

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Χωρική Ανάλυση και Διαχείριση Περιβάλλοντος



Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης και βελτιστοποίησης δικτύων αστικού πρασίνου σε περιβάλλον Γ.Σ.Π. (G.I.S.). Εφαρμογή στο Δήμο Λάρισας

Όνομα Φοιτητή: Σαλίκας Αχιλλέας

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Ν. Φώτης

ΒΟΛΟΣ 2014

Πηγή εικόνας εξώφυλλου www.earthtechling.com

Μέλη εξεταστικής επιτροπής

Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π. Φώτης Γεώργιος

Καθηγήτρια Π.Θ. Χριστοπούλου Όλγα

Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Θ. Πολύζος Σεραφείμ

Ευχαριστίες

Για την εκπλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τους φίλους μου για την αμέριστη ψυχολογική κυρίως συμπαράσταση που έδειξαν προς το πρόσωπό μου.

Επίσης να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ.Φώτη Γεώργιο για την αμέριστη βοήθειά, συμβουλές και υπομονή που έδειξε προς το πρόσωπό μου.

Ευχαριστώ τον κ.Μήτσιου Νικόλαο της Υπηρεσίας Πρασίνου του Δήμου Λάρισας για τα πολύτιμα στοιχεία και συμβουλές που μου έδωσε.

Τέλος να ευχαριστήσω τον κ.Τσομπάνογλου Στέλιο για τη βοήθεια και τις συμβουλές που μου έδωσε.

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία δημιουργήσαμε ένα Μεθοδολογικό Πλαίσιο το οποίο αξιολογεί και βελτιστοποιεί την υπάρχουσα κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου. Χρησιμοποιήθηκαν τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (ΓΣΠ) γιατί προσφέρουν μια πληθώρα εργαλείων τα οποία βοήθησαν στην αξιολόγηση.

Σε θεωρητικό επίπεδο η διπλωματική εργασία βασίστηκε σε τομείς διαφορετικών επιστημών όπως η Οικολογία Τοπίου, η Αρχιτεκτονική Τοπίου, Δασική Οικολογία, Αστική Οικολογία και τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών.

Αρχικός σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η πρόταση μίας μεθόδου για να μελετηθεί η υπάρχουσα κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου. Στη συνέχεια της μελέτης μας προτείνεται μία μέθοδος για να βελτιστοποιηθεί η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου.

Στην εφαρμογή του Μεθοδολογικού Πλαισίου προτιμήθηκε να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της αναλυτικής ιεραρχικής διαδικασίας (AHP) γιατί μας δίνεται η δυνατότητα να διαρθρώσουμε ιεραρχικά ένα πολύπλοκο πρόβλημα πολλαπλών κριτηρίων και στη συνέχεια να ερευνήσουμε κάθε επίπεδο ιεραρχίας ξεχωριστά, συνδυάζοντας τα παραγόμενα αποτελέσματα. Για την εκπλήρωση του δεύτερου σκοπού της διπλωματικής χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία των ΓΣΠ χωροθέτησης - κατανομής (Location – Allocation) και χωρικής αυτοσυσχέτισης (Spatial Autocorrelation, Cluster and Outlier Analysis).

Στην εκτέλεση των μεθόδων λαμβάνονται υπόψη μια σειρά κριτηρίων τα οποία αφορούν τόσο περιβαλλοντικούς παράγοντες όσο και ανθρωπογενείς. Μελετήθηκε η απόσταση των αστικών χώρων πρασίνου ως προς τα οικοδομικά τετράγωνα για να αξιολογήσουμε ποια οικοδομικά τετράγωνα καλύπτονται από χώρους πρασίνου και ποια όχι. Επίσης μελετήθηκαν τα οικοδομικά τετράγωνα σε σχέση με τον πληθυσμό τους ώστε να αξιολογήσουμε το ποσοστό του πληθυσμού που εξυπηρετείται. Για να δώσουμε ιδιαίτερη βαρύτητα στους χώρους αστικού πρασίνου μελετήθηκαν επίσης ως προς το είδος βλάστησης και την ύπαρξη ορνιθοπανίδας. Τέλος μελετήθηκαν επίσης το υδρογραφικό δίκτυο, η εξυπηρέτηση δημόσιων από χώρους πρασίνου και το δίκτυο μετακινήσεων ώστε η αξιολόγησή μας να είναι ολοκληρωμένη.

Ως περιοχή μελέτης επιλέχθηκε η πόλη της Λάρισας γιατί αποτελεί μία πόλη οι τοπικοί φορείς της οποίας τα τελευταία χρόνια προσπαθούν να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων της.

Από τα αποτελέσματα του Μεθοδολογικού Πλαισίου παρατηρήσαμε πως η διασπορά των χώρων αστικού πρασίνου είναι χαμηλή στο νοτιοανατολικό κομμάτι της πόλης, οι νέοι χώροι που προτείνονται βελτιώνουν την υπάρχουσα κατάσταση και τα

τετραγωνικά μέτρα πρασίνου που αντιστοιχούν ανά κάτοικο εκπληρώνουν τα χαμηλότερα σταθερότυπα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (9τμ/κάτοικο).

Λέξεις – Κλειδιά : Αστικό πράσινο, ΓΣΠ, τοποθεσία – κατανομή , χωρική αυτοσυσχέτιση

Abstract

The objective of this work is to create a methodological framework which evaluates and optimizes the existing condition of the building blocks, for the urban green spaces. We used geographic information systems (GIS) because they offer a plethora of tools that helped to our evaluation.

In theoretical level, the thesis was based on areas of different disciplines such as Landscape Ecology, Landscape Architecture, Forest Ecology, Urban Ecology and Geographic Information Systems.

The initial aim of this thesis is to propose a method to study the existing situation of the blocks relative to urban green areas. In our study we propose a method to optimize the condition of the building blocks, for the urban green spaces.

In application of the methodological framework used in preference to the method of analytic hierarchy process (AHP) because we have the ability to articulate a complicated hierarchical multi-criteria problem and then investigate each hierarchy level separately, combining the resulting results. For fulfill the second purpose of this diplomatic we used GIS tools such as Topology - distribution (Location - Allocation) and spatial autocorrelation (Spatial Autocorrelation, Cluster and Outlier Analysis).

In carrying out the methods are taken into account a number of criteria relating to both environmental factors and human. We studied the distance of urban green spaces as to the blocks to assess which blocks covered by green areas and which don't. We studied too, the blocks in relation to their population in order to assess the proportion of the population served by urban green spaces. To give special attention to urban green spaces were also studied in relation to the type of vegetation and the existence of birds. Finally also studied the hydrographic network, the service of public green spaces and the transportation network to be our assessment more comprehensive.

As study area was chosen Larissa because is a city whose local actors last years trying to improve the quality of life of its inhabitants. The results of the Methodological Framework are noticing that the dispersal of urban green areas is low in the southeastern part of the city, the new areas proposed improving the existing situation and the square meters of green areas per inhabitant fulfill the lower standards of the World Health Organization (9m² / inhabitant).

Keywords : Urban green, GIS, Location - Allocation, Spatial Autocorrelation

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	10
Κεφάλαιο 1 : Αστικό Πράσινο	13
1.1 Ορισμοί	13
1.2 Νομοθεσία που διέπει το πράσινο	14
1.2.1 Δασική νομοθεσία	14
1.2.2 Πολεοδομική νομοθεσία κυριότεροι νόμοι	16
1.3 Πράσινοι και ελεύθεροι χώροι στην πόλη.....	17
1.3.1 Περιβαλλοντικά οφέλη πράσινων χώρων	17
1.3.2 Κοινωνικά και οικονομικά οφέλη	19
1.4 Κατηγοριοποίηση ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου	20
1.5 Κοινόχρηστοι χώροι εντός αστικού ιστού.....	21
1.5.1 Δρόμοι.....	21
1.5.2 Πεζόδρομοι	21
1.5.3 Πλατείες, πάρκα και άλση	22
1.6 Ιδιωτικοί ελεύθεροι χώροι στην πόλη	22
1.7 Αστικοί χώροι οι οποίοι διέπονται από ειδικές ρυθμίσεις	23
1.7.1 Αρχαιολογικοί χώροι.....	23
1.7.2 Στρατόπεδα εντός αστικής περιοχής	23
1.8 Πράσινοι χώροι εκτός πόλης	24
Κεφάλαιο 2 : Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών.....	25
2.1 Εισαγωγή.....	25
2.2 Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών σήμερα	26
2.3 Δομή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών	27
2.4 Πλεονεκτήματα γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών	28
Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογικό Πλαίσιο	30
3.1 Εισαγωγή.....	30
3.2 Ανάλυση περιοχής μελέτης	30
3.3 Δεδομένα της περιοχής μελέτης.....	31
3.4 Αρχική επεξεργασία δεδομένων.....	34
3.4.1 Κριτήριο εξυπηρέτησης οικοδομικών τετραγώνων από τους χώρους αστικού πρασίνου	35
3.4.2 Κριτήριο πληθυσμός κάθε οικοδομικού τετραγώνου	35
3.4.3 Κριτήριο Είδος Βλάστησης.....	35

3.4.4 Κριτήριο Ορنيθοπανίδας.....	36
3.4.5 Κριτήριο Υδρογραφικό Δίκτυο	37
3.4.6 Κριτήριο Δίκτυο Μετακινήσεων	37
3.4.7 Κριτήριο Δημόσιοι Χώροι.....	38
3.5 Αξιολόγηση Υπάρχουσας Κατάστασης Οικοδομικών Τετραγώνων.....	38
3.6 Εργαλείο χωροθέτησης και κατανομής (Location – Allocation).....	39
3.7 Τελική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων	40
Κεφάλαιο 4 : Ανάλυση στοιχείων της περιοχής μελέτης	42
4.1 Γενικά Στοιχεία.....	42
4.2 Γεωγραφία της περιοχής	42
4.3 Κλίμα	43
4.4 Χλωρίδα και πανίδα της πόλης της Λάρισας.....	44
4.5 Οδικό δίκτυο της πόλης	46
4.6 Δεδομένα του Δήμου Λάρισας	46
4.7 Αξιολόγηση του Δήμου Λάρισας	50
4.7.1 Αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου	50
4.7.2 Αξιολόγηση Οικοδομικών τετραγώνων ως προς τον πληθυσμό.....	52
4.7.3 Αξιολόγηση των χώρων πρασίνου ως προς το είδος βλάστησης.....	53
4.7.4 Αξιολόγηση των χώρων αστικού πρασίνου ως προς την ορنيθοπανίδα.....	54
4.7.5 Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς το υδρογραφικό δίκτυο	55
4.7.6 Αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τα δίκτυα μετακινήσεων.....	56
4.7.7 Αξιολόγηση δημόσιων κτιρίων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου	58
4.8 Τελική αξιολόγηση υπάρχουσας κατάστασης οικοδομικών τετραγώνων Δήμου Λάρισας	59
4.9 Επιλογή νέων θέσεων με τη χρησιμοποίηση του εργαλείου χωροθέτησης και κατανομής (Location – Allocation)	61
4.10 Τελική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου	62
Κεφάλαιο 5 : Συμπεράσματα	74
Βιβλιογραφία	75

Εισαγωγή

Οι προσπάθειες για τη διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος σήμερα επικεντρώνονται στην διατήρηση της βιοποικιλότητας ή στην διατήρηση «παρθένων» περιοχών ή στην προστασία και διατήρηση ζώων και πτηνών τα οποία βρίσκονται υπό εξαφάνιση. Από την άλλη πλευρά πολλοί λίγοι ανησυχούν ή αναρωτιούνται για το φυσικό περιβάλλον των σημερινών πόλεων, ένα περιβάλλον στο οποίο οι άνθρωποι περνούν τον περισσότερο χρόνο της ζωής τους κάνοντας διάφορες δραστηριότητες όπως δουλειά, αναψυχή, άθληση. Οι διάφορες στρατηγικές εξάπλωσης των πόλεων λαμβάνουν υπόψη μόνο τις υλικές ανάγκες των κατοίκων της και δεν δίνουν την απαιτούμενη προσοχή στην κατάλληλη σχεδίαση και αξιοποίηση χώρων αστικού πρασίνου. Η ανάγκη εξοικονόμησης οικονομικών πόρων οδήγησε σε περικοπή δαπανών για την δημιουργία χώρων αστικού πρασίνου όπως επίσης και στη συντήρηση των ήδη υπαρχόντων (Tyrväinen and Vaananen, 1998). Σε αυτό το γεγονός θα πρέπει να προσθέσουμε πως λόγω της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης που υπάρχει ακόμη και σήμερα αυτή η κατάσταση έχει επιδεινωθεί ακόμη περισσότερο.

Έχει παρατηρηθεί πως η ύπαρξη αστικών πάρκων και γενικότερα πράσινων αστικών χώρων είναι πολύ σημαντική για την ποιότητα ζωής των κατοίκων ιδιαίτερα σήμερα που οι πόλεις αστικοποιούνται με γοργούς ρυθμούς. Είτε με τη μορφή νησίδων πρασίνου, πλατειών, πάρκων είτε ακόμη και με τη μορφή δεντροστοιχιών σε δρόμους και πεζοδρόμια η ζωή των κατοίκων μπορεί να επηρεαστεί με ποικίλους τρόπους.

Οι σημερινές πόλεις αποτελούν ένα σύνολο πολλών μεταβλητών στις οποίες πρέπει να δίνουμε την απαραίτητη προσοχή γιατί αν υποβαθμίσουμε μία μεταβλητή τότε πολύ πιθανό να υπάρχουν επιπτώσεις για πολλά χρόνια και σίγουρα θα επηρεάσει και την συνολική πορεία της πόλης. Επίσης θα πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη πως ριζικές αλλαγές στον σχεδιασμό μιας πόλης δεν μπορούν να γίνουν εύκολα.

Η πόλη δεν αποτελείται μόνο από τα κτίριά της ή τους δρόμους. Μία πόλη αποτελεί ένα σύνολο θεσμών, λειτουργιών και στοιχείων και ερμηνεύεται ως φυσικό αποτέλεσμα των επιδράσεων του περιβάλλοντος, της κοινωνίας και της οικονομίας. Η σύνδεση των τριών παραπάνω κύριων παραγόντων έχει ως αποτέλεσμα τη σύνθεση ενός ζωντανού οργανισμού και διενεργείται μέσω ενός πολύπλοκου δικτύου υποδομών (μεταφορά, τεχνολογία, ενέργεια κλπ), με τελικό αποτέλεσμα ένα σύνολο σχέσεων και αλληλεπιδράσεων (Λιονάτου, 2008).

Ο σύγχρονος τρόπος ζωής είχε οδηγήσει τους πολίτες να αφήνουν για οικονομικούς λόγους τα μικρά αστικά κέντρα όπου η ποιότητα ζωής είναι καλύτερη και να προχωρούν σε εσωτερική μετανάστευση και σε αναζήτηση καλύτερης τύχης στα μεγάλα αστικά κέντρα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τα χωριά να ερημώνουν και οι πόλεις να γνωρίζουν τεράστια άνθηση. Η ανάγκη να δημιουργούνται νέα κτίρια για τους κατοίκους, οι οποίοι για τις μετακινήσεις τους χρειαζόταν νέους δρόμους, οδήγησε σε μια συνεχή μείωση των ελεύθερων αστικών χώρων ώστε να αντιμετωπιστεί με επιτυχία η εισροή των νέων κατοίκων. Η παραπάνω εισροή κατοίκων όμως οδηγεί σε αύξηση των κτιρίων, των οχημάτων, των καυσαερίων, των οικιακών αποβλήτων, των

θορύβων, της ρύπανσης γενικότερα με αποτέλεσμα στα αστικά κέντρα οι συνθήκες διαβίωσης να έχουν υποβαθμιστεί. Για αυτό το λόγο θα πρέπει να γίνεται σωστός σχεδιασμός επέκτασης μιας πόλης ώστε να μην υποβαθμίζεται η ζωή των πολιτών. Σημαντικό ρόλο για να αποτραπεί τυχόν υποβάθμιση της ποιότητας ζωής έχει ο σωστός σχεδιασμός των χώρων αστικού πρασίνου.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία προσπαθούμε να δώσουμε απαντήσεις στα παρακάτω ερωτήματα :

1. Ποια είναι η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου;
2. Ποια κριτήρια θα χρησιμοποιήσουμε για την αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων;
3. Μπορεί η υπάρχουσα κατάσταση να βελτιωθεί και με ποιον τρόπο;
4. Ποιοι χώροι θα προταθούν ως υποψήφιοι για νέους χώρους πρασίνου και με ποια κριτήρια;
5. Ποια η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων με την προσθήκη των νέων χώρων πρασίνου;

Για την ορθή αξιολόγηση της κατάστασης των οικοδομικών τετραγώνων και των χώρων αστικού πρασίνου πραγματοποιήθηκε ένα «πρόγραμμα» επιστημών. Μελετήθηκε βιβλιογραφία από τις επιστήμες της Οικολογίας Τοπίου, Αστικής Οικολογίας και Δασικής Οικολογίας γιατί περιλαμβάνουν όλες τις έννοιες και νόμους οι οποίοι αφορούν τις βασικές αρχές προστασίας των ειδών, των χώρων πρασίνου, την προστασία και εμπλουτισμό της βιοποικιλότητας, τους νόμους που διέπουν το αστικό πράσινο καθώς επίσης την προστασία και σωστή διαχείριση του υδρογραφικού δικτύου καθώς και των εδαφών (Forman, 1995; Forman, 2008; Καρβούνης – Γεωργακέλλος, 2003; Hough, 2004; Dunnett et al., 2002; Pyrgiotis, 1991; Κάσσιος, 2003; Γκανάτσας, 2005; Λιονάτου, 2008).

Μελετήθηκε επίσης ο ρόλος που διαδραματίζουν οι χώροι αστικού πρασίνου στις αστικές περιοχές. Ο ρόλος των χώρων πρασίνου είναι πολυεπίπεδος και περιλαμβάνει περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Προσφέρουν την αίσθηση του φυσικού τοπίου στον αστικό ιστό, αποτελούν χώρους άθλησης και αναψυχής, έχουν ευνοϊκή επίδραση στην υγεία των κατοίκων, επηρεάζουν το μικροκλίμα της περιοχής και τέλος έχει παρατηρηθεί πως επηρεάζουν και την οικονομία της περιοχής (Αραβαντινός, 2007; Κούγκολος, 2007; Ιωάννης, 2009; Tjallingii, 2000; Wolch, 2014; McPherson et al., 1999; Luttik, 2000; Kuchelmeister, 1998).

Για την εφαρμογή του Μεθοδολογικού Πλαισίου επιλέχθηκαν τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών γιατί μας δίνουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε ένα πλήθος εφαρμογών και να αξιολογήσουμε από πολλές διαφορετικές πλευρές την κατάσταση. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η αναλυτική ιεραρχική διαδικασία ώστε να

ιεραρχηθούν τα κριτήρια που χρησιμοποιούμε (Church,2002;Δήμας,2010; Μουγιάκου,2010; Λιονάτου,2008; Ζήσου,2007;Ιωάννης,2009;Φώτης,2009).

Αρχικά η διπλωματική εργασία μας , **πρώτο κεφάλαιο**, αναλύει τους χώρους αστικού πρασίνου ως προς τη σπουδαιότητά τους προς το κοινωνικό σύνολο.Επίσης αναλύουμε τους νόμους που διέπουν το αστικό πράσινο όπως επίσης και τις κατηγορίες που διακρίνεται.Στο **δεύτερο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η ανάλυση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών.Πραγματοποιείται μία ιστορική αναδρομή και περιγράφεται η σημερινή τους κατάσταση.Επίσης αναλύεται η δομή από την οποία αποτελούνται και τα πλεονεκτήματα τα οποία προσφέρουν.Στο **τρίτο κεφάλαιο** αναλύεται το Μεθοδολογικό Πλαίσιο το οποίο ακολούθησε η παρούσα διπλωματική εργασία.Περιγράφονται οι διαδικασίες που θα ακολουθηθούν καθώς επίσης και οι μέθοδοι,εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν.Στο **τέταρτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται η μεθοδολογία που περιγράφεται στο κεφάλαιο τέσσερα για την περιοχή μελέτης μας.Τέλος στο **πέμπτο κεφάλαιο** αναλύονται τα αποτελέσματα των μεθόδων που ακολουθήσαμε.

Κεφάλαιο 1 : Αστικό Πράσινο

1.1 Ορισμοί

Αστικό περιβάλλον: ορίζεται τόσο το φυσικό όσο και το δομημένο περιβάλλον μιας πόλης (Καρβούνης - 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.

Φυσικό περιβάλλον: 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).

Δομημένο περιβάλλον: ορίζεται ο συνδυασμός των κτιρίων,ιστορικών μνημείων, δρόμων και άλλων δομημένων αστικών περιοχών.Το δομημένο περιβάλλον διαφέρει από πόλη σε πόλη (Dunnett et al.,2002).

Αδόμητο περιβάλλον: ορίζεται το περιβάλλον εκείνο το οποίο αποτελεί το συνδετικό ιστό των δομημένων χώρων.«Ενώνει» τα κτίρια με τους δρόμους και τους χρήστες.Επίσης επιτρέπει την επέκταση της πόλης, χωρίς να διαταράσσονται οι εσωτερικές λειτουργίες και να διακόπτεται η επικοινωνία των χρηστών (Pyrgiotis, 1991).

Αστικό πράσινο: ως αστικό πράσινο ορίζονται οι χώροι εκείνοι οι οποίοι σχεδιάστηκαν ή κατά τη διαδικασία ανάπτυξης της πόλης εξελίχθηκαν σε χώρους χωρίς κτίσματα και στους οποίους μπορεί να φιλοξενηθεί βλάστηση (Κάσσιος Κ., 2003).

1.2 Νομοθεσία που διέπει το πράσινο

Οι νόμοι οι οποίοι έχουν θεσπιστεί για το αστικό πράσινο, είναι ιδιαίτερα αυστηροί. Αντιμετωπίζονται ως χώροι εν ανεπάρκεια, οι οποίοι έχουν σε κάθε περίπτωση κοινόχρηστο και κοινωφελή χαρακτήρα δηλαδή ουσιαστικά επιτρέπεται να κατασκευάζονται στους χώρους αυτούς μόνο υποδομές, έργα και διαμορφώσεις που εξυπηρετούν την ανάπτυξη και την προστασία της βλάστησης καθώς και την αναψυχή.

1.2.1 Δασική νομοθεσία

Το αστικό πράσινο προστατεύεται από το άρθρο 24 του Ελληνικού Συντάγματος του 1975. Σήμερα το νέο αναθεωρημένο Σύνταγμα στο άρθρο 24 παράγραφος 1 ορίζει ότι η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος αποτελεί υποχρέωση του κράτους και δικαίωμα του καθενός. Για τη διαφύλαξη του το κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα στο πλαίσιο της αρχής της αειφορίας. Απαγορεύεται η μεταβολή του προορισμού των δασών και των δασικών εκτάσεων, εκτός αν προέχει για την Εθνική Οικονομία η αγροτική εκμετάλλευση ή άλλη τους χρήση, που την επιβάλλει το δημόσιο συμφέρον.

Στο ίδιο άρθρο υπάρχει ερμηνευτική δήλωση όπου ως δάσος ή δασικό οικοσύστημα χαρακτηρίζεται το οργανικό σύνολο άγριων φυτών με ξυλώδη κορμό πάνω στην αναγκαία επιφάνεια του εδάφους, τα οποία, μαζί με την εκεί συνυπάρχουσα χλωρίδα και πανίδα, αποτελούν μέσω της αμοιβαίας αλληλεξάρτησης και αλληλοεπίδρασής τους, ιδιαίτερη βιοκοινότητα (δασοβιοκοινότητα) και ιδιαίτερο φυσικό περιβάλλον (δασογενές). Δασική έκταση υπάρχει όταν στο παραπάνω σύνολο η άγρια ξυλώδης βλάστηση, υψηλή ή θαμνώδης, είναι αραιά. Από τις προηγούμενες συνταγματικές διατάξεις ψηφίστηκε και τέθηκε σε ισχύ ο βασικός νόμος για τα δάση και τις δασικές εκτάσεις, ο νόμος 998/1979, ο οποίος έχει τροποποιηθεί και ισχύει μέχρι και σήμερα, με τις διατάξεις του νόμου 3208/2003.

