τον τρόπο θα προκύψει η εγγύτητα των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν ταξινομούνται σε τρεις κλάσεις με φθίνουσα σειρά πυκνότητας.

## **Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων**

Αφού πραγματοποιηθεί η ομαδοποίηση των οικοδομικών τετραγώνων με βάση τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν, ακολουθεί η συνδυαστική μελέτη των χαρακτηριστικών αυτών προκειμένου να εξαχθεί το τελικό προφίλ των οικοδομικών τετραγώνων της περιοχής μελέτης. Η βαθμονόμηση που θα χρησιμοποιηθεί θα κυμαίνεται από 1-9, όπου η τιμή 1 θα αντιπροσωπεύει τη καλύτερη τιμή και το 9 τη δυσμενέστερη τιμή. Ο τρόπος που θα αποδοθούν οι τιμές στα οικοδομικά τετράγωνα συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Για τη βαθμονόμηση αυτού του πίνακα χρησιμοποιήθηκε ως κριτήριο η προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου. Αναλυτικότερα,

- Όταν η προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου είναι μεγάλη και η πληθυσμιακή πυκνότητα είναι 1, ο βαθμός είναι 1. Είναι, δηλαδή η καλύτερη περίπτωση, καθώς εξυπηρετείται μεγάλος αριθμός πολιτών από χώρους πρασίνου σε κοντινή απόσταση
- Όταν η προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου είναι 3, και η πληθυσμιακή πυκνότητα μεσαία, τότε ο βαθμός θα είναι 2, καθώς πρόκειται για τη δεύτερη καλύτερη περίπτωση, αφού εξυπηρετείται μεγάλο μέρος του πληθυσμού από χώρους πρασίνου σε κοντινή απόσταση.
- Αντίστοιχα, όταν η προσβασιμότητα είναι της τάξεως του 3 και η πληθυσμιακή πυκνότητα 3, τότε η βαθμολογία θα είναι 3.
- Όταν η προσβασιμότητα είναι 2 και η πληθυσμιακή πυκνότητα μικρή, ο βαθμός είναι 4, καθώς εξυπηρετείται μικρός πληθυσμός από μεσαία προσβασιμότητα.
- Ο μέσος βαθμός 5 θα αποδοθεί στη μεσαία κατάσταση.
- Ο βαθμός 6 δίνεται όταν η κατάσταση έχει ξεκινήσει να γίνεται δυσμενής, δηλαδή μικρός αριθμός πολιτών εξυπηρετείται από χώρους πρασίνου σε μεγάλη απόσταση.
- Όταν η προσβασιμότητα είναι μεσαίας τάξης και η πληθυσμιακή πυκνότητα μεγάλη, ο βαθμός είναι 7, δηλαδή ο πληθυσμός όσο πάει εξυπηρετείται λιγότερο. Εδώ χρειάζεται παρέμβαση.
- Όταν η πληθυσμιακή πυκνότητα είναι μέση και η εγγύτητα στους χώρους πρασίνου μεσαίας τάξης, ο βαθμός είναι 8, δηλαδή ο δεύτερος χειρότερος βαθμός.



- Η δυσμενέστερη περίπτωση που παίρνει τον βαθμό 9, είναι όταν μεγάλος πληθυσμός εξυπηρετείται από χώρους πρασίνου σε μεγάλη απόσταση.

	<b>ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ</b>		
<b>ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΕ ΧΠ</b>	<i>1-ΜΕΓΑΛΗ</i>	<i>2-ΜΕΣΑΙΑ</i>	<i>3-ΜΙΚΡΗ</i>
<i>3-ΜΕΓΑΛΗ</i>	1	2	3
<i>2-ΜΕΣΑΙΑ</i>	7	5	4
<i>1-ΜΙΚΡΗ</i>	9	8	6

**Πίνακας 4.** Βαθμονόμηση αρχικής αξιολόγησης Οικοδομικών Τετραγώνων

Βάσει του παραπάνω πίνακα θα συνδυαστούν τα δεδομένα της πληθυσμιακής πυκνότητας και της προσβασιμότητας των μη πράσινων οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου, ώστε να προκύψει η υφιστάμενη κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων της περιοχής που μελετάται. Με αυτόν τον τρόπο το αποτέλεσμα θα οπτικοποιηθεί στο ArcGis και έπειτα από την ολοκλήρωση της μελέτης εφαρμογής τα αποτελέσματα που θα προκύψουν, θα συγκριθούν με την υφιστάμενη κατάσταση.

### **3.2.6 Δείκτης ζήτησης πρασίνου**

Έπειτα από το προσδιορισμό της υφιστάμενης κατάστασης της περιοχής μελέτης, θα πραγματοποιηθεί ο υπολογισμός του δείκτη ζήτησης πρασίνου σε όλα τα μη πράσινα οικοδομικά τετράγωνα, δηλαδή η ανάγκη του κάθε οικοδομικού τετραγώνου σε χώρους πρασίνου. Η ανάγκη αυτή θα υπολογιστεί βάσει τριών παραγόντων, οι οποίοι είναι:

1. ο κυκλοφοριακός θόρυβος (ηχορύπανση),
2. ο κυκλοφοριακός φόρτος και
3. η προσβασιμότητα (βάσει απόστασης).

Επειδή ο δείκτης θα δίνει μια τιμή που θα χαρακτηρίζει κάθε οικοδομικό τετράγωνο, πρέπει να γίνει αναφορά των προαναφερθέντων σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου. Αναλυτικότερα, το επίπεδο του κυκλοφοριακού θορύβου (γραμμικό επίπεδο) θα μετατραπεί σε σημειακό ώστε με τη παρεμβολή IDW να δώσει τιμές σε ηχορύπανσης σε όλη τη περιοχή μελέτης, οι οποίες μετά θα αποδοθούν στο εκάστοτε οικοδομικό τετράγωνο. Αντίστοιχα, με την ίδια διαδικασία, θα γίνει εκχώρηση των τιμών του κυκλοφοριακού φόρτου για τα οποία δεν υπάρχουν δεδομένα. Το επίπεδο

της προσβασιμότητας θα υπολογιστεί όπως στη προηγούμενη ενότητα, με τη μόνη διαφορά ότι στη προκειμένη περίπτωση θα υπολογιστεί βάσει απόστασης.

Για να προκύψει ο δείκτης ζήτησης, πρέπει να προστεθούν οι τιμές της διαδικασίας που προαναφέρθηκε. Πρωτίστως, όμως, για να είναι εφικτό αυτό θα πραγματοποιηθεί η κανονικοποίηση των δεδομένων. Για την ηχορύπανση και τον κυκλοφοριακό φόρτο θα χρησιμοποιηθεί η σχέση:

$$\text{Κανονικοποίηση}_{\text{θορύβου, φόρτου}} = |x - x_{\max}| / x_{\max},$$

καθώς όσο αυξάνονται οι τιμές του φόρτου και της ρύπανσης, τόσο δυσμενέστερη είναι η τιμή για το δείκτη ζήτησης, ενώ αντίστροφα η σχέση της κανονικοποίησης για τη προσβασιμότητα θα είναι:

$$\text{Κανονικοποίηση}_{\text{προσβασιμότητας}} = 1 - |x - x_{\max}| / x_{\max},$$

αφού όσο αυξάνεται η προσβασιμότητα κάθε εμβαδού, τόσο ευμενέστερη θα είναι η τιμή που θα προκύπτει για το δείκτη ζήτησης. Οι βαθμολογίες των τριών αυτών παραγόντων προστίθενται και προκύπτει ο δείκτης ζήτησης πρασίνου για κάθε μη πράσινο οικοδομικό τετράγωνο, δηλαδή η ανάγκη του κάθε μη πράσινου τετραγώνου σε χώρους πρασίνου.

Οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται από 0-3, με τη μηδενική τιμή να είναι η δυσμενέστερη περίπτωση, δηλαδή το οικοδομικό τετράγωνο έχει μεγάλη ανάγκη σε χωροθέτηση πρασίνου και η τιμή 3 να είναι η ευμενέστερη, δηλαδή ότι το οικοδομικό τετράγωνο δεν έχει ανάγκη χωροθέτησης χώρου πρασίνου.

### 3.2.7 Εναλλακτικά σενάρια χωροθέτησης πρασίνου

Ως τώρα έχει διαμορφωθεί η εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης και έχει υπολογιστεί ο δείκτης ζήτησης πρασίνου για κάθε μη πράσινο οικοδομικό τετράγωνο της περιοχής μελέτης. Σε τρίτο επίπεδο, για τη διατύπωση των εναλλακτικών σεναρίων χωροθέτησης πρασίνου, χρησιμοποιείται το πρόβλημα χωροθέτησης-κατανομής. Θα παρουσιαστούν τρία εναλλακτικά σενάρια, προκειμένου να αποδειχθεί ποιο από τα δυο σενάρια ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανάγκες του προβλήματος, έτσι ώστε να προκύψει η βέλτιστη λύση.

Όπως αναλύθηκε παραπάνω, τα μοντέλα χωροθετήσεων-κατανομών διαθέτουν διάφορες μεθόδους σύμφωνα με τις οποίες μπορεί να εφαρμοστεί η διαδικασία επίλυσης. Εκείνες όμως που κρίνονται καταλληλότερες για αντίστοιχα προβλήματα χωροθέτησης εγκαταστάσεων, όπως στη προκειμένη περίπτωση θα μπορούσαν να θεωρηθούν οι χώροι, πρασίνου, είναι οι μέθοδοι της ελαχιστοποίησης της αντίστασης και της ελαχιστοποίησης της εγκατάστασης.

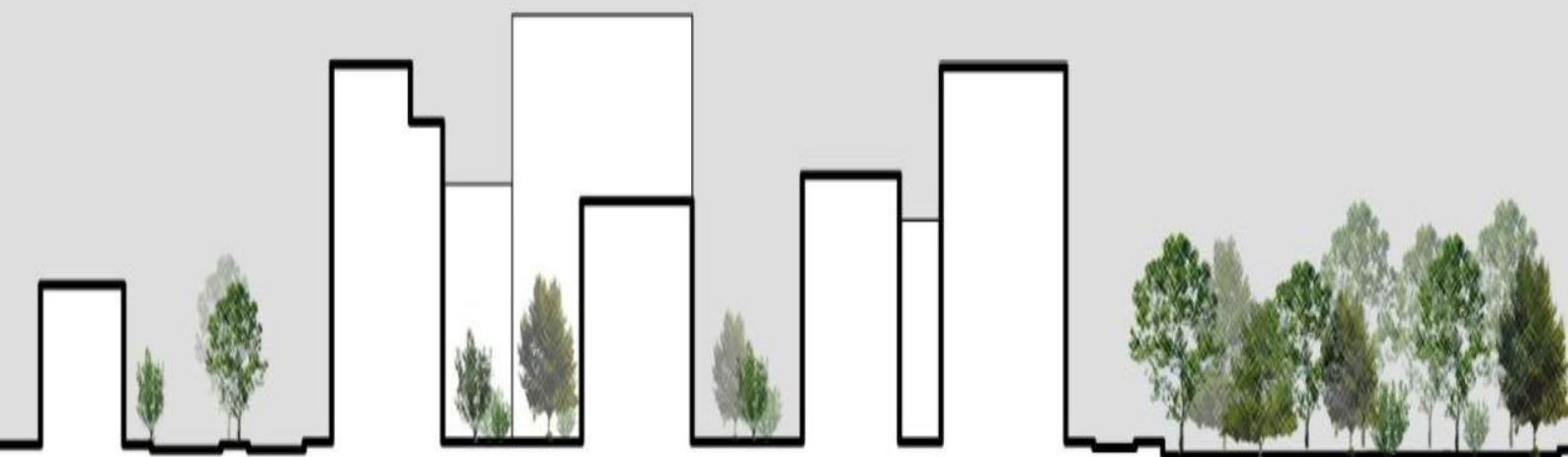
Θα πρέπει, λοιπόν, τα τρία εναλλακτικά σενάρια να επιλυθούν με τις δύο αυτές μεθόδους που αναλύθηκαν παραπάνω. Αφού εφαρμοστούν λοιπόν οι δοκιμές αυτές, θα πρέπει να συγκριθούν τα αποτελέσματά τους τόσο με την υπάρχουσα κατάσταση όσο και μεταξύ τους, ώστε να προκύψει τελικά η βέλτιστη λύση.

Στο επόμενο κεφάλαιο γίνεται αναλυτική εφαρμογή του προτεινόμενου Μεθοδολογικού Πλαισίου, σε μία υπαρκτή περίπτωση, αυτή του δήμου Καλλιθέας. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής θα παρουσιαστούν τόσο οπτικοποιημένα σε μορφή χαρτών όσο και σε μορφή πινάκων, ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί τελικά αν η μεθοδολογία που προτείνεται ανταποκρίνεται στις ανάγκες του προβλήματος κι αν επιφέρει τα αναμενόμενα θετικά αποτελέσματα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>

---

### ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>: ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

### 4.1 Εισαγωγή

Από την εξέταση του ρόλου των αστικών χώρων πρασίνου, όπως αυτή προηγήθηκε, καθίσταται φανερό ότι αποτελούν βασικούς παράγοντες διαμόρφωσης του αστικού περιβάλλοντος. Η καταγραφή των ιδιαιτεροτήτων των χώρων αυτών αποτέλεσαν καθοριστικό στάδιο για τη διαμόρφωση της προτεινόμενης μεθοδολογίας όπως αυτή παρουσιάσθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο και έχει ως στόχο το σχεδιασμό ενός προτεινόμενου δικτύου πρασίνου το οποίο θα:

- δημιουργήσει νέους χώρους πρασίνου και θα αναδείξει τους υφιστάμενους,
- καταστήσει εύκολη τη προσβασιμότητα για το πεζό,
- αναβαθμίσει την αισθητική της ευρύτερης περιοχής, και
- αυξήσει την αναλογία των πράσινων επιφανειών ανά κάτοικο.

Για την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας επιλέγεται μια ελληνική πόλη μεσαίου μεγέθους (**πηγή**), η πόλη της Καλλιθέας. Οι πόλεις μεσαίου μεγέθους παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς λόγω της αλματώδους αύξησης του πληθυσμού στα αστικά κέντρα καλούνται να ισορροπήσουν τις μετατοπίσεις πληθυσμού ενώ ταυτόχρονα δημιουργούν νέους πόλους έλξης αντισταθμίζοντας τα προτερήματα των μητροπολιτικών περιοχών. Το παράδειγμα εφαρμογής της Καλλιθέας, είναι μια μεθοδολογία η οποία θα μπορούσε να εφαρμοσθεί και σε άλλες πόλεις αντίστοιχου μεγέθους.

Για την ορθή διαμόρφωση του δικτύου πρασίνου του δήμου Καλλιθέας ακολουθεί παρακάτω αναλυτική διερεύνηση, καταγραφή και αξιολόγηση όλων των παραγόντων που διαμορφώνουν τις ανάγκες της υπό μελέτης περιοχής και που επηρεάζουν της εξελικτική της πορεία. Στη συνέχεια, έπεται η Μελέτη Εφαρμογής και τα πρώτα συμπεράσματα από την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων.

Θα ήταν σημαντικό να αναφερθεί ότι η παρούσα διπλωματική εργασία, δεν αφορά μια μελέτη περίπτωσης, αλλά μια μελέτη εφαρμογής. Παρά τη συλλογή του όγκου δεδομένων και την επιτόπια έρευνα, δεν ήταν δυνατή η πρόσβαση σε ορισμένα δεδομένα, έτσι ώστε να τα αποτελέσματα που θα προκύψουν να ανταποκρίνονται στην πραγματική εικόνα. Γι αυτό το λόγο πραγματοποιήθηκαν κάποιες παραδοχές, οι οποίες αναλύονται παρακάτω:

- Ο δήμος Καλλιθέας θεωρήθηκε ως ένας αυτόνομος δήμος, δηλαδή οι κάτοικοι του δε θα αναζητήσουν χώρους πρασίνου στους όμορους δήμους, παρά μόνο εντός των ορίων του υπό μελέτη δήμου.
- Ως χώροι πρασίνου, θεωρούνται μόνο οι υλοποιημένοι αυτοί χώροι. Χώροι οι οποίοι έχουν προγραμματισθεί να γίνουν στο μέλλον χώροι πρασίνου ή υλοποιούνται τη περίοδο εκπόνησης της παρούσας εργασίας, δεν συμπεριλαμβάνονται στους χώρους πρασίνου.
- Ως χώροι πρασίνου θεωρούνται όχι μόνο οι ελεύθεροι χώροι στους οποίους κυριαρχεί το φυσικό ή τεχνητό πράσινο, αλλά και ελεύθεροι χώροι που έχουν διαφορετικά υλικά επίστρωσης, όπως οι πλατείες και οι παιδικές χαρές.
- Ο λόφος Σικελίας θεωρείται στο σύνολο του ως χώρος πρασίνου πλήρως αναπλασμένος.
- Όλοι οι χώροι πρασίνου θεωρούνται εξ αρχής ανοιχτοί, χωρίς κάγκελα και σημεία εισόδου.
- Οι στενές νησίδες μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας και η παρόδια καλλωπιστική φύτευση στα πεζοδρόμια των οδών δεν θεωρούνται πράσινοι χώροι.
- Κατά την εφαρμογή δεν συμπεριλαμβάνεται στους υπολογισμούς το εμβαδόν που περικλείεται από το παράλιο μέτωπο.

Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου είναι το ArcGis 10.1. Παρακάτω ακολουθεί

## 4.2 Περιοχή μελέτης

Περιοχή μελέτης της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, αποτελεί ο δήμος Καλλιθέας, ο οποίος διοικητικά ανήκει στο νότιο τομέα της Περιφέρειας Αττικής (Εικόνα 7). Η περιοχή της Καλλιθέας υφίσταται σαν προάστιο της Αθήνας από το 1884, ενώ το 1933 αποκτά το διοικητικό τίτλο του δήμου, όπως και έκτοτε λειτουργεί. Παρότι η γεωγραφική τοποθέτηση του δήμου Καλλιθέας μοιάζει ευνοϊκή, λόγω της παρουσίας θαλάσσιου μετώπου στο νότιο σύνορο του και της γειτνίασής του με την Αθήνα, είναι ένας δήμος ο οποίος εμφανίζει ποικίλες αδυναμίες. Είναι ο πιο πυκνοκατοικημένος δήμος της Ελλάδας (ΕΛΛ.ΣΤΑΤ, 2011) με περιβάλλον ρυπασμένο και επιβαρυσμένο. Από τη συνολική έκταση του δήμου περίπου το 70% είναι δομήσιμο ενώ το παράλιο μέτωπο δεν είναι προσβάσιμο από τους κατοίκους. Τέλος όπως επισημαίνεται από το ΓΠΣ της

Καλλιθέας, το 2006, καταγράφεται πολύ μικρό ποσοστό πρασίνου ανά κάτοικο σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά θεσμοθετημένα όρια, ενώ η πλειοψηφία των χώρων πρασίνου είναι κατακερματισμένη και χωρικά λάθος κατανεμημένη σε σχέση με τις ανάγκες του δήμου. Συνεπώς, όλα αυτά συνιστούν το δήμο Καλλιθέας ως ένα πολύ καλό υπόβαθρο μελέτης, καθότι κρίνεται επιτακτική η εξεύρεση λύσεων για την περιβαλλοντική αναζωογόνηση και ανάδειξή του.

Κάνοντας μια σύντομη περιγραφή για το δήμο Καλλιθέας, αξίζει να αναφερθεί η συμμετοχή του ήδη από το 1985, στις μελέτες για την κατάστρωση του Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας και υπόκειται σε ορισμούς για τη θεσμοθέτησή του σύμφωνα με το Νόμο 1515/85 (ΦΕΚ 18/Α/18-2-85) «Ρυθμιστικό σχέδιο και πρόγραμμα προστασίας περιβάλλοντος της ευρύτερης περιοχής της Αθήνας», έτσι όπως τροποποιήθηκε και έκτοτε ισχύει, δυνάμει του Νόμου 2052/92 (ΦΕΚ 94/Α/5-6-92).

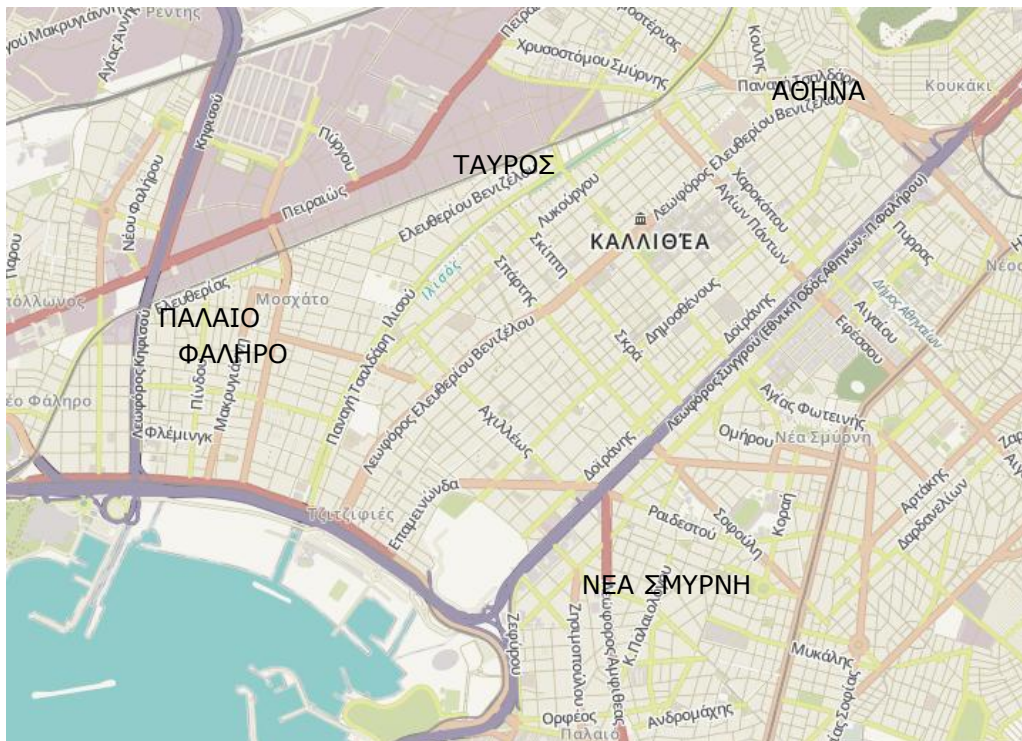
Επιπροσθέτως, η περιοχή μελέτης είναι ένας σημαντικός χωροταξικά δήμος. Σύμφωνα με το Ρυθμιστικό Σχέδιο ανήκει στους χαρακτηριζόμενους δήμους «Κέντρα Δήμου υπερτοπικής σημασίας» ενώ σε αυτόν ανήκουν οδικοί άξονες υπερτοπικής και μητροπολιτικής σημασίας (Ελευθερίου Βενιζέλου – Θησέως, Συγγρού, Ποσειδώνος).

Ο δήμος Καλλιθέας ήδη από την ύπαρξή του ως Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης, στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασής του διαθέτει ευκρινή όρια (Εικόνα 8), γεγονός στο οποίο βοήθησε σημαντικά η ύπαρξη φυσικών ή τεχνητών φραγμάτων (ορίων), όπως ο Ιλισσός ποταμός και μεγάλοι οδικοί άξονες (λεωφόροι). Πρόκειται για μια σχετικά στενόμακρη έκταση. Συνορεύει βόρεια και βορειοανατολικά με το δήμο Αθηναίων, νότια – νοτιοανατολικά με το δήμο Παλαιού Φαλήρου, ανατολικά με το Δήμο Νέας Σμύρνης, βόρειο-δυτικά με το δήμο Ταύρου, δυτικά με το δήμο Μοσχάτου και τέλος νοτιοδυτικά, στο θαλάσσιο μέτωπο βρέχεται από τον Σαρωνικό Κόλπο (Φαληρικός Όρμος)



**Εικόνα 9.** Θέση δήμου Καλλιθέας στο νομό Αττικής

Πηγή: [http://el.wikipedia.org/wiki/Καλλιθέα\\_Αττικής](http://el.wikipedia.org/wiki/Καλλιθέα_Αττικής)



**Εικόνα 10.** Θέση δήμου Καλλιθέας σε σχέση με τους όμορους δήμους

Πηγή: [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org)



Τα όρια του Δήμου Καλλιθέας περικλείουν μια πεδινή περιοχή με χαμηλό γεωγραφικό ανάγλυφο που κατηφορίζει ομαλά προς τη θάλασσα. Διακόπτεται από σποραδικούς λοφίσκους, όπως αυτόν του Φιλαρέτου, περίπου στο κέντρο της Καλλιθέας, και τον λόφο της Σικελίας στα βόρεια. Η θέση της Καλλιθέας είναι εξαιρετικά ευνοϊκή, καθώς βρίσκεται πολύ κοντά στην Αθήνα και τον Πειραιά. Η απόσταση του κέντρου του δήμου από την πλατεία Συντάγματος είναι μόλις τέσσερα χιλιόμετρα ενώ από τον Πειραιά απέχει μόλις τρία χιλιόμετρα.

Από την παραπάνω αναφορά, σε συνδυασμό με την ύπαρξη βασικών οδικών αξόνων κυκλοφορίας και απευθείας προσπέλασης προς το κέντρο του Δήμου, και της ανάπτυξης και της διαθεσιμότητας προϊόντων στο κέντρο αυτό, αλλά και του πληθυσμιακού δυναμικού του ιδίου του Δήμου, αφού αποτελεί μια από τις περισσότερο πολυπληθής περιοχές της περιφέρειας, συνάγεται ο ρόλος της περιοχής και κατά συνέπεια του Δήμου Καλλιθέας σε μια ευρύτερη ακτίνα έξω από τα διοικητικά του όρια.

Όσον αφορά τη συνολική έκταση του δήμου, σύμφωνα με μετρήσεις του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου του δήμου Καλλιθέας (2006), συμπεριλαμβανομένου του θαλασσιού μετώπου και τις παράλιες προσχώσεις ανέρχεται συνολικά στα 5,09km<sup>2</sup> και παρουσιάζει εικόνα αδιάκοπης πυκνοδόμησης με μοναδική εξαίρεση την έκταση του ιπποδρόμου (220 km<sup>2</sup>) στο νοτιοανατολικό όριο του δήμου. Το κλίμα της πόλης είναι μεσογειακό, με ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια.

#### **4.3 Καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης και αξιολόγηση του αστικού περιβάλλοντος**

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιασθούν τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήθηκε κατά την καταγραφή των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων του αστικού περιβάλλοντος του υπό μελέτη δήμου. Αναλυτικότερα, πραγματοποιείται καταγραφή, επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας μελέτης. Αρχικώς, πραγματοποιήθηκε καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης των φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων του αστικού περιβάλλοντος του δήμου Καλλιθέας, ώστε μέσα από εμπειριστατώμενη/εκτεταμένη έρευνα να προκύψουν κάποια αρχικά συμπεράσματα για το πρόβλημα που μελετάται. Όσον αφορά τους ψηφιακούς χάρτες του Δήμου και του ΓΠΣ Καλλιθέας, επικαιροποιήθηκαν με τη βοήθεια δορυφορικών εικόνων, χαρτών του κτηματολογίου καθώς και με επιτόπια έρευνα. Τα στοιχεία αυτά έπειτα από τον

έλεγχο της ακρίβειας τους, διορθώθηκαν στη ψηφιακή γεωβάση. Η αξιολόγηση τόσο των φυσικών όσο και των ανθρωπογενών συνιστωσών, που θα θέσει τους στόχους που καλείτε να επιλύσει αργότερα η Μελέτη Εφαρμογής.

#### **4.3.1 Τοπογραφικό ανάγλυφο**

Η πόλη της Καλλιθέας πρόκειται για μια επίπεδη περιοχή η οποία χαρακτηρίζεται από την έλλειψη μεγάλων κλίσεων, εδαφικών εξάρσεων, λόφων και βουνών, καθώς είναι εγκατεστημένη στη πεδιάδα των Αθηνών. Μεταξύ της βόρειας πλευράς του δήμου και της νότιας (παράλια) παρατηρείται μια μικρή κλίση η οποία καταλήγει στα παράλια.

Μοναδική εξαίρεση στην έλλειψη κλίσεων είναι το υπόλειμμα του λόφου Σικελίας, στο βορειοανατολικό της όριο με τον Δήμο Αθηναίων και τον κατ' ευφημισμό πλέον λόφο Φιλαρέτου στο κεντρικό πυρήνα της, εκτάσεις λίγων μόλις στρεμμάτων. Το συγκεκριμένο τοπογραφικό ανάγλυφο ενδείκνυται για ένα μεγάλο αριθμό δραστηριοτήτων και ειδικών χρήσεων καθώς απουσιάζουν οι μεγάλες κλίσεις, που δρουν αποτρεπτικά σε αναπτυξιακές και οικοδομικές δραστηριότητες καθώς και σε χάραξη δικτύων μετακίνησης. Επιπροσθέτως, λόγω των ήπιων κλίσεων σε όλη την έκταση του πολεοδομικού ιστού της Καλλιθέας, συμπεραίνεται ότι υπάρχει υψηλή καταλληλότητα για τη δημιουργία πρασίνου σε όλο το πολεοδομικό συγκρότημα.

Σημαντικό ρόλο στη γεωμορφολογία του δήμου κατέχει ο Ιλισσός ποταμός που διατρέχει ολόκληρη την περιοχή στο δυτικό όριο της και επηρεάζει ελαφρώς τόσο το μικροκλίμα όσο και την αστική ανάπτυξη. Το ίδιο ισχύει για το παράλιο μέτωπο (Φαληρικός όρμος), που αποτελεί και το νότιο όριο του δήμου.

Μετά τα παραπάνω προκύπτει ότι το υπάρχον φυσικό περιβάλλον της περιοχής είναι φτωχό και δυσμενές, όμως υπάρχουν οι δυνατότητες, τα περιθώρια και οι προϋποθέσεις να διαφυλαχτεί, να εμπλουτιστεί και να λειτουργήσει δυναμικά μέσα την πόλη.

### 4.3.2 Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Για τις ανάγκες της εργασίας επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ο μόνιμος πληθυσμός του Δήμου Καλλιθέας, ο οποίος ορίζεται ως ο συνολικός πληθυσμός που δήλωσε ως μόνιμη κατοικία του κατά την απογραφή του τον συγκεκριμένο τόπο, ανεξάρτητα από το πού βρέθηκε και απογράφηκε στην επικράτεια της χώρας. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ο μόνιμος πληθυσμός διαφέρει από τον πραγματικό πληθυσμό, δεδομένου ότι ο πραγματικός πληθυσμός συμπεριλαμβάνει στην απογραφή άτομα που την ημέρα διενέργειας της απογραφής βρέθηκαν να διαμένουν προσωρινά στη περιοχή μελέτης. (ΕΣΥΕ WIKIPEDIA) Κάθε αναφορά της εργασίας στον πληθυσμό του Δήμου Καλλιθέας, θα συνεπάγεται τον μόνιμο πληθυσμό.