Με το νόμο 998/1979 και πιο συγκεκριμένα με τα άρθρα 3,4,5 και 49, για πρώτη φορά θεσπίστηκαν σχετικές σαφείς ρυθμίσεις για την προστασία των περιοχών, που παρουσιάζουν συγκροτημένη βλάστηση και βρίσκονται σε κοινόχρηστους χώρους εντός σχεδίων πόλεων. Οι εκτάσεις αυτές δασικού χαρακτήρα, διακρίνονται σε άλση, εφόσον η βλάστηση είναι φυσικά προερχόμενη και σε πάρκα, εφόσον η βλάστηση είναι τεχνητή. Οι εκτάσεις αυτές εξομοιώνονται με τα δάση και τις δασικές εκτάσεις, υπάγονται στη δασική νομοθεσία και ισχύουν όλες οι προστατευτικές διατάξεις του άρθρου 24 του Συντάγματος για το περιβάλλον. Με σαφήνεια ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται η μεταβολή της χρήσεως γης των εντός σχεδίου πόλεων τέτοιων εκτάσεων, αλσών ή πάρκων, παρά μόνο για τις περιπτώσεις που ο δασικός νόμος καθορίζει. Αναλυτικότερα, οι διατάξεις του ν. 998/1979 έχουν ως εξής :

Στο άρθρο 3 παράγραφος 4 του νόμου 998/1979 ορίζεται πως στις διατάξεις του παρόντος νόμου υπάγονται και οι εντός των πόλεων ή οικιστικών περιοχών εκτάσεις, οι οποίες καλύπτονται από δασική βλάστηση είτε με φυσικό τρόπο είτε με τεχνητό, πάρκα και άλση, όπως και οποιαδήποτε δεντροστοιχία ή δασική φυτεία δημιουργηθεί.

Στο άρθρο 4 παράγραφος 2 του νόμου 998/1979 ορίζεται ότι από άποψη θέσεως των δασών και των δασικών εκτάσεων σε σχέση με τους χώρους ανθρώπινης εγκατάστασης και δραστηριότητας διακρίνονται σε:

α. Πάρκα και άλση εντός των πόλεων ή των οικιστικών περιοχών.

β. Δάση και δασικές εκτάσεις σε απόσταση 1000 μέτρα από τη θάλασσα και όλες τις παράκτιες περιοχές, 500 μέτρα από την όχθη των λιμνών και 200 μέτρα από την όχθη των ποταμών.

γ. Δάση και δασικές εκτάσεις σε απόσταση 1000 μέτρων από Εθνική οδό και απόσταση 200 μέτρων από επαρχιακή οδό.

δ. Δάση και δασικές εκτάσεις γύρω από τουριστικές περιοχές και σε ακτίνα 3000 μέτρων από το κέντρο αυτών των περιοχών.

ε. Δάση και δασικές εκτάσεις γύρω από αρχαιολογικούς χώρους, ιστορικούς χώρους, παραδοσιακούς οικισμούς και σε ακτίνα 3000 μέτρων από το κέντρο αυτών των περιοχών.

στ. Δάση και δασικές εκτάσεις εντός βιομηχανικών ζωνών ή στις παρυφές αυτών και σε απόσταση 1000 μέτρων από την περιφέρειά τους.

ζ. Δάση και δασικές εκτάσεις εντός της περιφέρειας του νομού Αττικής.

Στο άρθρο 5 παράγραφος 2 του νόμου 998/1979 ορίζεται πως τη μέριμνα για την ανάπτυξη, βελτίωση, αναδάσωση και προστασία των πάρκων, αλσών και των εντός σχεδίου πόλεως ή οικιστικών περιοχών δεντροστοιχιών ανήκει στους οικείους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης ή σε όσους ανέλαβαν την πολεοδομική μελέτη για τη δημιουργία των χώρων αυτών ή σε νομικά πρόσωπα έπειτα από ειδικές διατάξεις. Όσοι χώροι πρασίνου βρίσκονται σε αρχαιολογικούς χώρους βρίσκονται στη δικαιοδοσία του Υπουργείου Πολιτισμού. Η δασική υπηρεσία υποχρεούται από το νόμο να βοηθήσει όπου κριθεί ανάγκη.

Στο άρθρο 49 παράγραφος 1 του νόμου 998/1979 ορίζεται ότι τα εντός εγκεκριμένου σχεδίου πόλεως υφιστάμενα πάρκα, άλση και δενδροστοιχίες, εάν δεν υπόκεινται στο άρθρο 48 παράγραφος 1 και στο άρθρο 52 παράγραφος 1 δεν γίνεται να μεταβληθεί η χρήση τους.

1.2.2 Πολεοδομική νομοθεσία κυριότεροι νόμοι

Εντός των πόλεων και των οικιστικών περιοχών οι κοινόχρηστοι χώροι καθορίζονται από το πολεοδομικό και ρυμοτομικό σχέδιο σύμφωνα με άρθρα του Κώδικα Βασικής Πολεοδομικής Νομοθεσίας (ΚΒΠΝ). Συγκεκριμένα:

- Το άρθρο 153 ΚΒΝΠ καθορίζει τόσο τις οδούς, τις πλατείες, τους κοινόχρηστους κήπους, τις πρασιές και άλση και γενικά τους κοινόχρηστους χώρους που είναι αναγκαίοι για κοινωφελείς σκοπούς όσο και τα οικόπεδα για την ανέγερση κτιρίων κοινής ωφελείας καθώς και τους οικοδομήσιμους χώρους.
- Το άρθρο 242 ΚΒΠΝ ορίζει ως «κοινόχρηστοι χώροι» κάθε είδους δρόμοι, πλατείες, άλση και γενικά οι προοριζόμενοι για κοινή χρήση ελεύθεροι χώροι, που καθορίζονται από το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο του οικισμού ή έχουν τεθεί σε κοινή χρήση με οποιοδήποτε άλλο νόμιμο τρόπο.
- Στο άρθρο 230 ΚΒΠΝ μεταξύ των 9 κατηγοριών χρήσεων γης που καθορίζονται στις περιοχές των Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων (ΓΠΣ), περιλαμβάνεται και η κατηγορία υπ' αριθμ. 9 «Ελεύθεροι χώροι – αστικό πράσινο».
- Το άρθρο 5 της υπουργικής απόφασης (ΥΑ) 10788/5.3.2004 «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» ορίζεται πως:

α. Ελεύθεροι Χώροι Πολεοδομικής Ενότητας Στην κατηγορία αυτή ανήκουν: - νησίδες πρασίνου (green rockets) 0,01 - 01 Ha χωρίς άλλη χρήση. Παίζουν ρόλο κυρίως στην ορθολογική οριστικοποίηση του σχεδιασμού και στη δημιουργία «ανοιγμάτων» στον δομημένο ιστό.

β. Πλατείες 0,1-0,5 Ha, με ή χωρίς εξοπλισμό. Το πράσινο δεν είναι το κύριο χαρακτηριστικό τους. Χρησιμοποιούνται κυρίως σαν χώροι κοινωνικής επαφής και αναψυχής.

γ. Παιδικές χαρές - γωνιές (μικρής κλίμακας) μπορεί να αφορούν σε τμήματα πεζοδρόμων (woonerf).

δ. Πάρκο Πολεοδομικής Ενότητας - Γειτονιάς 0,5 -1,5 Ha εκτός του πρασίνου που είναι το κύριο χαρακτηριστικό του μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες ενεργητικής αναψυχής, όπως μικρές αθλητικές εγκαταστάσεις, παιδικές χαρές, χώρους παιχνιδιού (το πάρκο είναι δυνατόν να καλύπτει τις ανάγκες και πέραν της μιας πολεοδομικής ενότητας - γειτονιάς).

ε. Ελεύθεροι Χώροι Πόλης ,Οικισμού

στ. Πάρκο Πόλης ,Οικισμού.

- Στο άρθρο 246 ΚΒΠΝ αναφέρονται αναλυτικώς οι κατασκευές που επιτρέπονται στους κοινόχρηστους χώρους για την εξυπηρέτηση του προορισμού τους (π.χ. έργα για την διαμόρφωση του εδάφους, διάδρομοι κλπ).

1.3 Πράσινοι και ελεύθεροι χώροι στην πόλη

Σε μία πόλη υπάρχουν οι πράσινοι και ελεύθεροι κοινόχρηστοι οι οποίοι προστατεύονται από την ισχύουσα νομοθεσία. Τέτοιοι χώροι είναι οι δρόμοι, οι πλατείες, οι παιδικές χαρές, τα πάρκα, τα άλση, τα ποτάμια και οι χώροι αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Δηλαδή είναι χώροι οι οποίοι είναι δημόσιοι και δεν περιλαμβάνουν κτιριακές υποδομές εκτός και αν το επιτρέπει ο νόμος με ειδικές διατάξεις.

1.3.1 Περιβαλλοντικά οφέλη πράσινων χώρων

α. Περιορισμός ατμοσφαιρικής ρύπανσης: Πολλοί σύγχρονοι μελετητές έχουν επικεντρωθεί στην ανάλυση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στις αιτίες που την προκαλούν. Οι κυριότερες παράμετροι που καθορίζουν την έκταση της καθημερινής ρύπανσης της ατμόσφαιρας είναι (Κούγκολος, 2007):

1. Οξείδια του αζώτου (NO_x)
2. Οξείδια του θείου (SO_x)
3. Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)
4. Υδρογονάνθρακες (HC)
5. Αιωρούμενα σωματίδια (TSP)

β. Έχει παρατηρηθεί πως ζώνες πρασίνου αποτελούμενες από δενδρώδη, θαμνώδη και ποώδη βλάστηση περιορίζουν κατά 45% τους βασικούς αέριους ρυπαντές, οξείδια C, N και S, που συναντάμε σε μία σύγχρονη πόλη. Μια επιφάνεια πρασίνου δημιουργεί ρεύματα αέρα που εξουδετερώνουν εν μέρει το φράγμα της θερμοκρασιακής αναστροφής που παγιδεύει τη ρύπανση.

γ. Επίδραση στο μικροκλίμα της περιοχής: Το φύλλωμα των δένδρων έχει την ιδιότητα να συγκρατεί, να προκαλεί αντανάκλαση, να απορροφά και τέλος να μεταβιβάζει την ηλιακή ακτινοβολία. Ένα δένδρο το οποίο παρουσιάζει επάρκεια νερού, έχει τη δυνατότητα να διοχετεύει καθημερινά στην ατμόσφαιρα μέχρι και 400 λίτρα νερό με τη μορφή υδρατμών. Επίσης έχει παρατηρηθεί πως σε συνθήκες καύσωνα το κατάλληλο αστικό και περιαστικό πράσινο μπορεί να μειώσει τη θερμοκρασία μέχρι και 5 βαθμούς.

δ. Εμπλουτισμός υδροφόρου ορίζοντα: Η βλάστηση που υπάρχει στην πόλη μπορεί να επηρεάσει τα νερά που πέφτουν σε αυτή καθώς επίσης και την απορροή των νερών αυτών. Ένα σημαντικό μέρος από τα νερά των βροχών συγκρατείται από την κομοστέγη των δέντρων και εξατμίζεται χωρίς ποτέ να φτάσει στο έδαφος. Με αυτή την ιδιότητα αποτρέπεται η ανάπτυξη μεγάλης ταχύτητας από τα όμβρια ύδατα και το έδαφος «καταφέρνει» να απορροφήσει ένα μέρος του νερού πετυχαίνοντας εμπλουτισμό του υδροφόρου ορίζοντα.

ε. Αντιανεμική προστασία: Δένδρα και θάμνοι επιδρούν ως φυσικό εμπόδιο στην κίνηση του αέρα και έχουν τη δυνατότητα να μεταβάλλουν την ταχύτητα, την κατεύθυνση καθώς και τη δομή των ανέμων. Η επίδραση των δέντρων και θάμνων στον αέρα εξαρτάται από το δασοπονικό είδος, το ύψος τους, την διάταξη που έχουν στο χώρο και τέλος από τη μορφή, συνοχή και πυκνότητα του φυλλώματός τους.

στ. Συγκράτηση εδαφών: Σε στενή σχέση με την επίδραση του πρασίνου στην υδατική οικονομία του εδάφους βρίσκεται και η επίδρασή του στη συγκράτηση του. Τα διάφορα είδη δέντρων και θάμνων έχουν την δυνατότητα να συγκρατούν τα εδάφη και να τα κρατούν συνεκτικά. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγονται κατολισθήσεις και διαβρώσεις σε περιοχές όπως πάρκα με έντονο ανάγλυφο ή ακάλυπτες και αδιαμόρφωτες επιφάνειες.

ζ. Μείωση του αστικού θορύβου: Ζώνες πρασίνου έχει παρατηρηθεί πως επηρεάζουν θετικά περιοχές οι οποίες παρουσιάζουν έντονη ηχορύπανση όπως αυτοκινητόδρομοι, σιδηροδρομικές γραμμές, πολύβουο κέντρο. Σύμφωνα με μετρήσεις που πραγματοποίησαν οι Rober και Kara Atsev στη Σόφια της Βουλγαρίας κάθε τετραγωνικό μέτρο δενδρώδους επιφάνειας μειώνει το θόρυβο κατά 0,17 ντεσιμπέλ (Ιωάννης Δ., 2009).

η. Καταπολέμηση της σκόνης: Η ταχύτητα του ανέμου εντός μιας αστικής περιοχής με σωστούς σχεδιασμένους χώρους πρασίνου είναι αρκετά μειωμένη. Λόγω της μειωμένης ταχύτητας του αέρα η σκόνη που υπάρχει εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος επικάθεται στο φύλλωμα των δέντρων από όπου ξεπλένεται κατόπιν βροχής. Τα δένδρα και οι θάμνοι έχουν τη δυνατότητα να συγκρατήσουν μέχρι και το 75% της ρύπανσης που προέρχεται από τη σκόνη και τον καπνό.

θ. Προστασία στη βιοποικιλότητα της περιοχής: Το αστικό πράσινο παίζει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της βιοποικιλότητας μέσα στο περιβάλλον της πόλης. Πολλές αστικές περιοχές με πάρκα, δενδροστοιχίες και κήπους καθώς και η ύπαρξη ρεμάτων, ποταμών αποτελούν καταφύγιο και ενδιαίτημα πολλών ειδών της πανίδας μιας περιοχής.

ι. Αισθητική βελτίωση της περιοχής: Η χρήση του πρασίνου στον πολεοδομικό και αρχιτεκτονικό σχεδιασμό βελτιώνει την αισθητική αντίληψη και την απόλαυση του αστικού τοπίου. Η κατάλληλη χρήση φυτικού υλικού καθώς και άλλων φυσικών στοιχείων (νερό, πέτρα, ξύλο) μπορεί να βοηθήσει στην αρμονική σχέση μεταξύ κατασκευών, ανθρώπων και φυσικού περιβάλλοντος (Tjallingii, 2000).

1.3.2 Κοινωνικά και οικονομικά οφέλη

α.Υγεία:Μελέτες έχουν δείξει πως το αστικό πράσινο δρα θετικά στην υγεία των κατοίκων της πόλης.Χώροι πρασίνου μπορούν να ωθήσουν τους κατοίκους προς την άθληση ή το περπάτημα,δραστηριότητες οι οποίες μειώνουν τα επίπεδα θνησιμότητας,τα επίπεδα των κατοίκων που υποφέρουν από χρόνιες παθήσεις ή τέλος μειώνουν τα ποσοστά παχυσαρκίας του πληθυσμού.Στα παραπάνω αν προσθέσουμε και το γεγονός πως φιλτράρεται ο αέρας και το νερό καλύτερα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως η υγεία των κατοίκων βελτιώνεται κατά πολύ (Wolch R.J.,2014).

β.Αναψυχή:Χώροι πρασίνου όπως πάρκα, άλση, και περιαστικά δάση αποτελούν χώρους αναψυχής, ξεκούρασης και διαφυγής από την καθημερινή ένταση (Wolch R.J.,2014).

γ.Εργασία:Η άσκηση της δασοπονίας πόλεων μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες απασχόλησης στους κατοίκους μιας πόλης και είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις φτωχότερες χώρες. Στις ανεπτυγμένες χώρες το αστικό πράσινο αποτελεί σημαντικό κλάδο ανάπτυξης αντίστοιχων επιχειρήσεων όπως φυτώρια, τεχνικές εταιρίες συντήρησης και εγκατάστασης πρασίνου κλπ (McPherson et al. 1999).

ε.Αύξηση της αξίας των ιδιοκτησιών:Ιδιοκτησίες κοντά σε πάρκα ή χώρους πρασίνου έχουν μεγαλύτερη ζήτηση και μεγαλύτερη οικονομική αξία από χώρους που βρίσκονται μακριά (Luttik, 2000).

στ.Παραγωγή υλικών αγαθών:Στις αναπτυσσόμενες και φτωχότερες χώρες το αστικό πράσινο συμβάλει στην παραγωγή υλικών όπως τροφής, καυσίμων και ξυλείας, που με τη σειρά τους συμβάλουν στη βελτίωση της ζωής των κατοίκων (Kuchelmeister G., 1998).

1.4 Κατηγοριοποίηση ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου

Οι ελεύθεροι χώροι διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά τους καθώς επίσης και με βάση τη συμμετοχή τους στο αστικό περιβάλλον. Ειδικότερα διακρίνονται:

- Με βάση τη σημασία τους διακρίνονται σε τοπικούς, υπερτοπικούς και μητροπολιτικούς.
- Με βάση τη μορφή ιδιοκτησίας που τους διέπει σε δημόσιους και ιδιωτικούς.
- Με βάση τη θέση τους στον πολεοδομικό ιστό σε αστικούς και περιαστικούς.
- Με βάση τη χρήση τους σε κοινόχρηστους και μη.
- Με βάση τη λειτουργία τους σε χώρους πρασίνου, χώρους αναψυχής, χώρους άθλησης ή σε χώρους που συνδυάζουν όλα τα παραπάνω.

Οι παραπάνω διακρίσεις ισχύουν και στους χώρους πρασίνου. Επιπλέον οι χώροι πρασίνου διακρίνονται:

- Με βάση την προέλευσή τους σε φυσικούς αν προήλθαν με φυσικές διεργασίες και ανθρωπογενής αν προήλθαν με ανθρώπινες παρεμβάσεις.
- Με βάση τον χαρακτήρα τους σε αστικούς, αγροτικούς, δασικούς.
- Με βάση το ύψος της βλάστησης που βρίσκεται σε αυτούς σε ψηλούς και χαμηλούς.

1.5 Κοινόχρηστοι χώροι εντός αστικού ιστού

1.5.1 Δρόμοι

Δρόμοι είναι οι κοινόχρηστες εκτάσεις οι οποίες βοηθούν τους κατοίκους μιας περιοχής να κυκλοφορούν και να ικανοποιούν διάφορες ανάγκες τους. Σε έναν αστικό δρόμο υπάρχουν πεζοδρόμια για τους πεζούς, διαβάσεις, διαχωριστικές νησίδες για τον διαχωρισμό της κυκλοφορίας των οχημάτων, φωτεινοί σηματοδότες, χώροι στάθμευσης και τα τελευταία χρόνια ποδηλατόδρομοι. Οι δρόμοι παρουσιάζουν και περιβαλλοντικό ενδιαφέρον. Βοηθούν στην κίνηση των αέριων μαζών μέσα στην πόλη, ιδιαίτερα αν είναι πυκνοκατοικημένη, επηρεάζουν το μικροκλίμα της αστικής περιοχής λόγω των αυτοκινήτων που κινούνται και των καυσαερίων που αυτά εκλύουν, επηρεάζουν τη θερμοκρασία λόγω της ασφάλτου, επηρεάζουν την ηχορύπανση και τέλος επηρεάζουν και τον υδροφόρο ορίζοντα της περιοχής μιας και η άσφαλτος δεν απορροφά το νερό. Για μείωση των φαινομένων αυτών θα πρέπει να έχει προβλεφθεί περιβαλλοντική μελέτη με παρόδιες φυτεύσεις δένδρων και θάμνων.

1.5.2 Πεζόδρομοι

Οι πεζόδρομοι αποτελούν δρόμους στους οποίους επιτρέπεται μόνο η κίνηση πεζών. Σε ορισμένες περιπτώσεις και για καθορισμένες ώρες μπορεί να επιτρέπεται και η κίνηση αυτοκινήτων, για παράδειγμα ανεφοδιασμός καταστημάτων. Υπάρχουν βέβαια και πεζόδρομοι που μπορεί να παρουσιάζουν ήπια κυκλοφορία λόγω κατοικιών που υπάρχουν. Οι πεζόδρομοι από περιβαλλοντική άποψη μπορούν να αποτελέσουν μέρος ενός πράσινου δικτύου. Μπορούμε να φυτεύσουμε δένδρα και θάμνους καθώς επίσης να κατασκευαστούν από υλικά φιλικά προς το περιβάλλον. Σήμερα πεζόδρομους συνήθως συναντούμε στα κέντρα των αστικών περιοχών. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η λειτουργία των καταστημάτων και δημιουργεί τις προϋποθέσεις στους πολίτες για έναν ευχάριστο περίπατο. Επίσης η ύπαρξη πεζοδρόμων σε πυκνοκατοικημένες περιοχές αποτελεί πολλές φορές τη μοναδική διέξοδο των κατοίκων για περπάτημα ή άθληση και τον μοναδικό χώρο όπου τα παιδιά θα μπορούν να παίξουν ξένοιαστα χωρίς τον φόβο οχημάτων. Τέλος ο σχεδιασμός των πεζοδρόμων πρέπει να συνοδεύεται από μία ολοκληρωμένη κυκλοφοριακή μελέτη, καθώς και μία μελέτη για τις χρήσεις γης, προκειμένου να εξασφαλιστεί η εύρυθμη λειτουργία της πόλης (Αραβαντινός, 2007).

1.5.3 Πλατείες, πάρκα και άλση

Οι πλατείες είναι κατά κανόνα ελεύθεροι επίπεδοι χώροι οι οποίοι παρουσιάζουν σε άλλα σημεία τους σκληρή επιφάνεια και σε άλλα σημεία τους καλύπτονται από δένδρα, θάμνους και ποώδη βλάστηση. Διαχωρίζονται ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετούν. Άλλες πλατείες έχουν δημιουργηθεί για να χρησιμοποιούνται σε διάφορες εκδηλώσεις όπως γιορτές πόλης, πολιτικές συγκεντρώσεις και άλλες πλατείες οι οποίες έχουν περισσότερο ρόλο αναψυχής. Στις μεν πρώτες οι σκληρές επιφάνειες κυριαρχούν και η βλάστηση μπορεί να είναι και μηδενική ενώ αντίθετα στις πλατείες αναψυχής η βλάστηση κυριαρχεί και σχεδόν απουσιάζουν οι σκληρές επιφάνειες.

Τα πάρκα και τα άλση έχουν εντελώς διαφορετικό χαρακτήρα από τις πλατείες και δημιουργούνται ή προϋπάρχουν με φυσικό τρόπο για να εξυπηρετήσουν εντελώς διαφορετικές ανάγκες του κοινωνικού συνόλου. Χρησιμοποιούνται κυρίως για αναψυχή. Ένα σωστά χωροθετημένο πάρκο ή άλσος μπορεί να προσφέρει στους κατοίκους διαδρομές για περπάτημα και χώρους για άθληση. Μέσα στα πάρκα ή άλση οι κτιριακές υποδομές είναι ελάχιστες και κυριαρχεί το φυσικό περιβάλλον. Συναντούμε δένδρα και θάμνους σε πυκνές διατάξεις, φυσικές επιφάνειες από χώμα ή άλλα πετρώδη υλικά καθώς επίσης και φυσικές ή τεχνητές λίμνες ή ποτάμια. Ο ρόλος τους είναι πολύ σημαντικός για μια αστική περιοχή μιας και αποτελούν «πνεύμονες» πρασίνου, είναι κοντινοί προορισμοί εύκολα προσβάσιμοι από το κοινωνικό σύνολο, βοηθούν στην αύξηση της ποιότητας ζωής των κατοίκων και τέλος φιλοξενούν πλούσια ορνιθοπανίδα.

1.6 Ιδιωτικοί ελεύθεροι χώροι στην πόλη

Στους ιδιωτικούς ελεύθερους χώρους περιλαμβάνονται οι αυλές, οι κήποι, οι ακάλυπτοι, πρασιές και τέλος ακόμη και τα αδόμητα οικοδομικά οικοπέδα. Ο ρόλος τους είναι ιδιαίτερα σημαντικός στη συγκρότηση του αστικού χώρου γιατί συμβάλουν στη διαμόρφωση του τοπικού μικροκλίματος καθώς επίσης και στην αισθητική της περιοχής. Η ισχύουσα νομοθεσία προστατεύει και κατοχυρώνει τους χώρους αυτούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί πως απαγορεύεται από τους όρους δόμησης οι κτιριακές εγκαταστάσεις να υπερβαίνουν το 70% του συνολικού εμβαδού του οικοπέδου. Τέλος ως προς τα φυσικά χαρακτηριστικά των ιδιωτικών ελεύθερων χώρων από τη νομοθεσία προβλέπονται ορισμένοι περιορισμοί ως προς τις παρεμβάσεις που μπορούν να γίνουν. Αυθαίρετες κατασκευές ή άλλες παρατυπίες τιμωρούνται αυστηρά.

1.7 Αστικοί χώροι οι οποίοι διέπονται από ειδικές ρυθμίσεις

Σε μία αστική περιοχή είναι πολύ πιθανό να υπάρχουν και ελεύθεροι χώροι που λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους να διέπονται από ειδικό καθεστώς. Τέτοιοι χώροι αποτελούν τα στρατόπεδα, οι αρχαιολογικοί χώροι και οι χώροι πρασίνου με ιδιαίτερη φυσική, αισθητική και ιστορική σημασία. Η ενσωμάτωσή τους στον αστικό ιστό και αξιοποίηση τους υπέρ του κοινωνικού συνόλου χρειάζεται ειδική αντιμετώπιση και θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το ειδικό θεσμικό καθεστώς που διέπει τους χώρους αυτούς.

1.7.1 Αρχαιολογικοί χώροι

Λόγω της λαμπρής και μακραίωνης ιστορίας του τόπου μας, ένα μεγάλο μέρος των ελεύθερων χώρων στις πόλεις είναι αρχαιολογικοί χώροι. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία μας ως αρχαιολογικοί χώροι νοούνται οι εκτάσεις στην ξηρά ή στη θάλασσα ή στις λίμνες ή στους ποταμούς οι οποίες περιέχουν ή στις οποίες υπάρχουν ενδείξεις ότι περιέχονται αρχαία μνημεία ή αποτέλεσαν ή υπάρχουν ενδείξεις ότι αποτέλεσαν από τους αρχαιότετους χρόνους έως το 1830 μνημειακά, οικιστικά ή ταφικά σύνολα. Οι αρχαιολογικοί χώροι περιλαμβάνουν και το απαραίτητο ελεύθερο περιβάλλον που επιτρέπει στα σωζόμενα μνημεία να συντίθενται σε ιστορική, αισθητική και λειτουργική ενότητα.

Συχνά στους αρχαιολογικούς χώρους υπάρχει πράσινο, χαμηλό ή ψηλό στο οποίο μάλιστα σε αρκετές περιπτώσεις φιλοξενούνται είδη της τοπικής πανίδας. Οι όποιες παρεμβάσεις γίνονται στους χώρους αυτούς αποτελούν προϊόν σχεδιασμού ή συστηματικής δενδροφύτευσης. Όλοι οι αρχαιολογικοί χώροι υπάγονται στο Υπουργείο Πολιτισμού το οποίο και αποφασίζει για τις όποιες παρεμβάσεις επιτρέπεται ή όχι να γίνουν.

1.7.2 Στρατόπεδα εντός αστικής περιοχής

Πολλές ελληνικές πόλεις περιλαμβάνουν στον αστικό τους ιστό στρατόπεδα. Συνήθως πρόκειται για μεγάλες εκτάσεις οι οποίες περιέχουν έντονο φυσικό στοιχείο και περιορισμένη δόμηση. Η βλάστηση εντός των στρατοπέδων ποικίλει και περιλαμβάνει τόσο δένδρα και θάμνους όσο και ποώδη βλάστηση. Από πολεοδομική σκοπιά συχνά τα στρατόπεδα προκαλούν ρήγματα στον αστικό ιστό και αποκόπτουν ακόμη και συνοικίες από την υπόλοιπη αστική περιοχή. Για τους παραπάνω λόγους δημιουργήθηκε ο νόμος 2745/1999 ο οποίος αναφέρεται στη σύσταση προσωρινής υπηρεσίας για αξιοποίηση και μετεγκατάσταση στρατοπέδων και προβλέπει την κατά τουλάχιστον 50% παραχώρηση των χώρων των στρατοπέδων που απελευθερώνονται στην Τοπική Αυτοδιοίκηση και τον καθορισμό χρήσεων γης ανεξαρτήτως των ισχυόντων ή προβλεπόμενων χρήσεων και όρων δόμησης της περιοχής δίνοντας έτσι την ευκαιρία στη δημιουργία νέων χώρων αστικού πρασίνου. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί πως τέτοιοι σχεδιασμοί θα δώσουν ανάσα στα σύγχρονα αστικά κέντρα μιας και τα περισσότερα «υποφέρουν» από έντονη οικιστική ανάπτυξη και δεν υπάρχει άλλος τρόπος δημιουργίας χώρων πρασίνου.

1.8 Πράσινοι χώροι εκτός πόλης

Γύρω από τις αστικές περιοχές συνήθως υπάρχουν δασικές εκτάσεις, γεωργικές εκτάσεις ή και ορεινοί όγκοι. Οι εκτάσεις αυτές βρίσκονται στον περιαστικό χώρο της πόλης και ονομάζονται περιαστικό πράσινο. Το περιαστικό πράσινο στην Ελλάδα δεν είναι οριοθετημένο και έτσι οι χώροι αυτοί δεν εντάσσονται σε καθορισμένο νομικό καθεστώς. Η σημασία του περιαστικού πρασίνου είναι μεγάλη μιας και επηρεάζει το κλίμα της πόλης, φιλτράρει τον αέρα και σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιείται ως χώρος αναψυχής από τους κατοίκους καθώς επίσης χρησιμοποιείται και ως καταφύγιο από πολλά άγρια ζώα και πτηνά. Η προστασία των περιοχών αυτών γίνεται με βάση τα προβλεπόμενα από το νόμο 1650/1986 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Κεφάλαιο 2 : Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών

2.1 Εισαγωγή

Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (ΓΣΠ) αποτελούν ένα πολύ σημαντικό εργαλείο συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων. Η σύνδεση χωρικής και περιγραφικής πληροφορίας αποτελεί τη βασική ιδέα των ΓΣΠ και χρησιμοποιούνται σε ποικίλους επιστημονικούς και επιχειρηματικούς χώρους όπως το κτηματολόγιο, χαρτογραφία, τηλεπισκόπηση, γεωλογία, περιβάλλον, πολεοδομία, στρατόπεδα κλπ. Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών διαθέτουν σημαντικά και έξυπνα εργαλεία διαχείρισης χωρικών και περιγραφικών δεδομένων και λειτουργούν σε ένα περιβάλλον αρκετά φιλικό προς τον χρήστη. Πριν την εμφάνιση των ΓΣΠ υπήρχαν δύο διαφορετικές ομάδες πακέτων λογισμικού στην αγορά. Η πρώτη ομάδα ήταν κατάλληλη μόνο για διαχείριση χωρικών δεδομένων. Την ομάδα αυτή αποτελούσαν τα λεγόμενα σχεδιαστικά προγράμματα όπως το Autocad για τη σχεδίαση και διαχείριση αρχιτεκτονικών σχεδίων και προγράμματα όπως το Adobe Illustrator για τη δημιουργία και επεξεργασία καλλιτεχνικών σχεδίων. Η δεύτερη ομάδα λογισμικού ήταν κατάλληλη μόνο για τη διαχείριση περιγραφικών δεδομένων τα οποία συνήθως ήταν αποθηκευμένα σε μορφή πινάκων ή βάσεων δεδομένων, δηλαδή σε στήλες και γραμμές. Την ομάδα αυτή την αποτελούσαν τα λεγόμενα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων όπως Oracle και Dbase. Τα ΓΣΠ αποτελούν την εξέλιξη αυτών των δύο ομάδων (Ζήσου, 2007).

2.2 Τα γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών σήμερα

Η σημερινή μορφή των ΓΣΠ οφείλεται σε πολλούς παράγοντες οι οποίοι βοήθησαν στην εξέλιξη τους και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο από επιστήμονες διαφορετικών ειδικοτήτων για την εξαγωγή αποτελεσμάτων. Σε αυτό έχουν βοηθήσει πολλοί παράγοντες από τους οποίους οι σπουδαιότεροι είναι (Church, 2002):

- Πρώτον υπάρχει μία μεγάλη γκάμα από λογισμικά τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν σήμερα. Αυτά τα λογισμικά μπορεί να προέρχονται είτε από εταιρίες για εμπορική χρήση, δηλαδή να χρειάζονται πληρωμή για τη χρήση τους, είτε να είναι λογισμικά ανοιχτού κώδικα, δηλαδή δωρεάν, είτε τέλος να προέρχονται από εκπαιδευτικά ιδρύματα για εκπαιδευτικούς σκοπούς.
- Δεύτερον σήμερα αντιμετωπίζονται ευκολότερα διάφορα ζητήματα υπολογισμού αποτελεσμάτων ή ανάκτησης δεδομένων ή αποθήκευσης δεδομένων που στο παρελθόν ήταν ιδιαίτερα χρονοβόρα μιας και η χρήση σύγχρονων συστημάτων επιτρέπει να λύνονται τέτοια ζητήματα σε εύλογο χρονικό διάστημα και με λογικό κόστος.
- Τρίτον οι γραφικές απεικονίσεις είναι ιδιαίτερα εξελιγμένες και τα αποτελέσματα είναι υψηλής ανάλυσης και ποιότητας.
- Τέταρτον οι πηγές απόκτησης γεωγραφικών δεδομένων πολλαπλασιάζονται συνεχώς κάνοντας όλο και περισσότερα δεδομένα διαθέσιμα και με μικρό οικονομικό κόστος.
- Πέμπτον η ανάγκη για την παρακολούθηση του περιβάλλοντος στο οποίο ζούμε, είτε αστικού είτε φυσικού, μας έχει οδηγήσει στην ανάγκη χρησιμοποίησης συστημάτων τα οποία μπορούν να διαχειριστούν μεγάλες ποσότητες δεδομένων.
- Έκτον η χρήση GPS έχει διευκολύνει τη συλλογή χωρικών δεδομένων με σχετικά υψηλή ακρίβεια θέσης και με πολύ χαμηλό κόστος.

2.3 Δομή των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών

Η εύρυθμη λειτουργία ενός γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

α. Τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό που απαιτείται για να λειτουργήσει (hardware). Στον ηλεκτρονικό εξοπλισμό περιλαμβάνονται οι υπολογιστές που θα χρησιμοποιηθούν, διάφορα συστήματα γραφικής απεικόνισης για την εικονική παρουσίαση των δεδομένων και των αποτελεσμάτων, μονάδες αποθήκευσης, συστήματα εισαγωγής δεδομένων όπως ψηφιοποιητές, δορυφορικές εικόνες, αρχεία CAD κλπ και τέλος συστήματα τα οποία θα παρουσιάζουν τα αποτελέσματά μας σε έντυπη μορφή όπως εκτυπωτές.

β. Το λογισμικό που θα χρειαστούμε (software). Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσουμε θα πρέπει να έχει δυνατότητες ψηφιοποίησης δεδομένων, ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων, ανάκτησης δεδομένων, αποθήκευσης δεδομένων και τέλος δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων.

γ. Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε (data). Ένα ΓΣΠ μπορεί να αναπαραστήσει τα δεδομένα σε δύο βασικές μορφές, είτε διανυσματικά (vector) είτε ψηφιδωτά (rasters). Και οι δύο μορφές μπορούν να αποδοθούν ταυτόχρονα σε κοινές απεικονίσεις ενώ τα σύγχρονα λογισμικά παρέχουν τη δυνατότητα εναλλαγής από τη μία μορφή στην άλλη. Σε διανυσματική μορφή αναπαριστώνται τα δεδομένα εκείνα τα οποία μπορούν να αναπαρασταθούν με τρεις βασικούς τρόπους, σημεία, γραμμές και πολύγωνα. Σε ψηφιδωτή μορφή αναπαριστώνται τα δεδομένα εκείνα τα οποία δίνουν έμφαση στο χωρικό φαινόμενο που αποτυπώνεται και χαρακτηρίζεται ως συνεχής μεταβλητή.

δ. Το εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο θα αξιοποιήσει τα παραπάνω (users). Είναι οι άνθρωποι οι οποίοι θα πρέπει να είναι κατάλληλα καταρτισμένοι ώστε να μπορούν να χρησιμοποιήσουν αποδοτικά ένα γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών.

2.4 Πλεονεκτήματα γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών

Η χρησιμοποίηση των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών αυξάνεται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια μιας και χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς. Αυτό συμβαίνει γιατί ο χώρος σήμερα είναι συνυφασμένος με κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των ΓΣΠ όπως αναφέρει ο Δήμας (2010,σ.53) είναι:

- Τα στοιχεία διατηρούνται σε ένα μικρό χώρο (π.χ. CD, σκληρό δίσκο).
- Η διατήρηση και ανάληψη των στοιχείων γίνεται σε πολύ μικρότερο κόστος ανά μονάδα στοιχείων.
- Η ανάληψη των στοιχείων είναι σημαντικά γρηγορότερη.
- Διαφορετικά προγράμματα Η/Υ επιτρέπουν μια μεγάλη ποικιλία επεξεργασίας των στοιχείων.
- Χωρικά και μη – χωρικά, γραφικά και μη – γραφικά χαρακτηριστικά, μπορούν να επεξεργαστούν ταυτόχρονα και σε συσχέτιση το ένα με το άλλο.
- Πολλαπλοί και γρήγοροι έλεγχοι για τη «Γεωγραφία / Φυσιογνωμία» μιας περιοχής, μπορούν να γίνουν με τη χρήση διαφόρων μοντέλων.
- Ανάλυση διαχρονικών αλλαγών μπορεί να γίνει χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα.
- Μπορούν να προσαρμοστούν σε αλληλεπιδρόμενα γραφικά συστήματα, που διευκολύνουν την ανάλυση.
- Οι περισσότερες αναλύσεις είναι οικονομικότερες και αποδοτικότερες από τις κλασικές «χειροποίητες» προσεγγίσεις.
- Μπορούν να γίνουν αναλύσεις που είναι σχεδόν αδύνατες να γίνουν με το χέρι (π.χ. ψηφιακά ανάλυση εδάφους).
- Δημιουργούν συνθήκες για μια ολοκληρωμένη διαδικασία, όπου η συλλογή στοιχείων, η ανάλυση και η διαδικασία αποφάσεων αποτελούν μια συνεχή ροή.
- Τέλος, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών διαθέτουν το πλεονέκτημα της γεωγραφικής ένταξης των πληροφοριών, μέσω της αποτύπωσης, επεξεργασίας, ανάλυσης και αποθήκευσης διαφορετικών επιπέδων πληροφοριών και δημιουργίας ηλεκτρονικών θεματικών χαρτών.

Τα παραπάνω πλεονεκτήματα έχουν οδηγήσει πολλούς ερευνητές, εμπειρογνώμονες και επαγγελματίες στη χρησιμοποίηση των ΓΣΠ για να αναλύσουν τα γεωχωρικά δεδομένα διαφόρων τομέων ώστε να αντιμετωπίσουν διάφορες πολύπλοκες καταστάσεις. Αυτή τη στιγμή τα ΓΠΣ διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο σε τομείς όπως η ανάπτυξη και διαχείριση πόλεων, η υγεία, το περιβάλλον, οι μεταφορές και ο τουρισμός. Ενδεικτικά παρακάτω παρουσιάζονται κάποιες χρήσεις των ΓΠΣ :

- Ανάπτυξη και διαχείριση πόλεων: Με τη χρήση ΓΣΠ μπορούμε να προχωρήσουμε σε χωρική ανάλυση μιας αστικής περιοχής, να αξιολογήσουμε την πολιτική ανάπτυξης της πόλης, να δούμε τις χρήσεις γης

των οικοδομικών τετραγώνων, να αξιολογήσουμε την προσβασιμότητα σε κοινόχρηστους χώρους, να αξιολογήσουμε το βιοτικό επίπεδο των κατοίκων.

- Υγεία: Στον τομέα της υγείας η χρήση των ΓΠΣ μπορεί να βοηθήσει με δημοσίευση χαρτών με πληροφορίες για υγειονομική περίθαλψη, να προχωρήσουμε σε ανάλυση των εγκαταστάσεων υγειονομικής περίθαλψης με κριτήριο την τοποθεσία τους στον αστικό ιστό και να δούμε αν και πόσοι πολίτες εξυπηρετούνται, μας βοηθούν στην καλύτερη διαχείριση των υλικών, προμηθειών και των ανθρώπινων πόρων, καλύτερη διαχείριση του κινητού εξοπλισμού (ασθενοφόρα).
- Περιβάλλον: Τα ΓΣΠ αποτελούν ένα χρήσιμο εργαλείο για την καταγραφή των βιοτόπων, τη μελέτη απειλούμενων ειδών, τις αλλαγές που πραγματοποιούνται με την πάροδο του χρόνου, την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των πρακτικών και των πολιτικών διατήρησης που χρησιμοποιούνται, μπορούμε να προχωρήσουμε σε ανάλυση ρυπογόνων περιοχών, να παρατηρήσουμε τη βιοποικιλότητα μιας περιοχής και τέλος μπορούν να βοηθήσουν στη διατήρηση των φυσικών πόρων.
- Μεταφορές: Τα ΓΣΠ χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα στον τομέα των μεταφορών μιας και μπορούμε να προχωρήσουμε σε ανάλυση του κυκλοφοριακού φόρτου των δρόμων, μας βοηθούν στην καλύτερη αξιοποίηση ενός εταιρικού στόλου οχημάτων, μπορούμε να αναλύσουμε τις αστικές συγκοινωνίες, να δούμε χωρικά τους χώρους πάρκινγκ και αν εξυπηρετούνται οι πολίτες, να έχουμε εικόνα για το οδικό ή σιδηροδρομικό δίκτυο, εύρεση βέλτιστης διαδρομής.
- Τουρισμός: Τα ΓΠΣ έχουν εφαρμογές στον τουρισμό κυρίως με την κατασκευή χαρτών με διάφορες πληροφορίες για την περιοχή όπως για τα μέρη που μπορεί κάποιος να επιλέξει να επισκεφθεί, να μείνει, να γευματίσει, να διασκεδάσει.

Κεφάλαιο 3: Μεθοδολογικό Πλαίσιο

3.1 Εισαγωγή

Η συντήρηση και διατήρηση των χώρων πρασίνου είναι πολύ σημαντική στις σημερινές αστικές περιοχές. Οι χώροι αυτοί σχεδιάζονται έτσι ώστε να ικανοποιούν πολλαπλούς σκοπούς συμπεριλαμβανομένου οικολογικούς, ψυχαγωγικούς, πολιτιστικούς, αισθητικούς ή άλλους σκοπούς συμβατούς με την έννοια της βιώσιμης χρήσης γης (Ahern, 1995). Λόγω των κακών πρακτικών ανάπτυξης που ακολουθήθηκαν μέχρι τώρα η ποιότητα ζωής στα αστικά κέντρα είναι υποβαθμισμένη. Για το λόγο αυτό τα νέα σχέδια ανάπτυξης αυτών των περιοχών δίνουν ιδιαίτερη βαρύτητα στη δημιουργία χώρων πρασίνου.

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι να αναλυθούν οι χώροι αστικού πρασίνου χρησιμοποιώντας διάφορα κριτήρια που επηρεάζουν τόσο τους χώρους αστικού πρασίνου όσο και τους κατοίκους της αστικής περιοχής που τους χρησιμοποιούν. Λαμβάνονται υπόψη τόσο φυσικά κριτήρια όσο και ανθρωπογενή κριτήρια. Στη συνέχεια θα αξιολογήσουμε την υπάρχουσα κατάσταση της αστικής περιοχής σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου ώστε να έχουμε πλήρη εικόνα για τον αστικό ιστό της πόλης και να δούμε σε ποιες περιοχές καλύπτεται επαρκώς η ανάγκη των κατοίκων για χώρους πρασίνου και ποιες περιοχές υστερούν. Τέλος στις περιοχές όπου οι τιμές των χώρων αστικού πρασίνου είναι χαμηλές θα προτείνουμε χώρους στους οποίους είτε μπορεί να αλλάξει η χρήση γης είτε αποτελούν αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα ώστε να βελτιωθεί η κατάσταση και στις υποβαθμισμένες περιοχές.

3.2 Ανάλυση περιοχής μελέτης

Σε πρώτη φάση θα προσπαθήσουμε να μελετήσουμε και να αναλύσουμε την περιοχή που θα μας απασχολήσει στην συγκεκριμένη εργασία. Τα στοιχεία που θα χρειαστούμε είναι :

- Το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο της περιοχής μελέτης.
- Το Χωροταξικό σχέδιο της περιοχής μελέτης.
- Προστατευόμενες περιοχές και περιοχές ειδικού ενδιαφέροντος αν τυχόν υπάρχουν.
- Περιοχές συνάθροισης των πολιτών για ψυχαγωγία, άθληση ή άλλες δραστηριότητες.

Επίσης θα χρειαστούμε πληροφορίες για τον πληθυσμό της υπό μελέτης περιοχής, το ρυθμό εξέλιξής του, την απασχόλησή του καθώς επίσης και το είδος δραστηριοτήτων στο οποίο απασχολείται. Τέλος σημαντική αξία θα έχουν πληροφορίες σχετικά με περιοχές οι οποίες έχουν σημαντική ιστορική και πολιτιστική αξία για τους κατοίκους της πόλης ώστε να ληφθούν υπόψη στη μελέτη μας.

3.3 Δεδομένα της περιοχής μελέτης

Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι έγκυρα και όσο το δυνατόν πιο επικαιροποιημένα. Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητο τα δεδομένα να συλλεχθούν από τους αρμόδιους φορείς όπως ΕΣΥΕ, Δημοτικές Υπηρεσίες κλπ. Επίσης δεδομένα θα αποκτηθούν έπειτα από δική μας επεξεργασία ή επιτόπιες έρευνες που θα χρειασθεί να πραγματοποιηθούν.

Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε είναι τα παρακάτω:

Είδος	Γεωμετρία είδους	Περιγραφική Πληροφορία	Πηγή
Οικοδομικά τετράγωνα	Πολυγωνικό επίπεδο	Πληθυσμός	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Χώροι αστικού πρασίνου	Πολυγωνικό επίπεδο	Είδος βλάστησης Ορνιθοπανίδα	Υπηρεσία πρασίνου Δήμου Λάρισας
Δημόσιοι χώροι και υπηρεσίες	Πολυγωνικό επίπεδο	Είδος χώρου ή υπηρεσίας	Δήμος Λάρισας
Αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα	Πολυγωνικό επίπεδο		Δήμος Λάρισας
Οδικό δίκτυο	Γραμμικό επίπεδο	Ονομασία οδών Είδος κατηγορίας δρόμου	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Χώροι υποψήφιοι για μετεγκατάσταση	Πολυγωνικό επίπεδο	Τωρινή χρήση	Επιτόπια έρευνα
Πολεοδομικές ενότητες	Πολυγωνικό επίπεδο		Δήμος Λάρισας
Όρια δήμου	Πολυγωνικό επίπεδο		Δήμος Λάρισας
Υδρογραφικό δίκτυο	Γραμμικό επίπεδο		Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Πίνακας 3.1 : Δεδομένα

Τα παραπάνω δεδομένα θα τα διαχωρίσουμε σε ξεχωριστές βάσεις δεδομένων (γεωβάσεις) ώστε να είναι καλύτερη η οργάνωση και ευκολότερη η επεξεργασία τους. Οι γεωβάσεις που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι οι παρακάτω:

- 1^η Γεωβάση η οποία θα χρησιμοποιηθεί για αρχική επεξεργασία.
- 2^η Γεωβάση η οποία θα χρησιμοποιηθεί για ανάλυση των δεδομένων μας.
- 3^η Γεωβάση η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή του εργαλείου Location-Allocation.
- 4^η Γεωβάση η οποία θα χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή των σεναρίων.
- 5^η Γεωβάση η οποία θα περιέχει τα τελικά αποτελέσματα της διπλωματικής εργασίας.

Αναλυτικότερα:

Γεωβάση	Μορφή Αρχικών Δεδομένων	Κλάσεις Δεδομένων	Αρχεία που δημιουργήθηκαν
1 ^η Γεωβάση αρχικής επεξεργασίας	Διανυσματική μορφή	1.Οικοδομικά τετράγωνα. 2.Υπάρχοντες χώροι αστικού πρασίνου. 3.Οικοδομικά τετράγωνα εκτός των χώρων πρασίνου (erase).	1.Οικοδομικά τετράγωνα σε ψηφιδωτή μορφή. 2.Οικοδομικά τετράγωνα με βάση τον πληθυσμό σε ψηφιδωτή μορφή. 3.Οικοδομικά τετράγωνα σε σχέση με τους χώρους αστικού πρασίνου σε ψηφιδωτή μορφή
2 ^η Γεωβάση ανάλυσης δεδομένων	Διανυσματική μορφή Ψηφιδωτή μορφή	1.Δημόσιοι χώροι και υπηρεσίες. 2.Οδικό δίκτυο 3.Πράσινες διαδρομές. 4.Υδρογραφικό δίκτυο 5.Τους χώρους πρασίνου ως προς την ύπαρξη ορνιθοπανίδας. 6.Τους χώρους πρασίνου ως προς το είδος βλάστησης. 7.Τα αρχεία που δημιουργήθηκαν στην 1 ^η γεωβάση.	1.Χάρτης ψηφιδωτού δημόσιων χώρων. 2.Χάρτης ψηφιδωτού οδικού δικτύου. 3.Χάρτης ψηφιδωτού υδρογραφικού δικτύου. 4.Χάρτης ψηφιδωτού ορνιθοπανίδας. 5.Χάρτης ψηφιδωτού με το είδος βλάστησης. 6. Χάρτης ψηφιδωτού της αρχικής αξιολόγησης των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου. .
3 ^η Γεωβάση εφαρμογή του εργαλείου Location-Allocation	Διανυσματική μορφή Ψηφιδωτή μορφή	1.Το δίκτυο της περιοχής μελέτης. 2.Τα οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους πρασίνου. 3.Τους υποψήφιους χώρους μετεγκατάστασης. 4.Χάρτης ψηφιδωτού της υπάρχουσας κατάστασης των οικοδομικών τετραγώνων.	1.Χάρτης ψηφιδωτού για το πρώτο σενάριο. 2.Χάρτης ψηφιδωτού για το δεύτερο σενάριο. 3.Χάρτης ψηφιδωτού για το τρίτο σενάριο. 4.Χάρτης ψηφιδωτού για το τέταρτο σενάριο.
4 ^η Γεωβάση Σενάρια	Ψηφιδωτή μορφή	1.Την ορνιθοπανίδα της περιοχής	1.Χάρτης Moran's για το πρώτο

		<p>μελέτης.</p> <p>2. Το οδικό δίκτυο με τις πράσινες περιοχές της περιοχής μελέτης.</p> <p>3. Τους χώρους πρασίνου ως προς το είδος βλάστησης.</p> <p>4. Τους υποψήφιους χώρους μετεγκατάστασης.</p> <p>5. Τα αρχεία που δημιουργήθηκαν στην 3^η γεωβάση.</p>	<p>σενάριο.</p> <p>2. Χάρτης Moran's για το δεύτερο σενάριο.</p> <p>3. Χάρτης Moran's για το τρίτο σενάριο.</p> <p>4. Χάρτης Moran's για το τέταρτο σενάριο.</p>
5 ^η Γεωβάση Τελικά αποτελέσματα	Ψηφιδωτή μορφή	<p>1. Χάρτης ψηφιδωτού της αρχικής αξιολόγησης των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου.</p> <p>2. Χάρτης ψηφιδωτού για το πρώτο σενάριο.</p> <p>3. Χάρτης ψηφιδωτού για το δεύτερο σενάριο.</p> <p>4. Χάρτης ψηφιδωτού για το τρίτο σενάριο.</p> <p>5. Χάρτης ψηφιδωτού για το τέταρτο σενάριο.</p> <p>6. Χάρτης Moran's για το πρώτο σενάριο.</p> <p>7. Χάρτης Moran's για το δεύτερο σενάριο.</p> <p>8. Χάρτης Moran's για το τρίτο σενάριο.</p> <p>9. Χάρτης Moran's για το τέταρτο σενάριο.</p>	

Πίνακας 3.2 : Γεωβάσεις

3.4 Αρχική επεξεργασία δεδομένων

Η Lucy (1981) έδωσε ιδιαίτερη βαρύτητα στον εντοπισμό των κατάλληλων θέσεων για τη χωροθέτηση διάφορων δημόσιων εγκαταστάσεων συμπεριλαμβανομένου και τους χώρους πρασίνου. Έθεσε κάποια κριτήρια τα οποία πρέπει να πληρούνται ώστε αυτοί οι χώροι να εξυπηρετούν το δημόσιο συμφέρον τα οποία είναι:

- Ισότητα μεταξύ των αποστάσεων των χώρων κοινωνικού ενδιαφέροντος.
- Οι χώροι να χωροθετούνται ανάλογα με την ζήτηση που υπάρχει.
- Τις προτιμήσεις για χώρους που υπάρχουν.
- Την προθυμία των κατοίκων να πληρώσουν.

Όσον αφορά την ισότητα μεταξύ των αποστάσεων η ίδια σημειώνει πως είναι αδύνατο να επιτευχθεί η τέλεια ισότητα παρά μόνο να προτείνονται προδιαγραφές οι οποίες θα ισχύουν για όλους. Στην παρούσα διπλωματική ως όρια εξυπηρέτησης των πολιτών από χώρους πρασίνου τέθηκαν τα παρακάτω:

Μορφή πρασίνου	Ζώνη επιρροής	Εμβαδόν
Παιδικές χαρές, νησίδες πρασίνου, μικρά πάρκα	250 μέτρα	10000τμ
Πάρκο γειτονιάς	500 μέτρα	30000τμ
Πάρκο αναψυχής	1000 μέτρα	100000τμ
Πάρκο πόλης, μητροπολιτικά πάρκα	Ακτίνα πόλης	Πάνω από 100000τμ

Πίνακας 3.3 : Κατηγορίες αστικού πρασίνου (Kyushik Oh ,2007)

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα προκύπτει πως:

- Οι πολίτες μιας αστικής περιοχής δεν πρέπει να κατοικούν σε περιοχές οι οποίες δεν εξυπηρετούνται από χώρους αστικού πρασίνου εμβαδού έως 10000τμ σε απόσταση έως 250 μέτρα.
- Οι πολίτες μιας αστικής περιοχής δεν πρέπει να κατοικούν σε περιοχές οι οποίες δεν εξυπηρετούνται από χώρους αστικού πρασίνου εμβαδού έως 30000τμ σε απόσταση έως 500 μέτρα.
- Οι πολίτες μιας αστικής περιοχής δεν πρέπει να κατοικούν σε περιοχές οι οποίες δεν εξυπηρετούνται από χώρους αστικού πρασίνου εμβαδού έως 100000τμ σε απόσταση έως 1000 μέτρα.
- Οι πολίτες μιας αστικής περιοχής δεν πρέπει να κατοικούν σε περιοχές οι οποίες δεν εξυπηρετούνται από χώρους αστικού πρασίνου εμβαδού άνω των 100000τμ σε απόσταση έως ίση με την ακτίνα της πόλης.

3.4.1 Κριτήριο εξυπηρέτησης οικοδομικών τετραγώνων από τους χώρους αστικού πρασίνου

Θα μελετήσουμε την εξυπηρέτηση των οικοδομικών τετραγώνων από τους υπάρχοντες χώρους αστικού πρασίνου. Ως δεδομένα θα χρησιμοποιήσουμε τα πολυγωνικά αρχεία των οικοδομικών τετραγώνων, τους χώρους πρασίνου και τα οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους πρασίνου. Αρχικά θα δημιουργήσουμε από τα πολυγωνικά επίπεδα τα οποία βρίσκονται σε διανυσματική μορφή τα αντίστοιχα ψηφιδωτά με βάση τα παρακάτω κριτήρια:

1. Χώροι πρασίνου με βάση του εμβαδού τους.
2. Οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους πρασίνου με βάση το εμβαδόν τους.
3. Οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους πρασίνου με βάση τον πληθυσμό τους.

Από τα παραπάνω δεδομένα επιλέγουμε το ψηφιδωτό των χώρων πρασίνου με βάση το εμβαδόν τους και υπολογίζουμε τις αποστάσεις των οικοδομικών τετραγώνων από τους χώρους αυτούς με βάση τα κριτήρια που αναλύθηκαν στον πίνακα 3.3. Τα νέα ψηφιδωτά τα οποία δημιουργήθηκαν τα προσθέτουμε όλα μαζί και δημιουργούμε ένα νέο ψηφιδωτό το οποίο μας δείχνει την κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων σε σχέση με τους χώρους πρασίνου. Το τελικό ψηφιδωτό επανακατηγοριοποιείται για να έχουμε το τελικό αποτέλεσμα.

3.4.2 Κριτήριο πληθυσμός κάθε οικοδομικού τετραγώνου

Θα μελετηθεί ο πληθυσμός ο οποίος υπάρχει σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο ξεχωριστά. Το ψηφιδωτό θα δημιουργηθεί από το πολύγωνο των οικοδομικών τετραγώνων χωρίς τους χώρους πρασίνου το οποίο και περιέχει την περιγραφική πληροφορία του πληθυσμού.

3.4.3 Κριτήριο Είδος Βλάστησης

Ως βλάστηση θεωρείται το σύστημα των φυτοκοινωνιών που καλύπτει μια περιοχή καθοριζόμενο από οικολογικούς παράγοντες. Η βλάστηση που καθορίζει τη φυτική διάπλαση μιας περιοχής δεν αποτελεί αναλλοίωτο στοιχείο αλλά δυναμικό που μεταβάλλεται συνεχώς για την καλύτερη οικολογική προσαρμογή και την ασφαλέστερη βιολογική ισορροπία.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία η βλάστηση θα εξεταστεί ανά είδος και διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

- Ποώδη βλάστηση.
- Θαμνώδη βλάστηση.
- Δενδρώδη βλάστηση.

Η παραπάνω κατηγοριοποίηση γίνεται σύμφωνα με το επικρατών ύψος της βλάστησης. Η ποώδης βλάστηση συναντάται κυρίως σε νησίδες πρασίνου, παιδικές χαρές και μικρά πάρκα, η θαμνώδης βλάστηση συναντάται κυρίως σε πάρκα γειτονιάς ενώ τέλος η δενδρώδης βλάστηση συναντάται κυρίως σε μεγάλα πάρκα. Ως ιδεατό είδος βλάστησης θεωρούμε τη δενδρώδη μιας και μπορεί να χαρίσει την ψευδαίσθηση του φυσικού περιβάλλοντος στους κατοίκους της αστικής περιοχής.

Κριτήριο Είδος Βλάστησης	Τιμές Καταλληλότητας
Ποώδη Βλάστηση	1
Θαμνώδη Βλάστηση	2
Δενδρώδη Βλάστηση	3

Πίνακας 3.4 : Τιμές καταλληλότητας κριτηρίου είδους βλάστησης

3.4.4 Κριτήριο Ορνιθοπανίδας

Η διατήρηση της ορνιθοπανίδας μιας περιοχής είναι πολύ σημαντική για το φυσικό περιβάλλον. Ο πληθυσμός της τοπικής ορνιθοπανίδας μπορεί να λειτουργήσει ως αξιόπιστος βιολογικός δείκτης για την μελέτη της τοπικής βιοποικιλότητας. Τυχόν υποβάθμιση των πληθυσμών οδηγεί στο συμπέρασμα πως το τοπικό οικοσύστημα έχει υποστεί υποβάθμιση.

Στην παρούσα διπλωματική οι χώροι στους οποίους έχει παρατηρηθεί ορνιθοπανίδα διακρίνονται στους παρακάτω τρεις τύπους και παίρνουν και τις ανάλογες τιμές καταλληλότητας:

Κριτήριο Ορνιθοπανίδα	Τιμές Καταλληλότητας
Περιοχές με έλλειψη παρουσίας ορνιθοπανίδας.	1
Περιοχές με μικρή συγκέντρωση ορνιθοπανίδας.	2
Περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση ορνιθοπανίδας.	3

Πίνακας 3.5 : Τιμές καταλληλότητας κριτηρίου ορνιθοπανίδας

3.4.5 Κριτήριο Υδρογραφικό Δίκτυο

Ως υδρογραφικό δίκτυο χαρακτηρίζεται το σύνολο των ποταμών, των λιμνών και των ρεμάτων μιας περιοχής. Στην παρούσα διπλωματική θα μελετηθεί ο ρόλος του υδρογραφικού δικτύου ως προς τα οικοδομικά τετράγωνα της αστικής περιοχής. Δηλαδή το υδρογραφικό δίκτυο θα θεωρηθεί ως εναλλακτικός προορισμός χώρου πρασίνου μιας και στις όχθες των ποταμών αναπτύσσεται φυσική βλάστηση. Οι τιμές καταλληλότητας θα είναι οι εξής:

Κριτήριο Υδρογραφικό Δίκτυο	Τιμές Καταλληλότητας
Περιοχές μακριά από υδρογραφικό δίκτυο	1
Περιοχές κοντά στο υδρογραφικό δίκτυο	2
Περιοχές πολύ κοντά στο υδρογραφικό δίκτυο	3

Πίνακας 3.6 : Τιμές καταλληλότητας κριτηρίου υδρογραφικού δικτύου

3.4.6 Κριτήριο Δίκτυο Μετακινήσεων

Ως δίκτυο μετακινήσεων θεωρούνται οι πεζόδρομοι, οι ποδηλατόδρομοι και το οδικό δίκτυο. Δηλαδή όλοι οι ανοιχτοί αστικοί χώροι οι οποίοι βοηθούν τους κατοίκους να μετακινούνται στον αστικό ιστό και να εκπληρώνουν τις καθημερινές τους ανάγκες (πχ εργασία, διασκέδαση). Στην παρούσα διπλωματική το δίκτυο μετακινήσεων διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

- «Πράσινες» διαδρομές (πεζόδρομοι, ποδηλατόδρομοι).
- Κύριο οδικό δίκτυο (εθνικές οδοί, κύριες αστικές οδοί).
- Δευτερεύον οδικό δίκτυο.

Ιδιαίτερη βαρύτητα δίνεται στις «πράσινες» διαδρομές γιατί αποτελούν χώρους οι οποίοι παρουσιάζουν συγκέντρωση αστικού πρασίνου και είναι πιο εύκολος και ο πιθανός εμπλουτισμός τους σε πράσινο αν χρειαστεί σε σχέση με το υπόλοιπο δίκτυο μετακινήσεων. Ειδικότερα οι τιμές καταλληλότητας είναι οι ακόλουθες:

Κριτήριο Δίκτυο Μετακινήσεων	Τιμές Καταλληλότητας
Δευτερεύον οδικό δίκτυο	1
Κύριο οδικό δίκτυο	2
«Πράσινες» διαδρομές	3

Πίνακας 3.7 : Τιμές καταλληλότητας κριτηρίου δικτύου μετακινήσεων

3.4.7 Κριτήριο Δημόσιοι Χώροι

Ως δημόσιους χώρους στην παρούσα διπλωματική εργασία θεωρούμε τα σχολεία, τις εκκλησίες και τις δημόσιες υπηρεσίες. Δηλαδή χώροι οι οποίοι προσελκύουν καθημερινά μεγάλο αριθμό κατοίκων του αστικού ιστού. Μελετώνται σε σχέση με την απόστασή τους από χώρους πρασίνου γιατί έπειτα από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε κατοίκους αστικών περιοχών γνωρίζουμε ότι η επαφή με το φυσικό περιβάλλον μέσω του αστικού πράσινου, έχει θετικές συνέπειες στη ψυχική και σωματική υγεία των ανθρώπων. Χαμηλότερα επίπεδα άγχους, μεγαλύτερος βαθμός ικανοποίησης από τη δουλειά, το σπίτι και τη ζωή γενικότερα, αλλά και λιγότερες ασθένειες είναι μεταξύ των ωφελειών που προέρχονται από την επαφή αυτή (WWF, 1989). Έτσι επειδή είναι ακατόρθωτο να υπάρχει χώρος αστικού πρασίνου δίπλα από κάθε κατοικία καλό είναι να υπάρχει σε χώρους μεγάλης συγκέντρωσης κατοίκων. Οι τιμές καταλληλότητας είναι οι ακόλουθες:

Κριτήριο Δημόσιοι Χώροι	Τιμές Καταλληλότητας
Μεγάλη απόσταση	1
Μεσαία απόσταση	2
Μικρή απόσταση	3

Πίνακας 3.8 : Τιμές καταλληλότητας κριτηρίου δημόσιοι χώροι

3.5 Αξιολόγηση Υπάρχουσας Κατάστασης Οικοδομικών Τετραγώνων

Αρχικός σκοπός της παρούσης διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης των οικοδομικών τετραγώνων ως προς την κάλυψή τους σε χώρους αστικού πρασίνου. Για να προχωρήσουμε στην αξιολόγηση αυτή θα χρησιμοποιήσουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν στα προηγούμενα βήματα που περιγράφηκαν νωρίτερα. Για να καταλήξουμε σε αποτέλεσμα θα πρέπει να μπορέσουμε να συνδέσουμε όλες τις μεταβλητές μαζί. Ως τεχνική που θα το επιτύχουμε αυτό επιλέχθηκε η μέθοδος της αναλυτικής ιεραρχικής διαδικασίας.

Η αναλυτική ιεραρχική διαδικασία είναι μία τεχνική η οποία χρησιμοποιείται για την οργάνωση και την ανάλυση πολύπλοκων αποφάσεων για την αντιμετώπιση ενός προβλήματος. Αυτή η τεχνική επίλυσης προβλημάτων αναπτύχθηκε από τον Thomas L. Saaty το 1970 και χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς της σημερινής κοινωνίας όπως στην οικονομία, στην εκπαίδευση, στον τομέα της υγείας και τέλος στο περιβάλλον. Το αρχικό πρόβλημα μπορεί να διακριθεί σε κριτήρια καθένα από τα οποία μπορεί να αξιολογηθεί ξεχωριστά. Τα κριτήρια αυτά μπορούν να σχετίζονται με πολλούς διαφορετικούς τρόπους σε σχέση με το αρχικό πρόβλημα. Μόλις ο μελετητής ολοκληρώσει την ιεράρχηση των κριτηρίων τότε τα συγκρίνει μεταξύ τους ώστε να λάβουν την κατάλληλη θέση. Κατά την διαδικασία της ιεράρχησης ο μελετητής ταξινομεί τα κριτήρια σύμφωνα με τη δικιά του κρίση και τους δίνει το βαθμό βαρύτητας που ο ίδιος επιλέγει. Αυτή είναι και η καινοτομία της αναλυτικής ιεραρχικής διαδικασίας μιας και για την εύρεση της καλύτερης λύσης δεν χρησιμοποιούνται μόνο

τα δεδομένα αλλά παρεμβαίνει και ο ανθρώπινος παράγοντας. Κατά την διαδικασία της αξιολόγησης τα κριτήρια μετατρέπονται σε αριθμητικές τιμές ώστε να μπορούν να επεξεργαστούν και να συγκριθούν μεταξύ τους ώστε να συνεκτιμηθούν στη διαδικασία επιλογής της κατάλληλης λύσης. Τέλος όταν ολοκληρωθούν τα παραπάνω το κάθε κριτήριο λαμβάνει το αντίστοιχο βάρος ανάλογα με την ιεράρχησή και αξιολόγησή του. Τα κριτήρια που χρησιμοποιήσαμε στην παρούσα διπλωματική εργασία είναι τα παρακάτω:

- Κριτήριο εξυπηρέτησης οικοδομικών τετραγώνων από τους χώρους αστικού πρασίνου.
- Κριτήριο πληθυσμός κάθε οικοδομικού τετραγώνου.
- Κριτήριο είδος βλάστησης.
- Κριτήριο ορνιθοπανίδας.
- Κριτήριο υδρογραφικού δικτύου.
- Κριτήριο δημόσιων χώρων.
- Κριτήριο δίκτυο μετακινήσεων.

3.6 Εργαλείο χωροθέτησης και κατανομής (Location – Allocation)

Τα μοντέλα του εργαλείου Location-Allocation χρησιμοποιούνται για την επίλυση μιας μεγάλης ποικιλίας προβλημάτων με στόχο να ικανοποιείται η ζήτηση για μία δραστηριότητα ή αγαθό με τον καλύτερο δυνατό τρόπο (Ghosh & Rushton, 1987). Τα μοντέλα του εργαλείου χωροθέτησης και κατανομής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να εντοπιστούν οι καλύτερες θέσεις για τη δημιουργία εγκαταστάσεων οι οποίες παρέχουν αγαθά και υπηρεσίες στους ανθρώπους αλλά και τους ανθρώπους οι οποίοι έχουν ανάγκη από αυτά τα αγαθά ή υπηρεσίες. Συνοψίζοντας το εργαλείο χωροθέτησης και κατανομής είναι η διαδικασία κατά την οποία επιλέγεται από πολλές υποψήφιας θέσεις ή βέλτιστη θέση για την δημιουργία μιας εγκατάστασης λαμβάνοντας υπόψη και την ζήτηση των ανθρώπων για την εγκατάσταση. Για τον καθορισμό της βέλτιστης τοποθεσίας χρησιμοποιούνται κι άλλες παράμετροι όπως η απόσταση, ο χρόνος που απαιτείται για να φτάσουμε στην εγκατάσταση και γενικότερα μπορούμε να ζητήσουμε να λάβει ως κριτήριο οτιδήποτε θεωρήσουμε εμείς σημαντικό. Έτσι θα μπορούσαμε να εντοπίσουμε την καλύτερη θέση εγκατάστασης μιας δραστηριότητας η οποία θα έχει αυξημένη προσβασιμότητα και μειωμένο το συνολικό σταθμισμένο κόστος.