Αναλυτικά στοιχεία δημογραφικών χαρακτηριστικών της απογραφής του 2011 δεν διατίθενται, καθώς η ΕΛ.ΣΤΑΤ βρίσκεται στο στάδιο της επεξεργασίας των σχετικών αυτών στοιχείων. Για το λόγο αυτό, τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν την απογραφή του 2001. Σύμφωνα με την τακτική απογραφή πληθυσμού από την ΕΛ.ΣΤΑΤ για το 2001 και το Δήμο Καλλιθέας, καταγράφηκε ότι ο μόνιμος πληθυσμός του υπό μελέτη Δήμου ανέρχεται στα 115.150 άτομα.

Ο δήμος Καλλιθέας συγκεντρώνει ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού της Περιφέρειας Αττικής και αποτελεί τον πιο πυκνοκατοικημένο δήμο, καθώς συγκεντρώνει την υπερβάλλουσα πυκνότητα (>400) που ανέρχεται στους 24247,2 μόνιμους κατοίκους/km<sup>2</sup>.

Με βάση τον πίνακα που ακολουθεί διαπιστώνεται η διατήρηση του πληθυσμού, με μια μικρή μείωση την δεκαετία 1991-2001, ενώ τη δεκαετία 2010 – 2011, παρατηρείται μια σημαντική μείωση του 12%.

Έτη απογραφής	1991	2001	2011
Πληθυσμός	116.731	115.150	100.641
% Μέσος ετήσιος ρυθμός αύξησης-μείωσης		-0.01	-0.12

**Πίνακας 5.** Πληθυσμός για τα απογραφικά έτη 1991, 2001, 2011

Στοιχεία Απογραφής ΕΛ.ΣΤΑΤ 1991,2001

### 4.3.3 Χώροι Πρασίνου και προσβασιμότητα

Η πυκνοκατοίκηση της Καλλιθέας σήμερα είναι ανάλογου μεγέθους της πυκνοδόμησης και η γενικότερη εικόνα της αποτυπώνει το έλλειμμα κυρίως ελεύθερων χώρων – πράσινου, αποτέλεσμα κυρίως του καθεστώτος γης που εξαντλείται στην ιδιωτική ιδιοκτησία, με εξαίρεση τον παράκτιο χώρο που τα τελευταία χρόνια μεγεθύνθηκε εξαιτίας των εκεί προσχώσεων (ΓΠΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ, 2006). Στη προκειμένη περίπτωση, το πρόβλημα που παρατηρείται στο δήμο είναι ο κατακερματισμός των χώρων αυτών και η δυσμενής προσβασιμότητα τους εξαιτίας της έλευσης των δύο παράλληλων λεωφόρων Ποσειδώνος και Ελευθερίου Βενιζέλου, καθώς και λόγω της μεγάλης απόστασης των υφιστάμενων χώρων πρασίνου από ένα σημαντικό ποσοστό των κατοίκων.

#### 4.3.3.1 Χώροι πρασίνου

Όπως προαναφέρθηκε στο κεφάλαιο των θεωρητικών εννοιών των χώρων πρασίνου, το ποσοστό πρασίνου που αντιστοιχεί ανά κάτοικο αποτελεί έναν αξιόλογο δείκτη της βιωσιμότητας και της αειφορίας της εκάστοτε πόλης. Ο δήμος Καλλιθέας περικλείει στα όρια του 77 χώρους πρασίνου οι οποίοι στο σύνολό τους είναι μικρού μεγέθους και κατακερματισμένοι. Έπειτα από επεξεργασία που πραγματοποιήθηκε στο περιβάλλον του ArgGis 10.1, υπολογίστηκε το συνολικό εμβαδόν των χώρων πρασίνου του δήμου και σε συνδυασμό με τον πληθυσμό, προέκυψε ότι το ποσοστό πρασίνου ανά κάτοικο στο δήμο Καλλιθέας ανέρχεται στο 1,3 τ.μ ανά κάτοικο, ποσοστό πολύ μικρότερο από το ελάχιστο απαιτούμενο όριο επιβίωσης κατά τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος που είναι 10 τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο (Πίνακας 6).

<b>Ποσοστό τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο δήμου Καλλιθέας</b>			
<b>Εμβαδόν</b>		<b>Συνολικός Πληθυσμός</b>	<b>τ.μ πρασ/κάτοικο</b>
<b>Χώροι Πρασίνου</b>	148132,0076	115150	1,3
<b>Δήμος Καλλιθέας</b>	4625641,141		

**Πίνακας 6.** Ποσοστό τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο του δήμου Καλλιθέας

Θα ήταν αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι προκειμένου να αντιστοιχεί σε κάθε κάτοικο του υπό μελέτη δήμου το ελάχιστο απαιτούμενο όριο των 10 τ.μ θα έπρεπε οι χώροι πρασίνου να καταλάμβαναν το 32% της συνολικής έκτασης του δήμου, το οποίο είναι ανέφικτο, καθότι το μεγαλύτερο ποσοστό (70%) είναι δομήσιμο, το υπόλοιπο καταλαμβάνεται από το οδικό δίκτυο και μόνο το 3% αντιστοιχεί σε χώρους πρασίνου.

Στον πίνακα 7 που ακολουθεί γίνεται μια πρώτη σύγκριση του ποσοστού πρασίνου ανά κάτοικο του δήμου Καλλιθέας, σε σχέση με ελληνικές αλλά και ευρωπαϊκές πόλεις.

<b>Υπαίθριοι χώροι στις ευρωπαϊκές πόλεις</b>	
<b>Πόλη</b>	<b>τ.μ./κάτοικο</b>
Καλλιθέα	1,3
Αθήνα	2,6
Θεσσαλονίκη	2,7
Λονδίνο	9
Παρίσι	8,5
Ρώμη	9
Βιέννη	20
Βαρσοβία	18
Άμστερνταμ	27
Ρότερνταμ	28
Χάγη	27
Ζυρίχη	10
Βόννη	35
Βερολίνο	13

**Πίνακας 7.** Υπαίθριοι χώροι στις ευρωπαϊκές πόλεις συμπεριλαμβανομένου και της περιοχής μελέτης

Πηγή: <http://www.minenv.gr> ,2004

Όπως εύκολα διαπιστώνεται από τον πίνακα, η περιοχή της Καλλιθέας εμφανίζει το χαμηλότερο ποσοστό πρασίνου σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές πόλεις του πίνακα. Οι ιδιαίτερα αυτές σημαντικές ελλείψεις όσον αφορά τους χώρους πρασίνου, καθιστούν αναγκαία τη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου που σε συνδυασμό με τους υφιστάμενους θα συμβάλλουν πρωτίστως στην αύξηση του ποσοστού πρασίνου ανά κάτοικο και μετέπειτα στην περιβαλλοντική αναβάθμισή της υπό μελέτη περιοχής.

#### 4.3.3.2 Προσβασιμότητα

Όσον αφορά τη προσβασιμότητα, είναι σημαντικό οι χώροι πρασίνου να είναι κατανομημένοι με τέτοιο τρόπο ώστε κανένας πεζός να μη χρειαστεί να περπατήσει πάνω από 400 m, που αντιστοιχεί σε χρονοαπόσταση 5 λεπτών (Talen, 2002). Αυτό επιβεβαιώνεται στον πίνακα 8 που ακολουθεί και αφορά το χρόνο περπατήματος στον υπό μελέτη δήμο. Συγκεκριμένα, μόνο το 89,9% περπατάει έως 5 λεπτά, ενώ όσο ο χρόνος περπατήματος αυξάνεται μειώνεται η επιθυμία του πεζού για περπάτημα.

Χρόνος περπατήματος στο δήμο Καλλιθέας						
	Χρόνος περπατήματος στην αναχώρηση					
	Έως 5 λεπτά		6-10 λεπτά		11-15 λεπτά	
	Πλήθος	Ποσοστό (%)	Πλήθος	Ποσοστό (%)	Πλήθος	Ποσοστό (%)
Δήμος Καλλιθέας	1543	89,9	139	8,1	34	2
Χρόνος περπατήματος στην άφιξη						
Δήμος Καλλιθέας	Έως 5 λεπτά		6-10 λεπτά		Έως 10-15 λεπτά	
	Πλήθος	Ποσοστό (%)	Πλήθος	Ποσοστό (%)	Πλήθος	Ποσοστό (%)
	1545	90	138	8	33	1,9

**Πίνακας 8.** Υπαίθριοι χώροι στις ευρωπαϊκές πόλεις συμπεριλαμβανομένου και της περιοχής μελέτης  
Πηγή: ΟΑΣΑ, «Μελέτη Προέλευσης – Προορισμού Μετακινήσεων», Ιούνιος 2007

Ο πίνακας 9 απεικονίζει σε ποιες χρήσεις κατανέμεται το περπάτημα των πολιτών του δήμου Καλλιθέας. Το μεγαλύτερο ποσοστό (41,6%) αφορά περπάτημα από και προς την κατοικία ενώ μόλις 1,2% περπατά για να χρησιμοποιήσει χώρους αναψυχής, στους οποίους εντάσσονται ο χώροι πρασίνου που μελετώνται στη παρούσα εργασία. Από τα προαναφερθέντα συμπεραίνεται ότι ο πεζός δεν είναι διατεθειμένος να περπατήσει για να χρησιμοποιήσει τους χώρους πρασίνου, πιθανότατα γιατί δεν είναι παντού τόσο άνετα να περπατάς καθώς και λόγω των μεγάλων αποστάσεων που πρέπει να διανύσει για να προσεγγίσει αυτούς τους χώρους. Για τη καλύτερη κατανόηση του ποσοστού αυτού θα πραγματοποιηθεί σύγκριση με μια άλλη ελληνική πόλη, την Καρδίτσα, πολύ πιο μικρή και με ήπιες συνθήκες κυκλοφορίας, όπου το αντίστοιχο ποσοστό περπατήματος φτάνει στο 37% (Βλαστός, Θ. 2004-2006).

<b>Κατανομή περπατήματος στις χρήσεις γης του δήμου Καλλιθέας</b>	
<b>Χρήση γης</b>	<b>Ποσοστό (%)</b>
Κατοικία	41,6
Βιοτεχνία	0,5
Βιομηχανία	0,8
Εμπόριο χονδρικό/ αποθήκες	0,6
Εμπόριο Λιανικό	6,8
Εκπαίδευση/Παιδικοί σταθμοί	5,7
Δημόσιες Υπηρεσίες/Διοίκηση	3,7
Τράπεζες/Ασφάλειες	1,2
Περιθαλψη/Πρόνοια	2,6
Μεταφορές	19,5
Αναψυχή	1,2
Ψυχαγωγία/Εστιατόρια	4
Στρατιωτικοί Χώροι	0,4
Ιδιωτικές Επιχειρήσεις/Ελεύθερα Επαγγέλματα	8,8
Αθλητικές εγκαταστάσεις	0,8
Άλλες χρήσεις	1,8

**Πίνακας 9.** Κατανομή περπατήματος στις χρήσεις γης του δήμου Καλλιθέας

Πηγή: ΟΑΣΑ, «Μελέτη Προέλευσης – Προορισμού Μετακινήσεων», Ιούνιος 2007

Επιπροσθέτως, όσον αφορά τη προσβασιμότητα, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη αν πληρούνται τα κριτήρια κατά ANGSt, όπως αυτά προαναφέρθηκαν στο κεφάλαιο των θεωρητικών εννοιών και αφορούν τις θεσμοθετημένες αποστάσεις που πρέπει να έχει ένα οικοδομικό τετράγωνο από χώρους πρασίνου ανάλογα με το εμβαδόν τους. Ωστόσο, αυτό δεν είναι εφικτό, καθώς η μεγαλύτερη έκταση πρασίνου της Καλλιθέας ανήκει στη πρώτη κατηγορία, όπου κανένας δεν πρέπει να ζει σε απόσταση μεγαλύτερη από 300μ, από προσβάσιμο φυσικό χώρο πρασίνου ελάχιστου εμβαδού 2ha. Αυτό καθιστά αδύνατο να χρησιμοποιηθούν τα ανώτερα όρια της ANGSt. Γι αυτό το λόγο, όταν παρακάτω γίνεται χρήση του όρου της προσβασιμότητας, τα 300 μέτρα θα θεωρούνται η μέγιστη διανυόμενη απόσταση.

Από τη σύντομη καταγραφή της υφιστάμενης κατάστασης διαφαίνεται η σημασία των χώρων πρασίνου στη πόλη. Η επαρκής έκταση των χώρων πρασίνου καθιστά μια πόλη βιώσιμη για τους κατοίκους της ενώ είναι αξιοσημείωτης σημασίας ο πολεοδομικός ρόλος του περπατήματος. Γι αυτό το λόγο στη μελέτη εφαρμογής που ακολουθεί θα δοθεί ιδιαίτερη σημασία όχι μόνο στη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου για τη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης του δήμου Καλλιθέας, αλλά και στην προσβασιμότητα και εγγύτητα στους χώρους αυτούς.

#### **4.4 Πηγές - Συλλογή δεδομένων**

Για τη συλλογή των δεδομένων που απαιτήθηκαν, προκειμένου να καταστεί δυνατή η πραγματοποίηση της παρούσας εργασίας, σημαντικές πηγές αποτέλεσαν ο δήμος Καλλιθέας, η Ελληνική Στατιστική Αρχή (Ελ.ΣΤΑΤ), ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών (ΟΑΣΑ), η Διεύθυνση Ελέγχου και Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης (ΕΑΡΘ, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων), η Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας (Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας), τα Δημόσια Ανοικτά Δεδομένα και το OpenStreetMap. Έπειτα τη συλλογή, γεωαναφορά και ψηφιοποίηση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε η επικαιροποίηση κάποιων από αυτών, από τις αεροφωτογραφίες της ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ Α.Ε και από το Google Earth.

Καθοριστική ήταν η συμβολή των τμημάτων της Πολεοδομίας και Πληροφορικής του Δήμου Καλλιθέας, που παρείχαν το χαρτογραφικό υπόβαθρο και το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (2006) του δήμου. Τα χωρικά δεδομένα που συλλέχθηκαν ήταν το γραμμικό επίπεδο του οδικού δικτύου, το γραμμικό επίπεδο του υδρογραφικού δικτύου, το πολυγωνικό επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων, το πολυγωνικό επίπεδο των χώρων πρασίνου καθώς και το σημειακό επίπεδο των εκκλησιών.

Σημαντική πηγή δεδομένων αποτέλεσε η Ελληνική Στατιστική Αρχή, η οποία παρείχε πληροφορίες για το πληθυσμό του υπό μελέτη δήμου για το έτος απογραφής 2001. Αναλυτικότερα τα δεδομένα αυτά περιείχαν πληθυσμιακά δεδομένα για το μόνιμο πληθυσμό (σύνολο ατόμων που έχουν τη συνήθη διαμονή τους στο δήμο) του εκάστοτε οικοδομικού τετραγώνου του δήμου. Επικαιροποιημένα στοιχεία πληθυσμού από την απογραφή του 2011, δεν ήταν διαθέσιμα λόγω επεξεργασίας τους από την προαναφερθείσα αρχή.



Εν συνεχεία, συλλέχθηκαν από το τμήμα Καταπολέμησης Θορύβου, του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων στοιχεία για το κυκλοφοριακό θόρυβο (εύρος ηχορύπανσης σε db) σε όλο το οδικό δίκτυο καθώς και δεδομένα από τη Διεύθυνση Μελετών Έργων Οδοποιίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας για το φόρτο από οχήματα στο σύνολο των σηματοδοτών του δήμου Καλλιθέας. Ο ΟΑΣΑ παρείχε πληροφορίες για τη συμπεριφορά των πεζών μέσα στο δήμο και σε σχέση με τους γειτονικούς δήμους.

Τα Δημόσια Ανοιχτά Δεδομένα, αποτελούν ένα κεντρικό σημείο συλλογής, αναζήτησης, διάθεσης και απεικόνισης της ανοικτής δημόσιας γεωχωρικής πληροφορίας. Συγκεκριμένα, από τα Δημόσια Ανοιχτά Δεδομένα λήφθηκαν σε μορφή .shp τα όρια του δήμου Καλλιθέας καθώς και των όμορων δήμων. Αντίστοιχα, από το OpenStreetMap λήφθηκαν δεδομένα για τα κτίρια των οικοδομικών τετραγώνων καθώς και δεδομένα του οδικού δικτύου των όμορων δήμων.

#### **4.5 Επεξεργασία δεδομένων**

Για τους σκοπούς της παρούσας εργασίας, είναι αρχικώς απαραίτητη η δημιουργία μιας προσωπικής γεωβάσης (kallithea.gdb) η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά επίπεδα που θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο είναι ευκολότερη η διαχείριση των δεδομένων και κάθε αλλαγή που πραγματοποιείται σε αυτά αποθηκεύεται κατευθείαν μέσα στη γεωβάση. Σε πρώτη φάση εισήχθησαν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, σε κάποια από αυτά πραγματοποιήθηκε γεωαναφορά και για κάποια άλλα δεδομένα πραγματοποιήθηκε ψηφιοποίηση. Προκειμένου, να χρησιμοποιηθεί το Network Analyst είναι απαραίτητη η παρουσία ενός δικτύου και η δημιουργία μιας δικτυακής βάσης δεδομένων (network database) η οποία ονομάστηκε PRASINO, και η οποία αποδίδει την συνδεσιμότητα στο δίκτυο. Η δημιουργία της δικτυακής βάσης δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσα στην προσωπική γεωβάση, και συγκεκριμένα μέσα στην ομάδα δεδομένων οντοτήτων.

Προτού ξεκινήσει η μελέτη εφαρμογής είναι σημαντικό να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων στη μορφή που θα είναι χρήσιμα για την επίλυση του προβλήματος που μελετάται. Όσον αφορά τα πληθυσμιακά δεδομένα, υπάρχουν δεδομένα πληθυσμού που αντιστοιχούν σε πληθυσμό οίκων ευγηριών, νοσοκομείων και στρατού. Προκειμένου να γίνει χρήση των πληθυσμών αυτών θα πραγματοποιηθεί η ομοιόμορφη κατανομή τους στα υπόλοιπα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου.

Τα δεδομένα κυκλοφοριακού φόρτου, αφορούν σημειακά δεδομένα ωριαίας διακύμανσης για τους σηματοδότες της Καλλιθέας. Ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι ο αριθμός των οχημάτων που περνούν από τη διατομή μιας λωρίδας ή οδού κατά τη διάρκεια ενός δεδομένου χρονικού διαστήματος. Για τον υπολογισμό των οχημάτων που διέρχονται από κάθε κόμβο θα υπολογιστεί σε κάθε περίπτωση ο αριθμός μόνο των εισερχομένων ή των εξερχομένων οχημάτων, καθότι όσα οχήματα εισέρχονται στον κόμβο τόσα εξέρχονται και αν υπολογιστεί το συνολικό άθροισμα των σηματοδοτών σε κάθε κόμβο οι μετρήσεις που θα ληφθούν υπόψη θα είναι διπλές.

Τα δεδομένα του κυκλοφοριακού φόρτου ήταν διαθέσιμα σε αναλογική μορφή, όποτε ήταν απαραίτητη η ψηφιοποίηση των δεδομένων αυτών σε όλους τους οδικούς άξονες του υπό μελέτη δήμου, προκειμένου να προκύψουν τα επίπεδα της ηχορύπανσης και να είναι διαθέσιμα προς χρήση.

Όσον αφορά τα λοιπά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, αυτά επικαιροποιήθηκαν στο περιβάλλον του ArcGis 10.1 με χρήση χαρτών του κτηματολογίου, google earth καθώς και επιτόπια έρευνα.

#### **4.6 Μελέτη εφαρμογής – Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων**

Σε πρώτο στάδιο είναι απαραίτητο να γίνει χωρική ανάλυση της παρούσας κατάστασης των οικοδομικών τετραγώνων του υπό μελέτη δήμου, έτσι ώστε να είναι δυνατόν στη συνέχεια να συγκριθούν τα αποτελέσματα των εναλλακτικών λύσεων που ερευνούνται. Η ανάλυση γίνεται όσον αφορά στην πληθυσμιακή πυκνότητα των οικοδομικών τετραγώνων και ως προς την προσβασιμότητα των κατοίκων των οικοδομικών τετραγώνων στους υφιστάμενους χώρους πρασίνου.

##### **1.6.1 Πληθυσμιακή πυκνότητα**

Για τη πληθυσμιακή πυκνότητα του κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου θα χρησιμοποιηθεί ο δείκτης χωροθέτησης. Τα επίπεδα που θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό του δείκτη είναι το πολυγωνικό επίπεδο kallithea που περιέχει στοιχεία για το συνολικό εμβαδόν και το συνολικό πληθυσμό του δήμου, όπως και το πολυγωνικό επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων εκτός των χώρων πρασίνου

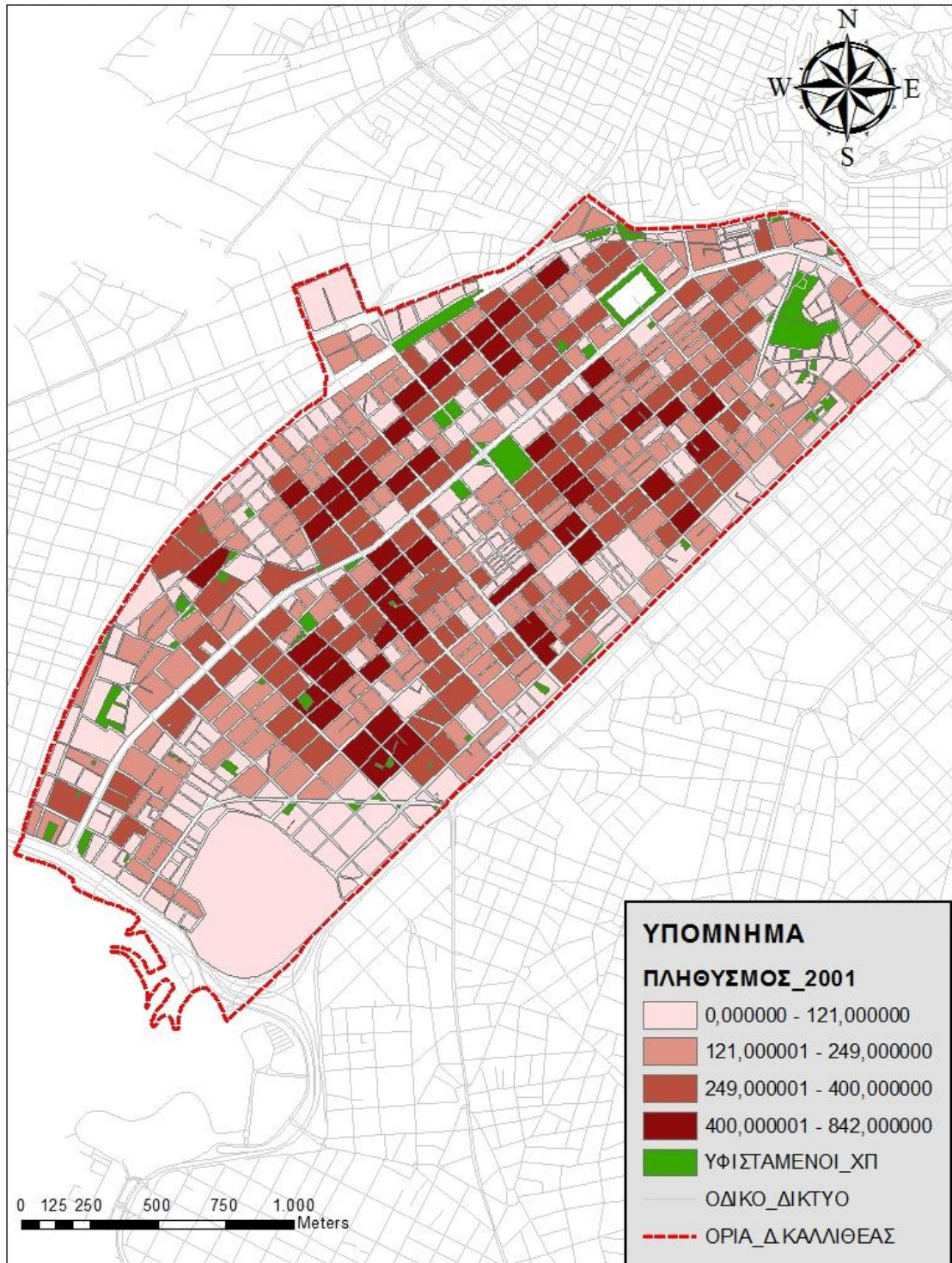
(OT\_ERAS\_XP) που περιέχει πληροφορίες για το πληθυσμό και το εμβαδόν του κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου.

Για να παραχθεί η πληροφορία για τη πληθυσμιακή πυκνότητα θα διενεργηθούν οι κάτωθι πράξεις οι οποίες περιγράφηκαν αναλυτικά στη παράγραφο 3.2.5.1.

1. Το επίπεδο που έχει προκύψει από τα οικοδομικά τετράγωνα εκτός των πρασίνων με βάση το πεδίο του πληθυσμού (OT\_ERAS\_XP) θα διαιρεθεί με το πολυγωνικό επίπεδο που περιέχει τη συνολική πληροφορία για το πληθυσμό του δήμου (kallithea)
2. Το επίπεδο που έχει προκύψει από τα οικοδομικά τετράγωνα εκτός των πρασίνων με βάση το πεδίο του εμβαδού (OT\_ERAS\_XP) θα διαιρεθεί με το πολυγωνικό επίπεδο που περιέχει τη συνολική πληροφορία για το συνολικό εμβαδό του δήμου (kallithea)
3. Τα δυο επίπεδα που προκύπτουν διαιρούνται μεταξύ τους και παράγεται το τελικό πεδίο για τη πληθυσμιακή πυκνότητα.

Με αυτό τον τρόπο προκύπτει για κάθε μη πράσινο οικοδομικό τετράγωνο η πληθυσμιακή πυκνότητα. Το αποτέλεσμα που προέκυψε επανακατηγοριοποιείται σε 3 κλάσεις και το αποτέλεσμα που προκύπτει αποτυπώνεται στον χάρτη 2. Όταν η τιμή του δείκτη χωροθέτησης είναι μεγαλύτερες του 1, υποδηλώνει υψηλές συγκεντρώσεις. Προτού όμως, αποτυπωθεί η πληθυσμιακή πυκνότητα, θα αποτυπωθεί στο χάρτη 1 ο πληθυσμός των οικοδομικών τετραγώνων του δήμου.

ΧΑΡΤΗΣ 1: ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

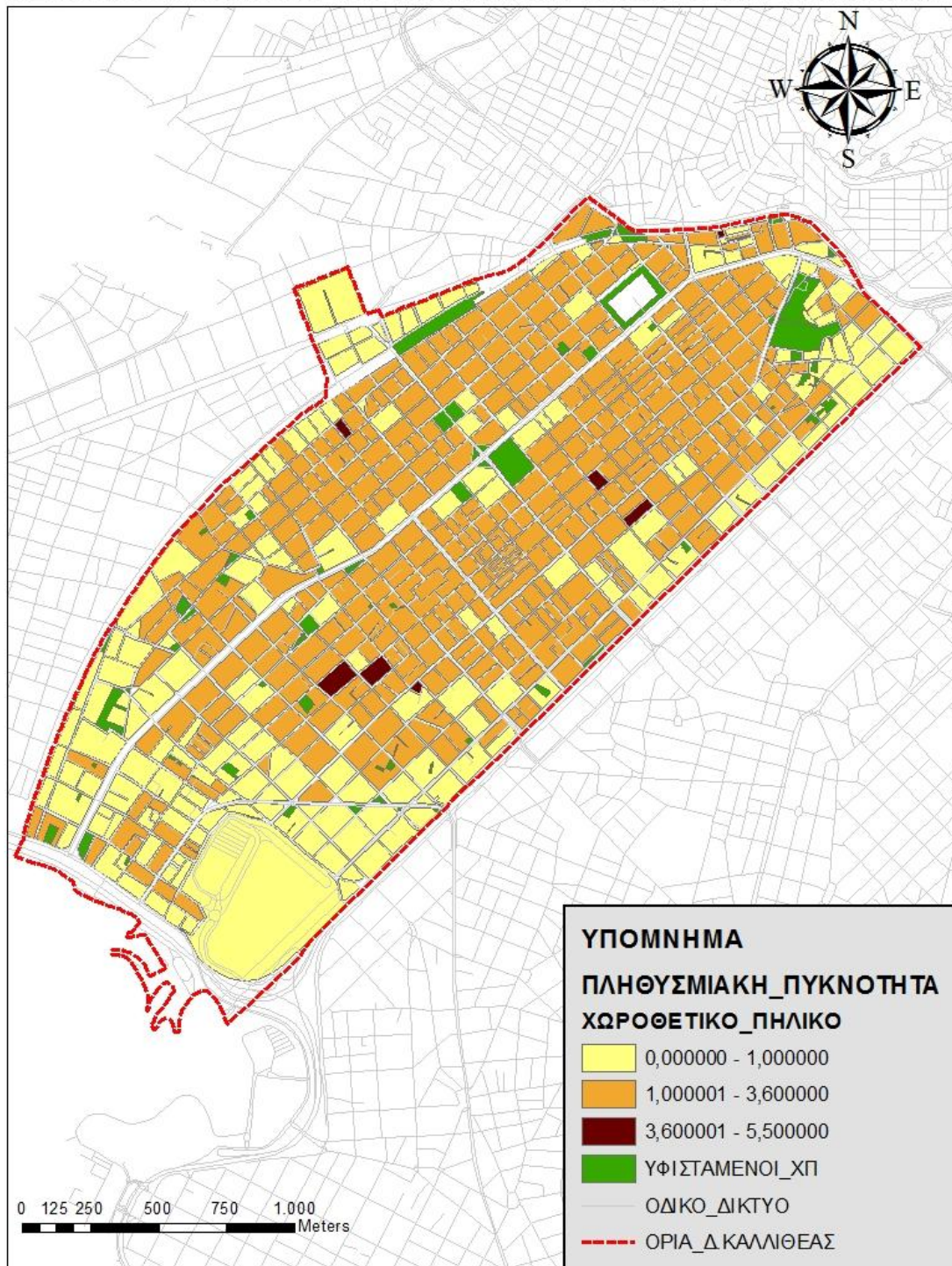


**Χάρτης 1.** Πληθυσμιακά στοιχεία οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας για έτος απογραφής 2001



Όπως προκύπτει από τον παραπάνω χάρτη, η Καλλιθέα θυμίζει το πρότυπο το σύγχρονων πόλεων, δηλαδή τη μεγάλη συγκέντρωση του πληθυσμού στο κέντρο του δήμου, ενώ όσο η απόσταση από το κέντρο μεγαλώνει η συγκέντρωση αυτή μειώνεται. Παρατηρείται λοιπόν, πολύς πληθυσμός σε μικρή έκταση. Η υψηλή αυτή συγκέντρωση του πληθυσμού αποτυπώνεται καλύτερα στο χάρτη της πληθυσμιακής πυκνότητας που ακολουθεί.