Τα μοντέλα τοποθεσίας και κατανομής περιλαμβάνουν δύο βασικές παραμέτρους:

- Τους κανόνες κατανομής.
- Τις αντικειμενικές συναρτήσεις.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία οι κανόνες κατανομής καθορίζουν πως κατανέμεται η ζήτηση στις υποψήφιας περιοχές ενώ οι αντικειμενικές συναρτήσεις επηρεάζουν τη βέλτιστη θέση για τις υποψήφιας περιοχές. Οι αντικειμενικές συναρτήσεις ασχολούνται με την ελαχιστοποίηση του κόστους μεταφοράς που

προκύπτει από τη μετακίνηση των κατοίκων προς τους χώρους αστικού πρασίνου και ταυτόχρονα τη μεγιστοποίηση της πρόσβασής τους.Ως παράγοντας ζήτησης χρησιμοποιήθηκε η ανάγκη που παρουσιάζουν τα οικοδομικά τετράγωνα για χώρους αστικού πρασίνου σύμφωνα με την αρχική αξιολόγηση.Παράλληλα δόθηκαν επιμέρους βάρη με τη μέθοδο της αναλυτικής ιεραρχικής ώστε να δοθεί έμφαση στις υποβαθμισμένες περιοχές.Ως αντικειμενική συνάρτηση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος P-Median ώστε να επιλεγούν οι βέλτιστες θέσεις οι οποίες ελαχιστοποιούν την απόσταση μεταξύ των κατοίκων και τους χώρους αστικού πρασίνου.Ως πιθανές βέλτιστες θέσεις χρησιμοποιήθηκαν χώροι οι οποίοι μπορούν να αλλάξουν χρήση όπως στρατόπεδα ,ο βοτανικός κήπος και τέλος τα αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα της αστικής περιοχής.Επειδή οι υποψήφιες θέσεις είναι διαφόρων εμβαδών επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν χώροι οι οποίοι θα είναι άνω των 10000τμ και η διάκρισή τους έγινε σύμφωνα με τον πίνακα 3.3.Τέλος επιλέχθηκε να μελετηθούν τέσσερα σενάρια υποψήφιων βέλτιστων θέσεων με διαφορετικό αριθμό χώρων από την κάθε κατηγορία,ώστε να δούμε πως θα επηρεαστεί η αρχική αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων.

3.7 Τελική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων

Δεύτερος σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η επαναξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων έπειτα από την προσθήκη των νέων προτεινόμενων χώρων που επιλέχθηκαν με το εργαλείο χωροθέτησης και κατανομής (Location-Allocation).Θα μελετήσουμε την επίδρασή τους τόσο στα οικοδομικά τετράγωνα όσο και γενικότερα στο συνολικό αστικό πράσινο που θα αντιστοιχεί ανά κάτοικο.

Για να πραγματοποιηθεί η τελική αξιολόγηση θα πάρουμε το κάθε σενάριο ξεχωριστά και θα ακολουθήσουμε την ίδια διαδικασία για το καθένα.Οι νέοι χώροι που επιλέγονται ανά σενάριο , θα προστίθενται στους ήδη υπάρχοντες χώρους αστικού πρασίνου.Το τελικό πολύγωνο που θα προκύπτει θα μετατραπεί σε ψηφιδωτό και θα ακολουθηθεί η ίδια διαδικασία όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 3.4.1.Στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν τα ίδια ακριβώς κριτήρια που χρησιμοποιήθηκαν και στην αρχική αξιολόγηση δηλαδή:

- Κριτήριο εξυπηρέτησης οικοδομικών τετραγώνων από τους χώρους αστικού πρασίνου.
- Κριτήριο πληθυσμός κάθε οικοδομικού τετραγώνου.
- Κριτήριο είδος βλάστησης.
- Κριτήριο ορνιθοπανίδας.
- Κριτήριο υδρογραφικού δικτύου.
- Κριτήριο δημόσιων χώρων.
- Κριτήριο δίκτυο μετακινήσεων.

Στη συνέχεια θα χρησιμοποιήσουμε την αναλυτική ιεραρχική διαδικασία δίνοντας τα ίδια βάρη όπως στην αρχική αξιολόγηση.Το τελικό ψηφιδωτό θα μας πληροφορεί για την νέα κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου.

Τέλος θα χρησιμοποιήσουμε τους δείκτες Moran's για να επιλεγεί το σενάριο το οποίο επηρέασε θετικότερα τα οικοδομικά τετράγωνα. Οι δείκτες Moran's θα μας υποδείξουν την χωρική αυτοσυσχέτιση. Η χωρική αυτοσυσχέτιση μπορεί να οριστεί ως η σχέση μεταξύ των τιμών μιας ενιαίας μεταβλητής που προέρχεται από τη γεωγραφική ανάλυση των περιοχών στις οποίες εμφανίζονται αυτές οι τιμές. Μετρά την ομοιότητα των δεδομένων μέσα σε μια περιοχή, τον βαθμό δηλαδή στον οποίο ένα χωρικό φαινόμενο αυτοσυσχετίζεται στην περιοχή, το επίπεδο αλληλεξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών, καθώς και τη φύση και τη δύναμη της αλληλεξάρτησης. Επομένως η χωρική αυτοσυσχέτιση είναι μία αξιολόγηση της ομοιότητας των τιμών μιας μεταβλητής αναφορικά με την γεωγραφική θέση καταγραφής τους. Παράλληλα αξιολογεί εάν οι τιμές είναι αλληλένδετες και τελικά εάν υφίσταται κάποιο χωρικό πρότυπο. Η χωρική αυτοσυσχέτιση μπορεί να είναι είτε θετική είτε αρνητική. Θετική αυτοσυσχέτιση δηλώνει πως οι υπό εξέταση περιοχές παρουσιάζουν την ίδια ένταση ενώ αρνητική αυτοσυσχέτιση δηλώνει πως οι υπό εξέταση περιοχές παρουσιάζουν ανομοιομορφία έντασης, δηλαδή είτε υπερτερούν σε σχέση με τις γειτονικές περιοχές είτε υστερούν (Φώτης, 2009).

Κεφάλαιο 4 : Ανάλυση στοιχείων της περιοχής μελέτης

4.1 Γενικά Στοιχεία

Η πόλη της Λάρισας αποτελεί την πρωτεύουσα του νομού Λάρισας καθώς επίσης και την πρωτεύουσα της Περιφέρειας Θεσσαλίας. Ο πραγματικός πληθυσμός της πόλης ανέρχεται σε 124.275 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2001, και αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες πόλεις της Ελλάδος. Η έκταση της πόλης είναι 19.000 στρέμματα και ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αποτελεί ότι διαρρέεται από την μία πλευρά της από τον ποταμό Πηνειό.

4.2 Γεωγραφία της περιοχής

Η πόλη της Λάρισας θεωρείται από τις πιο επίπεδες πόλεις της Ελλάδος αφού βρίσκεται στην καρδιά του θεσσαλικού κάμπου. Χαρακτηριστική είναι η έλλειψη μεγάλων κλίσεων και βουνών εντός της αστικής περιοχής. Το υψηλότερο σημείο της πόλης βρίσκεται στο λόφο του Φρουρίου όπου τα τελευταία χρόνια η περιοχή έχει υποστεί διαδοχικές αναπλάσεις δημιουργώντας μία πηγή δροσιάς για τους κατοίκους. Άλλη μία περιοχή η οποία παρουσιάζει σχετικό υψόμετρο είναι η περιοχή του Μεζούρλου. Πρόκειται για δασική έκταση η οποία βρίσκεται στο νότιο τμήμα της πόλης.

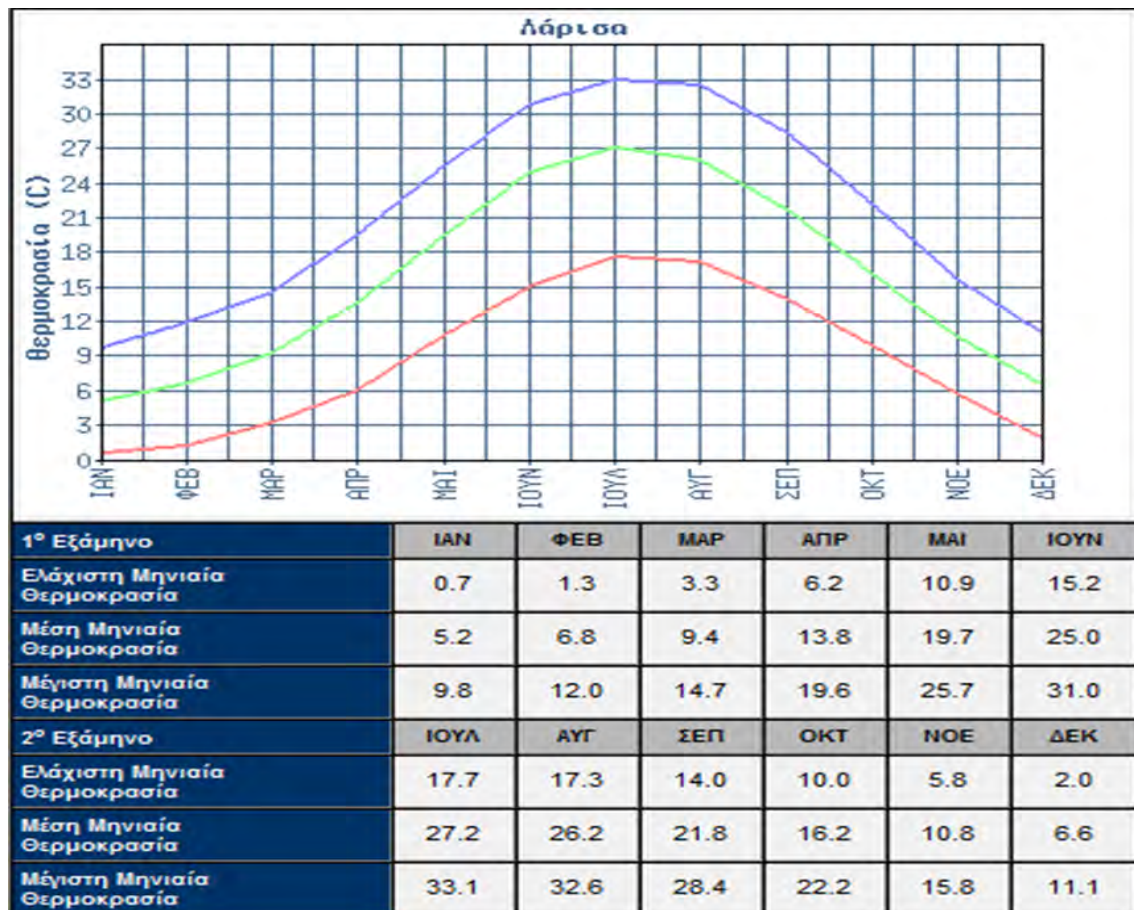
Χαρακτηριστικό γνώρισμα για την πόλη της Λάρισας αποτελεί η διέλευση του Πηνειού ποταμού. Ο Πηνειός διαπερνά ολόκληρη την πόλη και επηρεάζει τόσο το μικροκλίμα της περιοχής όσο και την κοινωνικοοικονομική της ανάπτυξη. Ο ποταμός πηγάζει από τις πλαγιές της οροσειράς της Πίνδου και διασχίζει το μεγαλύτερο κομμάτι του θεσσαλικού κάμπου έως ότου εκβάλλει στην περιοχή του Στομίου. Αποτελεί σημαντικό υδροβιότοπο για την περιοχή. Τη δεκαετία του 1940 αποφασίστηκε η δημιουργία της νέας κοίτης του ποταμού ώστε ένα μεγάλο μέρος των υδάτων να διασχίζει την πόλη περιφερειακά. Το έργο έγινε ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος των πλημμυρών αλλά από περιβαλλοντική σκοπιά το έργο αυτό υποβάθμισε την τοπική βιοποικιλότητα. Στις κοίτες του ποταμού αναπτύσσεται πλούσια χλωρίδα και πανίδα. Σήμερα αυτή η οικολογική ισορροπία που υπήρχε κινδυνεύει να χαθεί καθώς είναι έντονα τα σημάδια ρύπανσης του ποταμού. Αρκετά συχνά παρατηρείται το φαινόμενο του ευτροφισμού και όλο και πιο συχνά νεκρά ψάρια εμφανίζονται στην κοίτη του. Θετικό είναι το γεγονός πως το Δέλτα του Πηνειού έχει χαρακτηριστεί ως σημαντικός υδροβιότοπος και η ένταξή του στο πρόγραμμα NATURA 2000 θα βοηθήσει στην προστασία του περιβάλλοντος και στην ορθή διαχείριση του ποταμού (Λιονάτου, 2008).

Άλλα γεωμορφολογικά στοιχεία της περιοχής αποτελούν οι ορεινοί όγκοι που αναπτύσσονται περιμετρικά εκτός των ορίων της πόλης. Από τα ανατολικά υπάρχουν τα όρη Όσσα (1.972 μέτρα) και Μαυροβούνι (1.054 μέτρα), βόρεια και ανατολικά υπάρχει το όρος Όλυμπος (2.918 μέτρα) ενώ στα δυτικά διακρίνονται το όρος Τίτανος (693 μέτρα). Τέλος στην ευρύτερη περιοχή της Λάρισας υπάρχει η λίμνη Κάρλα. Η λίμνη ανασυστάθηκε τα τελευταία χρόνια μιας και είχε προηγηθεί αποξήρασή της

ώστε να καταπολεμηθούν οι διάφορες επιδημίες που είχαν προκύψει στην περιοχή όπως για παράδειγμα η ελονοσία.

4.3 Κλίμα

Το κλίμα της Λάρισας παρουσιάζεται ως ηπειρωτικό και μεγάλη εντύπωση προκαλούν οι μεγάλες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας ανάλογα με την εποχή. Η μέση ετήσια θερμοκρασία βρίσκεται περίπου στους 15 °C. Το καλοκαίρι η θερμοκρασία στην πόλη πολλές φορές ξεπερνάει και τους 45 °C ενώ το χειμώνα η θερμοκρασία αρκετές φορές πέφτει και κάτω από τους 0 °C. Χαρακτηριστικά είναι τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει έπειτα από επεξεργασία κλιματολογικών δεδομένων της περιόδου 1955-1997 της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας όπου προκύπτουν τα παρακάτω αποτελέσματα:



Πίνακας 4.1 : Πίνακας θερμοκρασιών της Λάρισας (EMY).

Σύμφωνα από μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί έχει παρατηρηθεί ότι τα τελευταία έτη έχουν αυξηθεί οι πολύ θερμές θερμοκρασιακά ημέρες γεγονός που οι επιστήμονες το αποδίδουν στην παγκόσμια κλιματική αλλαγή.

Όπως προκύπτει επίσης από τα στοιχεία του Μετεωρολογικού Σταθμού Λάρισας για την περίοδο 1955 – 1997 οι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι ανατολικοί και ακολουθούν οι βορειοανατολικοί και οι νοτιοανατολικοί, οι βόρειοι, οι δυτικοί και οι βορειοδυτικοί. Είναι χαρακτηριστικό το γεγονός, ότι οι άνεμοι είναι χαμηλής εντάσεως κυρίως 2 – 4 Beaufort, ενώ το ποσοστό νηνεμίας είναι πολύ μεγάλο και ξεπερνά το 55%. Τέλος η μέση ετήσια βροχόπτωση στην πόλη κυμαίνεται στα 426.2 χιλιοστά ενώ η μέση τιμή της υγρασίας είναι 66,23% ετησίως.

4.4 Χλωρίδα και πανίδα της πόλης της Λάρισας

Σύμφωνα με στοιχεία τα οποία προέρχονται από τις υπηρεσίες του Δήμου Λάρισας η φυσική χλωρίδα στην πόλη της Λάρισας εκτείνεται γύρω από τις κοίτες του Πηνειού ποταμού. Έχει παρατηρηθεί υδρόβια βλάστηση που χαρακτηρίζεται από φυτοκοινωνίες ελοφύτων (καλαμιώνες) με κυριαρχία του *Phragmites australis* (αγριοκάλαμο) ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί η πλούσια βλάστηση από λεύκες (*Populus spp.*), πλατάνια (*Platanus orientalis*), ιτιές (*Salix spp.*), βάτα (*Rubus spp.*), αγριοτριανταφυλλιές (*Rosa canina*), σπάρτα (*Spartium junceum*) και αναρριχώμενα φυτά (κισσούς κλπ). Στα παραποτάμια δάση του Πηνειού διατηρείται μία αξιόλογη πανίδα σαΐνια (*Accipiter brevipes*) και μαυροπελαργοί (*Ciconia nigra*). Άλλο αξιόλογο σπάνιο είδος πανίδας του οικοσυστήματος αυτού είναι η βίδα (*Lutra lutra*), της οποίας οι τελευταίοι πληθυσμοί επιβιώνουν ακόμα στα καθαρότερα τμήματα. Εκτός από χώρο φωλιάσματος και διαβίωσης για πολλά είδη πανίδας, οι στενές αυτές λωρίδες βλάστησης αποτελούν και διαδρόμους επικοινωνίας και εποικισμού (Δήμος Λάρισας, 2013).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η φιλοξενία της ευρύτερη περιοχή του Δήμου Λάρισας στο κερκινέζι (*Falco naumanni*), ένα μικρό μεταναστευτικό γεράκι που προτιμά ζεστούς, ανοιχτούς και ξηρούς στεπόμερφους οικότοπους και περιλαμβάνεται στο Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Σπονδυλοζώων της Ελλάδας, ως τρωτό. Η Ελλάδα φιλοξενεί περίπου το 10% του συνολικού ευρωπαϊκού πληθυσμού που εκτιμάται σε 25.000-42.000 ζεύγη. Στη Ζώνη Ειδικής Προστασίας «Περιοχή Θεσσαλικού Κάμπου», ο αναπαραγωγικός πληθυσμός φτάνει τα 1890-2160 ζευγάρια, περίπου 85% του εθνικού πληθυσμού. Η κατάσταση διατήρησης του πληθυσμού στην Θεσσαλία επιδεινώνεται χρόνο με το χρόνο εξαιτίας σειράς παραγόντων, σημαντικότεροι από τους οποίους είναι (Δήμος Λάρισας, 2013):

- Η εγκατάλειψη των παραδοσιακών γεωργικών πρακτικών
- Ο περιορισμός των διαθέσιμων χώρων φωλιάσματος στις στέγες παλιών σπιτιών και γεωργικών αποθηκών.

Τα κυριότερα είδη πανίδας που συναντούμαι στην περιοχή της Λάρισας σύμφωνα με την Λιονάτου (2008, σελ. 182) είναι:

Ιχθύες: Μουστακάτο ή μπριάνα (*Barbus barbus thessalicus*), γριβάδι ή Κυπρίνος (*Cyprinus carpio*), Γυφτόψαρο ή ασπρόψαρο (*Gobio gobio balcanicus*), γουρουνομούτης

(*Chondrostoma vardarensis*), θεσσαλογωβιός (*Knipowitschia thessala*), βελονίτσα (*Cobitis vardarensis*), γληνί (*Tinca tinca*), χέλι (*Anguilla Anguilla*), πράσινη και κόκκινη σαρδέλα, κ.ά.

Αμφίβια: δένδροβάτραχος (*Hyla arborea*), φρύνος (*Bufo bufo*), σαλαμάνδρα (*Salamandra salamandra*)

Ερπετά: αβλέφαρος, τρανόσαυρα, συλιβούτι, σαϊτα, λαφίτης, νερόφιδο, γατόφιδο, νεροχελώνα, κ.ά.

Θηλαστικά: νανονυχτερίδα, νυφίτσα, κουνάβι, βίδρα, σκίουρος, σκαντζόχοιρος, αρουραίος, νυχτοποντικός

Πτηνά: κυρκινέζι, πρασινοκέφαλη πάπια, τρυγόνι, καλημάνας, μπεκατσίνι, συκοφάγος, ψαρόνι, δεκαοχτούρα, αλκυώνα, ποταμίδα, κουκουβάγια, πετροχελίδονο, τσαλαπετεινός, μπούφος, αηδόνι, κοράκι, πελαργός

Όσον αφορά το αστικό και περιαστικό πράσινο της πόλης, σύμφωνα με τα στοιχεία της υπηρεσίας πρασίνου του Δήμου Λάρισας ανέρχεται σε 1700 στρέμματα. Η έκταση του γκαζόν ανέρχεται στα 200 στρέμματα και ο αριθμός των δέντρων στα πάρκα είναι 47.000 και 18.000 στα πεζοδρόμια της πόλης. Επίσης στις διάφορες περιοχές της πόλης συναντούμε 40000 θάμνους. Τα είδη της βλάστησης που χρησιμοποιούνται στην κηποτεχνική διαμόρφωση των αστικών χώρων πρασίνου είναι είδη της ελληνικής χλωρίδας, αυτοφυή και ξενικά, τα οποία είναι εγκλιματισμένα στις δύσκολες κλιματολογικές συνθήκες της πόλης. Οι κυριότεροι χώροι αστικού και περιαστικού πρασίνου είναι οι ακόλουθοι (Δήμος Λάρισας, 2013):

- Τα πάρκο Αλκαζάρ: χώρος αστικού πρασίνου συνολικού εμβαδού 140 στρεμμάτων και βρίσκεται ακριβώς δίπλα στην παλιά κοίτη του Πηνειού ποταμού. Παρουσιάζει πλούσια χλωρίδα και πανίδα και αποτελεί έναν πνεύμονα οξυγόνου για την πόλη. Επίσης ο χαρακτήρας του πάρκου είναι και ψυχαγωγικός αφού εκδηλώνονται σειρά εκδηλώσεων υπό την αιγίδα του δήμου.
- Ο λόφος του Μεζούρλου: βρίσκεται στην νοτιοδυτική πλευρά της πόλης, δίπλα στην περιφερειακή Αθηνών – Λάρισας – Τρικάλων. Συνολικά έχει έκταση 700 στρ. και φιλοξενεί το χώρο του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου, την Ιατρική σχολή και την Αρχαιολογική Υπηρεσία. Αποτελεί τον σημαντικότερο χώρο περιαστικού πρασίνου της πόλης.

4.5 Οδικό δίκτυο της πόλης

Η λειτουργική ιεράρχηση του οδικού δικτύου έχει γίνει σύμφωνα με τις χρήσεις γης και την ιστορική οργάνωση της πόλης σε συνοικίες και γειτονιές. Το οδικό δίκτυο παρουσιάζει ακτινωτή μορφή από έξω μέχρι τον εσωτερικό δακτύλιο γύρω από την κεντρική περιοχή. Μέσα στον εσωτερικό δακτύλιο υπάρχει σύστημα μονόδρομων και πεζοδρόμων, με δίκτυο ορθογώνιας μορφής (Δήμος Λάρισας, 2013). Σύμφωνα με διάφορες μελέτες που έχουν γίνει, οι κάτοικοι της πόλης μετακινούνται κυρίως με τα πόδια στις διάφορες καθημερινές τους δραστηριότητες. Αναλυτικότερα:

Μέσο μετακίνησης	Ποσοστό (%)	Μέση διάρκεια (Λεπτά)
Πόδια	42,1	13,1
Ποδήλατο	4,6	15
Δίκυκλη μηχανή	4,9	12,1
Αυτοκίνητο	32,3	19
Ταξί	2,2	16,8
Λεωφορείο	12,3	26
Ειδικό λεωφορείο	1	
Αγροτικό, φορτηγό	0,5	

Πίνακας 4.2 : Μέσα μετακίνησης και μέση διάρκεια μετακίνησης (Δήμος Λάρισας, 2013)

Μέρος του οδικού δικτύου της πόλης αποτελούν οι πεζόδρομοι και οι ποδηλατόδρομοι. Είναι μια σημαντική προσπάθεια που έχει ξεκινήσει από τους τοπικούς φορείς, δίνοντας μια ιδιαίτερη ταυτότητα στην πόλη. Η πρώτη προσπάθεια πεζοδρομήσεων ξεκίνησε τη διετία 1985 – 1987 με την κατασκευή των πρώτων 2,2 χιλιομέτρων. Συνολικά σήμερα οι πεζόδρομοι εκτείνονται σε 9 χιλιόμετρα με το συνολικό εμβαδό των περιοχών στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι παρεμβάσεις να φτάνει τα 460 στρεμματα. Η μελέτη για την κατασκευή ποδηλατοδρόμων ξεκίνησε το 1994 και μέχρι το 2003 είχαν κατασκευαστεί ποδηλατόδρομοι συνολικού μήκους 10 χιλιομέτρων ενώ προβλέπεται και επέκτασή τους σε 54 χιλιόμετρα (Σιούλας, 2013).

4.6 Δεδομένα του Δήμου Λάρισας

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν κυρίως δημιουργήθηκαν με ψηφιοποίηση από χάρτες και δεδομένα του Δήμου Λάρισας. Τα οικοδομικά τετράγωνα και ο Πηνειός ποταμός δημιουργήθηκαν με ψηφιοποίηση υπαρχόντων δεδομένων, οι χώροι αστικού πρασίνου ψηφιοποιήθηκαν από αρχεία CAD της δημοτικής υπηρεσίας πρασίνου, οι δημόσιοι χώροι και το οδικό δίκτυο ψηφιοποιήθηκε επίσης από τα αρχεία CAD της δημοτικής υπηρεσίας πρασίνου, ο πληθυσμός προήλθε από την ΕΣΥΕ και τέλος η μορφή βλάστησης ψηφιοποιήθηκε από ίδια έρευνα.

Τα αρχικά αρχεία που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα ακόλουθα:

Όνομα Αρχείου	Τύπος Αρχείου	Γεωμετρία	Περιγραφική Πληροφορία	Πεδίο Βάσης
OT	Οικοδομικά Τετράγωνα	Πολύγωνο	Πληθυσμός	Pragmatikos01
XP	Υπάρχων Χώροι Αστικού Πρασίνου	Πολύγωνο	Μορφή Βλάστησης,	Vlastisi
Panida	Χώροι Συγκέντρωσης Ορνιθοπανίδας	Πολύγωνο	Πανίδα	panida
Odiko	Οδικό δίκτυο	Γραμμικό	Οδοί	Name
Pineios	Πηνειός Ποταμός	Πολύγωνο	Εμβαδό	Shape area
Dim_ktiria	Δημόσια Κτίρια	Πολύγωνο	Χρήσεις	Xriseis
Xwroi_metegkatastasis	Χώροι Μετεγκατάστασης	Πολύγωνο	Χρήσεις	Xriseis
Prasines_diadromes	Πεζόδρομοι Ποδηλατόδρομοι	Γραμμικό	Οδοί	Name
Adomita	Αδόμητα Οικοδομικά Τετράγωνα	Πολύγωνο	Εμβαδόν	Shape_area
Oria_Larissas	Όρια Δήμου	Πολύγωνο	Εμβαδόν	Shape_area

Πίνακας 4.3 : Αρχικά δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν

Τα παραπάνω δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν ως βάση για την παραγωγή των επόμενων που θα χρειαστούν για την περαιτέρω ανάλυση της περιοχής μελέτης μας. Όπως αναλύθηκε στο υποκεφάλαιο 3.3 όλα τα δεδομένα θα χωριστούν σε πέντε γεωβάσεις.

Η **πρώτη γεωβάση** (Arxika_dedomena.gdb) περιλαμβάνει τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν στην πρώτη φάση της μελέτης μας. Συγκεκριμένα περιέχει:

- Τα οικοδομικά τετράγωνα της Λάρισας (OT) σε διανυσματική μορφή με την περιγραφική τους πληροφορία για τον πληθυσμό του κάθε οικοδομικού τετραγώνου.
- Τους υπάρχοντες χώρους αστικού πρασίνου (XP) σε διανυσματική μορφή με την περιγραφική τους πληροφορία για το είδος βλάστησης που περιέχουν. Στο σημείο αυτό να σημειώσουμε πως για τις ανάγκες της παρούσης διπλωματικής εργασίας ως χώροι αστικού πρασίνου λήφθηκαν υπόψη οι νησίδες πρασίνου, οι παιδικές χαρές και όλων των ειδών τα πάρκα και οι πλατείες. Δεν λήφθηκαν υπόψη τα προαύλια των σχολικών εγκαταστάσεων όπως επίσης και οι χώροι πρασίνου οι οποίοι βρίσκονται σε προαύλια δημόσιων υπηρεσιών. Η απόφαση αυτή πάρθηκε με την αιτιολογία να μελετηθούν οι επιδράσεις των χώρων αστικού πρασίνου οι οποίοι είναι ελεύθεροι προς τους κατοίκους χωρίς χρονικούς και ποσοτικούς περιορισμούς (πχ τα προαύλια σχολείων

απευθύνονται στους μαθητές που φοιτούν εκεί και μόνο τις ώρες τις διδασκαλίας).

- Τα οικοδομικά τετράγωνα (OT) χωρίς τους υπάρχοντες χώρους αστικού πρασίνου (XP) σε διανυσματική μορφή. Το αρχείο προέρχεται από αφαίρεση των χώρων αστικού πρασίνου από τα οικοδομικά τετράγωνα με τη χρήση του εργαλείου erase. Το νέο αρχείο έχει την ονομασία OT_erase_XP.

Η **δεύτερη γεωβάση** (Analusi_dedomenwn.gdb) περιλαμβάνει τα δεδομένα που θα παραχθούν από την πρώτη γεωβάση και τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν στην περαιτέρω ανάλυση της περιοχής: Αναλυτικά θα περιλαμβάνει:

- Τα οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους αστικού πρασίνου (OT_erase_XP) βάσει του πληθυσμού σε ψηφιδωτή μορφή (OT_erase_XP_plith).
- Το τελικό αποτέλεσμα της πρώτης γεωβάσης των οικοδομικών τετραγώνων ως προς την απόσταση από τους χώρους πρασίνου (OT_XP_final_reclass) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το οδικό δίκτυο της πόλης (odiko).
- Τους πεζόδρομους και τους ποδηλατόδρομους που υπάρχουν στην πόλη (prasines_diadromes).
- Το υδρογραφικό δίκτυο (pineios).
- Τα δημόσια κτίρια (dimosia_ktiria).
- Τους χώρους πρασίνου με βάση το είδος της βλάστησης σε ψηφιδωτή μορφή (vlastisi).
- Την ορνιθοπανίδα της περιοχής μελέτης (panida).

Η **τρίτη γεωβάση** (Location-Allocation.gdb) θα περιλαμβάνει τα επίπεδα που θα μας χρειαστούν για την εφαρμογή του εργαλείου Location-Allocation. Συγκεκριμένα:

- Το δίκτυο της περιοχής μελέτης (Larisa).
- Τα οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους πρασίνου (OT_erase_XP) σε διανυσματική μορφή.
- Τους χώρους μετεγκατάστασης (XM) σε διανυσματική μορφή.
- Το τελικό αποτέλεσμα της πρώτης γεωβάσης των οικοδομικών τετραγώνων ως προς την απόσταση από τους χώρους πρασίνου (OT_XP_final_reclass) σε ψηφιδωτή μορφή.

Η **τέταρτη γεωβάση** (Senaria.gdb) θα περιλαμβάνει τα επίπεδα που θα μας χρειαστούν για την επαναξιολόγηση της αρχικής αξιολόγησης. Συγκεκριμένα:

- Το αποτέλεσμα του πρώτου σεναρίου (senario_ena_final_reclass) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το αποτέλεσμα του δεύτερου σεναρίου (senario_duo_final_reclass) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το αποτέλεσμα του τρίτου σεναρίου (senario_tria_final_reclass) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το αποτέλεσμα του τετάρτου σεναρίου (senario_tessera_final_reclass) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Τα οικοδομικά τετράγωνα με βάση τον πληθυσμό (plithismos_OT_reclass) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Την ορνιθοπανίδα της περιοχής μελέτης (panida_teliko) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το οδικό δίκτυο μαζί με τις πράσινες διαδρομές (odiko_diktuo_teliko) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το είδος βλάστησης των χώρων πρασίνου της περιοχής μελέτης (vlastisi_final) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Οι χώροι μετεγκατάστασης (xwroi_metegkatastasis_final) σε ψηφιδωτή μορφή.

Η **πέμπτη γεωβάση** (Teliki.gdb) θα περιλαμβάνει τα τελικά αποτελέσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Συγκεκριμένα:

- Την αρχική αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου (Final) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το τελικό αποτέλεσμα του πρώτου σεναρίου (senario_ena) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το τελικό αποτέλεσμα του δεύτερου σεναρίου (senario_deutero) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το τελικό αποτέλεσμα του τρίτου σεναρίου (senario_tria) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το τελικό αποτέλεσμα του τετάρτου σεναρίου (senario_tessera) σε ψηφιδωτή μορφή.
- Το τελικό αποτέλεσμα Moran's του πρώτου σεναρίου σε διανυσματική μορφή (senario_ena_morans).
- Το τελικό αποτέλεσμα Moran's του δεύτερου σεναρίου σε διανυσματική μορφή (senario_duo_morans).
- Το τελικό αποτέλεσμα Moran's του τρίτου σεναρίου σε διανυσματική μορφή (senario_tria_morans).
- Το τελικό αποτέλεσμα Moran's του τετάρτου σεναρίου σε διανυσματική μορφή (senario_tessera_morans).

4.7 Αξιολόγηση του Δήμου Λάρισας

4.7.1 Αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου

Η αξιολόγηση του Δήμου Λάρισας θα ξεκινήσει με την μελέτη της απόστασης των χώρων αστικού πρασίνου (XP) από τα οικοδομικά τετράγωνα του δήμου (OT_erase_XP). Ο υπολογισμός της απόστασης γίνεται με τη χρησιμοποίηση του εργαλείου Near Distance. Συγκεκριμένα:

- Υπολογίζεται η απόσταση των χώρων αστικού πρασίνου (XP) με εμβαδόν έως 10000τμ από τα οικοδομικά τετράγωνα (OT_erase_XP) σε ακτίνα 250 μέτρων. Όσα οικοδομικά τετράγωνα δεν καλύπτονται δεν λαμβάνουν τιμή.
- Υπολογίζεται η απόσταση των χώρων αστικού πρασίνου (XP) με εμβαδόν μεγαλύτερο των 10000τμ και μικρότερο των 30000τμ από τα οικοδομικά τετράγωνα (OT_erase_XP) σε ακτίνα 500 μέτρων. Όσα οικοδομικά τετράγωνα δεν καλύπτονται δεν λαμβάνουν τιμή.
- Υπολογίζεται η απόσταση των χώρων αστικού πρασίνου (XP) με εμβαδόν μεγαλύτερο των 30000τμ και μικρότερο των 100.000τμ από τα οικοδομικά τετράγωνα (OT_erase_XP) σε ακτίνα 1000 μέτρων. Όσα οικοδομικά τετράγωνα δεν καλύπτονται δεν λαμβάνουν τιμή.
- Υπολογίζεται η απόσταση των χώρων αστικού πρασίνου (XP) με εμβαδόν μεγαλύτερο των 100.000τμ από τα οικοδομικά τετράγωνα (OT_erase_XP) σε ακτίνα πόλης. Όσα οικοδομικά τετράγωνα δεν καλύπτονται δεν λαμβάνουν τιμή.

Τα αρχεία που παράγονται από τις παραπάνω μετρήσεις μετατρέπονται σε ψηφιδωτή μορφή (Feature to Raster) και προσθέτονται μεταξύ τους (Raster calculator). Στη συνέχεια επανακατηγοριοποιούμε (Reclassify) και παράγεται το τελικό αρχείο (OT_XP_final_reclass) με τιμές 0 (χειρότερη τιμή) έως 3 (καλύτερη τιμή).

Κριτήριο Οικοδομικά Τετράγωνα Ως Προς Χώρους Αστικού Πρασίνου



Υπόμνημα
Τιμές
High : 3
Low : 0

0 235 470 940 1.410 1.880
Μέτρα

Χάρτης 4.1 : Οικοδομικά τετράγωνα σε σχέση με τους χώρους αστικού πρασίνου

4.7.2 Αξιολόγηση Οικοδομικών τετραγώνων ως προς τον πληθυσμό

Μετατρέπουμε σε ψηφιδωτή μορφή το αρχείο οικοδομικά τετράγωνα (ΟΤ) με βάση τον πληθυσμό. Το παραγόμενο αρχείο το επανακατηγοριοποιούμε (Reclassify) και παράγεται το τελικό αρχείο (plithismos_OT_reclass) με τιμές 0 (χαμηλές τιμές πληθυσμού) έως 3 (υψηλές τιμές πληθυσμού).

Κριτήριο Πληθυσμός Οικοδομικών Τετραγώνων



Υπόμνημα
Τιμές
High : 3
Low : 0

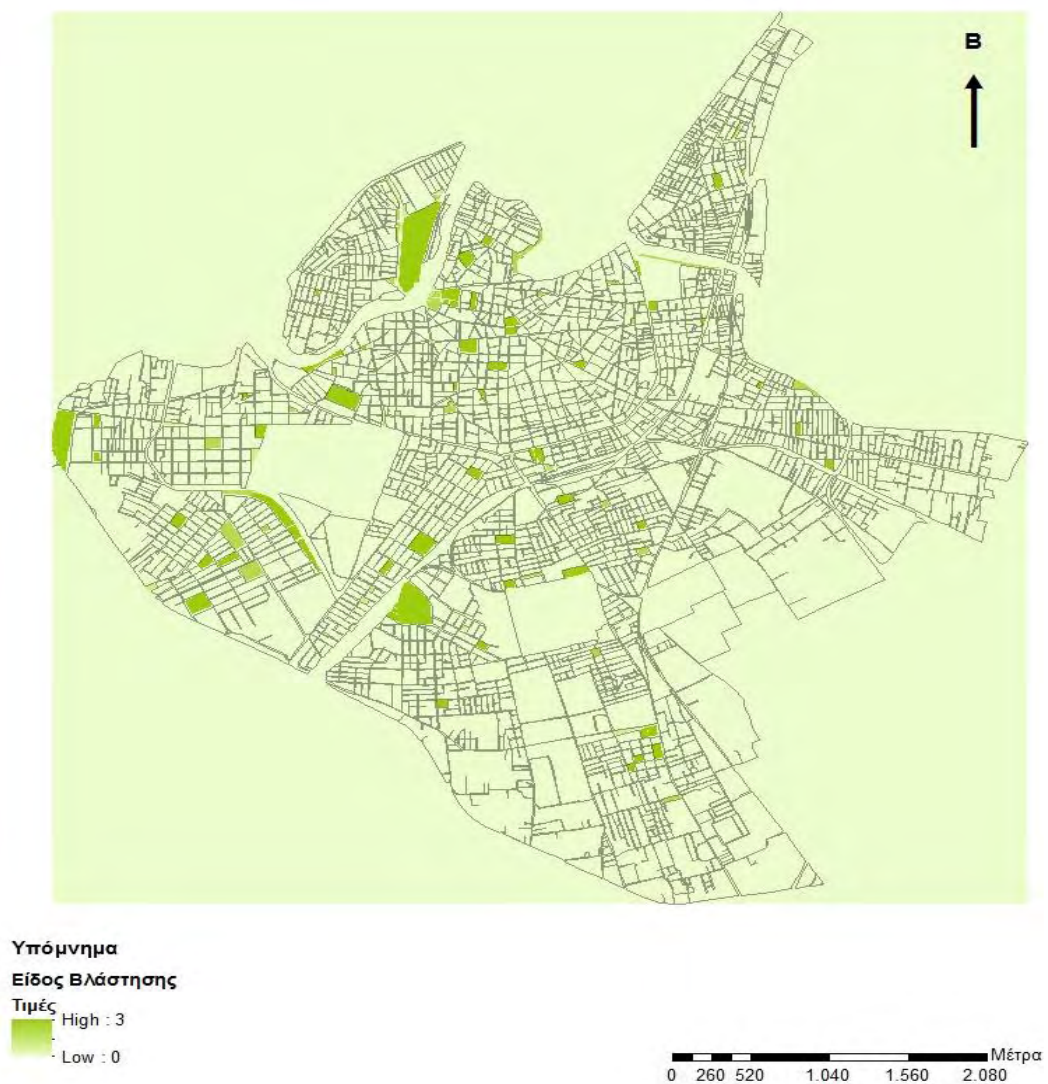
0 235 470 940 1.410 1.880
Μέτρα

Χάρτης 4.2 : Πληθυσμός οικοδομικών τετραγώνων

4.7.3 Αξιολόγηση των χώρων πρασίνου ως προς το είδος βλάστησης

Οι χώροι αστικού πρασίνου αξιολογούνται ως προς το είδος βλάστησής τους. Όπως αναλύθηκε στο υποκεφάλαιο 3.4.3 η υπάρχουσα βλάστηση αξιολογείται με βάση το επικρατών ύψος. Χρησιμοποιήσαμε το επίπεδο των χώρων αστικού πρασίνου (ΧΡ) και το μετατρέψαμε από διανυσματική μορφή σε ψηφιδωτή (Feature to raster) με βάση το είδος βλάστησης. Στη συνέχεια επανακατηγοριοποιούμε (Reclassify) δίνοντας τις τιμές που αναλύονται στον πίνακα 3.4. Ως καλύτερη τιμή θεωρείται η τιμή 3 και το αποτέλεσμα της αξιολόγησης (vlastisi_final) είναι το παρακάτω:

Κριτήριο Είδος Βλάστησης

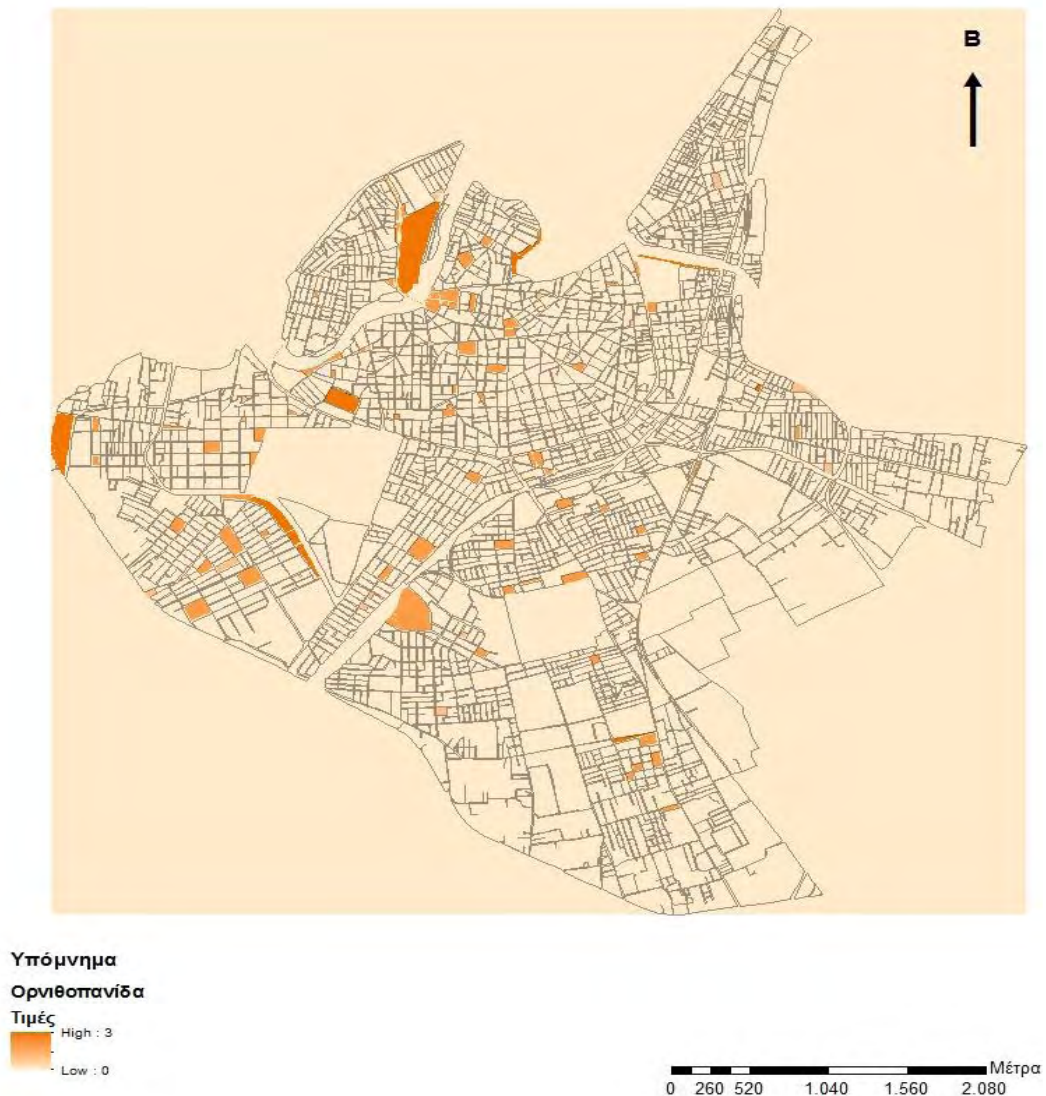


Χάρτης 4.3 : Χώροι αστικού πρασίνου ως προς το είδος βλάστησης

4.7.4 Αξιολόγηση των χώρων αστικού πρασίνου ως προς την ορνιθοπανίδα

Αξιολογούνται οι χώροι αστικού πρασίνου ως προς την ύπαρξη ορνιθοπανίδας. Χρησιμοποιήσαμε το επίπεδο (panida) το οποίο μετατρέψαμε από διανυσματική μορφή σε ψηφιδωτή (Feature to raster) ως προς τη στήλη panida. Το ψηφιδωτό επανακατηγοριοποιείται και λαμβάνει τις τιμές σύμφωνα με τον πίνακα 3.5. Η τιμή 3 δηλώνει σημαντική ύπαρξη ορνιθοπανίδας ενώ η τιμή 0 έλλειψη ορνιθοπανίδας. Το τελικό αποτέλεσμα (panida_teliko) είναι το παρακάτω:

Κριτήριο Ορνιθοπανίδας

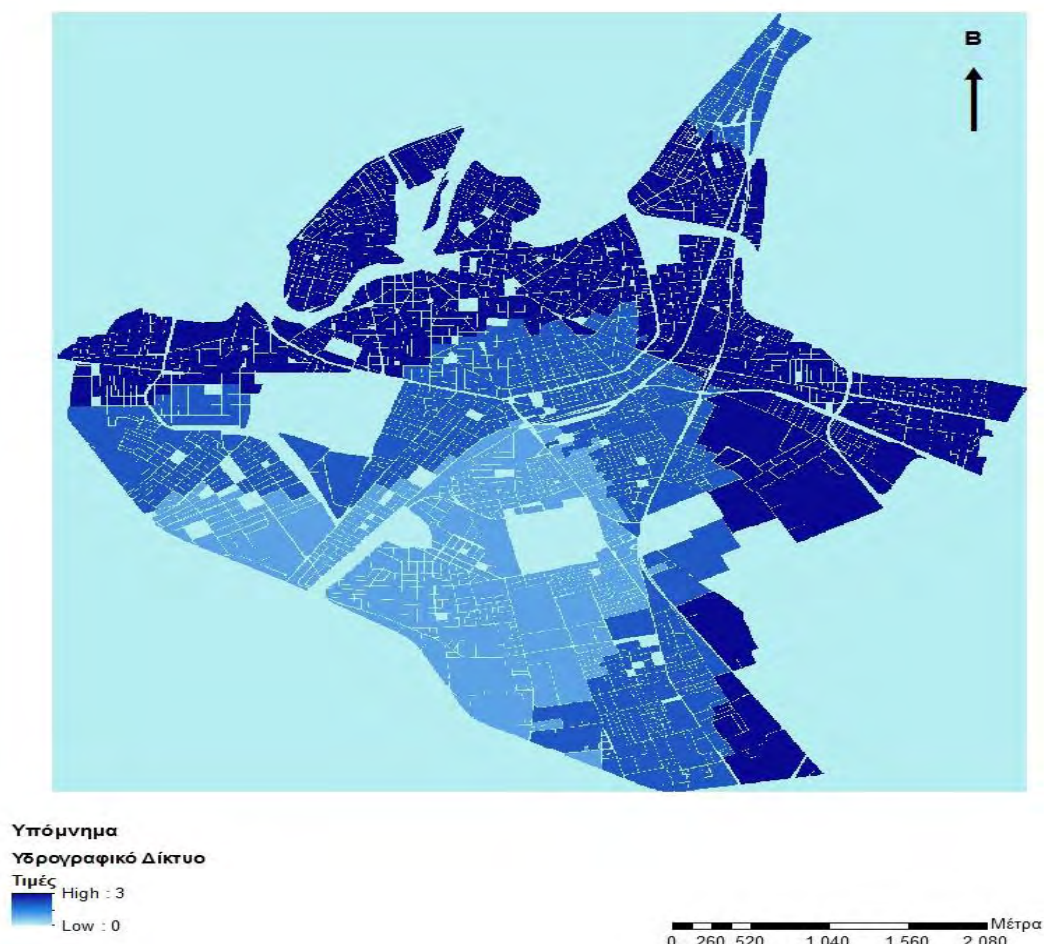


Χάρτης 4.4 : Χώροι αστικού πρασίνου ως προς την ορνιθοπανίδα

4.7.5 Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς το υδρογραφικό δίκτυο

Αξιολογούμε τα οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους αστικού πρασίνου (OT_erase_XP) ως προς την απόστασή τους από τις κοίτες του Πηνειού ποταμού (Pineios). Αρχικά χρησιμοποιήσαμε το εργαλείο Near distance και στη συνέχεια με το εργαλείο Feature to raster μετατρέψαμε το αρχείο από διανυσματική μορφή σε ψηφιδωτή. Τέλος επανακατηγοριοποιούμε (Reclassify) δίνοντας στο αρχείο τις τιμές που περιγράφονται στον πίνακα 3.6. Τα οικοδομικά τετράγωνα (OT_erase_XP) τα οποία βρίσκονται σε μικρή απόσταση από τις κοίτες του ποταμού λαμβάνουν την τιμή 3 ενώ τα οικοδομικά τετράγωνα (OT_erase_XP) που βρίσκονται μακριά την 0. Το τελικό αποτέλεσμα (pineios_distance_final) είναι το παρακάτω:

Κριτήριο Υδρογραφικό Δίκτυο



Χάρτης 4.5 : Οικοδομικά τετράγωνα ως προς το υδρογραφικό δίκτυο

4.7.6 Αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τα δίκτυα μετακινήσεων

Αξιολογείται το δίκτυο μετακινήσεων της πόλης της Λάρισας (odiko) και οι πεζόδρομοι μαζί με τους ποδηλατόδρομους (prasines_diadromes) ως προς την απόστασή τους από τα οικοδομικά τετράγωνα χωρίς τους χώρους αστικού πρασίνου (OT_erase_XP). Το δίκτυο μετακινήσεων διακρίνεται σε τρεις κατηγορίες:

- «Πράσινες» διαδρομές.
- Κύριο οδικό δίκτυο.
- Δευτερεύον οδικό δίκτυο.