ΧΑΡΤΗΣ 2: ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ(2001)



**Χάρτης 2.** Πληθυσμιακή πυκνότητα οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας για έτος απογραφής 2001

#### **4.6.2 Προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου**

Για τη προσβασιμότητα κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου σε χώρους πρασίνου θα χρησιμοποιηθεί ο σταθμισμένος μέσος όρος. Με το σταθμισμένο μέσο θα υπολογιστεί η μέση απόσταση κάθε οικοδομικού τετραγώνου από όλους τους χώρους πρασίνου της περιοχής μελέτης.

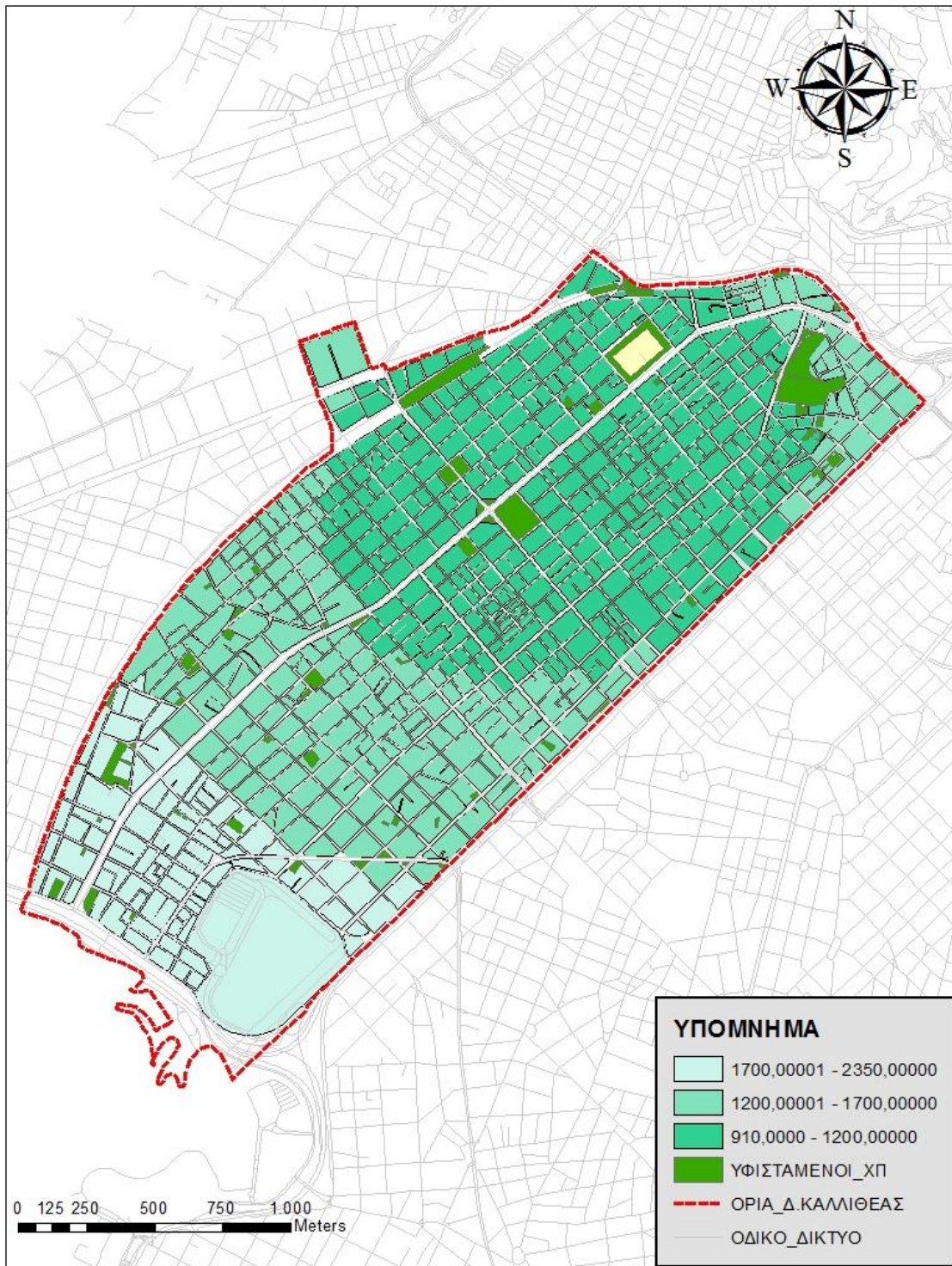
Για να παραχθεί η πληροφορία για τη προσβασιμότητα θα υπολογισθούν αρχικώς τα εξής:

1. Με την εντολή `pointdistance` θα υπολογιστεί η απόσταση κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου (`OT_ERAS_XP`) από τους χώρους πρασίνου (`XwrPras_Exc_Nhs`)
2. Το άθροισμα των αποστάσεων κάθε οικοδομικού τετραγώνου από τους χώρους πρασίνου διαιρούνται με το άθροισμα του εμβαδού των χώρων πρασίνου (`XwrPras_Exc_Nhs`)

Με αυτό τον τρόπο θα προκύψει η εγγύτητα των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν ταξινομούνται σε τρεις κλάσεις.



ΧΑΡΤΗΣ 3:ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



**Χάρτης 3.** Σταθμισμένη απόσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας

Αντίστοιχα, από το χάρτη της προσβασιμότητας παρατηρείται ότι όσο τα οικοδομικά τετράγωνα απομακρύνονται από το κέντρο του δήμου, ο σταθμισμένος μέσος για κάθε οικοδομικό τετράγωνο αυξάνεται. Ειδικότερα, ως προς την προσβασιμότητα των οικοδομικών τετραγώνων του δήμου προέκυψε ότι το μεγαλύτερο

μέρος αυτών βρίσκεται κοντά σε χώρους πρασίνου με αποτέλεσμα η προσβασιμότητα να είναι υψηλή. Οι περιοχές αυτές, όπως φαίνονται στον παραπάνω χάρτη βρίσκονται κυρίως στο κέντρο καθώς και στο βόρειο τμήμα του δήμου. Αντίθετα, τα οικοδομικά τετράγωνα που παρουσιάζουν προβλήματα ως προς την προσβασιμότητα σε χώρους πρασίνου και στα οποία θα έπρεπε να υπάρξει επανασχεδιασμός του δικτύου των χώρων πρασίνου είναι αυτά που βρίσκονται στο νότιο και βορειοανατολικό τμήμα του δήμου.

#### 4.6.3 Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων

Προκειμένου να εξαχθεί το τελικό προφίλ των οικοδομικών τετραγώνων του δήμου, που θα αποτυπώνει την υφιστάμενη κατάσταση της Καλλιθέας, θα συνδυαστούν οι τιμές που προέκυψαν για τη πληθυσμιακή πυκνότητα και τη προσβασιμότητα στους χώρους πρασίνου. Η βαθμονόμηση που θα χρησιμοποιηθεί θα κυμαίνεται από 1-9, όπου η τιμή 1 θα αντιπροσωπεύει τη καλύτερη τιμή και το 9 τη δυσμενέστερη τιμή. Ο συνδυασμός των τιμών που θα δοθούν, όπως περιγράφηκαν στο κεφάλαιο του μεθοδολογικού πλαισίου είναι:

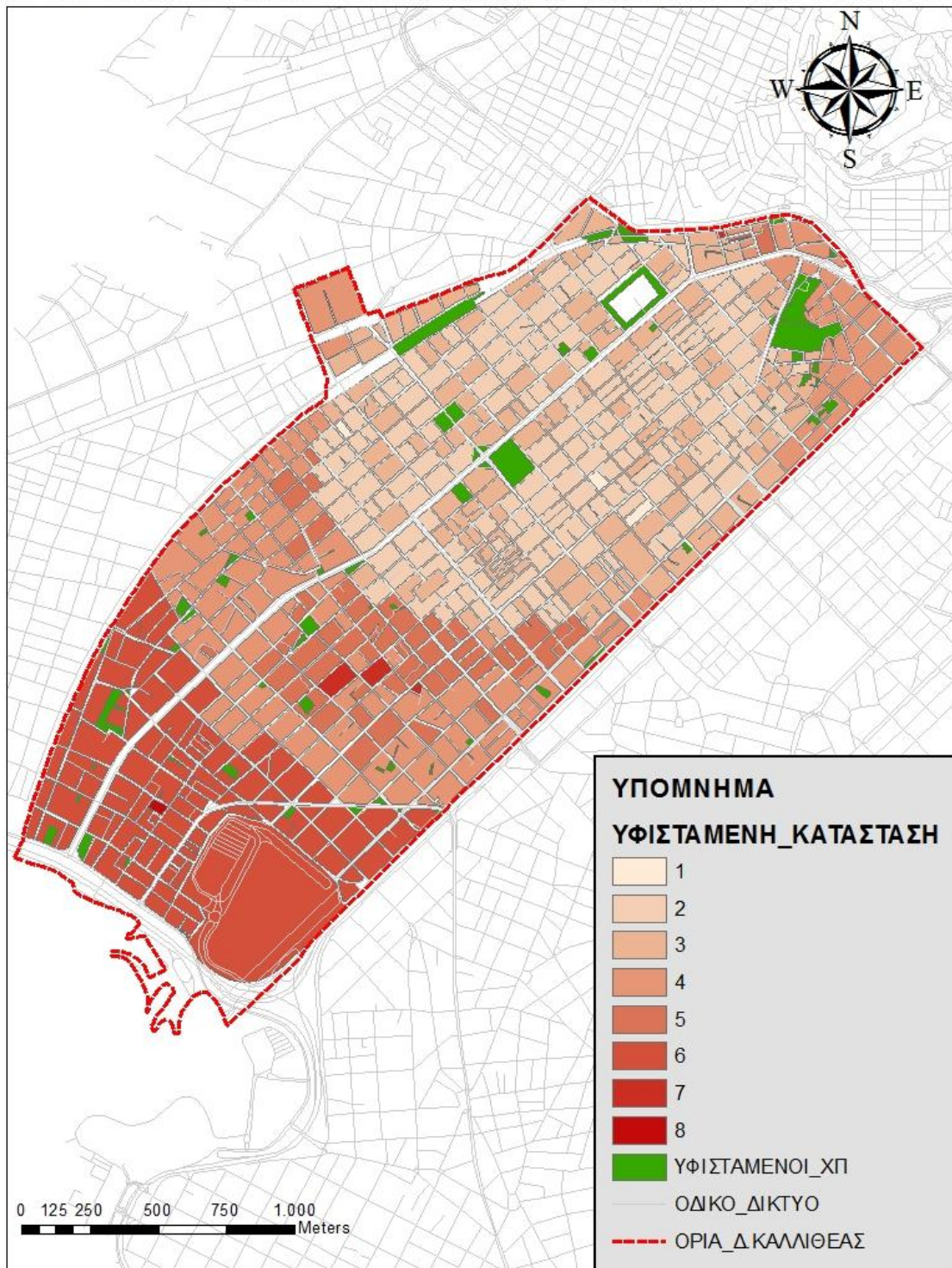
<b>ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΕ ΧΠ</b>	<b>ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ</b>		
	<i>ΜΕΓΑΛΗ</i>	<i>ΜΕΣΑΙΑ</i>	<i>ΜΙΚΡΗ</i>
<i>ΜΕΓΑΛΗ</i>	1	2	3
<i>ΜΕΣΑΙΑ</i>	7	6	4
<i>ΜΙΚΡΗ</i>	9	8	5

**Πίνακας 10.** Βαθμονόμηση αρχικής αξιολόγησης Οικοδομικών Τετραγώνων

Με αυτόν τον τρόπο οπτικοποιείται το αποτέλεσμα όπως φαίνεται στον χάρτη 4. Έπειτα από την ολοκλήρωση της μελέτης εφαρμογής τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από τα εναλλακτικά σενάρια που θα μελετηθούν, θα συγκριθούν με την υφιστάμενη κατάσταση.



ΧΑΡΤΗΣ 4: ΑΡΧΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



**Χάρτης 4.** Αρχική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας

Από το χάρτη 4 παρατηρείται ότι τα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής και στα οποία πρέπει να δοθεί έμφαση είναι αυτά που

βρίσκονται στα άκρα του δήμου. Αντίθετα, τα οικοδομικά τετράγωνα που βρίσκονται στο κέντρο της περιοχής μελέτης είναι σε ευμενέστερη κατάσταση, καθώς όπως φαίνεται από το χάρτη έχουν στη περιοχή επιρροής τους δυο μεγαλύτερους χώρους πρασίνου, γεγονός που αποδεικνύει τη καλύτερη τους βαθμολογία.

#### **4.7 Δείκτης ζήτησης πρασίνου**

Στη συνέχεια, αφού έχει προσδιοριστεί η παρούσα κατάσταση θα υπολογιστεί η ανάγκη για πράσινο του κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου. Η ανάγκη αυτή θα υπολογιστεί συνδυάζοντας τρεις παράγοντες οι οποίοι είναι ο κυκλοφοριακός θόρυβος (ηχορύπανση), ο κυκλοφοριακός φόρτος, και η προσβασιμότητα (βάσει απόστασης). Σε πρώτη φάση θα μετατραπεί το πολυγωνικό επίπεδο των οικοδομικών τετραγώνων σε σημειακό (OT\_points), ώστε να δοθούν οι τιμές των τριών παραγόντων που προαναφέρθηκαν κεντροβαρικά σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο.

Το επίπεδο του κυκλοφοριακού θορύβου (kukloforiakos\_thorubos), όπως αυτό ψηφιοποιήθηκε στο ArcGis 10.1, εκφράζει την ένταση του θορύβου κατά μήκος όλων των κόμβων του οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του δείκτη ζήτησης του κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου, θα μετατραπεί σε σημειακό (kuklof\_thorub\_point). Δεδομένου ότι σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο πρέπει να αποτυπωθεί μια τιμή για την ηχορύπανση, η οποία δεν είναι διαθέσιμη θα χρησιμοποιηθεί η παρεμβολή Inverse Distance Weighted (IDW). Το raster επίπεδο που δημιουργήθηκε είναι το idw\_kuklof\_thorub. Η μέθοδος αυτή παρέχει έναν τρόπο πρόβλεψης των τιμών ενός συνεχούς πεδίου στις θέσεις όπου δεν υπάρχουν μετρήσεις. Για να αποκτήσει το κάθε οικοδομικό τετράγωνο μια τιμή από το raster επίπεδο που δημιουργήθηκε, θα χρησιμοποιηθεί η εντολή "extract values to point". Το νέο επίπεδο που δημιουργείται OT\_points, περιέχει για το κάθε κέντρο βάρος του οικοδομικού τετραγώνου μια τιμή για την ηχορύπανση.

Αντίστοιχη περίπτωση είναι τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί για τον κυκλοφοριακό φόρτο. Πρόκειται για σημειακό επίπεδο, καθώς τα δεδομένα αφορούν καταγραφές αριθμού οχημάτων σε όλους τους σηματοδότες του δήμου. Θα μετατραπούν με τη μέθοδο Inverse Distance Weighted (IDW) σε ένα raster επίπεδο (idw\_kuklof\_fort) και στη συνέχεια με την εντολή "extract values to point" θα δοθεί στο κέντρο βάρος κάθε οικοδομικού τετραγώνου, του επιπέδου OT\_points μια τιμή για το κυκλοφοριακό φόρτο.

Για τον υπολογισμό της προσβασιμότητας των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου, θα χρησιμοποιηθεί ο σταθμισμένος μέσος όρος, όπως αυτός χρησιμοποιήθηκε προηγουμένως, με τη μόνη διαφορά ότι στη προκειμένη περίπτωση θα υπολογιστεί βάσει απόστασης (stathm\_vas\_apost). Διαιρώντας λοιπόν με τον πληθυσμό που αντιστοιχεί σε κάθε μη πράσινο οικοδομικό τετράγωνο, προκύπτει πόσα τ.μ πρασίνου αντιστοιχούν σε κάθε κάτοικο (stathm\_area\_pop), ανά οικοδομικό τετράγωνο.

Εν συνεχεία, θα πραγματοποιηθεί η κανονικοποίηση των δεδομένων. Για την ηχορύπανση και τον κυκλοφοριακό φόρτο θα χρησιμοποιηθεί όπως προαναφερθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο η σχέση:

$$\text{Κανονικοποίηση}_{\text{θορύβου, φόρτου}} = |x - x_{\max}| / x_{\max},$$

ενώ αντίστροφα η σχέση της κανονικοποίησης για τη προσβασιμότητα θα είναι:

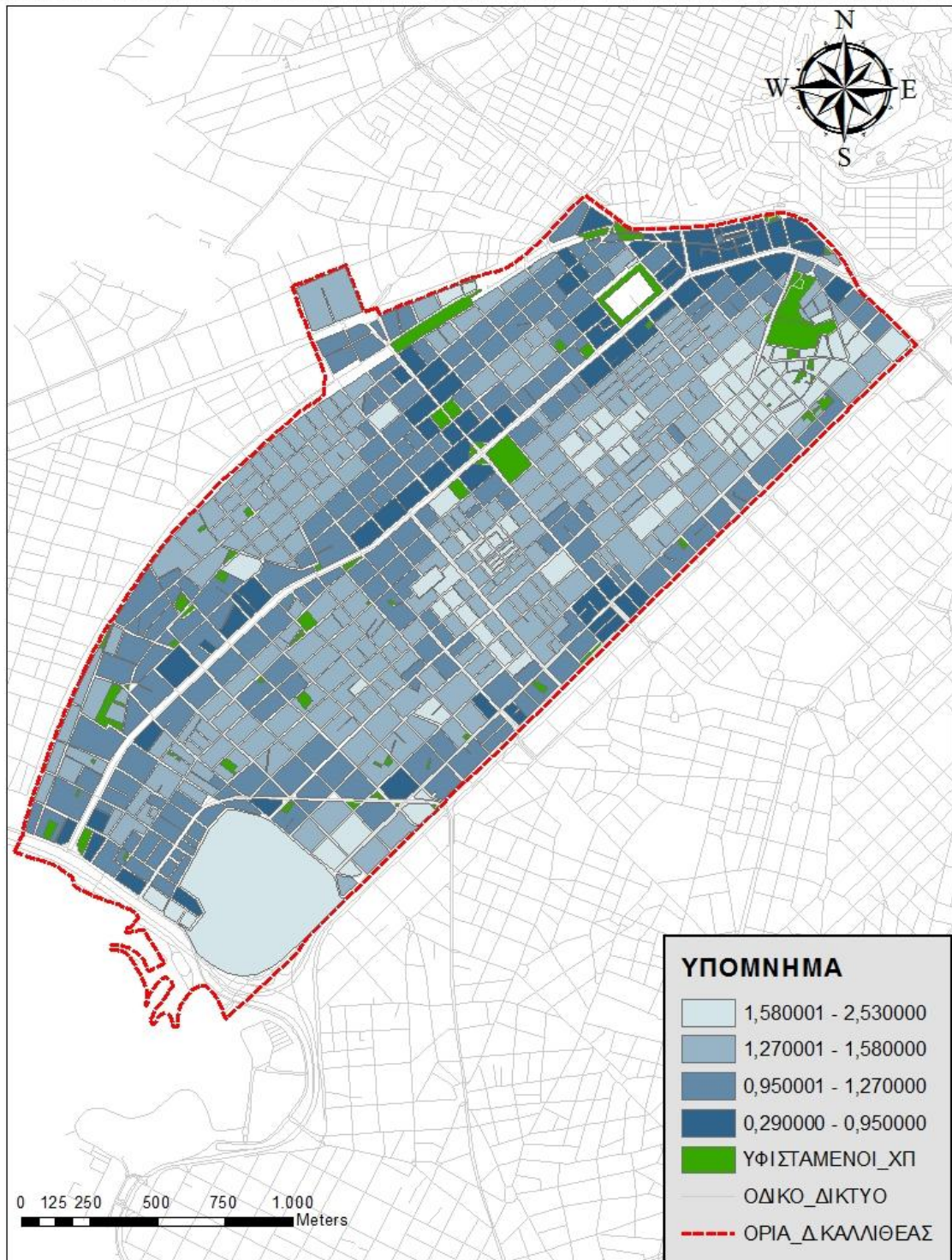
$$\text{Κανονικοποίηση}_{\text{προσβασιμότητας}} = 1 - |x - x_{\max}| / x_{\max},$$

Οι βαθμολογίες των τριών αυτών παραγόντων προστίθενται και προκύπτει ο δείκτης ζήτησης πρασίνου για κάθε μη πράσινο οικοδομικό τετράγωνο, δηλαδή η ανάγκη του κάθε μη πράσινου τετραγώνου σε χώρους πρασίνου. Οι τιμές του δείκτη κυμαίνονται από 0-3, με τη μηδενική τιμή να είναι η δυσμενέστερη περίπτωση και η τιμή 3 να είναι η ευμενέστερη.

Στο χάρτη 5 που ακολουθεί συμπεραίνεται ότι τα οικοδομικά τετράγωνα με τη μεγαλύτερη ανάγκη χωροθέτησης σε πράσινο, είναι κατά κύριο λόγο αυτά που βρίσκονται επί της κεντρικής λεωφόρου της Καλλιθέας, της Ελευθερίου Βενιζέλου και της λεωφόρου Συγγρού. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς ο δείκτης εξαρτάται από το κυκλοφοριακό θόρυβο και το φόρτο, οι οποίοι εμφανίζουν μεγαλύτερες τιμές στους κεντρικούς οδικούς άξονες λόγω της αυξημένης επισκεψιμότητάς τους.



ΧΑΡΤΗΣ 5: ΔΕΙΚΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



**Χάρτης 5.** Δείκτης ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας

#### **4.8 Εναλλακτικά σενάρια χωροθέτησης πρασίνου**

Ως τώρα έχει διαμορφωθεί η εικόνα της παρούσας κατάστασης και έχει υπολογιστεί η ανάγκη ζήτησης του κάθε μη πράσινου οικοδομικού τετραγώνου σε χώρους πρασίνου. Σε τρίτο επίπεδο χρησιμοποιείται το πρόβλημα χωροθέτησης-κατανομής. Συγκεκριμένα, επιλύεται ένα διπλό πρόβλημα, χωροθετώντας εγκαταστάσεις και ταυτόχρονα διαθέτοντας σημεία ζήτησης σε αυτές. Θα παρουσιαστούν δυο εναλλακτικά σενάρια, προκειμένου να αποδειχθεί ποιο από τα δυο σενάρια ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανάγκες του προβλήματος, έτσι ώστε να προκύψει η βέλτιστη λύση.

Τα δύο σενάρια που θα μελετηθούν έχουν κοινή κατεύθυνση. Συγκεκριμένα σκοπός των δυο εξεταζόμενων σεναρίων είναι η δημιουργία κέντρων πρασίνου, η πυρήνων πρασίνου όπως θα αναφέρονται στη συνέχεια, στις περιοχές που χρήζουν μεγαλύτερης ανάγκης σε πράσινο στον δήμο που μελετάται, με στόχο να δώσουν στη πυκνοδομημένη εικόνα της μια ανάσα πρασίνου. Αξίζει να αναφερθεί, ότι οι ενιαίοι χώροι που θα προταθούν θα αντιμετωπίζονται ως ένας ευρύς χώρος πρασίνου, χωρίς όμως αυτό να αναστέλλει στο εσωτερικό του τις ήδη υπάρχουσες δομήσιμες μορφές. Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας δεν είναι εφικτή η διεξοδική ανάλυση για τις πιθανές διαφορετικές μορφές που θα μπορούσε να φιλοξενήσει στο εσωτερικό του ο κάθε πυρήνας πρασίνου που προτείνεται. Ο πυρήνας μελετάται δηλαδή μακροσκοπικά, ενώ θα ήταν ενδιαφέρον αυτό να μελετηθεί μελλοντικά.

Συγκεκριμένα, το πρώτο σενάριο αφορά τη χωροθέτηση νέων ενιαίων χώρων πρασίνου χωρίς να λάβει υπόψη τους ήδη υπάρχοντες. Μοναδική βαρύτητα στο σενάριο αυτό θα είναι ο πληθυσμός του κάθε οικοδομικού τετραγώνου. Το δεύτερο σενάριο αφορά τη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στη περιοχή μελέτης λαμβάνοντας υπόψη το δείκτη ζήτησης που υπολογίστηκε στο προηγούμενο στάδιο. Ο δείκτης ζήτησης προέκυψε από δεδομένα κυκλοφοριακού φόρτου, κυκλοφοριακού θορύβου και την εγγύτητα των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου. Τα δύο σενάρια παρουσιάζονται αναλυτικότερα παρακάτω.

Σε πρώτο στάδιο, πριν από τη διερεύνηση των εναλλακτικών σεναρίων, υπολογίστηκε ο χωρικός μέσος (Mean Center) των χώρων πρασίνου με βάση το εμβαδόν και των ο χωρικός μέσος των οικοδομικών τετραγώνων με βάση το εμβαδόν.

Με pointdistance παρατηρούμε ότι η απόσταση των δύο χωρικών μέσων ανέρχεται στα 583,19 μέτρα, απόσταση αρκετά μεγαλύτερη από το Ευρωπαϊκό θεσμοθετημένο όριο, που ορίζει ότι ένα οικοδομικό τετράγωνο πρέπει να απέχει το μέγιστο 300 μέτρα από τον κοντινότερο χώρο πρασίνου. Γι αυτό το λόγο στα στρώματα ανάλυσης location – allocation που θα ακολουθήσουν, ως impedance cutoff θα ορίζονται τα 600 μέτρα. Τίθεται λοιπόν ως επιπρόσθετος στόχος, το σενάριο που θα επιλεγεί ως βέλτιστο να βελτιώνει την απόσταση των χωρικών μέσων των οικοδομικών τετραγώνων και των χώρων πρασίνου, εντός των ορίων των 300 μέτρων.

#### **4.8.1 Σενάριο 1**

Το πρώτο σενάριο αφορά τη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου σε έναν θεωρητικά άδειο από χώρους πρασίνου δήμο Καλλιθέας. Ειδικότερα, μέσω της παροχής πληροφοριών πληθυσμιακών δεδομένων, θα προταθούν μέσω της εφαρμογής του στρώματος ανάλυσης location – allocation, οι βέλτιστες θέσεις χωροθέτησης πυρήνων πρασίνου. Οι πυρήνες που θα δημιουργηθούν, στοχεύουν στην εξυπηρέτηση του πληθυσμού βάσει των αποστάσεων που προβλέπονται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος και ταυτόχρονα θα συμβάλλουν στην αύξηση των τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο. Με αυτό τον τρόπο, θα προκύψει η ανάδειξη των περιοχών στις οποίες εντείνεται η ανάγκη χωροθέτησης πρασίνου βάσει του πληθυσμού. Το αποτέλεσμα που θα προκύψει θα συγκριθεί με την υφιστάμενη κατάσταση.

Αρχικά, δημιουργείται ένα νέο στρώμα ανάλυσης location-allocation επιλέγοντας από τη γραμμή εργαλείων του Network Analyst και από την πτυσσόμενη λίστα του, Network Analyst > New Location-Allocation. Το νέο αυτό στρώμα ανάλυσης εμφανίζεται στο παράθυρο Network Analyst μαζί με έξι δικτυακές τάξεις ανάλυσης (εγκαταστάσεις, σημεία ζήτησης, γραμμές, σημεία εμπόδια, γραμμές εμπόδια και πολύγωνα εμπόδια).

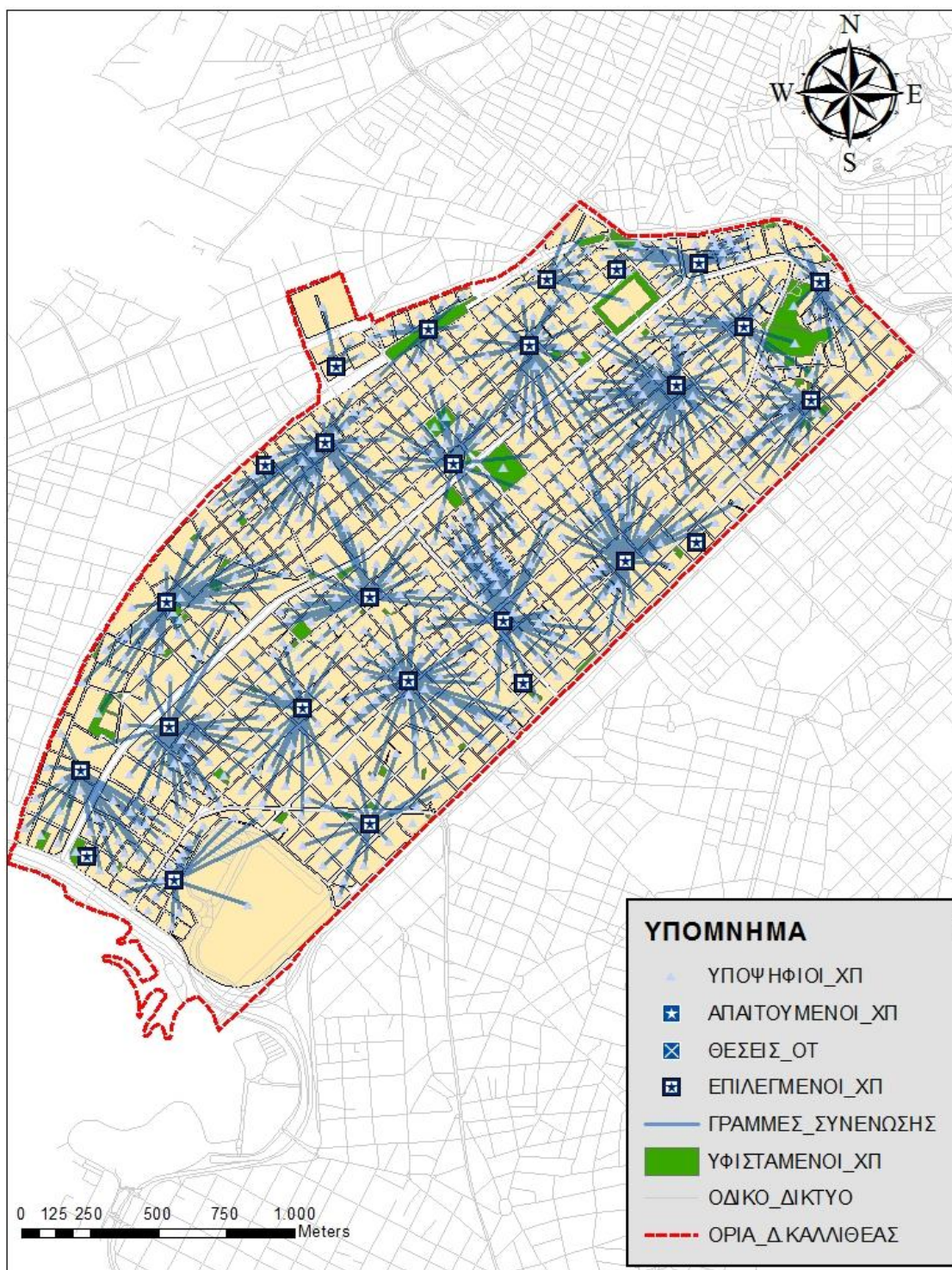
Για τις ανάγκες του προβλήματος, ως εγκαταστάσεις (Facilities) θεωρούνται όλα τα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου (συμπεριλαμβανομένων των οικοδομικών τετραγώνων που εμπεριέχουν χώρους πρασίνου), που θα προκύψουν τελικά ως προτεινόμενοι χώροι πρασίνου από το μοντέλο, ενώ ως σημεία ζήτησης (Demands) θεωρούνται τα οικοδομικά τετράγωνα με βάση το πληθυσμό. Όσον αφορά στην ιδιότητα του βάρους, αυτό αποτελεί τη σχετική στάθμιση της εγκατάστασης, η οποία χρησιμοποιείται για να βαθμολογήσει την ελκυστικότητα μιας εγκατάστασης σε σύγκριση με μια άλλη. Ως βάρος θα χρησιμοποιηθεί ο μόνιμος πληθυσμός του κάθε

οικοδομικού τετραγώνου. Ο καθορισμός μιας τιμής μεγαλύτερης του 1 καθιστά την εγκατάσταση περισσότερο ελκυστική και επομένως είναι πιθανότερο να επιλεγεί τελικά κατά την επίλυση.