Υπολογίζονται οι αποστάσεις των οικοδομικών τετραγώνων (OT_erase_XP) ανά είδος δικτύου και με το εργαλείο Feature to raster μετατρέπονται από διανυσματικά σε ψηφιδωτά με βάση την απόσταση. Στη συνέχεια επανακατηγοριοποιούνται (Reclassify) και έχουμε τα ακόλουθα αρχεία:

- Distance_prasinou_diktuou_final
- Distance_kuriou_diktuou_final
- Distance_deuter_diktuou_final

Στην παρούσα διπλωματική θέλουμε να δώσουμε ιδιαίτερη έμφαση στους πεζόδρομους και τους ποδηλατόδρομους σε σχέση με το υπόλοιπο δίκτυο μετακινήσεων. Για το λόγο αυτό επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε την αναλυτική ιεραρχική διαδικασία. Ο καθορισμός των βαρών έγινε με τον παρακάτω τρόπο:

Είδος δικτύου	Βάρος
«Πράσινες» διαδρομές	0,625
Κύριο οδικό δίκτυο	0,238
Δευτερεύον οδικό δίκτυο	0,137

Πίνακας 4.4 : Αναλυτική ιεραρχική δικτύου μετακινήσεων

Τέλος με τη χρήση του εργαλείου Weighted sum παράγουμε το τελικό ψηφιδωτό odiko_diktuou_final όπως φαίνεται και στον χάρτη 4.6. Τα οικοδομικά τετράγωνα με τιμή 3 βρίσκονται σε μικρή απόσταση από το προτεινόμενο δίκτυο ενώ τα οικοδομικά τετράγωνα με τιμή 0 βρίσκονται μακριά.

Κριτήριο Δίκτυο Μετακινήσεων



Υπόμνημα
Τιμές
High : 3
Low : 0

0 235 470 940 1.410 1.880
Μέτρα

Χάρτης 4.6 : Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς το δίκτυο μετακινήσεων

4.7.7 Αξιολόγηση δημόσιων κτιρίων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου

Αξιολογείται η απόσταση των χώρων αστικού πρασίνου ως προς χώρους δημόσιων κτιρίων όπως αναλύθηκε στο υποκεφάλαιο 3.4.7. Χρησιμοποιούμε το εργαλείο Near Distance για να μετρήσουμε την απόσταση των χώρων αστικού πρασίνου (XP) ως προς τα δημόσια κτίρια (dimosia_ktiria). Το παραγόμενο αρχείο μετατρέπεται σε ψηφιδωτό (Feature to raster) με βάση την απόσταση και επανακατηγοριοποιείται (Reclassify) με τιμή 3 για τους δημόσιους χώρους που βρίσκονται κοντά σε χώρους πρασίνου και τιμή 0 για του χώρους που βρίσκονται μακριά (dimosioi_xwroi).

Κριτήριο Δημόσιοι Χώροι



Χάρτης 4.7 : Αξιολόγηση δημόσιων κτιρίων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου

4.8 Τελική αξιολόγηση υπάρχουσας κατάστασης οικοδομικών τετραγώνων Δήμου Λάρισας

Αρχικός σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης των οικοδομικών τετραγώνων (ΟΤ) ως προς τους χώρους πρασίνου (ΧΡ). Για να επιτευχθεί η αξιολόγηση επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος της αναλυτικής ιεραρχικής διαδικασίας. Για την επίλυση χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο AHP-Calculator το οποίο συγκρίνει τα σενάρια ανά δύο ανάλογα με το βαθμό σπουδαιότητας που θα δώσουμε. Τα βάρη προέρχονται από τον πίνακα 4.5 και τα κριτήρια με τα αντίστοιχα βάρη τους παρουσιάζονται στον πίνακα 4.6.

	1	2	3	4	5	6	7
1	1	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
2	0.25	1	0.33	2.00	2.00	0.50	2.00
3	0.33	3.00	1	2.00	2.00	2.00	2.00
4	0.33	0.50	0.50	1	2.00	0.33	2.00
5	0.33	0.50	0.50	0.50	1	0.50	0.50
6	0.33	2.00	0.50	3.00	2.00	1	2.00
7	0.33	0.50	0.50	0.50	2.00	0.50	1

Principal eigen value = 7.467

Eigenvector solution: 6 iterations, delta = 4.8E-9

Πίνακας 4.5 : Πίνακας υπολογισμού βαρών με την μέθοδο Eigen (AHP-Calculator)

Κριτήριο	Βάρος
Κριτήριο οικοδομικά τετράγωνα ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου (OT_XP_final_reclass).	0,327
Κριτήριο πληθυσμός οικοδομικών τετραγώνων (OT_erase_XP_plith).	0,106
Κριτήριο είδος βλάστησης (vlastisi_final).	0,184
Κριτήριο ορνιθοπανίδας (panida_teliko).	0,150
Κριτήριο υδρογραφικού δικτύου (pineio_distance_final).	0,091
Κριτήριο δικτύου μετακινήσεων (odiko_diktuo_final).	0,064
Κριτήριο δημόσιων κτιρίων (dimosioi_xwroi).	0,078

Πίνακας 4.6 : Αναλυτική ιεραρχική διαδικασία τελικής αξιολόγησης

Το τελικό αποτέλεσμα (Final) της παραπάνω διαδικασίας είναι ο παρακάτω χάρτης:

Αξιολόγηση υπάρχουσας κατάστασης οικοδομικών τετραγώνων



Χάρτης 4.8 : Τελική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους πρασίνου

Εξυπηρέτηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς χώρους αστικού πρασίνου	Ποσοστό (%)
Χαμηλή	35,17 %
Μέτρια	35,88%
Υψηλή	28,95 %

Πίνακας 4.7 : Πίνακας ποσοστών αρχικής αξιολόγησης

Από τον πίνακα 4.7 βλέπουμε πως τα οικοδομικά τετράγωνα της πόλης καλύπτονται ισομερώς από την κάθε κατηγορία. Υψηλές τιμές παρουσιάζουν τα οικοδομικά τετράγωνα στο κέντρο της πόλης ενώ χαμηλές τιμές τα οικοδομικά τετράγωνα στο νοτιοανατολικό τμήμα της πόλης.

4.9 Επιλογή νέων θέσεων με τη χρησιμοποίηση του εργαλείου χωροθέτησης και κατανομής (Location – Allocation)

Δεύτερος σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η εύρεση κατάλληλων θέσεων για τη δημιουργία νέων χώρων πρασίνου. Για την επίλυση του προβλήματος χρησιμοποιούμε την εφαρμογή Location – Allocation. Ως υποψήφιοι χώροι θεωρούνται τα αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα (adomita) και χώροι οι οποίοι μπορούν να αλλάξουν χρήσεις γης όπως τα στρατόπεδα (stratopeda) της πόλης και ο βοτανικός κήπος (votanikos). Τα τρία επίπεδα συνενώνονται με το εργαλείο merge και δημιουργούν το τελικό αρχείο των υποψήφιων χώρων μετεγκατάστασης (XM). Το τελικό αρχείο (XM) μετατρέπεται από πολυγωνικής μορφής σε σημειακής μορφής.

Οι κατάλληλοι χώροι μετεγκατάστασης θα επιλεγθούν βάση της ζήτησης που υπάρχει. Χρησιμοποιούμε το αρχείο της τελικής αξιολόγησης των οικοδομικών τετραγώνων (Final) και το μετατρέπουμε από ψηφιδωτή μορφή σε διανυσματική μορφή με το εργαλείο Raster to polygon. Το αρχείο που προκύπτει (teliki_aksiologisi) το μετατρέπουμε από πολυγωνική μορφή σε σημειακή. Το νέο αρχείο (teliki_aksiologisi_points) μας δείχνει τη ζήτηση που υπάρχει για χώρους αστικού πρασίνου. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στα οικοδομικά τετράγωνα τα οποία σύμφωνα με την αξιολόγηση παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη ανάγκη. Το τελευταίο αρχείο που θα χρησιμοποιήσουμε είναι το δίκτυο της πόλης που δημιουργήσαμε (Larisa).

Όπως αναλύθηκε στο υποκεφάλαιο 3.6 επιλέξαμε να δημιουργήσουμε τέσσερα σενάρια υποψήφιων χώρων μετεγκατάστασης. Σκοπός μας είναι και τα τέσσερα σενάρια να καλύπτουν τις ελάχιστες απαιτήσεις των κατοίκων σε αστικό πράσινο. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σε κάθε κάτοικο θα πρέπει να αντιστοιχούν 9τμ αστικού πρασίνου. Η υπάρχουσα κατάσταση στο Δήμο Λάρισας είναι 5,8τμ αστικού πρασίνου ανά κάτοικο δηλαδή υπολείπεται περίπου κατά 379 στρέμματα. Οι χώροι που επιλέχθηκαν σύμφωνα με την εφαρμογή του εργαλείου Location - Allocation αναλύονται στον παρακάτω πίνακα και οι κατηγορίες επιλέχθηκαν σύμφωνα με τον πίνακα 3.3:

Σενάριο	Κατηγορία Χώρων	Συνολικό Εμβαδό
Πρώτο σενάριο	1. Χρησιμοποιήθηκαν πέντε χώροι της κατηγορίας 10.000τμ έως 30.000τμ. 2. Χρησιμοποιήθηκαν δύο χώροι της κατηγορίας 30.000τμ έως 100.000τμ. 3. Χρησιμοποιήθηκε ένας χώρος της κατηγορίας άνω 100.000τμ.	386.578τμ
Δεύτερο σενάριο	1. Χρησιμοποιήθηκαν δέκα χώροι της κατηγορίας 10.000τμ έως 30.000τμ.	388.672τμ

	2.Χρησιμοποιήθηκε ένας χώρος της κατηγορίας άνω των 100.000τμ.	
Τρίτο σενάριο	1.Χρησιμοποιήθηκαν επτά χώροι της κατηγορίας 10.000 έως 30.000τμ. 2.Χρησιμοποιήθηκαν τρεις χώροι της κατηγορίας 30.000τμ έως 100.000τμ.	385.999τμ
Τέταρτο σενάριο	1.Χρησιμοποιήθηκαν τρεις χώροι της κατηγορίας 30.000τμ έως 100.000τμ. 2.Χρησιμοποιήθηκε ένας χώρος της κατηγορίας άνω των 100.000τμ.	382.501τμ

Πίνακας 4.8 : Χώροι μετεγκατάστασης που επιλέχθηκαν

Στη συνέχεια οι νέοι χώροι που επιλέχθηκαν συνενώνονται με το εργαλείο Merge με τους υπάρχοντες χώρους αστικού πρασίνου (XP).Τα αρχεία που δημιουργήθηκαν είναι τα παρακάτω:

- Χώροι που επιλέχθηκαν από το πρώτο σενάριο (scenario_ena) σε πολυγωνική μορφή.
- Χώροι που επιλέχθηκαν από το δεύτερο σενάριο (scenario_duo) σε πολυγωνική μορφή.
- Χώροι που επιλέχθηκαν από το τρίτο σενάριο (scenario_tria) σε πολυγωνική μορφή.
- Χώροι που επιλέχθηκαν από το τέταρτο σενάριο (scenario_tessera) σε πολυγωνική μορφή.

4.10 Τελική αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου

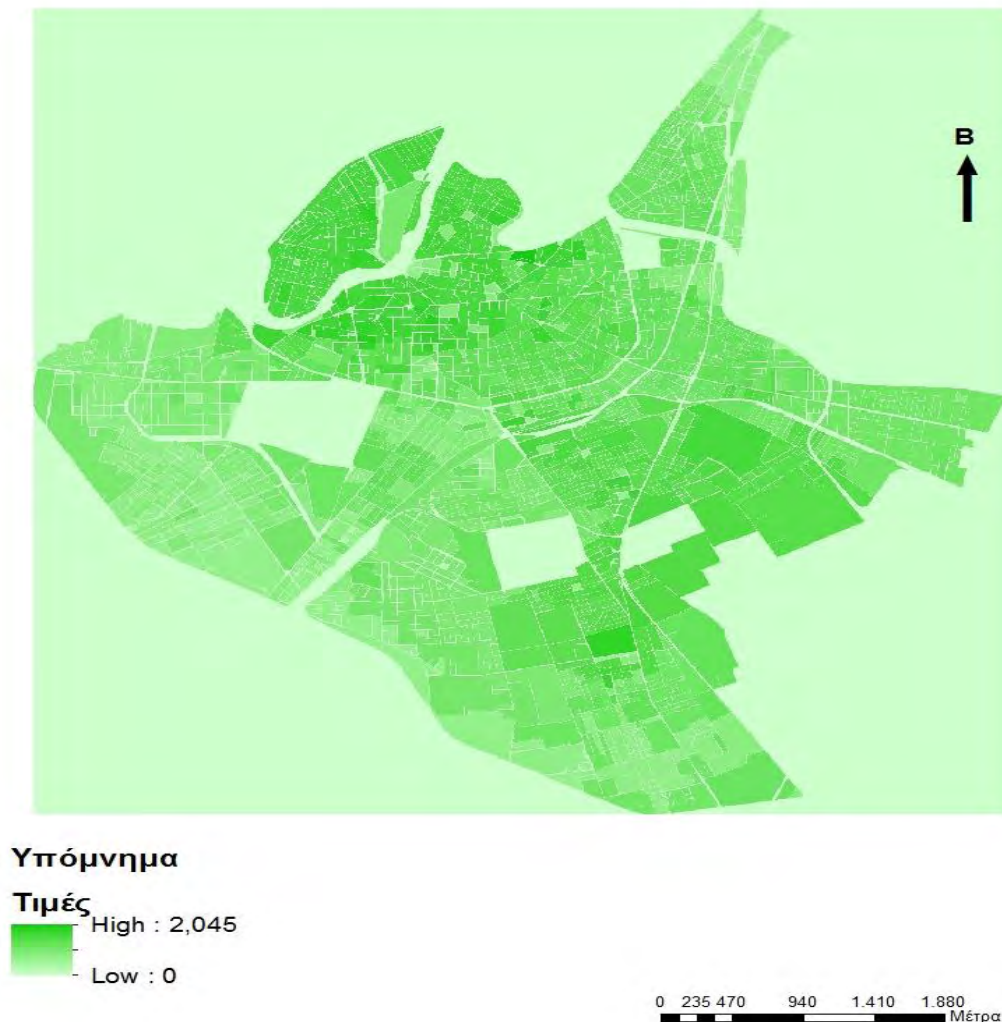
Τα αρχεία που δημιουργήθηκαν στο προηγούμενο υποκεφάλαιο μετατρέπονται από πολυγωνικά σε ψηφιδωτά ,ανά κατηγορία, με το εργαλείο Feature to raster και επανακατηγοριοποιούνται (Reclassify) για να προκύψουν τα τελικά αρχεία των σεναρίων.

Στη συνέχεια ξανακάνουμε την διαδικασία που αναλύθηκε στο υποκεφάλαιο 4.8 για να δούμε πως επηρεάζονται τα οικοδομικά τετράγωνα από τους νέους χώρους.Τα αρχεία που δημιουργήθηκαν είναι τα παρακάτω:

- Για το πρώτο σενάριο το αρχείο senario_ena_teliko σε ψηφιδωτή μορφή.
- Για το δεύτερο σενάριο το αρχείο senario_duo_teliko σε ψηφιδωτή μορφή.
- Για το τρίτο σενάριο το αρχείο senario_tria_teliko σε ψηφιδωτή μορφή.
- Για το τέταρτο σενάριο το αρχείο senario_tessera_teliko σε ψηφιδωτή μορφή .

Τα αποτελέσματα ανά σενάριο παρουσιάζονται στους παρακάτω χάρτες:

Αξιολόγηση Πρώτου Σεναρίου



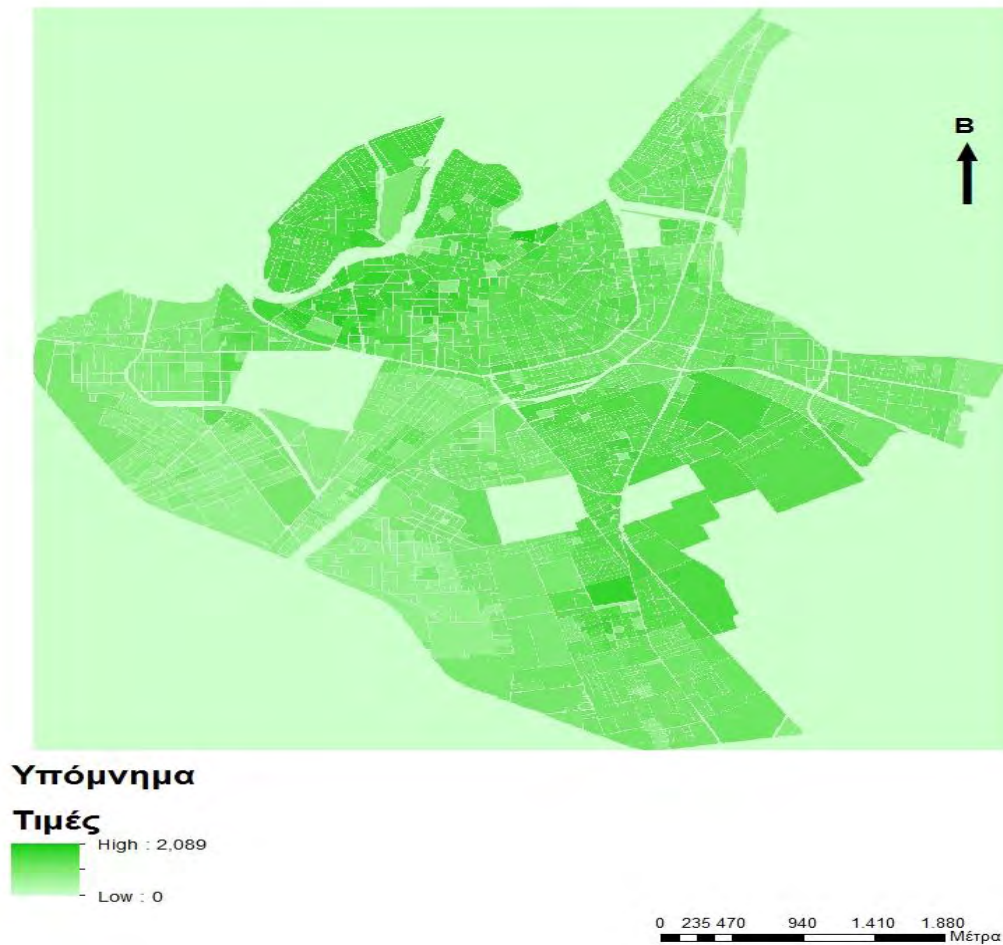
Χάρτης 4.9 : Αξιολόγηση πρώτου σεναρίου

Εξυπηρέτηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς χώρους αστικού πρασίνου	Ποσοστό (%)
Χαμηλή	25,54 %
Μέτρια	44,67 %
Υψηλή	29,79 %

Πίνακας 4.9 : Πίνακας ποσοστών πρώτου σεναρίου

Σε σχέση με τον πίνακα 4.8 παρατηρούμε πως η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων βελτιώθηκε. Τα οικοδομικά τετράγωνα με χαμηλές τιμές μειώθηκαν κατά 9,63 ποσοστιαίες μονάδες ενώ τα οικοδομικά τετράγωνα με μέτριες και υψηλές τιμές αυξήθηκαν κατά 8,79 και 0,84 αντίστοιχα.

Αξιολόγηση Δεύτερου Σεναρίου



Χάρτης 4.10 : Αξιολόγηση δευτέρου σεναρίου

Εξυπηρέτηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς χώρους αστικού πρασίνου	Ποσοστό (%)
Χαμηλή	26,43 %
Μέτρια	44,56 %
Υψηλή	29,01 %

Πίνακας 4.10 : Πίνακας ποσοστών δευτέρου σεναρίου

Σε σχέση με τον πίνακα 4.8 παρατηρούμε πως η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων βελτιώθηκε. Τα οικοδομικά τετράγωνα με χαμηλές τιμές μειώθηκαν κατά 8,74 ποσοστιαίες μονάδες ενώ τα οικοδομικά τετράγωνα με μέτριες και υψηλές τιμές αυξήθηκαν κατά 8,68 και 0,06 αντίστοιχα.