Αφού εισαχθούν οι αντίστοιχες δικτυακές τάξεις, επιλέγεται ως Impedance cutoff το μήκος της μετάβασης που πρέπει να απέχει ένα οικοδομικό τετράγωνο από τον κοντινότερο χώρο πρασίνου, δηλαδή 600 μέτρα. Το γεγονός ότι το impedance cutoff, ανέρχεται στα 600 μέτρα για τον λόγο που προαναφέρθηκε στην αρχή της ενότητας εξυπηρετεί και για έναν επιπρόσθετο λόγο. Ειδικότερα, δεδομένου ότι οι χώροι που θα προταθούν είναι σημειακοί και όταν μετέπειτα αποκτήσουν εμβαδό θα καταλάβουν κάποιο χώρο, οπότε αυτόματα το Impedance cutoff των 600 μέτρων μειώνεται αισθητά. Στη προκειμένη περίπτωση για τη διαδικασία επίλυσης (Location – Allocation 13) θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο – μέθοδος “Minimize Facilities”, που επιλέγει τον ελάχιστο αριθμό των εγκαταστάσεων για τη κάλυψη του συνόλου της ζήτησης για την αντίσταση που έχει επιλεχθεί.

Αφού λοιπόν έχουν καθοριστεί όλες οι αναγκαίες παράμετροι του στρώματος ανάλυσης, έπεται η διαδικασία επίλυσης του μοντέλου. Από την επίλυση προέκυψαν 22 επιλεγμένοι χώροι πρασίνου, οι οποίοι σύμφωνα με τα κριτήρια που τέθηκαν έχουν τοποθετηθεί στις βέλτιστες θέσεις. Το αποτέλεσμα παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρτη (χάρτης 6).

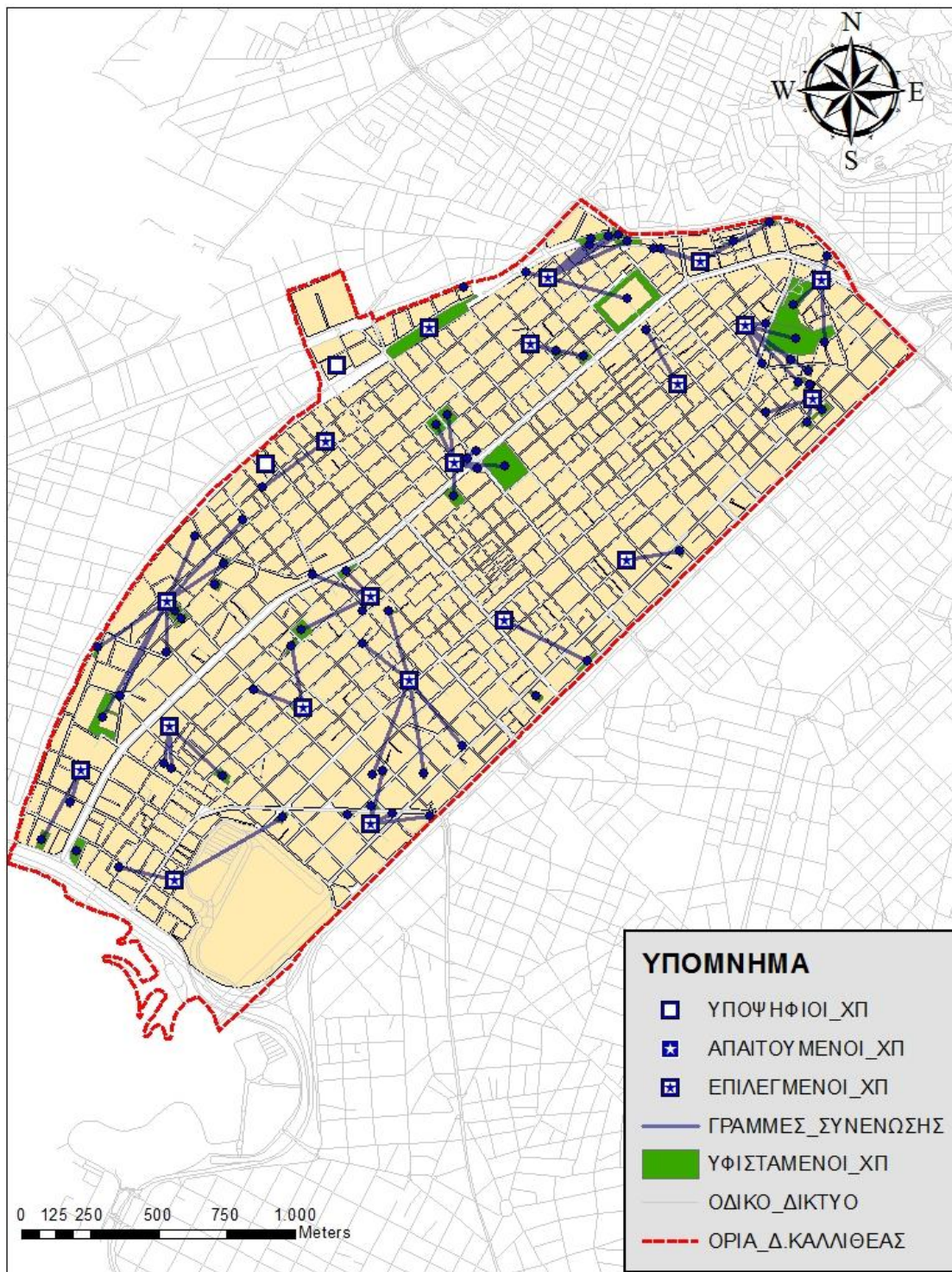




**Χάρτης 6.** Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας-ΣΕΝΑΡΙΟ 1



Προκειμένου να δημιουργηθούν οι πυρήνες πρασίνου, θα πραγματοποιηθεί δεύτερη φορά το στρώμα ανάλυσης location – allocation, θεωρώντας ως εγκαταστάσεις (Facilities) τους 22 επιλεγμένους χώρους πρασίνου από το μοντέλο, ενώ ως σημεία ζήτησης (Demands) θεωρούνται οι 77 υφιστάμενοι χώροι πρασίνου. Στη προκειμένη περίπτωση για τη διαδικασία επίλυσης (Location – Allocation 14) θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο-μέθοδος “Minimize Weighted Impedance (P-Median)”, που επιλέγει τον ελάχιστο αριθμό των εγκαταστάσεων για τη κάλυψη του συνόλου της ζήτησης για την αντίσταση που έχει επιλεχθεί, δηλαδή τα 600 μέτρα. Ως αριθμός εγκαταστάσεων επιλέγεται ο αριθμός 22, όπως αυτός προέκυψε προηγουμένως. Με την εκτέλεση του location – allocation το μοντέλο μόνο δίνει 20 χώρους πρασίνου, καθώς οι δυο επιπλέον δε θα έδιναν καλύτερο αποτέλεσμα. Επιλύοντας το Location – Allocation 14, προκύπτει ο χάρτης 7.



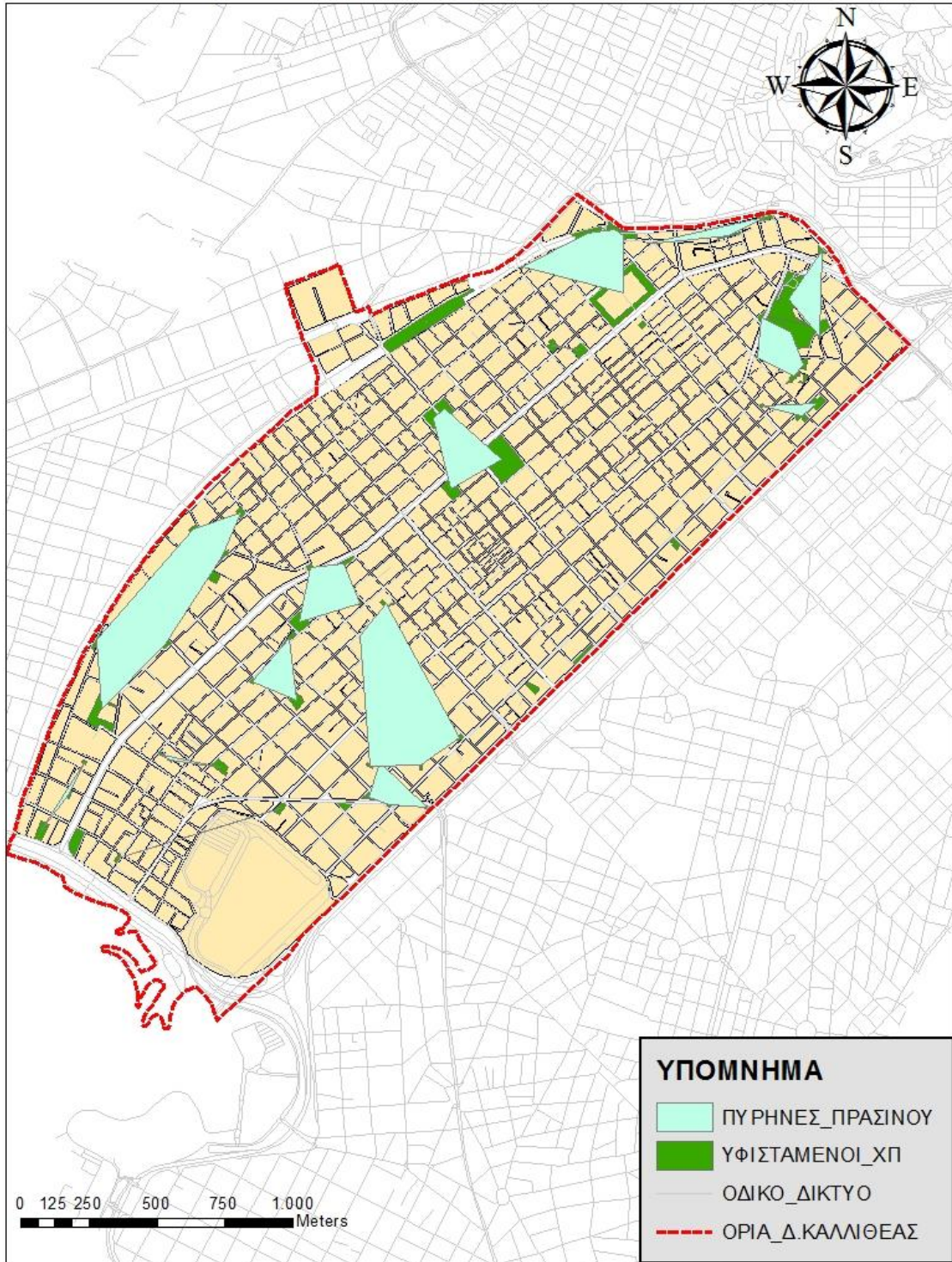
**Χάρτης 7.** Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη τελική χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας- ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου, όπως προαναφέρθηκε είναι να δημιουργήσει στην υπό μελέτη περιοχή πιθανούς πυρήνες πρασίνου, εκτάσεις δηλαδή πρασίνου αξιοσημείωτου εμβαδού, που θα αποτελέσουν πνεύμονα για την πόλη. Οι πυρήνες αυτοί θα οριοθετηθούν βάσει των υφιστάμενων χώρων πρασίνου. Για να δημιουργηθούν τα κέντρα αυτά πρασίνου και τα εμβαδά που περικλείουν θα χρησιμοποιηθεί η εντολή “Minimum Bounding Geometry”, βάσει των demand points που προέκυψαν από την εκτέλεση του μοντέλου (location-allocation 14), το οποίο δημιουργεί ένα πολύγωνο με το ελάχιστο δυνατό εμβαδόν (Senario1\_demand). Τα demand points που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο, είναι ουσιαστικά οι υφιστάμενοι χώροι πρασίνου του δήμου. Για τη παρούσα φάση θα χρησιμοποιηθεί ο γεωμετρικός τύπος convex\_hull. Το εργαλείο του minimum bounding δημιουργεί μόνο στους 15 προτεινόμενους χώρους πολύγωνα, όπως αποτυπώνεται στον χάρτη 8. Οι υπόλοιποι 4 προτεινόμενοι χώροι για τους οποίους δε δημιουργήθηκε πολύγωνο προτείνονται και αυτοί για χωροθέτηση πρασίνου, όχι όμως ως πυρήνες πρασίνου, αλλά ως ανεξάρτητα οικοδομικά τετράγωνα των οποίων η πλήρης έκταση θα είναι πράσινη. Ο ένας εναπομείναντας χώρος πρασίνου που πρότεινε το μοντέλο είναι ήδη χώρος πρασίνου, οπότε δε θα συμπεριληφθεί στον πίνακα.

Από τη χωροθέτηση των πυρήνων πρασίνου στο χάρτη 15, παρατηρούμε ότι το μοντέλο χωροθέτησε τις βέλτιστες αυτές θέσεις κοντά στον κεντρικό άξονα που διανύει κατακόρυφα τον δήμο, δίνοντας έμφαση στο βόρειο και νότιο τμήμα της Καλλιθέας. Οι θέσεις αυτές των πυρήνων δικαιολογούνται από τον χάρτη της προσβασιμότητας, καθώς ένας πιθανός τέτοιος ανασχεδιασμός θα βελτιώσει τη προσβασιμότητα των κατοίκων που διαμένουν στα άκρα του δήμου, και που όπως παρατηρήθηκε στο χάρτη της προσβασιμότητας υστερούν στην εγγύτητα σε χώρους πρασίνου σε σχέση με τους κατοίκους που διαμένουν στο κέντρο.



ΧΑΡΤΗΣ 8:ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΥΡΗΝΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

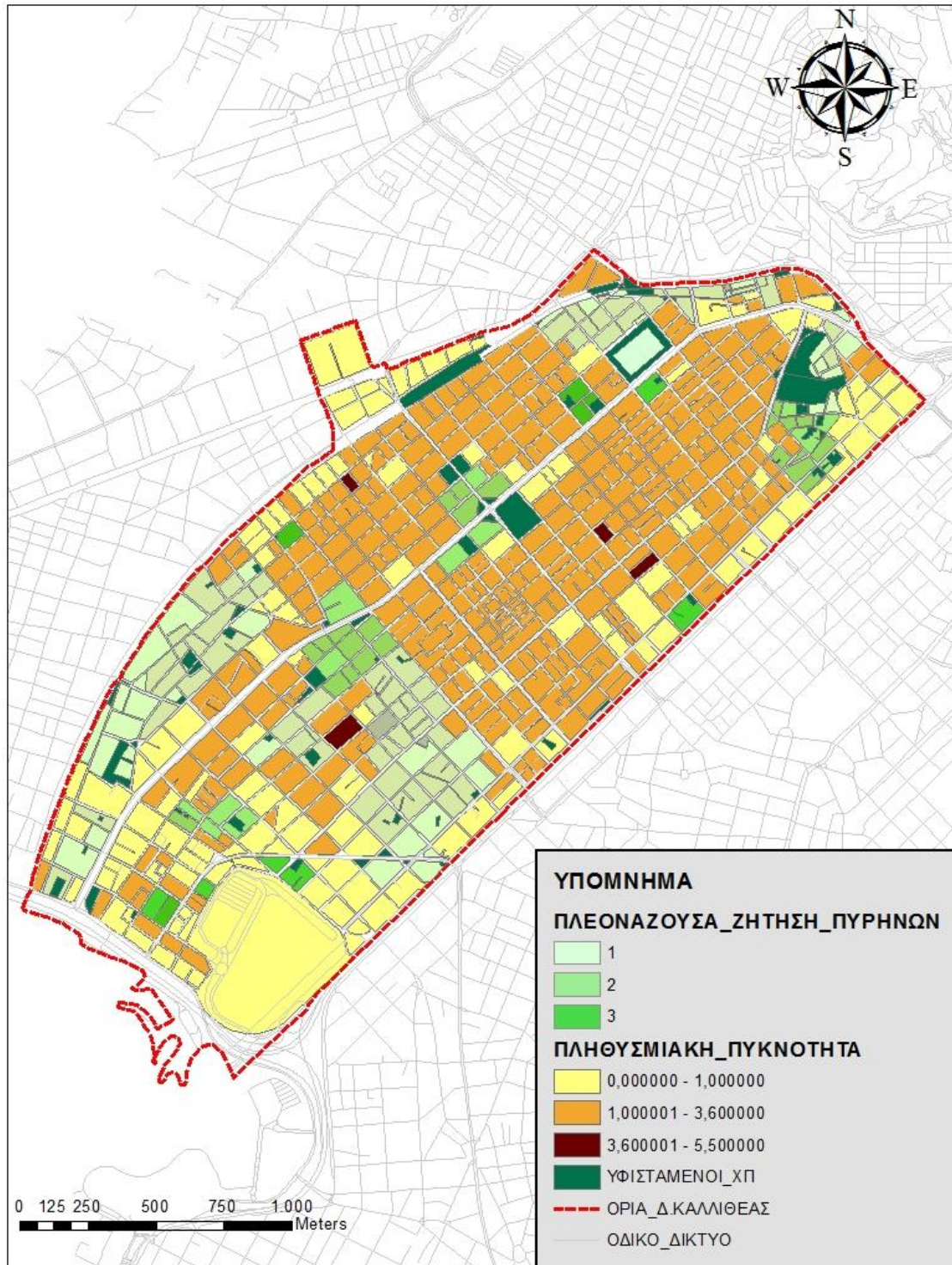


Χάρτης 8. Προτεινόμενα κέντρα πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας- ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Στο χάρτη 9 παρουσιάζονται οι περιοχές επιρροής των χώρων πρασίνου στα οικοδομικά τετράγωνα. Οι περιοχές αυτές ταξινομήθηκαν σε τρεις κλάσεις, όπου η κλάση 1 αντιστοιχεί σε πυρήνες πρασίνου που το διαθέσιμο εμβαδόν επαρκεί για τη χωροθέτηση τους, η κλάση 2 έχει μέση ανάγκη για επιπλέον εμβαδόν και η κλάση 3 παρουσιάζει τη μέγιστη ανάγκη. Είναι σημαντικό να σημειωθεί, παρότι δεν εφαρμόστηκε στη παρούσα εργασία, ότι οι πυρήνες πρασίνου δεν είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους. Οι πυρήνες πρασίνου δύναται να συνδεθούν μέσω δικτύων πρασίνου, δίνοντας έμφαση στη σύνδεση των πυρήνων αυτών που έχουν σχέση πλεονασμού και έλλειψης του διαθέσιμου εμβαδού, ώστε από τη σύνδεση τους να επέλθει χωρική ισορροπία.



ΧΑΡΤΗΣ 9: ΠΛΕΟΝΑΖΟΥΣΑ ΖΗΤΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΠΥΡΗΝΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ - ΣΕΝΑΡΙΟ 1



**Χάρτης 9.** Πλεονάζουσα ζήτηση πρασίνου πυρήνων δήμου Καλλιθέας - ΣΕΝΑΡΙΟ 1

Τα αποτελέσματα του σεναρίου 1, παρατίθεται στον πίνακα που ακολουθεί. Τα εμβαδά είναι σε τετραγωνικά μέτρα. Συγκεκριμένα, ο πίνακας αυτός περιέχει πληροφορίες για τον πληθυσμό που εξυπηρετούν οι προτεινόμενοι πυρήνες πρασίνου, πόσο εμβαδόν θα έπρεπε να έχει ο συγκεκριμένος χώρος προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες του πληθυσμού που εξυπηρετεί (βάσει του ελάχιστου ορίου των 10 τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο), το διαθέσιμο εμβαδόν που προέκυψε από τα κέντρα πρασίνου (αφαιρώντας τους ήδη υπάρχοντες) καθώς και το εμβαδόν που τους υπολείπεται για τη κάλυψη των αναγκών. Με αυτό τον τρόπο, θα αποδειχθεί αν η χωροθέτηση των χώρων αυτών, μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του πληθυσμού καθώς και να υπολογιστεί το νέο ποσοστό πρασίνου που αναλογεί σε κάθε κάτοικο, ώστε να πραγματοποιηθεί μια πρώτη σύγκριση του σεναρίου 1 με την υφιστάμενη κατάσταση.

Επιλεγμένοι Χώροι Πρασίνου	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	Απαιτούμενο εμβαδό βάσει πληθυσμού	Διαθέσιμο Εμβαδό πηρύνων πρασίνου	Υπολειπόμενο απαιτούμενο εμβαδό
1	9040	90400	4345,02	86054,98
2	4509	45090	185543,59	-140453,59
3	8459	84590	56189,49	28400,51
4	2960	29600	15311,02	14288,98
5	2255	22550	27902,12	-5352,12
6	2908	29080	32982,07	-3902,07
7	4376	43760	24347,85	19412,15
8	6700	67000	45530,02	21469,98
9	10857	108570	183080,18	-74510,18
10	9482	94820	16336,00	78484,00
11	7827	78270	38960,21	39309,79
12	9523	95230	3240,57	91989,43
13	12394	123940	6533,52	117406,48
14	7619	76190	10994,91	65195,09
15	4129	41290	19533,14	21756,86
16	1431	14310	26462,61	-12152,61
17	1951	19510	66544,15	-47034,15
18	2954	29540	25689,65	3850,35
19	1027	10270	35462,32	-25192,32
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΜΒΑΔΩΝ</b>		1104010	824988,43	279021,57
<b>ΕΜΒΑΔΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ</b>			148132,01	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ</b>			<b>973120,44</b>	

**Πίνακας 11.** Απαιτούμενο εμβαδό, εμβαδό πηρύνων πρασίνου και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 1

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα, τα εμβαδά που προκύπτουν από τη δημιουργία των 19 αυτών πνευμόνων πρασίνου, δεν επαρκούν για να καλύψουν το απαιτούμενο εμβαδό βάσει πληθυσμού. Τα αρνητικά κελιά στη τελευταία στήλη υποδηλώνουν την χωροθέτηση εμβαδού πρασίνου, μεγαλύτερου από αυτού που απαιτείται. Στις περιπτώσεις που το υπολειπόμενο εμβαδόν είναι μεγαλύτερο του μηδενός, δηλαδή το απαιτούμενο εμβαδό βάσει πληθυσμού δε καλύπτεται, προτείνεται η δημιουργία μιας ζώνης πλάτους 1 μέτρου περιμετρικά των οικοδομικών τετραγώνων που θα εξυπηρετούνται από τον συγκεκριμένο χώρο καθώς και να πραγματοποιηθεί φύτευση στα δώματα. Καθώς μια πιθανή φύτευση δεν μπορεί να υπολογιστεί στα πλαίσια της παρούσας εργασίας, θα πραγματοποιηθεί υπολογισμός των ζωνών πρασίνου πλάτους 1 μέτρου γύρω από τα οικοδομικά τετράγωνα που έχουν υπολειπόμενο εμβαδόν. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 12.

Προτού ακολουθήσει η συνεισφορά των περιμετρικών ζωνών πρασίνου, ο υπολογισμός του νέου ποσοστού πρασίνου ανά κάτοικο, θα δώσει μια πρώτη εικόνα των αποτελεσμάτων της εναλλακτικής αυτής. Βάσει του συνολικού εμβαδού που προκύπτει από τους πνεύμονες πρασίνου, η εφαρμογή ενός τέτοιου σεναρίου θα προσέφερε στον κάθε κάτοικο 8,5 τ.μ πρασίνου, ένα σημαντικό ποσοστό πρασίνου σε σύγκριση με την υφιστάμενη κατάσταση που ο δείκτης αυτός ανέρχεται μόλις στο 1,3 τ.μ.



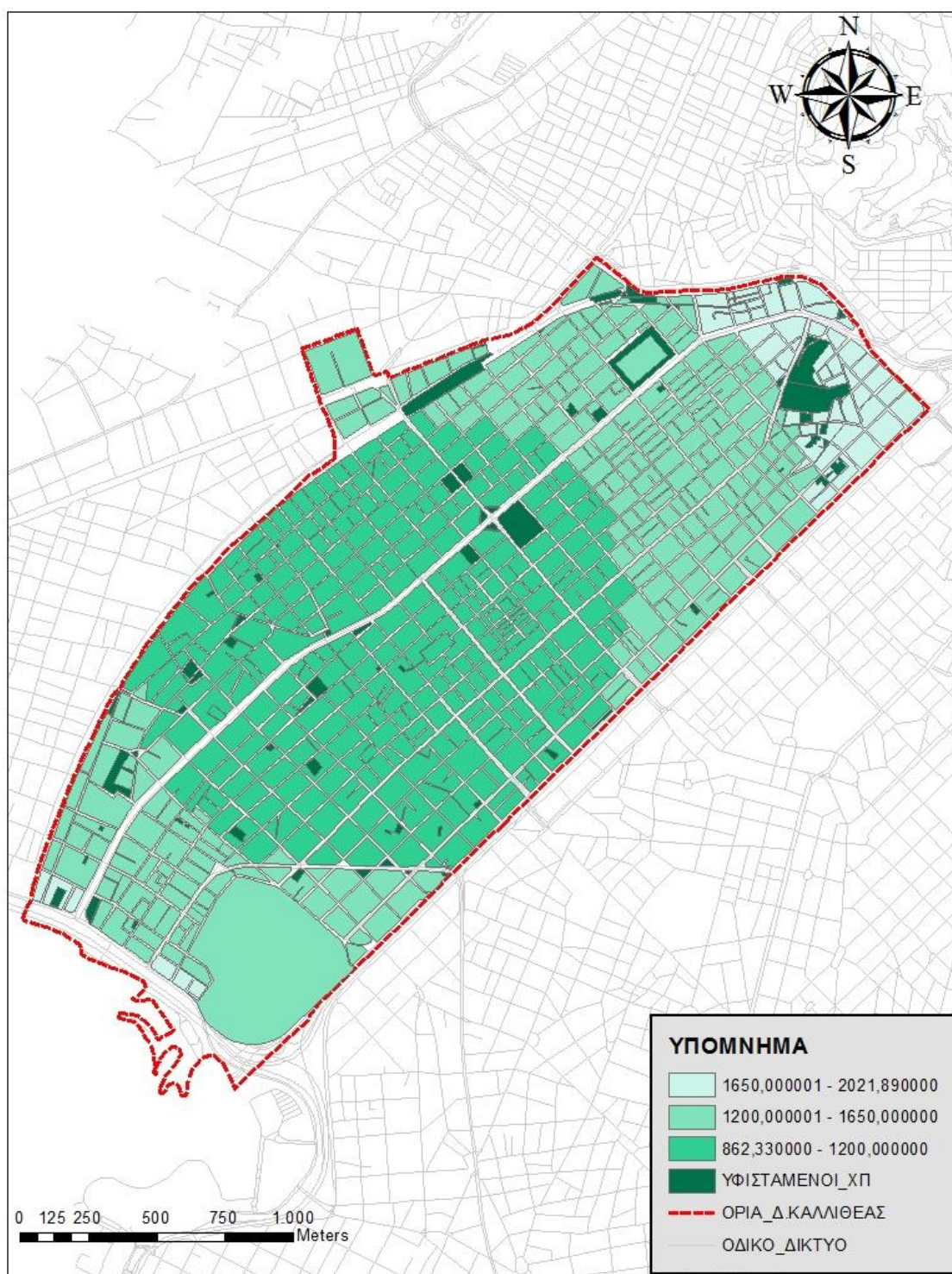
Επιλεγμένοι Χώροι Πρασίνου	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	Απαιτούμενο εμβαδό βάσει πληθυσμού	Διαθέσιμο Εμβαδό πυρήνων πρασίνου	Εμβαδό ζώνης περιμέτρου	Υπολειπόμενο απαιτούμενο εμβαδό
1	9040	90400	4345,02	13178,867	72876,12
2	4509	45090	185543,59	-	-140453,59
3	8459	84590	56189,49	9120,893	19279,61
4	2960	29600	15311,02	6184,321	8104,66
5	2255	22550	27902,12	-	-5352,12
6	2908	29080	32982,07	-	-3902,07
7	4376	43760	24347,85	9203,7	10208,45
8	6700	67000	45530,02	8428,813	-8428,81
9	10857	108570	183080,18	-	-74510,18
10	9482	94820	16336,00	12737,039	65746,96
11	7827	78270	38960,21	10129,492	29180,29
12	9523	95230	3240,57	12429,298	79560,13
13	12394	123940	6533,52	14514,78	102891,70
14	7619	76190	10994,91	8811,497	56383,59
15	4129	41290	19533,14	6796,64	14960,22
16	1431	14310	26462,61	-	-12152,61
17	1951	19510	66544,15	-	-47034,15
18	2954	29540	25689,65	5051,786	-1201,44
19	1027	10270	35462,32	-	-25192,32
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΜΒΑΔΩΝ</b>		1104010	824988,43	116587,126	<b>140964,47</b>
<b>ΕΜΒΑΔΟ ΑΠΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1</b>			941575,56		
<b>ΕΜΒΑΔΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ</b>			148132,01		
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ</b>			<b>1089707,56</b>		

**Πίνακας 12.** Απαιτούμενο εμβαδόν και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 1, μετά τη προσθήκη των ζωνών πρασίνου

Από τον πίνακα συμπεραίνεται ότι παρά τη προσθήκη ζώνης πρασίνου γύρω από κάθε οικοδομικό τετράγωνο παραμένει ένα υπολειπόμενο απαιτούμενο εμβαδόν. Ωστόσο, δεν αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για τη λειτουργικότητα του συγκεκριμένου σεναρίου, καθώς έχει ήδη συμβάλει στην επίτευξη των στόχων της παρούσας εργασίας, που είναι η αύξηση του δείκτη πρασίνου ενώ τα αποτελέσματα του σεναρίου για τη προσβασιμότητα θα προσδιοριστούν παρακάτω. Όσον αφορά το δείκτη πρασίνου, προσεγγίζει πλέον το απαιτούμενο ποσοστό των 10 τ.μ ανά κάτοικο, καθώς το ποσοστό πρασίνου αντιστοιχεί σε 9,5 τ.μ ανά κάτοικο.

Για να αξιολογηθεί η νέα υφιστάμενη κατάσταση, θα πραγματοποιηθεί εξ αρχής η διαδικασία της παραγράφου 4.6.2 και 4.6.3. Αρχικώς, θα υπολογιστεί εκ νέου ο νέος σταθμισμένος μέσος για τα οικοδομικά τετράγωνα έπειτα από την εφαρμογή του σεναρίου 1 (χάρτης 10) και θα συγκριθεί με τον υφιστάμενο σταθμισμένο μέσο (εικόνα 9). Επιπροσθέτως για την αξιολόγηση της νέας υφιστάμενης θα πρέπει να παραχθεί ένα νέο επίπεδο, που θα προκύψει από το ταξινομημένο επίπεδο της πληθυσμιακής πυκνότητας και της εγγύτητας των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου (χάρτης 11). Η σύγκριση της υφιστάμενης και της νέας υφιστάμενης του σεναρίου 1 αποτυπώνεται στην εικόνα 10. Τέλος, δημιουργείται και ο νέος χάρτης ζήτησης πρασίνου (χάρτης 12), που θα συγκριθεί με τον υφιστάμενο δείκτη ζήτησης. Το εύρος των κλάσεων διατηρείται το ίδιο για εύκολη σύγκριση. Τα πληθυσμιακά δεδομένα παραμένουν σταθερά.

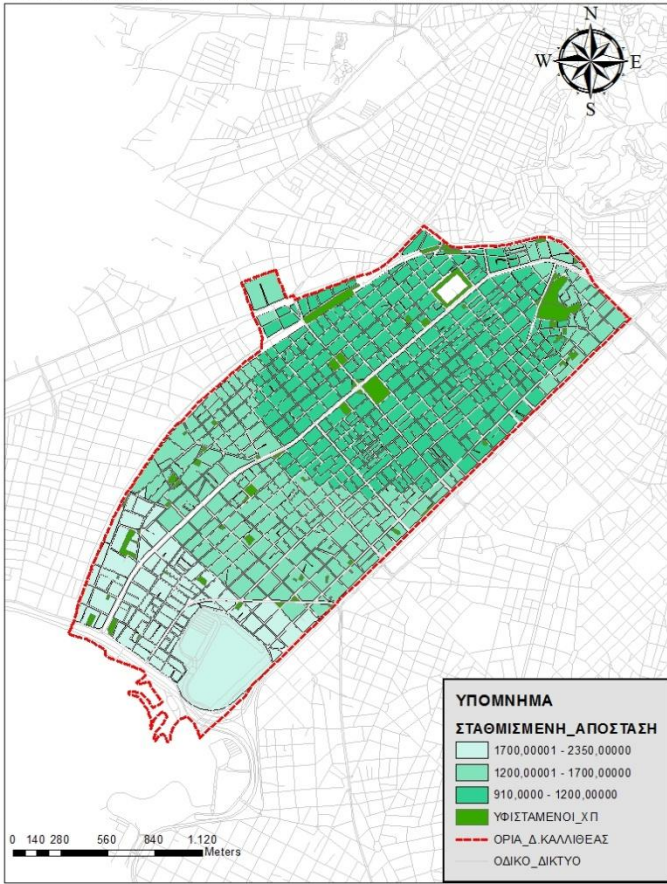
ΧΑΡΤΗΣ 10:ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 1



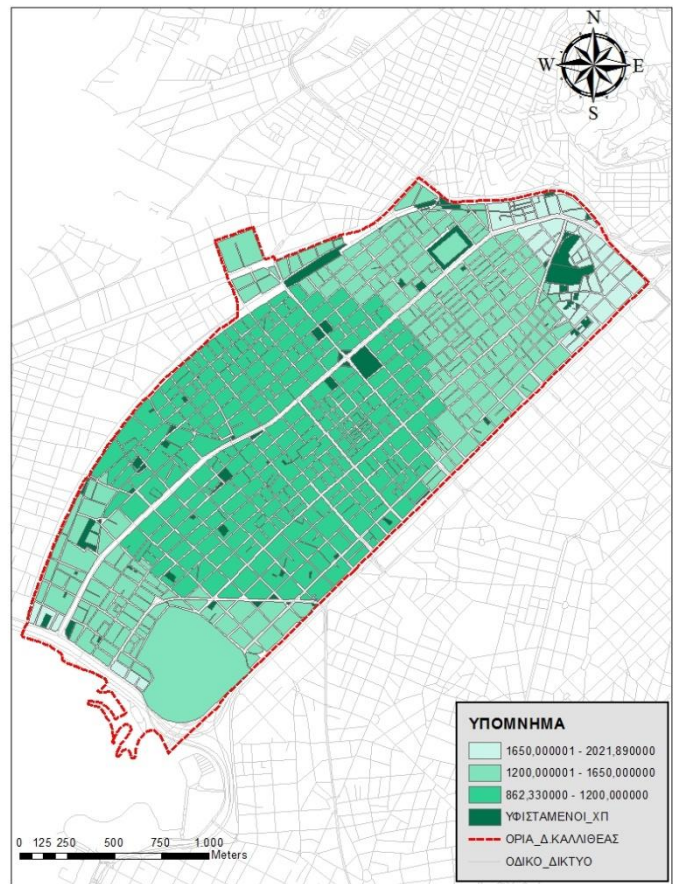
Χάρτης 10. Σταθμισμένη απόσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – ΣΕΝΑΡΙΟ 1



ΧΑΡΤΗΣ 3:ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



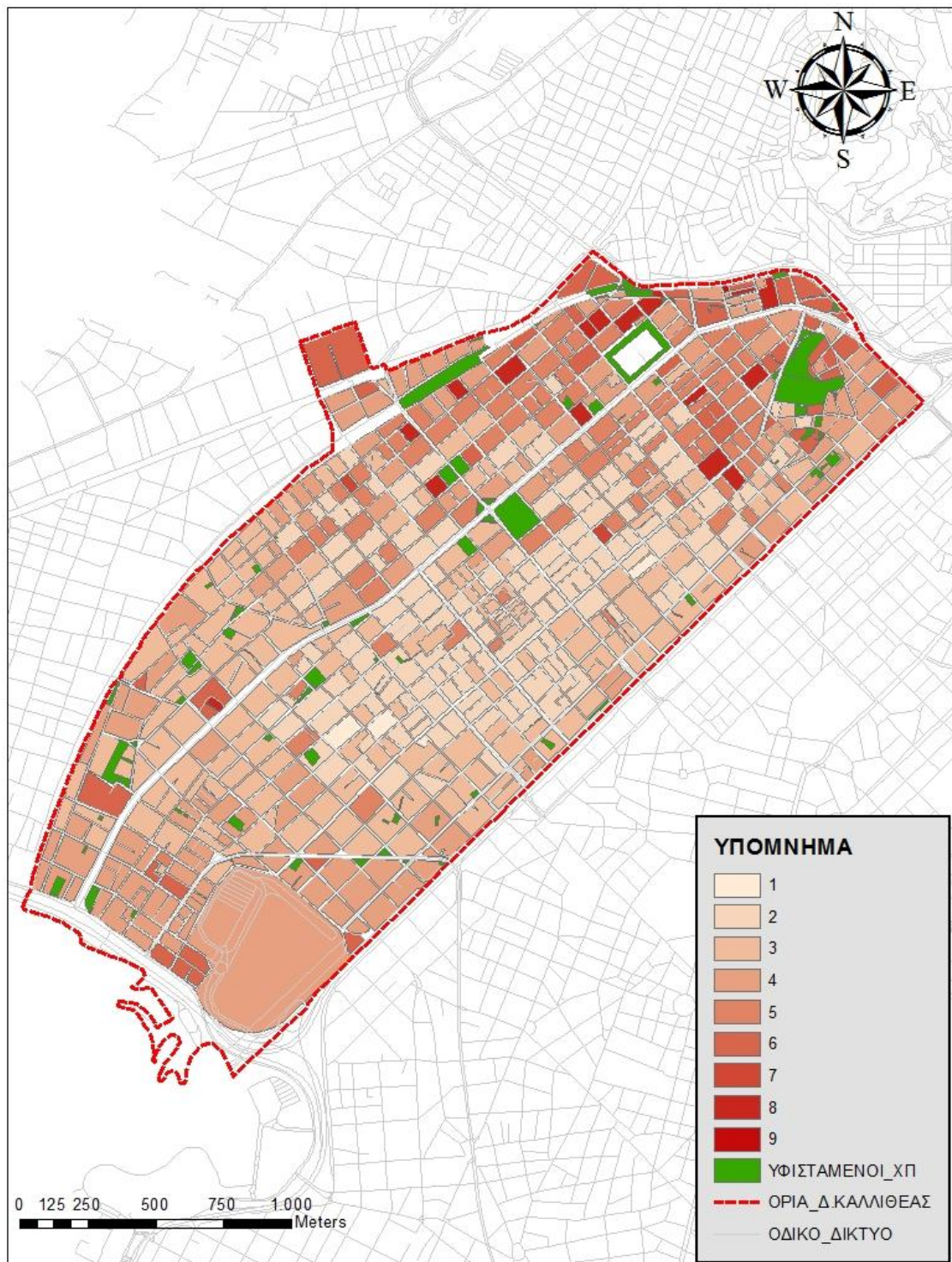
ΧΑΡΤΗΣ 10:ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 1



**Εικόνα 11.** Σύγκριση σταθμισμένης απόστασης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας ανάμεσα στην υφιστάμενη κατάσταση και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1

Όπως συμπεραίνεται από τη παραπάνω εικόνα, με την εφαρμογή του σεναρίου 1 βελτιώθηκε η προσβασιμότητα ενός μεγάλου αριθμού οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους πρασίνου. Συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο ποσοστό των οικοδομικών τετραγώνων της περιοχής μελέτης έχει πολύ καλή πρόσβαση στους χώρους πρασίνου ενώ λίγα οικοδομικά τετράγωνα αντιμετωπίζουν πρόβλημα εγγύτητας και είναι αυτά που βρίσκονται στα άκρα του δήμου. Αυτό δικαιολογείται από το στενόμακρο σχήμα της Καλλιθέας.

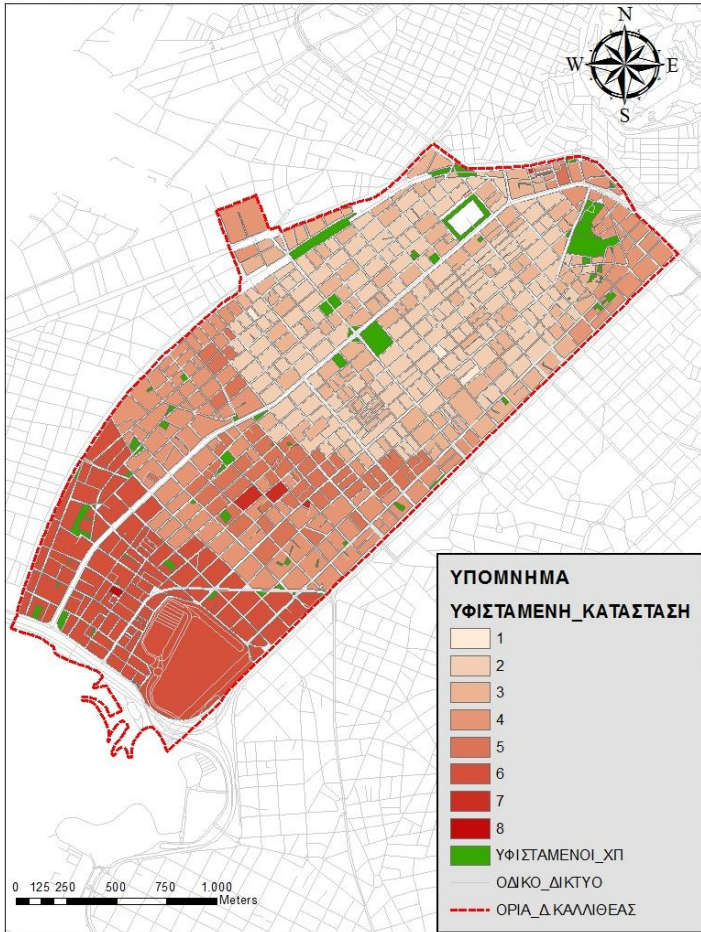
ΧΑΡΤΗΣ 11: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 1



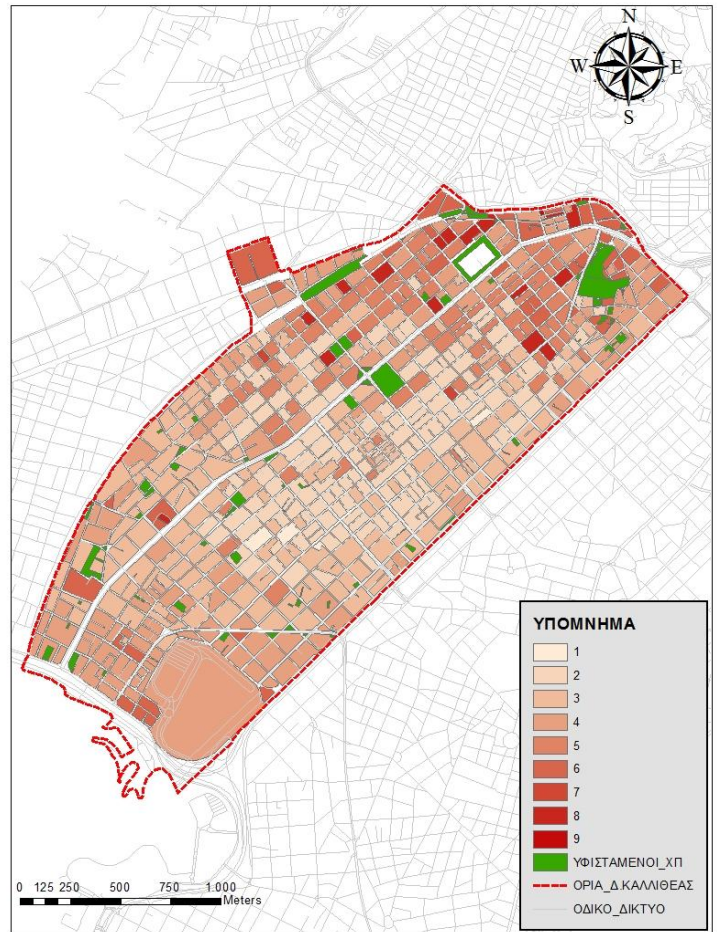
**Χάρτης 11.** Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – ΣΕΝΑΡΙΟ 1



ΧΑΡΤΗΣ 4: ΑΡΧΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



ΧΑΡΤΗΣ 11: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 1

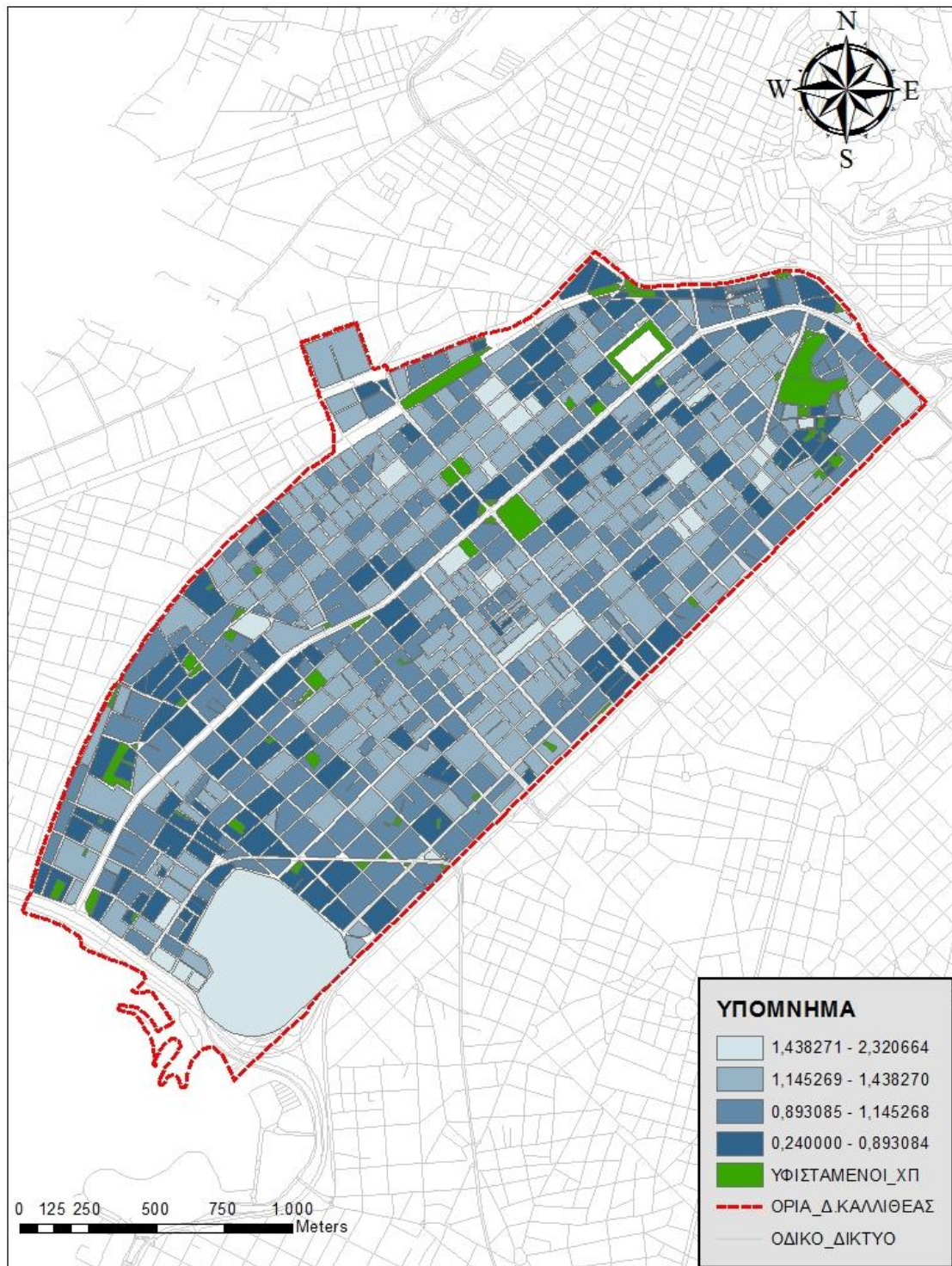


**Εικόνα 12.** Σύγκριση υφιστάμενης κατάστασης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1

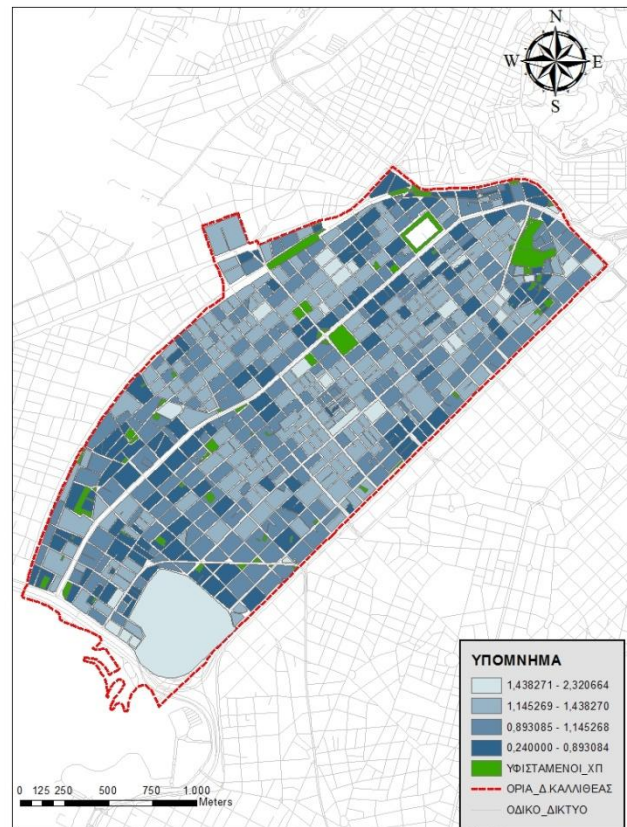
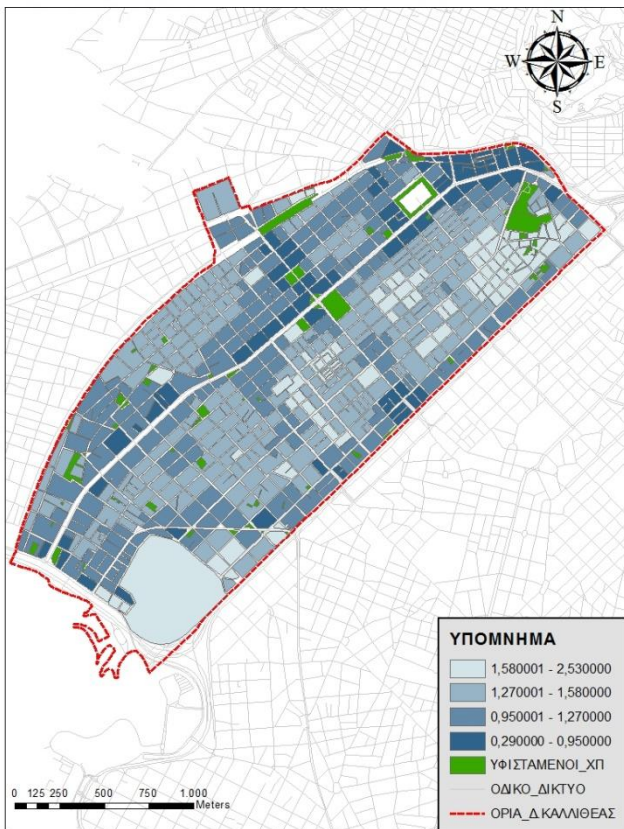
Παρατηρώντας τους δύο χάρτες συμπεραίνεται ότι η υφιστάμενη κατάσταση του σεναρίου 1 παρόλο που δεν ακολουθεί το μοτίβο της υφιστάμενης κατάστασης είναι αισθητά βελτιωμένη. Τα επιβαρυμένα οικοδομικά τετράγωνα στο νότιο τμήμα του δήμου έχουν αντικατασταθεί από οικοδομικά τετράγωνα καλύτερης βαθμολογίας. Εξαιρεση αποτελούν κάποια επιβαρυμένα οικοδομικά τετράγωνα στα βορειοδυτικά του δήμου, που στην υφιστάμενη κατάσταση εμφάνιζαν βελτιωμένη εικόνα.



ΧΑΡΤΗΣ 12:ΔΕΙΚΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 1



Χάρτης 12.Δείκτης ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας - ΣΕΝΑΡΙΟ 1



**Εικόνα 13.** Σύγκριση δείκτη ζήτησης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 1

Όπως συμπεραίνεται από τη παραπάνω εικόνα, μετά την εφαρμογή του σεναρίου 1, η ανάγκη για ζήτηση βελτιώνεται στη περιοχή μελέτης, αποδεικνύοντας τα ωφέλιμα αποτελέσματα του σεναρίου αυτού.

#### 4.8.2 Σενάριο 2

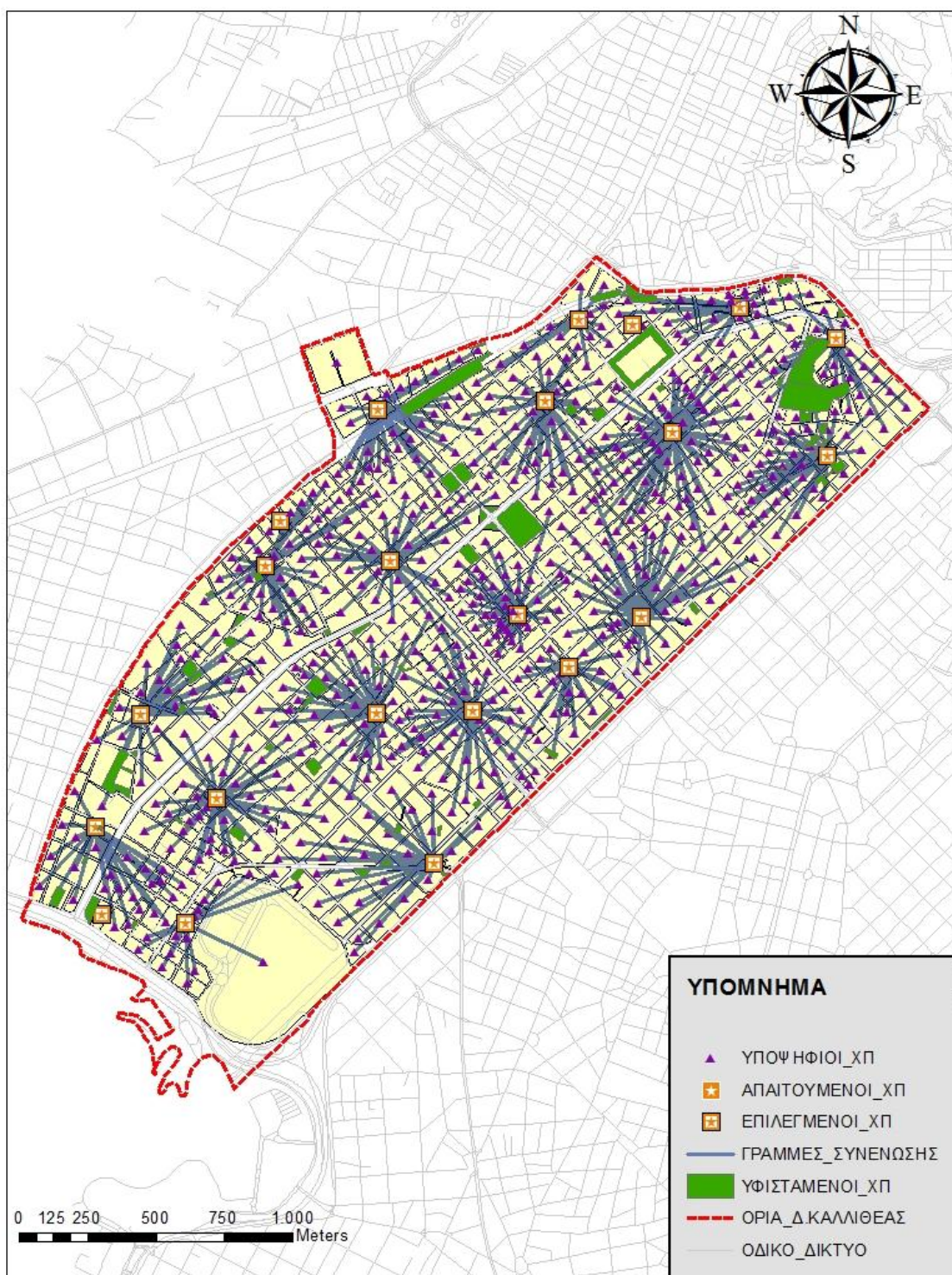
Ο σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου ταυτίζεται με τον σκοπό του σεναρίου 1, δηλαδή τη δημιουργία μεγάλων εκτάσεων πρασίνου που θα αποτελέσουν ανάσα πρασίνου για την υπό μελέτη περιοχή και τους δημότες της. Η διαφοροποίηση τους έγκειται στο βάρος που επιλέγεται, προκειμένου το location – allocation να προτείνει τους νέους χώρους πρασίνου. Στο συγκεκριμένο σενάριο θα πραγματοποιηθεί η εφαρμογή του στρώματος ανάλυσης location – allocation, με τη χρήση του μοντέλου “Minimize Weighted Impedance (P-Median)” θεωρώντας ως βάρος το δείκτη ζήτησης που προέκυψε από τη παράγραφο 4.7, ώστε να προταθούν οι βέλτιστες θέσεις χωροθέτησης πρασίνου που θα εξυπηρετούν όλο το πληθυσμό βάσει των αποστάσεων



που προβλέπονται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος και ταυτόχρονα θα συμβάλλουν στην αύξηση των τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο. Το αποτέλεσμα που θα προκύψει θα συγκριθεί με την υφιστάμενη κατάσταση.

Ακολουθούνται τα ίδια βήματα με το προηγούμενο σενάριο. Αρχικώς, δημιουργείται ένα νέο στρώμα ανάλυσης location-allocation. Για τις ανάγκες του προβλήματος, ως εγκαταστάσεις (Facilities) θεωρούνται όλα τα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου, που θα προκύψουν τελικά ως προτεινόμενοι χώροι πρασίνου από το μοντέλο, ενώ ως σημεία ζήτησης (Demands) θεωρούνται τα οικοδομικά τετράγωνα προσδίδοντας τους ως βάρος το δείκτη ζήτησης, δηλαδή με βάση την ανάγκη του κάθε οικοδομικού τετραγώνου σε πράσινο. Στη προκειμένη περίπτωση για τη διαδικασία επίλυσης (Location – Allocation 16) θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο – μέθοδος P-Median. Ο αριθμός των εγκαταστάσεων που θα ζητηθεί προς χωροθέτηση είναι 22, όσες δηλαδή προτάθηκαν στο πρώτο σενάριο και επιλέγεται ως Impedance cutoff το μήκος της μετάβασης, δηλαδή 600 μέτρα, όπως και προηγουμένως.

Αφού λοιπόν έχουν καθοριστεί όλες οι αναγκαίες παράμετροι του στρώματος ανάλυσης, έπεται η διαδικασία επίλυσης του μοντέλου. Από την επίλυση προέκυψαν 21 επιλεγμένοι χώροι πρασίνου, από τους 22 που του ζητήθηκε να χωροθετήσει. Το αποτέλεσμα παρουσιάζεται στον παρακάτω χάρτη (χάρτης 13).