Αξιολόγηση Τρίτου Σεναρίου



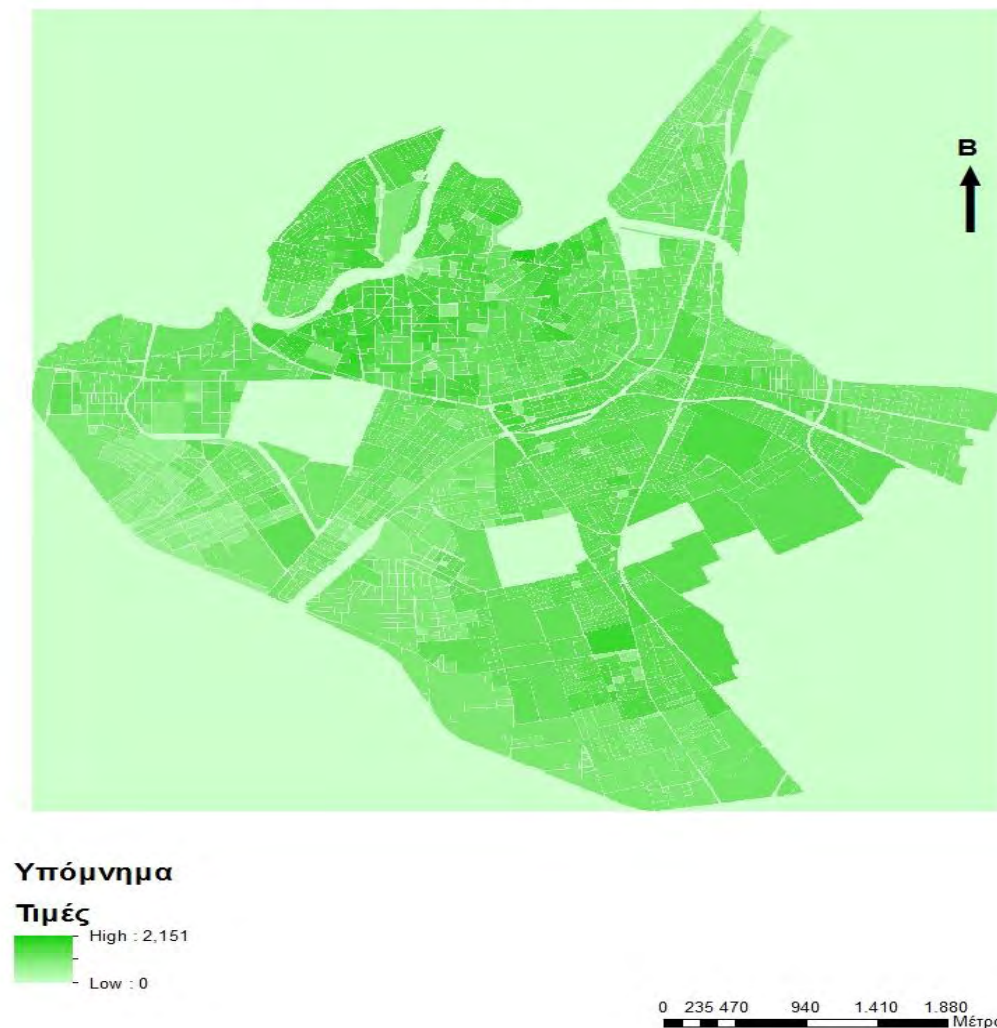
Χάρτης 4.11 : Αξιολόγηση τρίτου σεναρίου

Εξυπηρέτηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς χώρους αστικού πρασίνου	Ποσοστό (%)
Χαμηλή	28,45 %
Μέτρια	42,44 %
Υψηλή	29,11 %

Πίνακας 4.11 : Πίνακας ποσοστών τρίτου σεναρίου

Σε σχέση με τον πίνακα 4.8 παρατηρούμε πως η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων βελτιώθηκε. Τα οικοδομικά τετράγωνα με χαμηλές τιμές μειώθηκαν κατά 6,72 ποσοστιαίες μονάδες ενώ τα οικοδομικά τετράγωνα με μέτριες και υψηλές τιμές αυξήθηκαν κατά 6,56 και 0,16 αντίστοιχα.

Αξιολόγηση Τέταρτου Σεναρίου



Χάρτης 4.12 : Αξιολόγηση τετάρτου σεναρίου

Εξυπηρέτηση οικοδομικών τετραγώνων ως προς χώρους αστικού πρασίνου	Ποσοστό (%)
Χαμηλή	5,55 %
Μέτρια	51,52 %
Υψηλή	42,93 %

Πίνακας 4.12 : Πίνακας ποσοστών τετάρτου σεναρίου

Σε σχέση με τον πίνακα 4.8 παρατηρούμε πως η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων βελτιώθηκε. Τα οικοδομικά τετράγωνα με χαμηλές τιμές μειώθηκαν κατά 29,62 ποσοστιαίες μονάδες ενώ τα οικοδομικά τετράγωνα με μέτριες και υψηλές τιμές αυξήθηκαν κατά 15,64 και 13,98 αντίστοιχα.

Για να ολοκληρώσουμε την αξιολόγησή μας για τα οικοδομικά τετράγωνα χρησιμοποιούμε τα εργαλεία χωρικής αυτοσυσχέτισης Spatial autocorrelation (Morans I) και στη συνέχεια το εργαλείο Cluster and outlier Analysis (Anselin Local Morans I). Αρχικά μετατρέπουμε τα αρχεία που δημιουργήθηκαν προηγουμένως από ψηφιδωτά σε πολυγωνικά με το εργαλείο Raster to polygon. Στη συνέχεια εκτελούμε τα εργαλεία χωρικής αυτοσυσχέτισης με βάση το πεδίο (teliko). Τα αρχεία που δημιουργήθηκαν είναι :

- Για το πρώτο σενάριο το αρχείο senario_ena_morans σε πολυγωνική μορφή.
- Για το δεύτερο σενάριο το αρχείο senario_duo_morans σε πολυγωνική μορφή.
- Για το τρίτο σενάριο το αρχείο senario_tria_morans σε πολυγωνική μορφή.
- Για το τέταρτο σενάριο το αρχείο senario_tessera_morans σε πολυγωνική μορφή.

Τα αποτελέσματα των παραπάνω αρχείων αποτυπώνονται στους παρακάτω χάρτες:

Σενάριο Πρώτο Morans



Υπόμνημα

- Not Significant
- High-High Cluster
- High-Low Outlier
- Low-High Outlier
- Low-Low Cluster

0 235 470 940 1.410 1.880
Μέτρα

Χάρτης 4.13 : Χωρική αυτοσυσχέτιση πρώτου σεναρίου

Σενάριο Δεύτερο Morans



Υπόμνημα

- Not Significant
- High-High Cluster
- High-Low Outlier
- Low-High Outlier
- Low-Low Cluster

0 235 470 940 1.410 1.880
Μέτρα

Χάρτης 4.14 : Χωρική αυτοσυσχέτιση δευτέρου σεναρίου

Σενάριο Τρίτο Morans



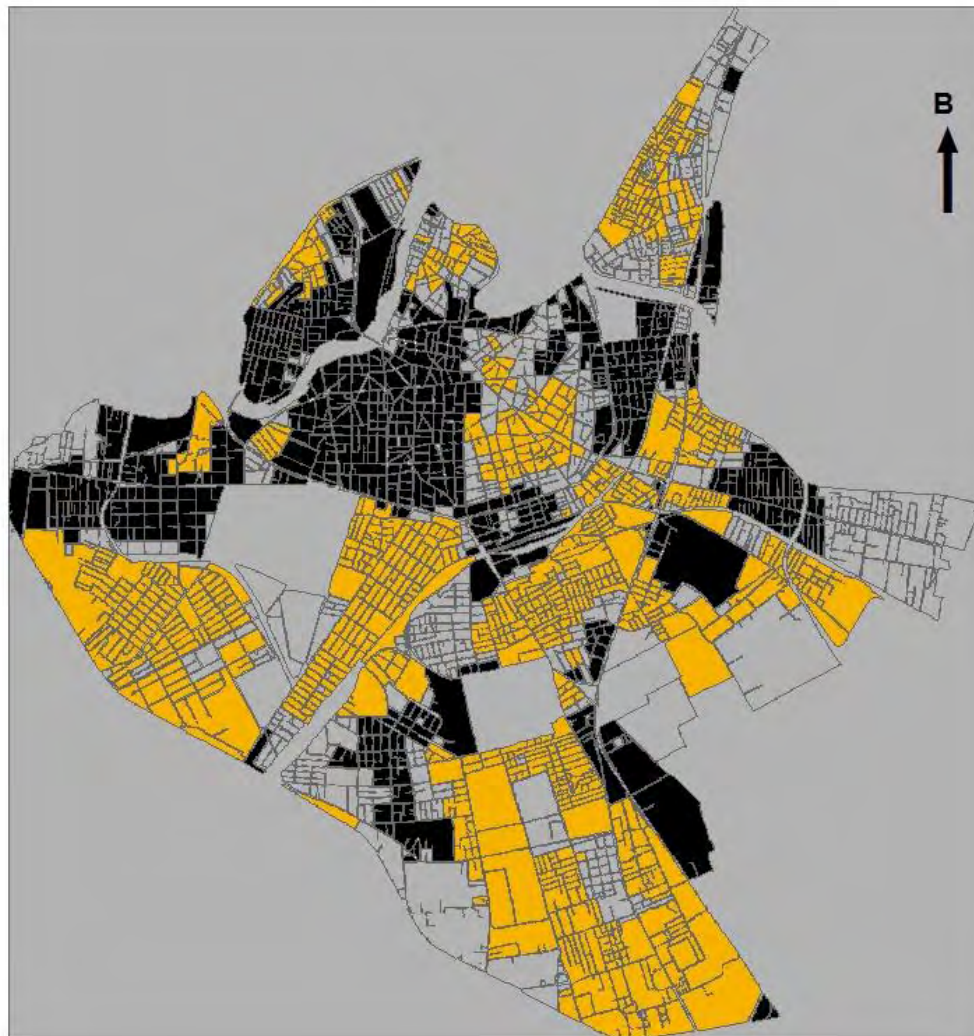
Υπόμνημα

- Not Significant
- High-High Cluster
- High-Low Outlier
- Low-High Outlier
- Low-Low Cluster

0 235 470 940 1.410 1.880
Μέτρα

Χάρτης 4.15 : Χωρική αυτοσυσχέτιση τρίτου σεναρίου

Σενάριο Τέταρτο Morans



Υπόμνημα

- Not Significant
- High-High Cluster
- High-Low Outlier
- Low-High Outlier
- Low-Low Cluster

0 235 470 940 1.410 1.880
Μέτρα

Χάρτης 4.16 : Χωρική αυτοσυσχέτιση για το τέταρτο σενάριο

Το κάθε σενάριο θα αναλυθεί ως προς το πεδίο COType IDW 220.Θα υπολογίσουμε τις τέσσερις τιμές ως προς το ποσοστό κάλυψής τους.Τα αποτελέσματα αναλύονται στους παρακάτω πίνακες:

Αυτοσυσχέτιση	Ποσοστό
High – High cluster	6,95%
High – Low cluster	5,58%
Low – High cluster	3,63 %
Low – Low cluster	11,45%
Not significant	72,39%

Πίνακας 4.13 : Ανάλυση Moran's πρώτου σεναρίου

Αυτοσυσχέτιση	Ποσοστό
High – High cluster	6,94 %
High – Low cluster	5,73%
Low – High cluster	3,67%
Low – Low cluster	10,94%
Not significant	72,72%

Πίνακας 4.14 : Ανάλυση Moran's δεύτερου σεναρίου

Αυτοσυσχέτιση	Ποσοστό
High – High cluster	8,54%
High – Low cluster	5,34%
Low – High cluster	4,95%
Low – Low cluster	13,48%
Not significant	67,69%

Πίνακας 4.15 : Ανάλυση Moran's τρίτου σεναρίου

Αυτοσυσχέτιση	Ποσοστό
High – High cluster	6,58%
High – Low cluster	6,65%
Low – High cluster	2,59%
Low – Low cluster	9,94%
Not significant	74,24%

Πίνακας 4.16 : Ανάλυση Moran's τέταρτου σεναρίου

Από τους παραπάνω πίνακες θα μελετήσουμε τις τιμές High – High cluster,High – Low cluster,Low – High cluster και Low – Low cluster.Όταν η τιμή του δείκτη Local Moran's είναι υψηλά θετική σημαίνει πως η υπό μελέτη περιοχή παρουσιάζει παρόμοιες τιμές με τις γειτονικές περιοχές,είτε υψηλές είτε χαμηλές τιμές,έτσι οι περιοχές αυτές δημιουργούν χωρικά συμπλέγματα μεταξύ τους.Τα χωρικά συμπλέγματα παρουσιάζουν είτε τιμές High – High cluster (δηλαδή η περιοχή

παρουσιάζει υψηλές τιμές αλλά και οι γειτονικές περιοχές παρουσιάζουν υψηλές τιμές) είτε τιμές Low – Low cluster (δηλαδή η περιοχή παρουσιάζει χαμηλές τιμές αλλά και οι γειτονικές περιοχές έχουν χαμηλές τιμές).

Αντίθετα όταν η τιμή του δείκτη Local Moran's I είναι υψηλά χαμηλή σημαίνει πως η υπό μελέτη περιοχή παρουσιάζει ανόμοιες τιμές με τις γειτονικές περιοχές. Τα χωρικά συμπλέγματα σε αυτή την περίπτωση παρουσιάζουν είτε τιμές High – Low cluster (δηλαδή η περιοχή παρουσιάζει υψηλές τιμές αλλά οι γειτονικές περιοχές παρουσιάζουν χαμηλές) είτε τιμές Low – High cluster (δηλαδή η περιοχή παρουσιάζει χαμηλές τιμές αλλά οι γειτονικές περιοχές έχουν υψηλές τιμές).

Παρατηρώντας τους πίνακες βλέπουμε πως στα τρία από τα τέσσερα σενάρια ο δείκτης Local Moran's I είναι θετικός αφού το μεγαλύτερο ποσοστό συγκεντρώνουν οι τιμές High – High cluster και Low – Low cluster. Μόνο το τέταρτο σενάριο διαφοροποιείται και έχει ως υψηλότερες τιμές το Low – Low cluster και το High – Low cluster. Αυτό σημαίνει πως στο τέταρτο σενάριο οι χώροι πρασίνου που προτείνονται επηρεάζουν πολύ περισσότερο τις υποβαθμισμένες περιοχές σε σχέση με τους χώρους πρασίνου που προτείνονται στα υπόλοιπα σενάρια.

Κεφάλαιο 5 : Συμπεράσματα

Στην παρούσα διπλωματική εργασία προσπαθήσαμε να μελετήσουμε την επίδραση των χώρων αστικού πρασίνου στα οικοδομικά τετράγωνα. Αρχικός σκοπός ήταν να δοθούν απαντήσεις σε ερωτήματα:

1. Ποια είναι η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους αστικού πρασίνου;
2. Ποια κριτήρια θα χρησιμοποιήσουμε για την αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων;
3. Μπορεί η υπάρχουσα κατάσταση να βελτιωθεί και με ποιον τρόπο;
4. Ποιοι χώροι θα προταθούν ως υποψήφιοι για νέοι χώροι πρασίνου και με ποια κριτήρια;
5. Ποια η κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων με την προσθήκη των νέων χώρων πρασίνου;

Τα κριτήρια που επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε λαμβάνουν υπόψη τόσο περιβαλλοντικούς παράγοντες όσο και ανθρωπογενής. Η αρχική αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων ως προς τους χώρους πρασίνου έδειξε πως οι περιοχές στο κέντρο της πόλης και οι γειτονικές από το κέντρο περιοχές καλύπτονται επαρκώς από χώρους πρασίνου. Αυτό συμβαίνει γιατί οι περιοχές αυτές βρίσκονται πολύ κοντά στο πάρκο Αλκαζάρ όπως επίσης και σε μεγάλες πλατείες της πόλης. Αντίθετα μεγάλο πρόβλημα αντιμετωπίζουν τα οικοδομικά τετράγωνα που βρίσκονται στο νοτιοανατολικό τμήμα της πόλης όπου οι αστικοί χώροι πρασίνου είναι ελάχιστοι.

Για την βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης επιλέξαμε χώρους στους οποίους μπορεί να γίνει αλλαγή χρήσης γης και να μετατραπούν σε χώρους αστικού πρασίνου. Οι χώροι που επιλέχθηκαν αποτελούν αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα, στρατόπεδα και ο βοτανικός κήπος της πόλης. Για την επιλογή των κατάλληλων χώρων χρησιμοποιήσαμε τέσσερα διαφορετικά σενάρια και η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε με το εργαλείο Location – Allocation. Οι χώροι που επιλέχθηκαν ανεβάζουν τα διαθέσιμα τμ πρασίνου ανά κάτοικο από το 5,88 λίγο πάνω από το 9 (ανάλογα το σενάριο). Με αυτό τον τρόπο ικανοποιήσαμε το χαμηλότερο σταθερότυπο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας.

Τέλος χρησιμοποιήσαμε τους πίνακες ποσοστών των σεναρίων και τους δείκτες χωρικής αυτοσυσχέτισης Global Moran's και Local Moran's για να δούμε πως επηρεάζουν οι νέοι χώροι πρασίνου τα οικοδομικά τετράγωνα. Από τους πίνακες που δημιουργήθηκαν και τα τέσσερα σενάρια βελτιώνουν την υπάρχουσα κατάσταση των οικοδομικών τετραγώνων

Βιβλιογραφία

Αραβαντινός Α.,2007.Πολεοδομικός σχεδιασμός για μία βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου.Αθήνα.

Γκανάτσας Π., Τσιτσώνη Θ.,Ζάγκας Θ.,Τσακαλδήμη Μ.,2005.Αξιολόγηση του αστικού πρασίνου στο πολεοδομικό συγκρότημα της Θεσσαλονίκης.Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος.

Δήμας Δ.,2010.Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και εφαρμογές τους.

Ζήσου Α.,2007.Εισαγωγή στα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών ArcGIS/ArcView.

Ιωάννης Δ.,2009.Ανάλυση και αξιολόγηση του αστικού πρασίνου στο Δήμο Χανίων με χρήση GIS.

Κάσσιος Κ.,2003.Σχεδιασμός και διαχείριση του αστικού και περιαστικού πρασίνου της Αθήνας,Αθήνα.

Καρβούνης Σ.,Γεωργακέλλος,Δ.,2003.Διαχείριση του περιβάλλοντος:Επιχειρήσεις και βιώσιμη ανάπτυξη,Αθήνα:Σταμούλης,2003.

Κούγκολος Α.,2007.Εισαγωγή στην περιβαλλοντική μηχανική.

Λιονάτου Μ.,2008. Αρχιτεκτονική τοπίου και δίκτυα πρασίνου στα σύγχρονα αστικά κέντρα : Δυνατότητες και προοπτικές.Μεθοδολογία και εφαρμογή:Το παράδειγμα της Λάρισας.

Μουγιάκου Ε.,2010.Μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης και βελτιστοποίησης δικτύων αστικού πρασίνου σε περιβάλλον ΓΣΠ (GIS).Εφαρμογή ενός ψηφιδωτού υποδείγματος ελαχίστου κόστους στο Δήμο Κερατσινίου.

Σιούλας Π.,2013. Προτάσεις πολεοδομικών και κυκλοφοριακών ανατροπών προς μια βιώσιμη προοπτική.Η περίπτωση της Λάρισας.

Φώτης Γ.,2009.Ποσοτική χωρική ανάλυση.

Ahern J.,1995.Greenways as a planning strategy.Landscape and Urban Planning, Volume 33, Issues 1-3, Pages 131-155.

Herzele A., Wiedemann T.,2003.A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces.Landscape and Urban Planning, Volume 63, Issue 2, Pages 109-126.

Barbara A. Ryder,1995.Greenway planning and growth management: partners in conservation?.Landscape and Urban Planning, Volume 33, Issues 1-3, Pages 417-432.

Chaosheng Z.,2008. Use of local Moran's I and GIS to identify pollution hotspots of Pb in urban soils of Galway, Ireland.Science of The Total Environment, Volume 398, Issues 1-3, Pages 212-221.

Chiesura A.,2004.The role of urban parks for the sustainable city.Landscape and Urban Planning, Volume 68, Issue 1,Pages 129-138.

Church R.,2002. Geographical information systems and location science. Computers & Operations Research, Volume 29, Issue 6, Pages 541-562.

- Daniele La Rosa,2013.Accessibility to greenspaces:GIS based indicators for sustainable planning in a dense urban context.Ecological Indicators,In Press, Corrected Proof.
- Dunnett N., Swanwick C.,Woolley H.,2002.Improving Urban Parks, Play Areas and Green Spaces. DTLR, London.
- Ghosh A.,Rushton, G.,1987. Spatial Analysis and location-Allocation Models. New York: Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- Forman R. T. ,1995. Some General Principles of Landscape and Regional Ecology. Landscape Ecology vol. 3 no 3 , σσ. 133-142.
- Forman R. T.,2008. Urban Regions. Ecology and Planning Beyond the City. N.Y.: Cambridge University Press.
- Greg Brown, Morgan Faith Schebella, Delene Weber,2014.Using participatory GIS to measure physical activity and urban park benefits.Landscape and Urban Planning, Volume 121,Pages 34-44.
- Gyoungju Lee, Ilyoung Hong,2013.Measuring spatial accessibility in the context of spatial disparity between demand and supply of urban park service.Landscape and Urban Planning, Volume 119, Pages 85-90.
- Herzele A., Wiedemann T.,2003.A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces.Landscape and Urban Planning,Volume 63, Issue 2, Pages 109-126.
- Hough M.,2004. Cities and natural process. 2nd edition, Routledge.
- Hsueh-Sheng Chang, Chin-Hsien Liao,2011.Exploring an integrated method for measuring the relative spatial equity in public facilities in the context of urban parks. Cities, Volume 28, Issue 5, Pages 361-371.
- Joshua W.R. Baur, Joanne F. Tynon, Edwin Gómez,2013.Attitudes about urban nature parks: A case study of users and nonusers in Portland, Oregon. Landscape and Urban Planning, Volume 117,Pages 100-111.
- Kuchelmeister G., 1998. Urban forestry in the Asia-Pacific Region - status and prospects.Asia-Pacific Forestry Sector Outlook Study Working Paper Series No. 44. Rome, FAO.
- Kyushik Oh, Seunghyun Jeong,2007.Assessing the spatial distribution of urban parks using GIS. Landscape and Urban Planning, Volume 82, Issues 1–2,Pages 25-32.
- Lawrence A. Baschak, Robert D. Brown,1995.An ecological framework for the planning, design and management of urban river greenways. Landscape and Urban Planning, Volume 33, Issues 1–3,Pages 211-225.
- Lucy W.H., 1981. Equity and planning for local services. J. Am. Planning Assoc. 47, 447–451.

- Luttik J., 2000. The value of trees, water and open space as reflected by house prices in Netherlands. *Landscape and Urban Planning*,48,161-167.
- Madureira H., Teresa Andresen, Ana Monteiro,2011.Green structure and planning evolution in Porto.*Urban Forestry & Urban Greening*, Volume 10, Issue 2, Pages 141-149.
- Myrtho J., Fahui W., Lei W.,2014.GIS-based assessment of urban environmental quality in Port-au-Prince, Haiti. *Habitat International*, Volume 41, Pages 33-40.
- Panduro T.,Veie K.,2013.Classification and valuation of urban green spaces:A hedonic house price valuation. *Landscape and Urban Planning*, Volume 120, Pages 119-128.
- Pyrgiotis Y. N .,1991. Urban Networking in Europe: Part 1.*Ekistics* ,58, no 350-51 Sept/Dec,270-384.
- Sandström U.G.,Angelstam P.,Mikusinski G.,2006.Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space.*Landscape and Urban Planning*, Volume 77, Issues 1–2, Pages 39-53.
- Searns R.,1995.The evolution of greenways as an adaptive urban landscape form.*Landscape and Urban Planning*, Volume 33, Issues 1–3,Pages 65-80.
- Tjallingii S.P., 2000. Ecology on the edge: Landscape and ecology between town and country. *Landscape and Urban Planning*, 48,103-119.
- Turner T.,2006.Greenway planning in Britain: recent work and future plans. *Landscape and Urban Planning*, Volume 76, Issues 1–4, Pages 240-251.
- Tyrvainen L., Vaananen, H., 1998. The economic value of urban forest amenities: an application of the contingent valuation methods. *Landsc. Urban Plan.* 43, 105–118.
- Tzoulas K.,Korpela K., Venn S.,Yli-Pelkonen V., Kaźmierczak A.,Niemela J., James P.,2007.Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure:A literature review. *Landscape and Urban Planning*, Volume 81, Issue 3,Pages 167-178.
- WWF,1999. Πρασινίζοντας τις αυλές των σχολείων
- Yuhong T., Jim C.Y. ,Haiqing W.,2014.Assessing the landscape and ecological quality of urban green spaces in a compact city. *Landscape and Urban Planning*,Volume 121, Pages 97–108.
- .