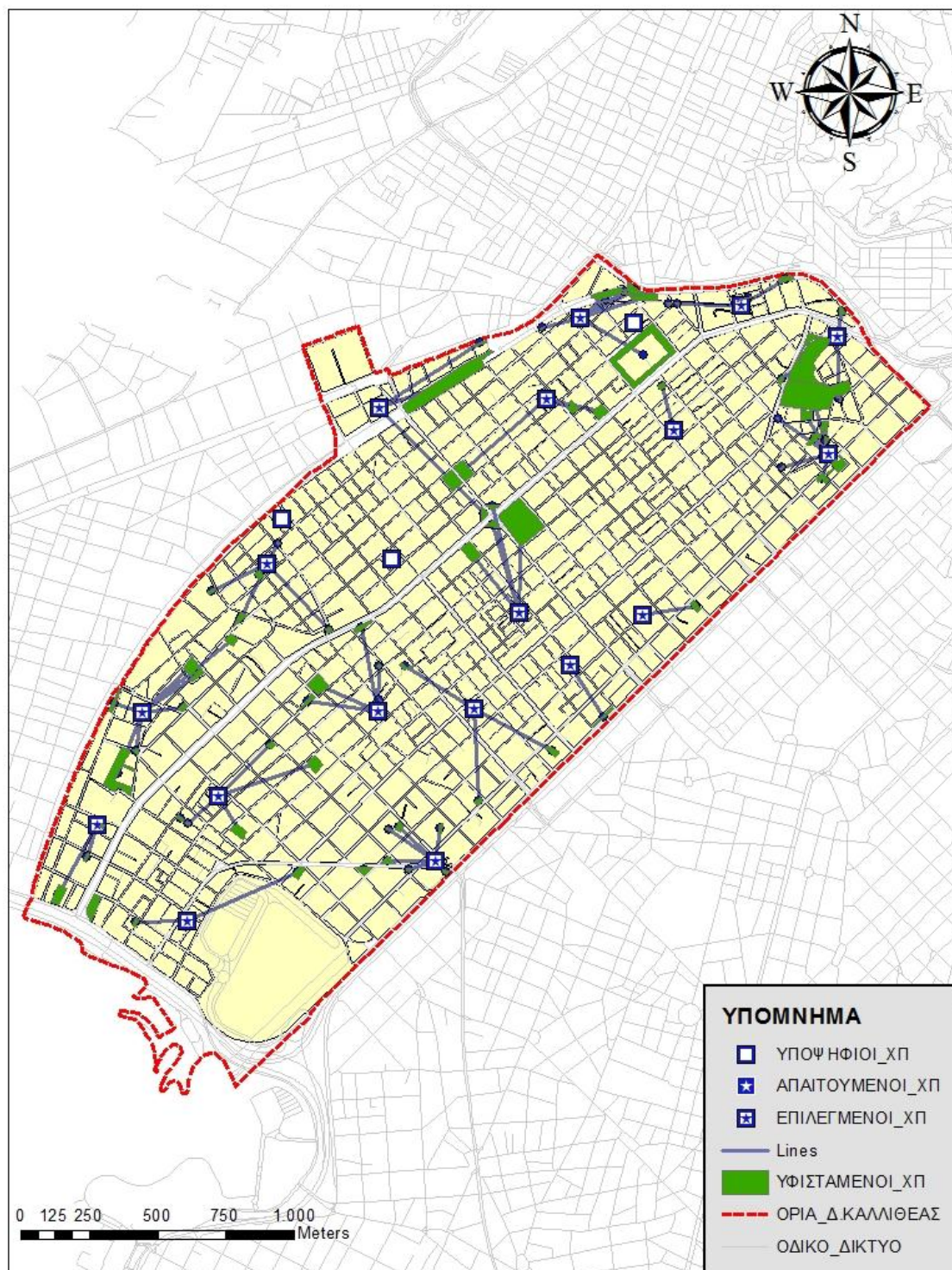


**Χάρτης 13.** Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας-ΣΕΝΑΡΙΟ 2

Σε αυτό το στάδιο για να δημιουργηθούν οι πυρήνες πρασίνου, θα πραγματοποιηθεί δεύτερη φορά το στρώμα ανάλυσης location – allocation, θεωρώντας ως εγκαταστάσεις (Facilities) τους 21 επιλεγμένους χώρους πρασίνου από το μοντέλο, ενώ ως σημεία ζήτησης (Demands) θεωρούνται οι 77 υφιστάμενοι χώροι πρασίνου. Όσον αφορά στην ιδιότητα του βάρους, παραμένει 600 μέτρα όπως και στη προηγούμενη περίπτωση. Επιλύοντας το Location – Allocation 17, προκύπτει ο χάρτης 14. Το μοντέλο χωροθέτησης επιλέγει από τους 21 προτεινόμενους, μόνο τους 18 χώρους για χωροθέτηση πρασίνου.

Για να επιτευχθεί ο σκοπός του συγκεκριμένου σεναρίου, δηλαδή να δημιουργήσει στην υπό μελέτη περιοχή κέντρα πρασίνου, που θα αποτελέσουν πνεύμονα για την πόλη θα χρησιμοποιηθεί η εντολή “Minimum Bounding Geometry”, (Senario2\_bounding6). Ο γεωμετρικός τύπος που θα χρησιμοποιηθεί είναι ο convex\_hull. Το εργαλείο του minimum bounding δημιουργεί μόνο στους 15 προτεινόμενους χώρους πολύγωνα, όπως αποτυπώνεται στον χάρτη 15. Οι υπόλοιποι 3 προτεινόμενοι χώροι για τους οποίους δε δημιουργήθηκε πολύγωνο προτείνονται και αυτοί για χωροθέτηση πρασίνου, όχι όμως ως πυρήνες πρασίνου, αλλά ως ανεξάρτητα οικοδομικά τετράγωνα των οποίων η πλήρης έκταση θα είναι πράσινη.

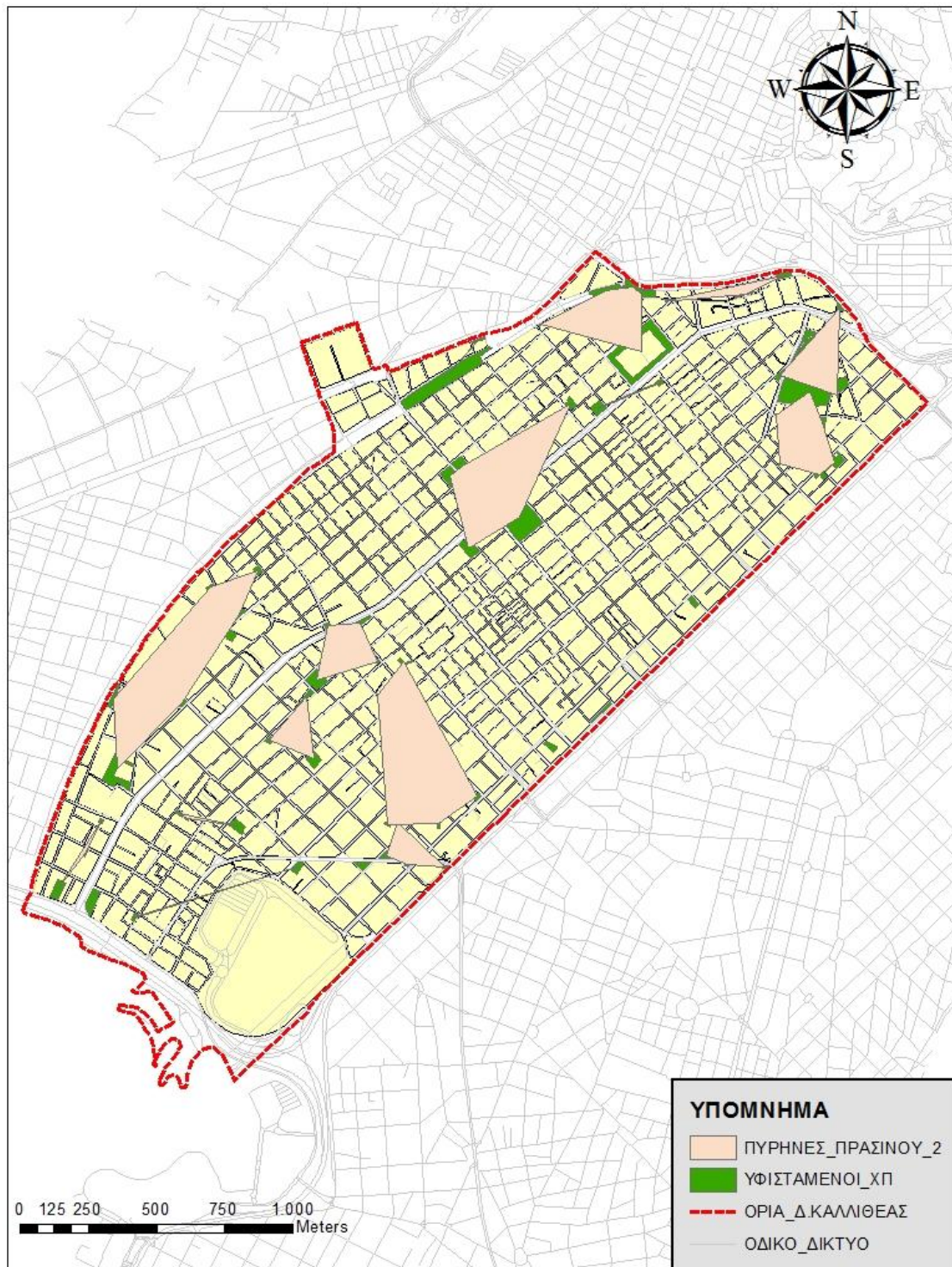




**Χάρτης 14.** Εφαρμογή του προβλήματος Location-Allocation για τη τελική χωροθέτηση νέων χώρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



ΧΑΡΤΗΣ 15:ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΠΥΡΗΝΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



**Χάρτης 15.** Προτεινόμενα κέντρα πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας - ΣΕΝΑΡΙΟ 2

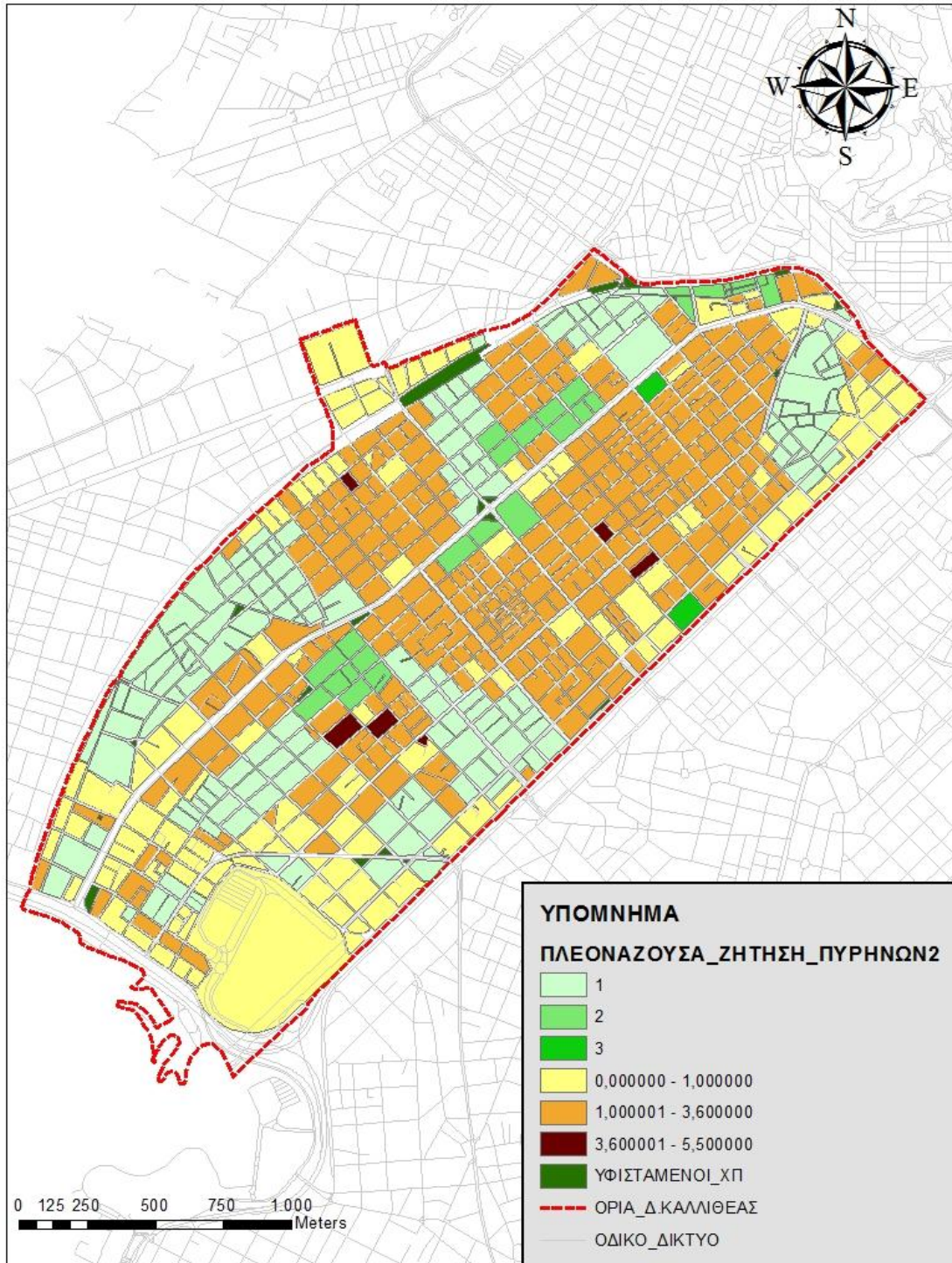
Όπως και στο σενάριο 1, έτσι και στο σενάριο αυτό παρατηρείται η χωροθέτηση των πυρήνων πρασίνου μετωπικά του κεντρικού οδικού άξονα της Καλλιθέας, με έμφαση στα άκρα του δήμου. Η τοποθέτηση αυτή ενισχύεται όχι μόνο από το χάρτη της

προσβασιμότητας, αλλά και από το δείκτη ζήτησης που διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτό το σενάριο. Ειδικότερα, ο δείκτης ζήτησης προκύπτει από τα δεδομένα του φόρτου, της ηχορύπανσης και της προσβασιμότητας. Δεδομένου, λοιπόν, ότι ο θόρυβος και ο φόρτος εντείνονται στους κύριους οδικούς άξονες λόγω της αυξημένης κίνησης, είναι αναμενόμενο οι πυρήνες να τοποθετηθούν στα σημεία αυτά που χρήζουν μεγαλύτερης ανάγκης.

Στο χάρτη που ακολουθεί απεικονίζονται οι περιοχές άμεσης επιρροής των πυρήνων πρασίνου. Στο συγκεκριμένο σενάριο οι περισσότερες περιοχές που προτείνονται είναι ανεξάρτητες εμβαδικά, σε σχέση με το σενάριο 1.



ΧΑΡΤΗΣ 16.ΠΛΕΟΝΑΖΟΥΣΑ ΖΗΤΗΣΗ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΠΥΡΗΝΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



Χάρτης 16.Πλεονάζουσα ζήτηση πρασίνου πυρήνων στο δήμο Καλλιθέας

Από το χάρτη που προηγήθηκε, μπορεί να δοθεί μια πρώτη εικόνα για τα αποτελέσματα του σεναρίου 2. Τα αποτελέσματα αυτά, παρατίθενται παρακάτω στον πίνακα. Επιπροσθέτως θα υπολογιστεί σε αυτό το στάδιο το νέο ποσοστό πρασίνου που αναλογεί σε κάθε κάτοικο, ώστε να πραγματοποιηθεί μια πρώτη σύγκριση του σεναρίου 2 με την υφιστάμενη κατάσταση.

Χώροι Πρασίνου	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	Απαιτούμενο εμβαδό βάσει πληθυσμού	Εμβαδό πυρήνων πρασίνου	Υπολειπόμενο απαιτούμενο εμβαδό
1	10202	102020	60849,09384	41170,90617
2	3672	36720	105281,5449	-68561,54489
3	9178	91780	117798,2328	-26018,23281
4	4243	42430	2751,843225	39678,15678
5	4120	41200	47558,1734	-6358,173402
6	4901	49010	60279,31632	-11269,31632
7	3039	30390	32982,06985	-2592,069847
8	5824	58240	90609,49921	-32369,49921
9	5713	57130	13872,39512	43257,60488
10	9391	93910	16335,99901	77574,00099
11	5598	55980	101743,7757	-45763,77565
12	13601	136010	2589,972103	133420,0279
13	5243	52430	86734,30485	-34304,30485
14	8617	86170	55249,79913	30920,20087
15	1854	18540	20609,421	-2069,420998
16	2404	24040	60456,26416	-36416,26416
17	3772	37720	25610,20008	12109,79992
18	1026	10260	29884,94299	-19624,94299
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΜΒΑΔΩΝ</b>		1023980	931196,8476	92783,15238
<b>ΕΜΒΑΔΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ</b>			148132,01	
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ</b>			1079328,858	

Πίνακας 13. Απαιτούμενο εμβαδό, εμβαδό πυρήνων πρασίνου και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 2

Όπως φαίνεται από το πεδίο του πίνακα, το εμβαδόν των κέντρων πρασίνων δεν επαρκεί, σύμφωνα με τα εμβαδά που προκύπτουν από τη δημιουργία των 18 αυτών χώρων πρασίνου. Ωστόσο, η εφαρμογή ενός τέτοιου σεναρίου θα προσέφερε στον κάθε κάτοικο 9,4 τ.μ πρασίνου, ένα σημαντικό ποσοστό πρασίνου σε σύγκριση με την υφιστάμενη κατάσταση που ο δείκτης αυτός ανέρχεται μόλις στο 1,3 τ.μ.

Όπως και προηγουμένως, στις περιπτώσεις που το απαιτούμενο εμβαδόν κάθε χώρου πρασίνου δεν συμπληρώνεται από τον εκάστοτε πνεύμονα πρασίνου προτείνεται



η δημιουργία μιας ζώνης πλάτους 1 μέτρου περιμετρικά των οικοδομικών τετραγώνων που εξυπηρετούνται από τον συγκεκριμένο χώρο. Τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα 14.

Χώροι Πρασίνου	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	Απαιτούμενο εμβαδό βάσει πληθυσμού	Εμβαδό πηρύνων πρασίνου	Εμβαδό ζώνης περιμέτρου	Υπολειπόμενο απαιτούμενο εμβαδό
1	10202	102020	60849,09	10778,89	30392,02
2	3672	36720	105281,54	-	-68561,54
3	9178	91780	117798,23	-	-26018,23
4	4243	42430	2751,84	6168,53	33509,63
5	4120	41200	47558,17	-	-6358,17
6	4901	49010	60279,32	-	-11269,32
7	3039	30390	32982,07	-	-2592,07
8	5824	58240	90609,50	-	-32369,50
9	5713	57130	13872,40	9423,27	33834,33
10	9391	93910	16336,00	12565,71	65008,29
11	5598	55980	101743,78	-	-45763,78
12	13601	136010	2589,97	17201,76	116218,26
13	5243	52430	86734,30	-	-34304,30
14	8617	86170	55249,80	10334,88	20585,32
15	1854	18540	20609,42	-	-2069,42
16	2404	24040	60456,26	-	-36416,26
17	3772	37720	25610,20	6602,68	5507,12
18	1026	10260	29884,94	3239,18	-22864,12
<b>ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΕΜΒΑΔΩΝ</b>		1023980	931196,85	76314,91	16468,25
<b>ΕΜΒΑΔΟ ΑΠΟ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2</b>			1007511,75		
<b>ΕΜΒΑΔΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ</b>			148132,01		
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΩΝ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ</b>			1155643,76		

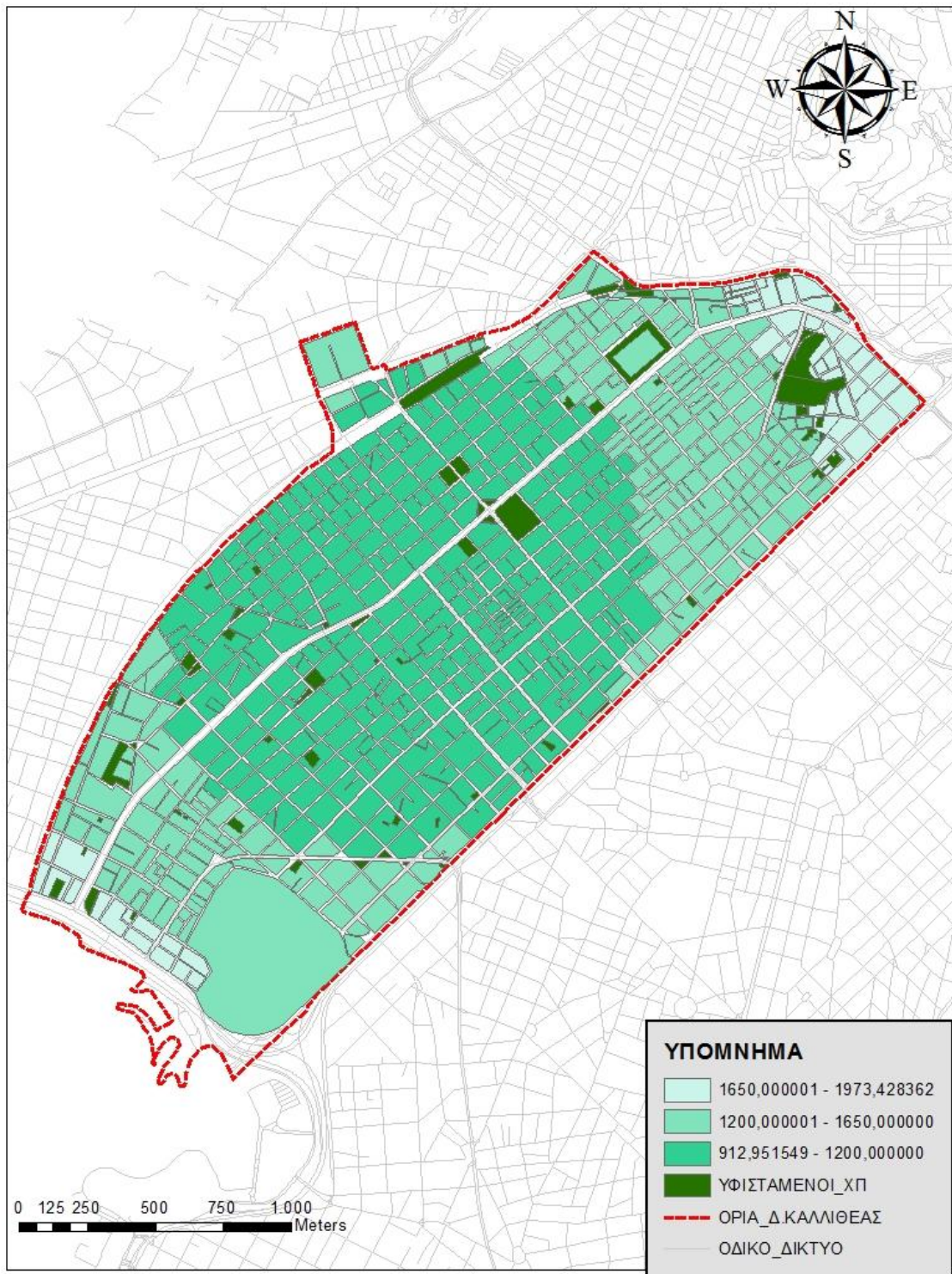
Πίνακας 14. Απαιτούμενο εμβαδόν και συνολικό εμβαδό για το σενάριο 2, μετά τη προσθήκη των ζωνών πρασίνου

Από τον πίνακα συμπεραίνεται ότι παρά τη προσθήκη ζώνης πρασίνου γύρω από κάθε οικοδομικό τετράγωνο παραμένει ένα υπολειπόμενο απαιτούμενο εμβαδόν. Ωστόσο, ο δείκτης πρασίνου, προσεγγίζει πλέον το απαιτούμενο ποσοστό των 10 τ.μ ανά κάτοικο.

Για να αξιολογηθεί η νέα υφιστάμενη κατάσταση, θα πραγματοποιηθεί εξαρχής η διαδικασία της παραγράφου 4.6.2 και 4.6.3. Αρχικώς, θα υπολογιστεί εκ νέου ο νέος σταθμισμένος μέσος για τα οικοδομικά τετράγωνα έπειτα από την εφαρμογή του σεναρίου 2 (χάρτης 17) και θα συγκριθεί με τον υφιστάμενο σταθμισμένο μέσο (εικόνα

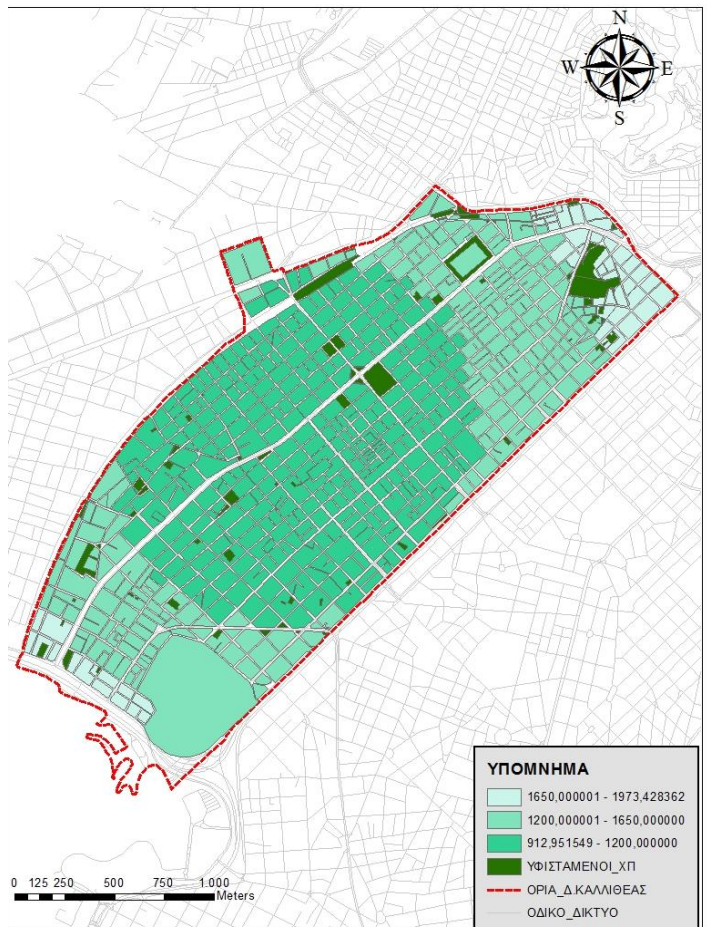
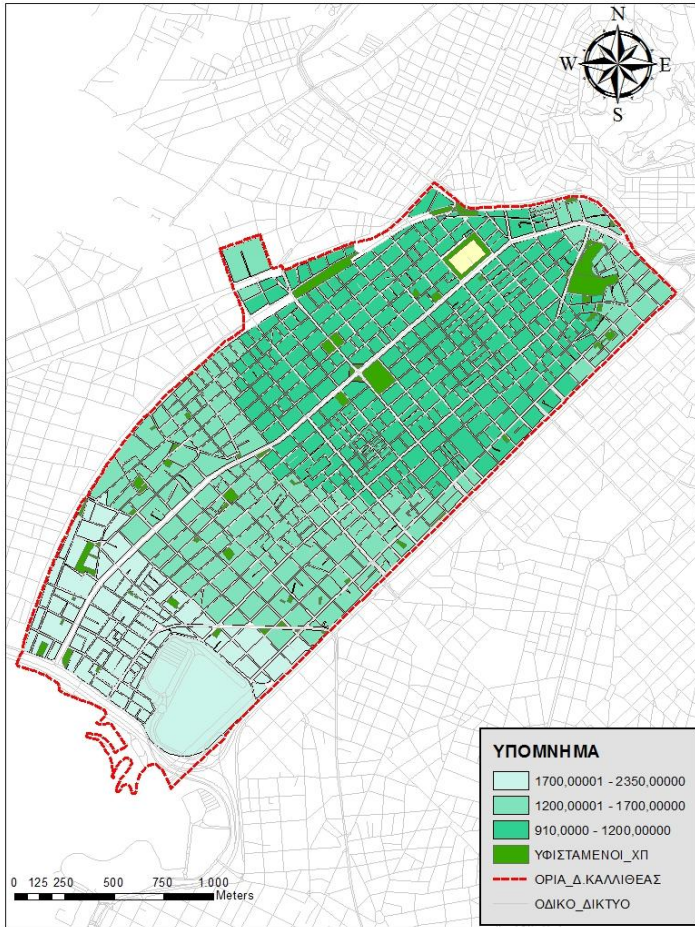
11). Επιπροσθέτως για την αξιολόγηση της νέας υφιστάμενης θα πρέπει να παραχθεί ένα νέο επίπεδο, που θα προκύψει από το ταξινομημένο επίπεδο της πληθυσμιακής πυκνότητας και της εγγύτητας των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου (χάρτης 18). Η σύγκριση της υφιστάμενης και της νέας υφιστάμενης του σεναρίου 1 αποτυπώνεται στην εικόνα 12. Το εύρος των κλάσεων διατηρείται το ίδιο για εύκολη σύγκριση. Τα πληθυσμιακά δεδομένα παραμένουν σταθερά. Τέλος παρατίθεται ο νέος χάρτης (χάρτης 19) που αποτυπώνει το νέο δείκτη ζήτησης για το σενάριο 2.

ΧΑΡΤΗΣ 17:ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



Χάρτης 17.Σταθμισμένη απόσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – Σενάριο 2



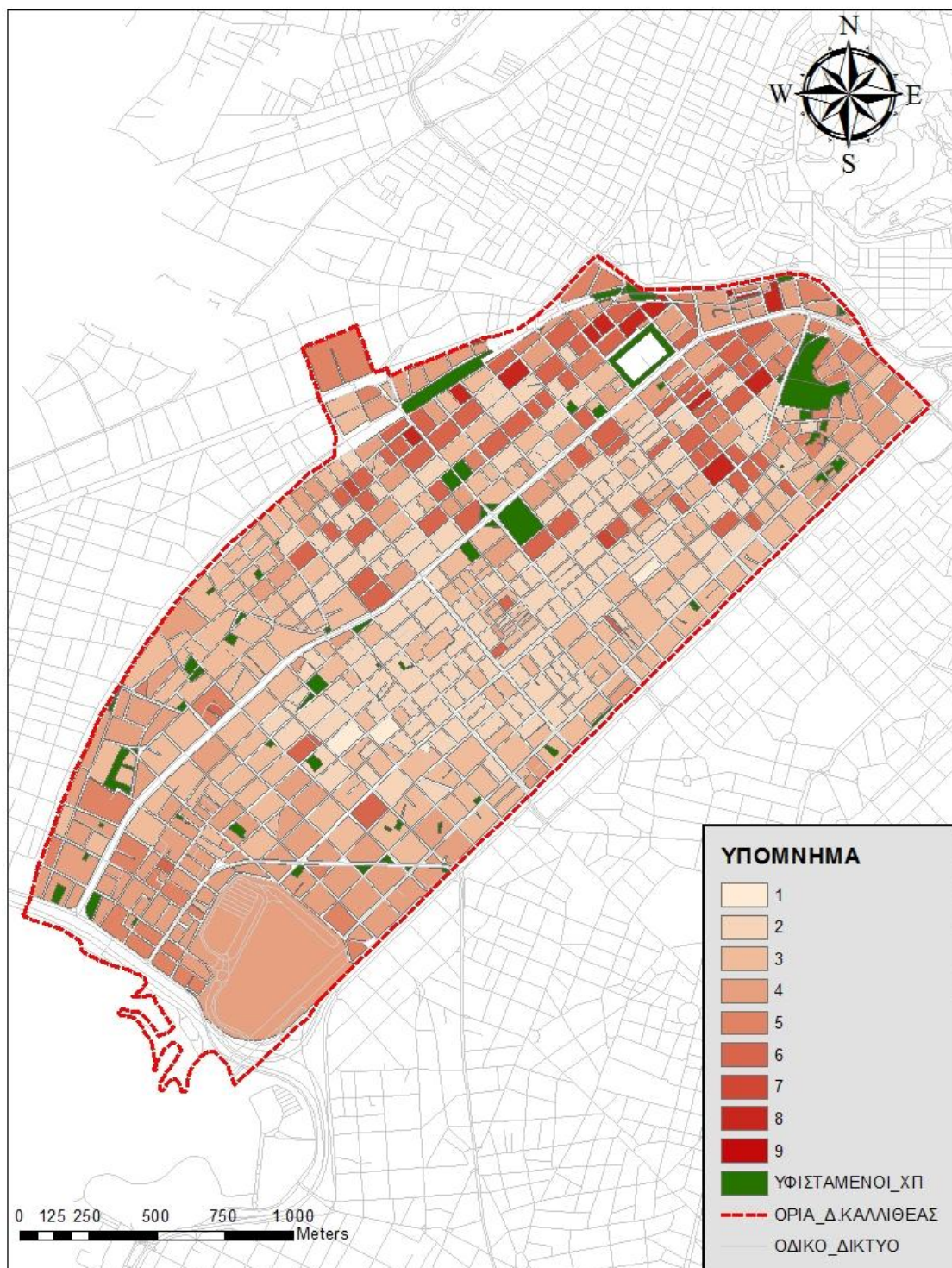


**Εικόνα 11.** Σύγκριση σταθμισμένης απόστασης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας ανάμεσα στην υφιστάμενη κατάσταση και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2

Όπως προκύπτει από τη σύγκριση της προσβασιμότητας της υφιστάμενης κατάστασης και του σεναρίου 2, παρατηρείται η σημαντική βελτίωση της προσβασιμότητας στο μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης. Αποδεικνύεται λοιπόν, η ωφελιμότητα που επέφερε η χρήση του δείκτη πρασίνου, ως βάρος στο μοντέλο χωροθέτησης κατανομής που ακολουθήθηκε για την εφαρμογή του σεναρίου 2.



ΧΑΡΤΗΣ 18:ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2

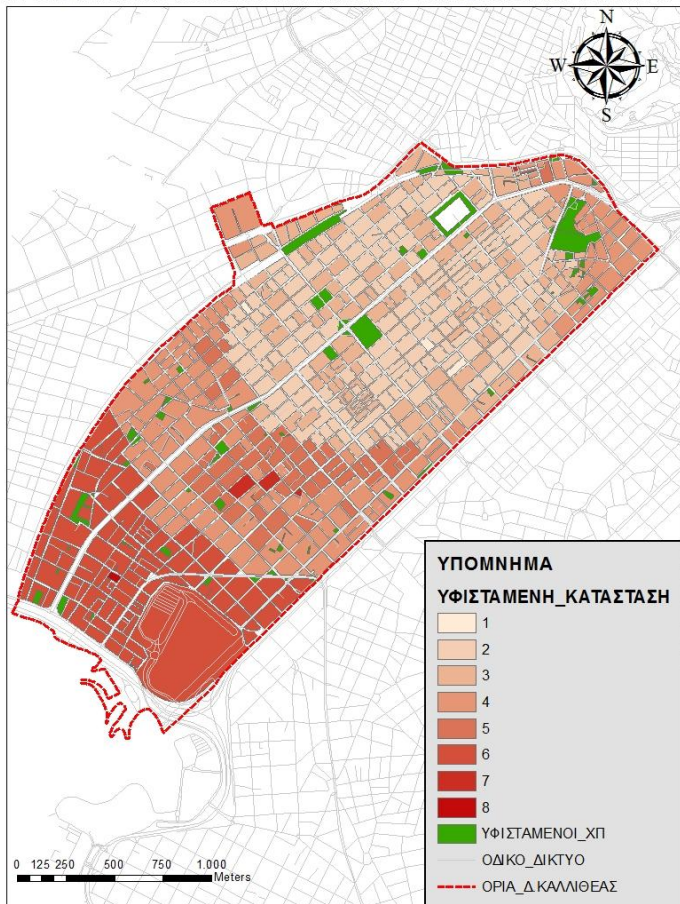


**Χάρτης 18.**Υφιστάμενη κατάσταση οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας – Σενάριο 2

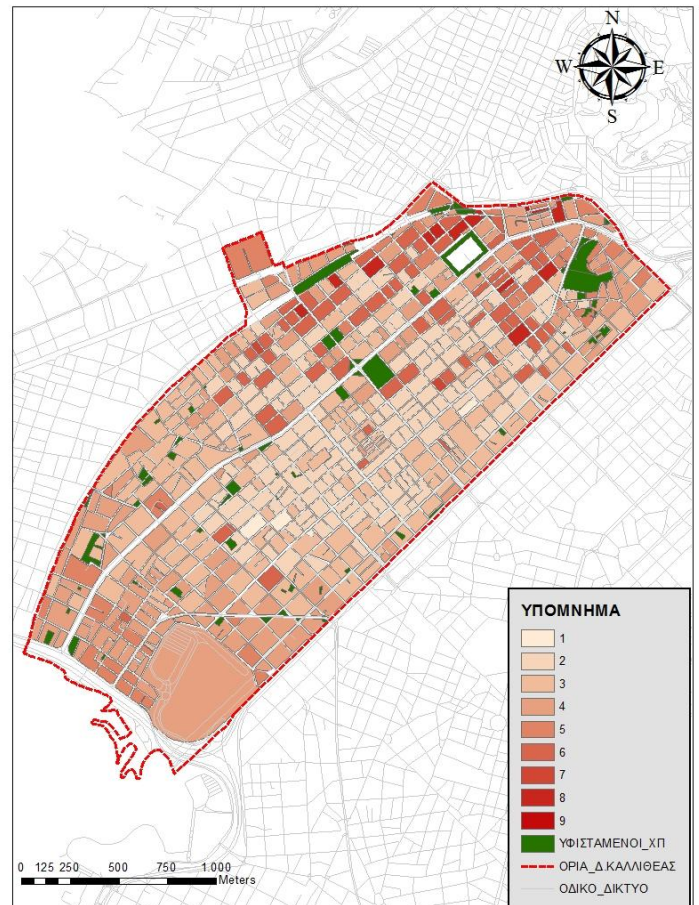


Όπως συμπεραίνεται από τον παραπάνω χάρτη, με την εφαρμογή του σεναρίου 2 βελτιώθηκε η προσβασιμότητα ενός μεγάλου αριθμού οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους πρασίνου. Συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο ποσοστό των οικοδομικών τετραγώνων της περιοχής μελέτης έχει πολύ καλή πρόσβαση στους χώρους πρασίνου ενώ ελάχιστα οικοδομικά τετράγωνα αντιμετωπίζουν πρόβλημα εγγύτητας και είναι αυτά που βρίσκονται στα άκρα του δήμου.

ΧΑΡΤΗΣ 4: ΑΡΧΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



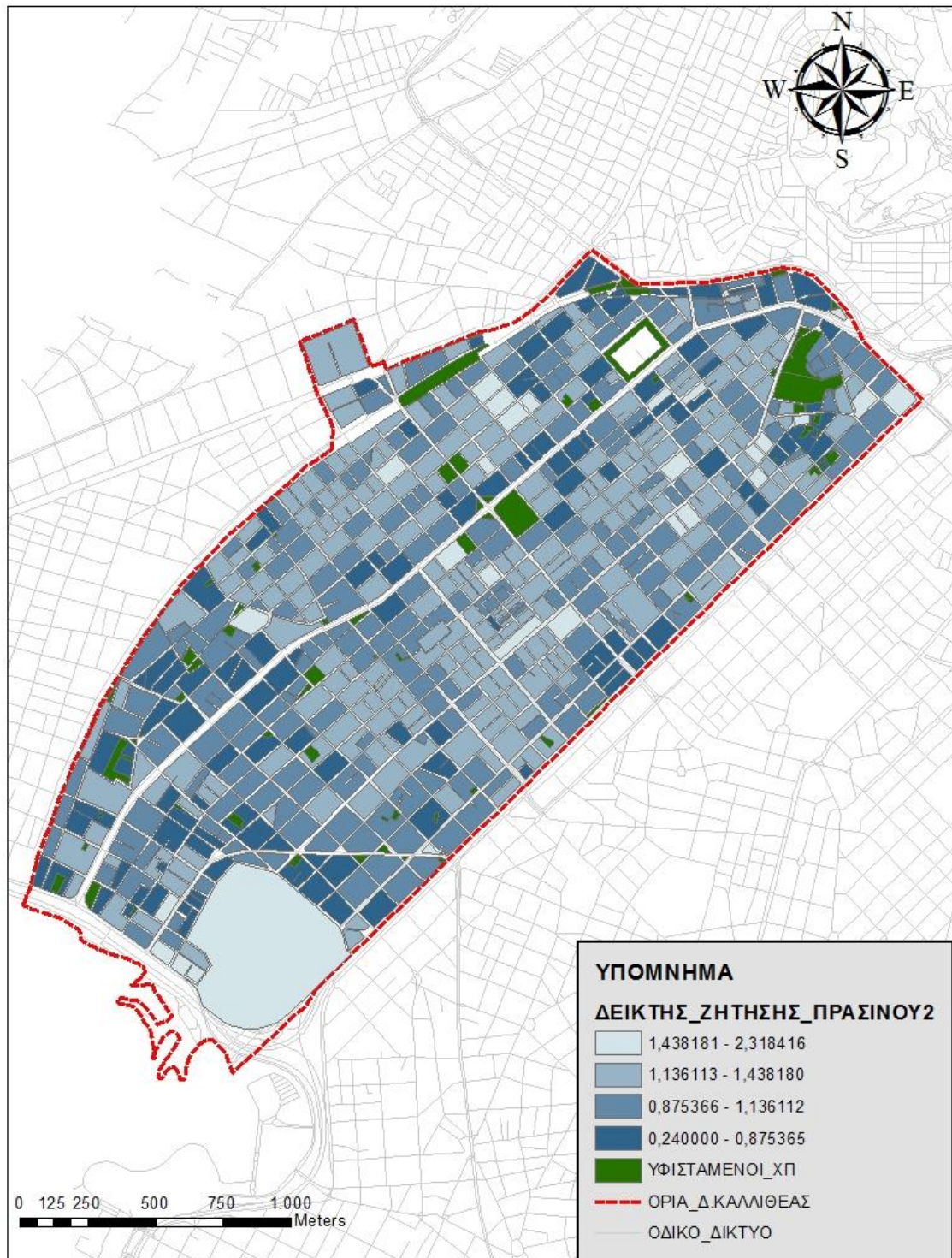
ΧΑΡΤΗΣ 18: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



**Εικόνα 12.** Σύγκριση υφιστάμενης κατάστασης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2

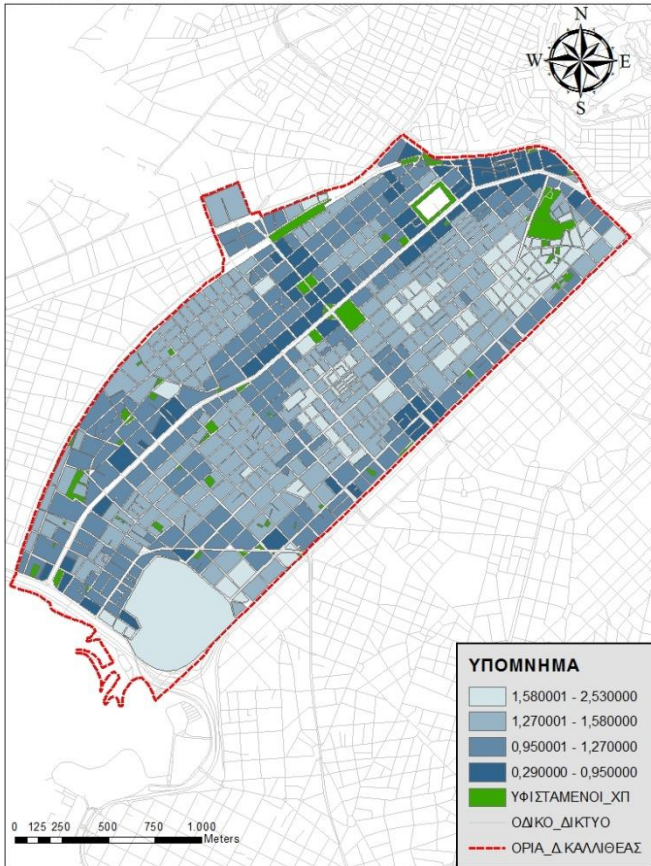
Παρατηρώντας τους δύο χάρτες συμπεραίνεται ότι η υφιστάμενη κατάσταση του σεναρίου 1 παρόλο που δεν ακολουθεί το μοτίβο της υφιστάμενης κατάστασης είναι αισθητά βελτιωμένη. Τα επιβαρυμένα οικοδομικά τετράγωνα στο νότιο τμήμα του δήμου έχουν αντικατασταθεί από οικοδομικά τετράγωνα καλύτερης βαθμολογίας. Εξαιρεση αποτελούν κάποια επιβαρυμένα οικοδομικά τετράγωνα στα βορειοδυτικά του δήμου, που στην υφιστάμενη κατάσταση εμφάνιζαν βελτιωμένη εικόνα.



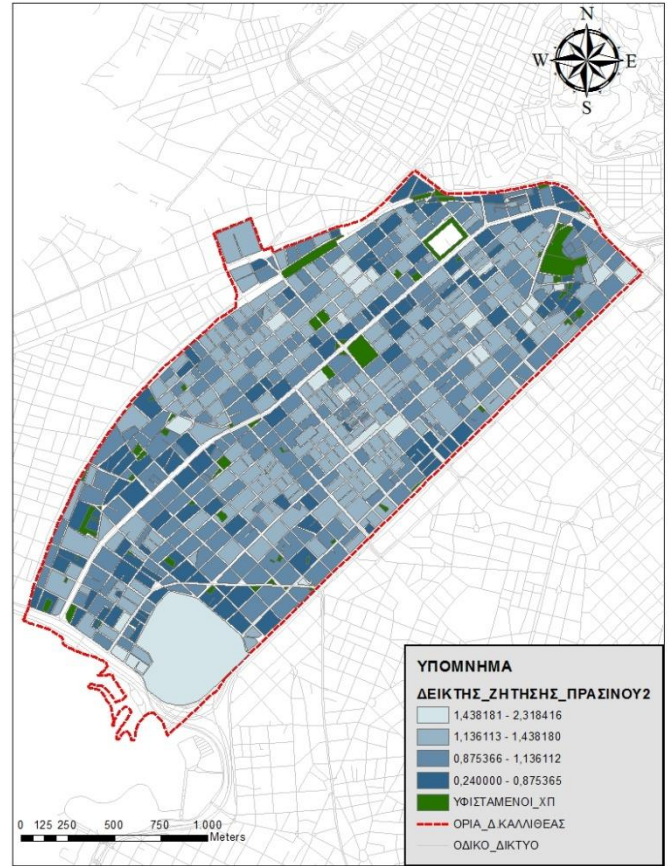


**Χάρτης 19.** Δείκτης ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας - Σενάριο 2

ΧΑΡΤΗΣ 5: ΔΕΙΚΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



ΧΑΡΤΗΣ 19: ΔΕΙΚΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ Η ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



**Εικόνα 14.** Σύγκριση δείκτη ζήτησης πρασίνου οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2

Από τη σύγκριση του δείκτη ζήτησης της υφιστάμενης κατάστασης και του σεναρίου 2, διακρίνεται βελτίωση σε αρκετά οικοδομικά τετράγωνα του υπό μελέτη δήμου. Ιδιαίτερως σημαντικό κρίνεται το γεγονός ότι οικοδομικά τετράγωνα παραπλεύρως των κυρίων οδικών αξόνων, όπως η Λεωφόρος Ελ. Βενιζέλου, η Συγγρού και η Παν. Τσαλδάρη δε βελτιώθηκαν σημαντικά, λόγω της μεγάλης συμμετοχής του φόρτου και της ηχορύπανσης στο συγκεκριμένο σενάριο.

#### 4.9 Επιλογή καταλληλότερου σεναρίου – Συμπεράσματα εφαρμογής

Αφού έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία διερεύνησης των δυο διαφορετικών σεναρίων και έχουν αξιολογηθεί τα αποτελέσματα, πρέπει να επιλεγεί το σενάριο που του επιφέρει τη μεγαλύτερη θετική μεταβολή στη περιοχή που μελετάται.

Σε πρώτο στάδιο, πριν από τη διερεύνηση των εναλλακτικών σεναρίων, υπολογίστηκε ο χωρικός μέσος (Mean Center) των χώρων πρασίνου με βάση το



εμβαδόν και των ο χωρικός μέσος των οικοδομικών τετραγώνων με βάση το εμβαδόν. Η απόσταση αυτή στην υφιστάμενη κατάσταση ανερχόταν στα 583,19 μέτρα, απόσταση αρκετά μεγαλύτερη από το όριο των 300 μέτρων, όπως αυτό θεσμοθετείται. Προκειμένου τα διερευνηθούν τα αποτελέσματα της εφαρμογής των δύο σεναρίων στον χωρικό μέσο, θα πραγματοποιηθεί εκ νέου ο υπολογισμός του στο κάθε εναλλακτικό σενάριο. Τα αποτελέσματα αυτά απεικονίζονται στον πίνακα 15.

	<b>Υφιστάμενη κατάσταση</b>	<b>Σενάριο 1</b>	<b>Σενάριο 2</b>
<b>Χωρικός Μέσος (μέτρα)</b>	583,19	73,67	120,38

**Πίνακας 15.**Χωρικός μέσος υφιστάμενης κατάστασης και εναλλακτικών σεναρίων

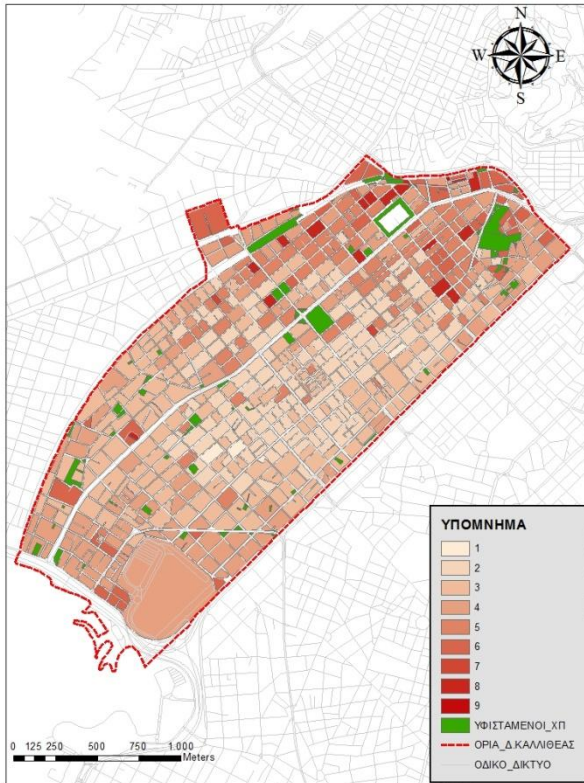
Από τον παραπάνω πίνακα αποτυπώνεται η βελτίωση που επήλθε στη περιοχή μελέτης έπειτα από την εφαρμογή των δυο εναλλακτικών σεναρίων. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι και τα δύο προτεινόμενα σενάρια βελτίωσαν σημαντικά το δείκτη, εντός του ορίου της απόστασης των 300 μέτρων, με το σενάριο 1, να παρουσιάζει τη σημαντικότερη βελτίωση του χωρικού μέσου της απόστασης των οικοδομικών τετραγώνων και των χώρων πρασίνου.

Όσον αφορά τον δείκτη πρασίνου ανά κάτοικο, είναι αναμενόμενη η βελτίωση του λόγω της χωροθέτησης νέων χώρων πρασίνου. Σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση ο δείκτης ανερχόταν στα 1,23 τ.μ ανά κάτοικο, ενώ με την εφαρμογή των σεναρίων 1 και 2 ο δείκτης ανέρχεται στα 9,48 τ.μ και στα 10,01 τ.μ αντίστοιχα. Ωστόσο, επειδή αυτός ο δείκτης αντιστοιχεί στη βέλτιστη περίπτωση που συνεπάγεται ότι όλος ο πυρήνας που προτείνεται προς υλοποίηση είναι πράσινος, η αύξηση του δείκτη δε θα θεωρηθεί καθοριστικός παράγοντας για την αξιολόγηση των εναλλακτικών σεναρίων. Ωστόσο, είναι σημαντικό να αναφερθεί στη προκείμενη φάση η σημασία της ύπαρξης ενός πλήθους πυρήνων σε ένα δήμο και τις βελτιώσεις που μπορεί να επιφέρει όχι μόνο στην εικόνα του, αλλά πρωτίστως στους ίδιους τους πολίτες. Μια αντίστοιχη χωροθέτηση, ακόμα και σε μια περιοχή πλήρως δομήσιμη, όπως η περιοχή που μελετάται, θα συντελέσει όχι μόνο στην αύξηση του πρασίνου, αλλά θα αναβαθμίσει την αξία της περιοχής.

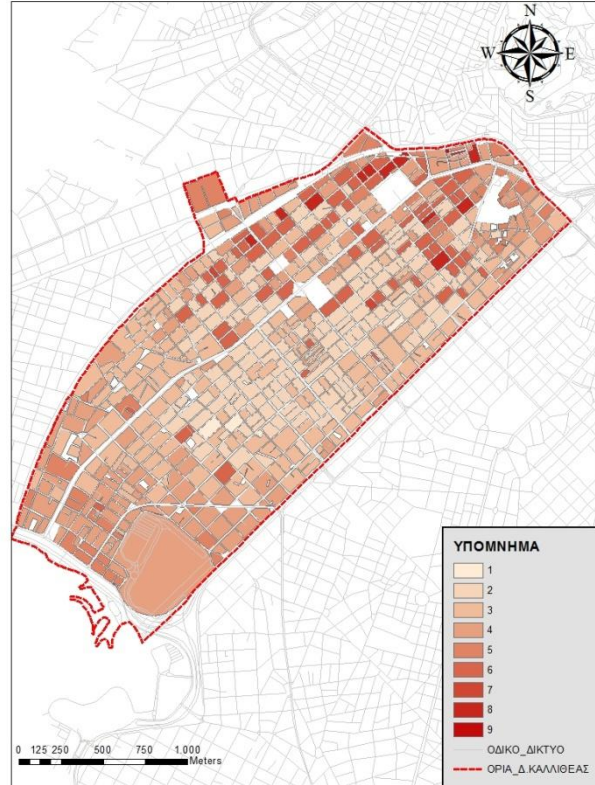
## Σύγκριση υφιστάμενης κατάστασης και εναλλακτικών σεναρίων

Η χωροθετική ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης όπως προέκυψε από τα εναλλακτικά σενάρια παρατίθενται παρακάτω για σύγκριση.

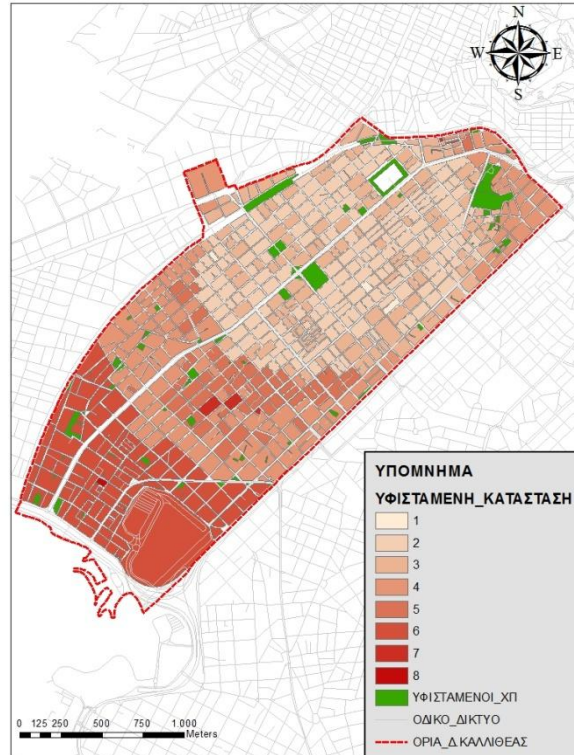
ΧΑΡΤΗΣ 11: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 1



ΧΑΡΤΗΣ 15: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



ΧΑΡΤΗΣ 4: ΑΡΧΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

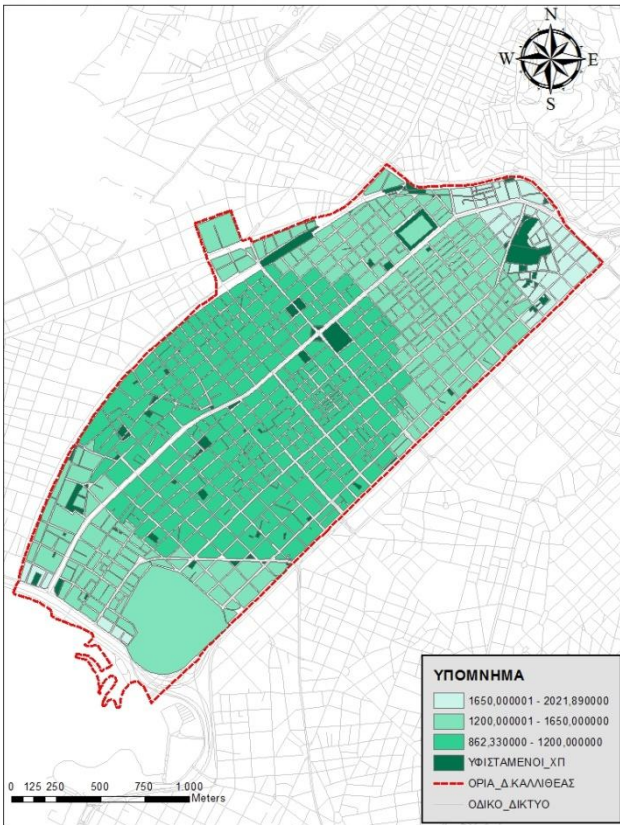


**Εικόνα 15.** Υφιστάμενη κατάσταση Σεναρίου 1, 2 και ρεαλιστική υφιστάμενη κατάσταση

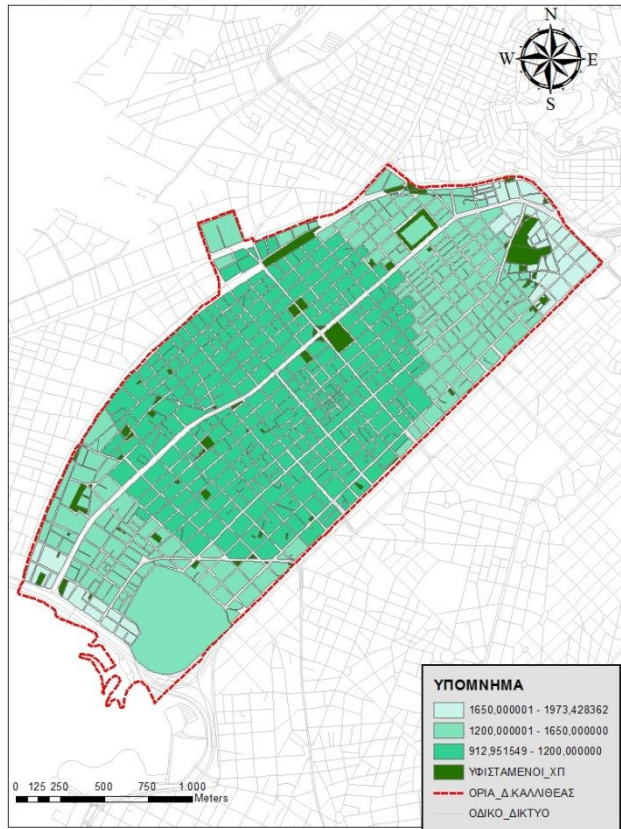
Όπως παρατηρείται από τις παραπάνω εικόνες η υφιστάμενη κατάσταση που προέκυψε από τα μελετώμενα εναλλακτικά σενάρια είναι σημαντικά βελτιωμένη σε σχέση με τη ρεαλιστική υφιστάμενη κατάσταση. Δεδομένου ότι τα πληθυσμιακά δεδομένα παραμένουν σταθερά, οι αλλαγές που έχουν υποστεί οι χάρτες οφείλονται στη βελτίωση της προσβασιμότητας. Γι αυτό το λόγο παρακάτω παρατίθενται οι χάρτες προσβασιμότητας όπως αυτοί προέκυψαν από τη μελέτη των εναλλακτικών σεναρίων, για μια πιο σαφή εικόνα (εικόνα 14).



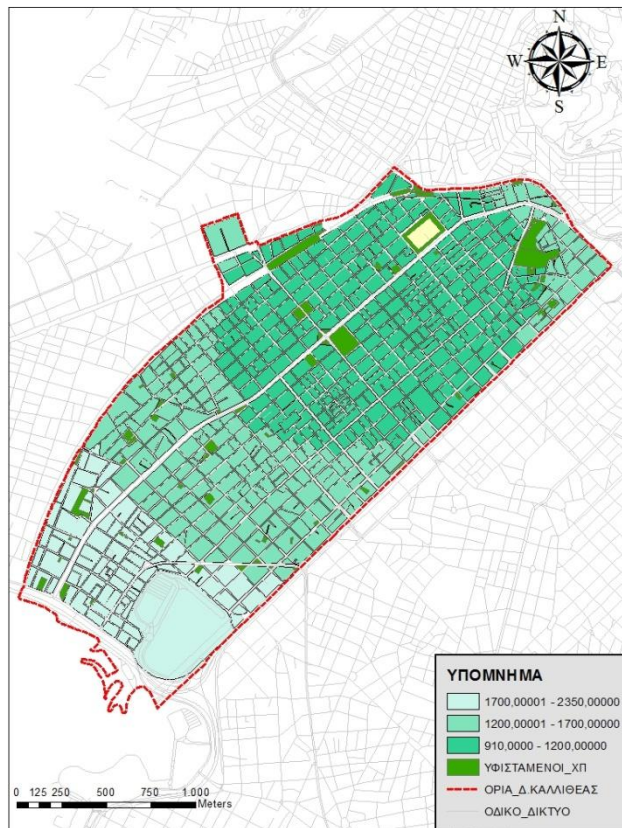
ΧΑΡΤΗΣ 10.ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 1



ΨΗΣ 17.ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ-ΣΕΝΑΡΙΟ 2



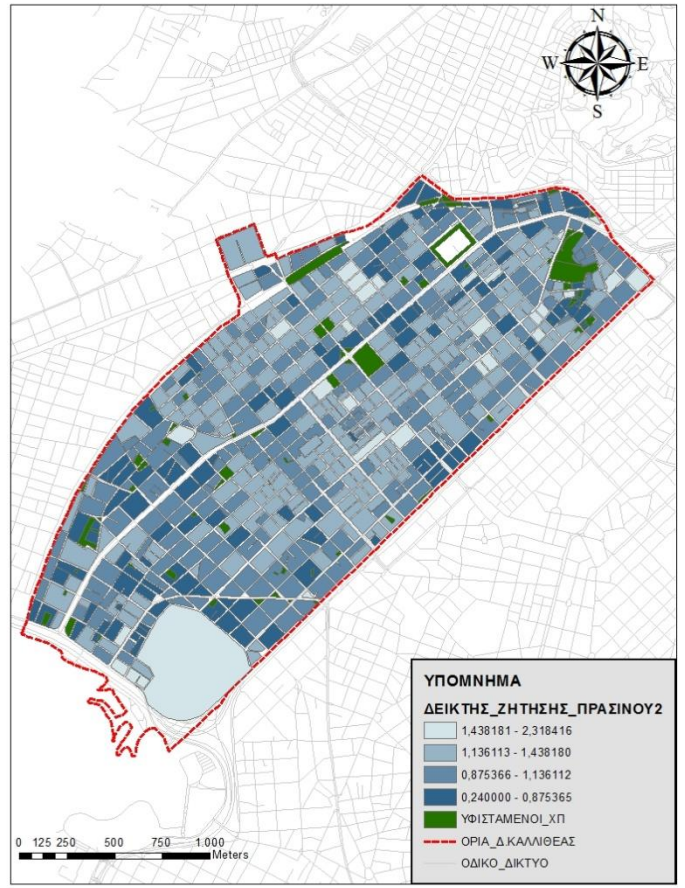
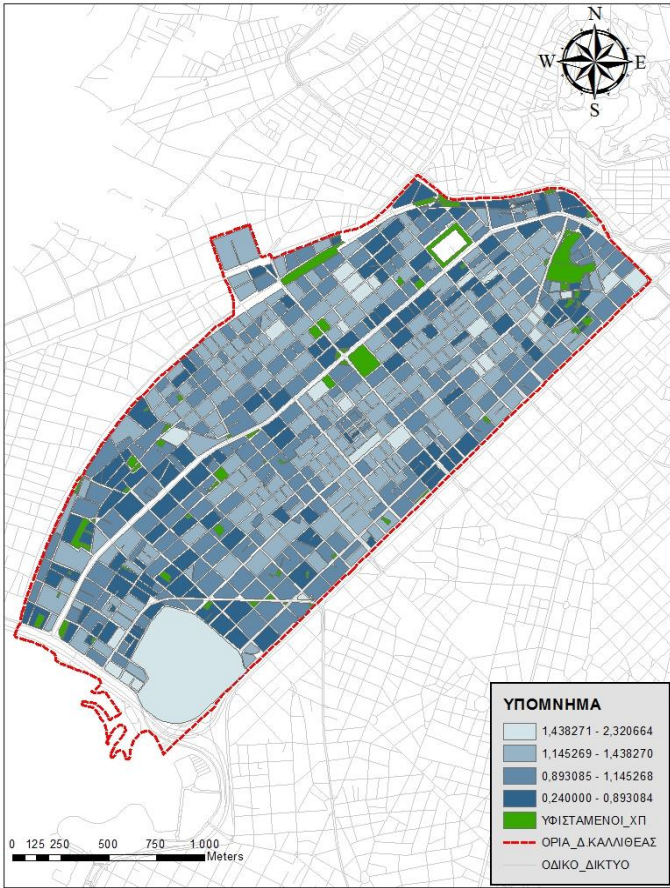
ΧΑΡΤΗΣ 3.ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



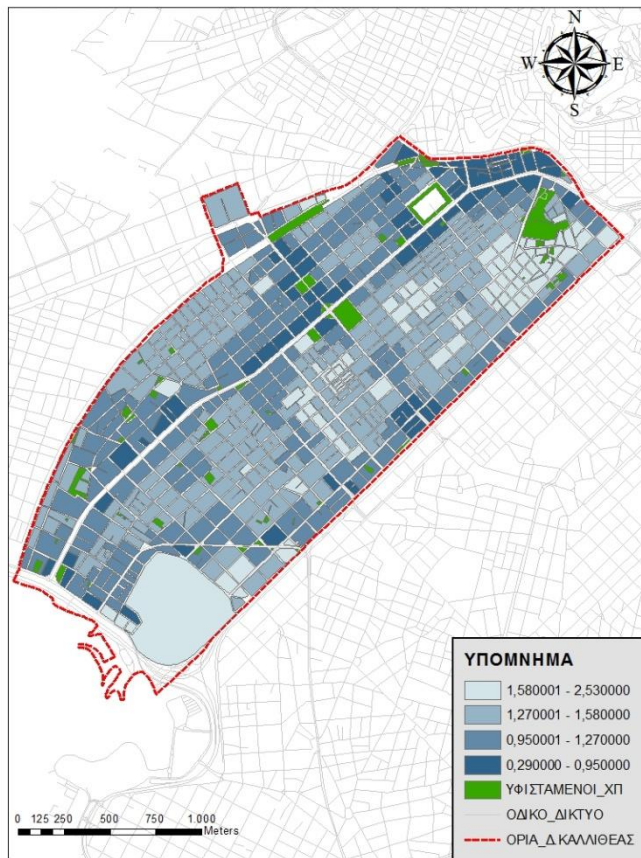
**Εικόνα 16.** Προσβασιμότητα σεναρίου 1, 2 και υφιστάμενης κατάστασης

Ως προς την προσβασιμότητα των οικοδομικών τετραγώνων του υπό μελέτη δήμου, παρατηρείται σαφής βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης με τα δυο εναλλακτικά σενάρια. Συγκρίνοντας τα δύο σενάρια μεταξύ τους προκύπτει ότι το δεύτερο σενάριο επιφέρει μεγαλύτερη βελτίωση στη προσβασιμότητα των οικοδομικών τετραγώνων. Συγκεκριμένα, βάσει της επεξεργασίας προέκυψε ότι το Σενάριο 1 βελτιώνει την υφιστάμενη προσβασιμότητα σε ένα ποσοστό του 14%, ενώ το Σενάριο 2 κατά 16%. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι από την εφαρμογή των δυο εναλλακτικών σεναρίων, προκύπτει ότι τα οικοδομικά τετράγωνα που θα βρίσκονται πάντα σε συγκριτικά δυσχερέστερη θέση είναι αυτά που βρίσκονται στα άκρα του δήμου Καλλιθέας, κάτι που δικαιολογείται από το στενόμακρο σχήμα της. Κάτι τέτοιο όμως υποδηλώνει την ανάγκη ανασχεδιασμού του δικτύου, στις περιοχές αυτές με στόχο τη βελτίωση της προσβασιμότητάς τους.





ΧΑΡΤΗΣ 5: ΔΕΙΚΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝΩΝ ΔΗΜΟΥ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ



**Εικόνα 17.** Σύγκριση δείκτη ζήτησης οικοδομικών τετραγώνων δήμου Καλλιθέας και της υφιστάμενης κατάστασης του ΣΕΝΑΡΙΟΥ 2



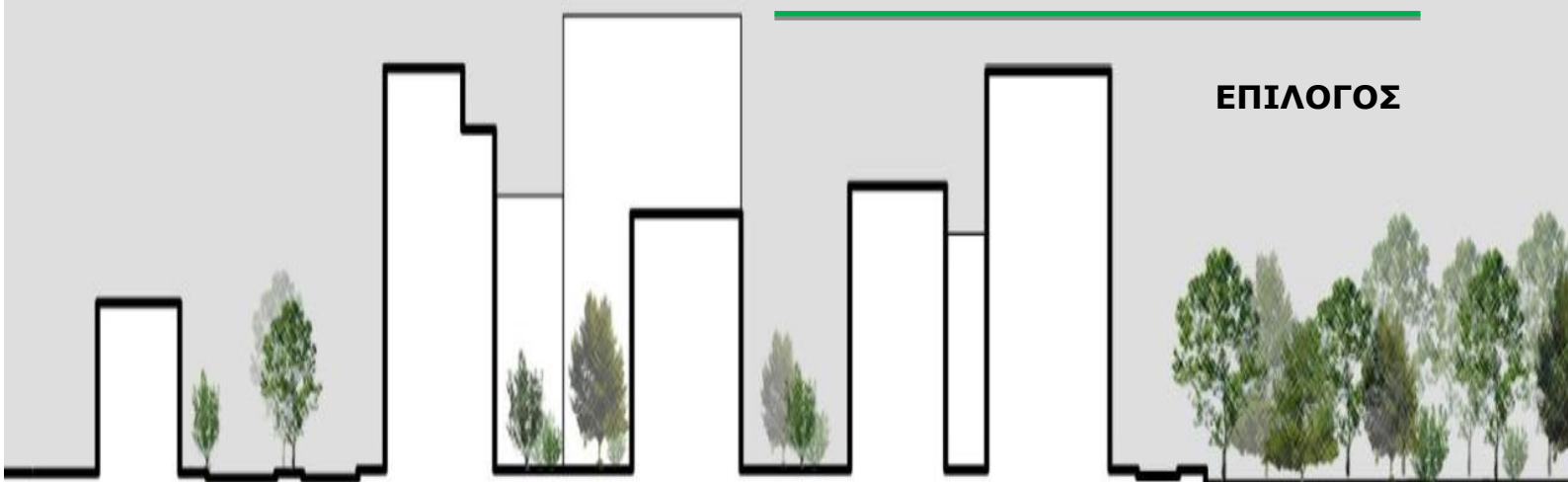
Ως προς τον δείκτη ζήτησης των οικοδομικών τετραγώνων του υπό μελέτη δήμου, παρατηρείται βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης με τα δυο εναλλακτικά σενάρια, ωστόσο τα δυο σενάρια δεν εμφανίζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Παρατηρώντας, όμως το εύρος των τιμών του δείκτη ζήτησης του σεναρίου 2, διαφαίνεται η συγκριτική υπεροχή του έναντι στο σενάριο 1.

Συγκρίνοντας τα δύο εναλλακτικά σενάρια μεταξύ τους προκύπτει ότι το δεύτερο σενάριο επιφέρει ελαφρώς μεγαλύτερη βελτίωση στη προσβασιμότητα των οικοδομικών τετραγώνων. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι από την εφαρμογή των δυο εναλλακτικών σεναρίων, προκύπτει ότι τα οικοδομικά τετράγωνα που θα βρίσκονται πάντα σε συγκριτικά δυσχερέστερη θέση είναι αυτά που βρίσκονται στα άκρα του δήμου Καλλιθέας, κάτι που δικαιολογείται από το στενόμακρο σχήμα της. Κάτι τέτοιο όμως υποδηλώνει την ανάγκη ανασχεδιασμού του δικτύου, στις περιοχές αυτές με στόχο τη βελτίωση της προσβασιμότητας τους.

Εν κατακλείδι, προκύπτει ότι και τα δύο εναλλακτικά σενάρια που τέθηκαν προς υλοποίηση οδήγησαν σε ωφέλιμα συμπεράσματα σχετικά με τη σημασία της επαρκούς ποσότητας και κατανομής χώρων πρασίνου σε έναν πυκνοκατοικημένο δήμο, όπως η περιοχή που μελετάται. Ειδικότερα, και τα δύο σενάρια συνέβαλλαν στην βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης, αναδεικνύοντας τη σημασία των παραγόντων που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίησή τους, που αυτά είναι τα πληθυσμιακά δεδομένα, η προσβασιμότητα, ο κυκλοφοριακός φόρτος και η ηχορύπανση. Γι αυτό το λόγο, δε θα χαρακτηριστεί κάποιο σενάριο ως βέλτιστο, αλλά θα αναφερθεί ότι και τα δυο σενάρια επέφεραν σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με τους στόχους που τέθηκαν. Τέλος, επειδή η παρούσα εργασία μελετά την υφιστάμενη κατάσταση μακροσκοπικά, δεδομένου ότι πρόκειται για μια ανάλυση τάσεων, θα ήταν ενδιαφέρον η μελέτη αυτή να αποτελέσει έναυσμα και να μελετηθεί μελλοντικά σε άλλη κλίμακα, στο επίπεδο του πυρήνα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>

### ΕΠΙΛΟΓΟΣ



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup>: ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η δημιουργία ενός Μεθοδολογικού Πλαισίου, για την αντιμετώπιση του κατακερματισμού και της έλλειψης των χώρων πρασίνου στον πυκνοδομημένο αστικό ιστό του δήμου Καλλιθέας, Αττικής. Για το σκοπό αυτό, οι στόχοι που τέθηκαν προς υλοποίηση είναι η αύξηση των τ.μ πρασίνου ανά κάτοικο μέσω της δημιουργίας ενιαίων χώρων πρασίνου, καθώς και η ισότιμη πρόσβαση όλων των κατοίκων στους χώρους πρασίνου σύμφωνα με τα θεσμοθετημένα ευρωπαϊκά όρια. Με την εκπλήρωση των στόχων αυτών αναμένεται η περιβαλλοντική αναβάθμιση και αειφορία της περιοχής μελέτης.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος, έγινε χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Σ.Π). Συγκεκριμένα, η εφαρμογή πραγματοποιείται στο περιβάλλον του Network Analyst του λογισμικού ArcGis, με τη χρήση του προβλήματος χωροθέτησης – κατανομής.

Συνοπτικά τα βήματα του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου είναι:

- i. Αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης των δήμων, βάσει της πληθυσμιακής πυκνότητας και της εγγύτητας των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου της περιοχής μελέτης
- ii. Υπολογισμός του δείκτη ζήτησης των οικοδομικών τετραγώνων, συναρτήσει του κυκλοφοριακού θορύβου, του κυκλοφοριακού φόρτου και της εγγύτητας των οικοδομικών τετραγώνων στους χώρους πρασίνου, προκειμένου να αναγνωριστούν τα οικοδομικά τετράγωνα που χρήζουν μεγαλύτερης ανάγκης σε πράσινο.
- iii. Εφαρμογή τριών εναλλακτικών σεναρίων χωροθέτησης κέντρων πρασίνου στο δήμο Καλλιθέας, με χρήση του προβλήματος χωροθέτησης-κατανομής και των μοντέλων ελαχιστοποίησης της αντίστασης και ελαχιστοποίησης της εγκατάστασης. Ελέγχθηκαν οι τρεις λύσεις που προέκυψαν και έπειτα από σύγκριση των αποτελεσμάτων με τις τιμές της παρούσας κατάστασης που υπολογίστηκαν στο πρώτο βήμα, επιλέχτηκε το σενάριο με τα βέλτιστα αποτελέσματα.

Στη συνέχεια, σχολιάζονται τα αποτελέσματα της προτεινόμενης μεθοδολογίας και περιγράφονται συνοπτικά τα πλεονεκτήματα αλλά και τα προβλήματα που προέκυψαν.

## **5.1. Αξιολόγηση της μεταπτυχιακής εργασίας**

Σύμφωνα με τα θετικά αποτελέσματα που απορρέουν από τη διαδικασία της εφαρμογής, συμπεραίνεται ότι το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο έφερε εις πέρας τον απώτερο σκοπό της παρούσας εργασίας, βελτιστοποίησε τη προσβασιμότητα των πολιτών στους χώρους πρασίνου και αύξησε αισθητά το ποσοστό πρασίνου που αναλογεί σε κάθε κάτοικο, συμβάλλοντας στην αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής τους καθώς και στη περιβαλλοντική αναβάθμιση και αειφορία του δήμου Καλλιθέας.

Ειδικότερα, η πρόταση της βέλτιστης χωροθέτησης των πυρήνων πρασίνου στην περιοχή μελέτης, έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να επιλεγεί ο ελάχιστος αριθμός εγκαταστάσεων που απαιτούνται για τη κάλυψη του συνόλου της ζήτησης, εντός μίας οριακής αντίστασης. Δηλαδή, εφόσον στην προκειμένη περίπτωση, ως αντίσταση ορίζεται ο χρόνος διαδρομής, κανένα σημείο ζήτησης δεν απέχει από την επιλεγμένη εγκατάσταση, μεγαλύτερη απόσταση από εκείνη που ορίζεται ως τιμή οριακής αντίστασης.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα που εντοπίζονται από την εφαρμογή της προτεινόμενης μεθοδολογίας είναι ότι η επιλογή των νέων χώρων πρασίνου γίνεται πάντα με βάση την ελαχιστοποίηση της συνολικής αντίστασης. Με αυτόν τον τρόπο ικανοποιείται το κριτήριο που έχει τεθεί σχετικά με την ελαχιστοποίηση των αποστάσεων μεταξύ των οικοδομικών τετραγώνων και των χώρων πρασίνου. Ακόμη, μέσω της χρήσης των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, παρέχονται νέοι τρόποι ανάλυσης και μοντελοποίησης των δεδομένων, ενώ με τη δυνατότητα άμεσης ενημέρωσης της βάσης δεδομένων, υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας πληθώρας δεδομένων ταυτόχρονα και εφαρμογής πολλών δοκιμών, με διαφοροποίηση των κριτηρίων μέσα σε ελάχιστο χρόνο. Η χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών δίνει τη δυνατότητα οπτικοποιημένης απόδοσης των αποτελεσμάτων σε μορφή χαρτών, παρέχοντας πληθώρα πληροφοριών στο χρήστη.

## **5.2. Προοπτικές και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα**

Το συγκεκριμένο ερευνητικό πεδίο που αναπτύσσεται στην παρούσα εργασία είναι πολυπαραγοντικό, εμπεριέχει δηλαδή ένα ευρύ φάσμα παραγόντων που το επηρεάζει και έγκειται κάθε φορά στον μελετητή η επιλογή των κριτηρίων στα οποία επιθυμεί να δώσει έμφαση. Συνεπώς, οι προοπτικές για περαιτέρω έρευνα και διερεύνηση του προβλήματος είναι πολλαπλές και ενθαρρυντικές

Μία εναλλακτική πρόταση, λοιπόν, είναι η εφαρμογή του προτεινόμενου μεθοδολογικό πλαίσιο της παρούσας εργασίας, λαμβάνοντας υπόψη επιπρόσθετες παραμέτρους, όπως είναι η χρήση των δορυφορικών δεδομένων σε συνδυασμό με δεδομένα άλλων πηγών για την εκτίμηση μεταβλητών που προσδιορίζουν τις χωρικές σχέσεις ανάμεσα στις χρήσεις γης, τον πληθυσμό και την προσέγγισιμότητα των διαφόρων περιοχών με την καλύτερη δυνατή χωρική ακρίβεια.

Επιπροσθέτως, όπως αναφέρθηκε στο κείμενο, η πρόταση δημιουργίας κέντρων πρασίνου μέσα σε πυκνοδομημένα αστικά συστήματα είναι μια καινοτόμος ιδέα, που χρήζει εκτενούς έρευνας. Στη παρούσα εργασία, οι χώροι αυτοί εξετάστηκαν μακροσκοπικά, όποτε θα ήταν ενδιαφέρον να πραγματοποιηθούν έρευνες σχετικά με την εσωτερική λειτουργία και ανάπτυξη των κέντρων αυτών, να εξεταστεί η αυτονομία τους, καθώς και οι δυνατότητες σύνδεσης του με άλλα όμοια συστήματα, δημιουργώντας έναν διαφορετικό τύπο δικτύων πρασίνου.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Gehl J., (2013), Ανθρώπινες πόλεις, Εκδόσεις MBIke, Αθήνα
- Ανανιάδου -Τζημοπούλου Μ., Ζαχαριάδου-Τσόκου Ν.(1979), Ελεύθεροι χώροι και πράσινο στη Θεσσαλονίκη. Συντονιστική Επιτροπή Επιστημονικών Συλλόγων για την προστασία του περιβάλλοντος πόλης της Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη
- Ανανιάδου -Τζημοπούλου Μ., Παπαμίχος Ν., Διαμαντόπουλος Σ., Ζάγκας Θ., (2005), Στρατηγικό κα επιχειρησιακό σχέδιο για το πράσινο στη Θεσσαλονίκη, Α' Στάδιο: Τεκμηρίωση και αναγνώριση. Θεσσαλονίκη, ΟΡΘΕ-ΑΠΘ.
- Ανανιάδου-Τζημοπούλου 1992, Αρχιτεκτονική Τοπίου, Σχεδιασμός Αστικών Χώρων. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη.
- Ανδρεοπούλου Κ.,(2004), Στατιστική Επεξεργασία και Χαρτογράφηση των ελεύθερων χώρων του δήμου Θεσσαλονίκης. Πολεοδομική πρόταση για το ιστορικό κέντρο. Μεταπτυχιακή διατριβή, ΑΠΘ.
- Αραβαντινός Αθ., Κοσμάκη Π., Υπαίθριοι χώροι στην πόλη : θέματα ανάλυσης και πολεοδομικής οργάνωσης αστικών ελεύθερων χώρων και πρασίνου, Αθήνα 1988, σελίδες 63-64
- Γκανάτσας Π, Θ. Τσιτσώνη, Θ. Ζάγκας & Μ. Τσακαλδήμη, 2005, Αξιολόγηση του αστικού πρασίνου στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος
- Γλαντζή Α., Ράμφου Β., Αστικοί πράσινοι χώροι, ιστορική διερεύνηση της εξέλιξής τους και εισαγωγή στην έννοια της βιωσιμότητας, 2012
- Ζήβας Δ.,(2003), Ο δημόσιος χώρος της πόλης. Στο: Πρακτικά Επιστημονικού Συνεδρίου Η αισθητική των πόλεων, Αθήνα.
- Κ. Κασσιός, Τσέτση Σ., Ένα μέλλον για την Αθήνα, Κεφάλαιο Σχεδιασμός και διαχείριση του αστικού και περιαστικού πρασίνου της Αθήνας, σελ 385, Αθήνα 2003
- Κανταρτζής Α., Πετρόπουλος Ν., (2005), Η συμβολή των χώρων πρασίνου στην αειφόρο αστική ανάπτυξη. Μελέτη. Η περίπτωση της Αρτας. Στο. Τζημοπούλου Ανανιάδου Μ. και Τσαλικίδης Ι.(εκδ.), Πρακτικά Συνεδρίου Αρχιτεκτονικής Τοπίου. Εκπαίδευση, Έρευνα, Εφαρμοσμένο Έργο, 11-14 Μαΐου 2005, Θεσσαλονίκη. Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη 2006, Τόμος ΙΙΙ, σσ. 193- 205.



- Καρβούνης Σ.Κ., Γεωργακέλλος, Δ.Α.,(2003), Διαχείριση του περιβάλλοντος : επιχειρήσεις και βιώσιμη ανάπτυξη, Αθήνα : Σταμούλης, 2003
- Κοσμάκη Π., Λουκόπουλος Δ., "Αστικά κενά- Μικρά πάρκα", Monumenta,
- Λιονάτου Μ., Αρχιτεκτονική τοπίου και δικτυα πρασίνου στα συγχρόνα αστικά κέντρα: δυνατότητες και προοπτικές - μεθοδολογία και εφαρμογή: το παράδειγμα της Λάρισας, Θεσσαλονίκη 2008
- Ντουνιαδάκη Κ., Πολεοδομικός Σχεδιασμός και αστικό πράσινο, Εισήγηση στην ημερίδα με θέμα «Το Πράσινο μας αφορά όλους» που συνδιοργανώθηκε από το ΤΕΕ/ΤΔΚ και την ΤΕΔΚ, 2006
- Σιαπκαλή Α, Περιβαλλοντικός σχεδιασμός πόλεων. Αστικό πράσινο. Η περίπτωση της πόλης της Λάρισας.  
Τεύχος 1: Αστικός χώρος και αστικό πράσινο, 29/08/2008
- Τζώρτζη Ν.,(2000), Η οικολογική, αισθητικά και λειτουργική συμπεριφορά των δένδρων στην πόλη της Θεσσαλονίκης. Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη 2000
- Τζώρτζη Τ., Αισθητική, Λειτουργική και Οικολογική Συμπεριφορά των Δενδροστοιχειών και Πάρκων στην πόλη της Θεσσαλονίκης, Διδακτορική Διατριβή ΑΠΘ, 2000
- Τσαλικίδης 1982, Council of Europe 1986,
- Τσαλικίδης Ι.Α,(1993), Ανοιχτοί δημόσιοι χώροι στη Θεσσαλονίκη, Συμπόσιο Αρχιτεκτονική Τοπίου Αστικών Υπαίθριων Χώρων. Στο: Ανανιάδου-Τζημπούλου Μ.(εκδ.), Αρχιτεκτονική τοπίου αστικών υπαίθριων χώρων : η προκήρυξη της Θεσσαλονίκης : πρακτικά συμποσίου για τον ευρωπαϊκό φοιτητικό διαγωνισμό Βραβείο Robert Schmidt 1993 = Landscape architectural urban open space design : the assignment from Thessaloniki : Symposium proceedings for the European Student competition Robert Schmidt price 1993, ΑΠΘ. σσ.82-96.
- Τσαλικίδης, Ι.Α , Πράσινα Δίκτυα στα Αστικά Κέντρα: Η υπόθεση της Θεσσαλονίκης, Πρακτικά Ομιλιών Ημερίδας "Βιώσιμες Πόλεις-Ζώνες Πρασίνου. Θεσσαλονίκη: Τα πρώην Στρατόπεδα, η τελευταία ευκαιρία για πράσινο", Δήμος Θεσσαλονίκης -Γεωπονικός Σύλλογος Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 2002
- Τσαλικίδης, Ι.Α., (1982), Αξιολόγηση της χερσονήσου της Κασσάνδρας Χαλκιδικής για υπαίθρια αναψυχή και επικινδυνότητα υποβαθμίσεως του περιβάλλοντος. Διδακτορική Διατριβή, ΑΠΘ, Τμήμα Γεωπονίας.
- Φέτση Θ. Ο επαναπροσδιορισμός του αστικού πρασίνου στον αστικό ιστό. Η περίπτωση των φυτεμένων δωματιών και καθετών Φυτεύσεων, Αθήνα, 2012

## ΞΕΝΟΓΛΩΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Archibugi F.,(1997), *The ecological city and the city effect:essays on the urban planning requirements for the sustainable city*. Aldershot, England ; Brookfield, Vermont: Ashgate Publishing Ltd.
- Beer A. et al.,( 2000), *Green Structures and Urban Planning* [internet].European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research -COST Action C11. Available from:<<http://www.map21ltd.com/COSTC11/gloss.htm#pat> > [Accessed 9-9-2008]
- Birgersson L., Malbert B., Stromberg K., (2001), *Governance and Communication* [Internet],Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden. Available from: <<http://www.alterra.wur.nl/NL/onderzoek/Werkveld+Landschap/staregont/Greenscom/?WBCMODE=PresentationUnpublished> >
- Council Of Europe,(1986), *Open space: public living room for the locality*. Council of Europe, Brussels
- Handley J. et al.,(2003), *Accessible Natural Green Space Standards in Towns and Cities: A Review and Toolkit for their Implementation*. English Nature Research Reports, No526, English Nature.
- Harrison C., Burgess J.,Millward A.,Dawe G.,(1995), *Accessible natural greenspace in townsand cities: A review of appropriate size and distance criteria,Guidance for the preparation of strategies for local sustainability*.English Nature Research Reports, No. 153,English Nature
- Hough M.,(2004), *Cities and natural process*. 2nd edition, Routledge
- Hough M. And Barret S, *People and City Landscapes*, Toronto 1987
- Jim C. & Chen S.,(2003), *Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China*.*Landscape and Urban Planning*,65, pp.95-116.
- Joseph and Phillips, *Accessibility and Utilization Geographical Perspectives on Health Care Delivery*,1984
- LOfvenhaft K., BjOrn C., Ihse M., (2002), *Biotope patterns in urban areas: a conceptual model integrating biodiversity issues in spatial planning*.*Landscape and Urban Planning*,58 ,pp.223-240.
- Luo and Wang, 2003, *Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment*
- Nicol C.& Blake R.,(2000), *Classification and use of open space in the context of increasing urban capacity*.*Planning Practice &Research*,15(3),pp.193-210.

- Reib-Schmidt S.,(1993), Υπαίθριοι χώροι του αύριο:οι στόχοι και το γενικό θέμα του διαγωνισμού. Στο: Ανανιάδου-Τζημοπούλου Μ.(εκδ.),Αρχιτεκτονική τοπίου αστικών υπαίθριων χώρων : η προκήρυξη της Θεσσαλονίκης : πρακτικά συμποσίου για τον ευρωπαϊκό φοιτητικό διαγωνισμό Βραβείο Robert Schmidt 1993 = Landscape architectural urban open space design : the assignment from Thessaloniki : Symposium proceedings for the European Student competition Robert Schmidt price 1993, Πρακτικά,σσ.23-31,Θεσσαλονίκη, ΑΠΘ.
- Rieley J.& Page S.,(1995), Survey, mapping and Evaluation of Green space in the federal territory of Kuala Lumpur, Malaysia. In: Sukopp, H., Numata, M., Huber, A.(eds.) *Urban ecology as the basis of urban planning* ,The Hague, Netherlands: SPB Academic Pub.,pp.173-183.
- Swanwick C. 2003, Improving Urban Parks, Play Areas and Green Spaces. *DTLR, London*.

#### ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

- <http://dspace.lib.ntua.gr/bitstream/123456789/6594/1/Glantzi.pdf>
- <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CE%BB%CE%B9%CF%83%CF%8C%CF%82>
- <http://estia.hua.gr:8080/dspace/bitstream/123456789/157/1/Ptychiaki8.pdf>
- <http://urbanpoints.blogspot.gr/2013/01/blog-post.html>
- [http://www.citybranding.gr/2013/01/blog-post\\_31.html](http://www.citybranding.gr/2013/01/blog-post_31.html)
- <http://www.eea.europa.eu/el>
- [http://www.kallithea.gr/files/1/kallithea\\_history/Kallithea.pdf](http://www.kallithea.gr/files/1/kallithea_history/Kallithea.pdf)
- [http://www.naturalengland.org.uk/regions/east\\_of\\_england/ourwork/gi/accessiblennaturalgreenspacestandardangst.aspx](http://www.naturalengland.org.uk/regions/east_of_england/ourwork/gi/accessiblennaturalgreenspacestandardangst.aspx)
- <http://www.unep.org/>
- [www.communities.gov.uk](http://www.communities.gov.uk)
- [www.minenv.gr](http://www.minenv.gr)
- Πηγή: <http://baginetas.com/?p=98>