

Γ Ε Ω Π Ο Ν Ι Κ Ο Π Α Ν Ε Π Ι Σ Τ Η Μ Ι Ο Α Θ Η Ν Ω Ν
ΤΜΗΜΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ
Π.Μ.Σ.: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ, ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ & ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΓΕΩΒΑΣΕΩΝ
ΣΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
(ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ)**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΓΓΕΛΟΣ Δ. ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ
Γεωπόνος Γ.Π.Α. – Αρχιτέκτων Τοπίου M.Sc.

Επιβλέπων καθηγητής
ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΚΑΛΥΒΑΣ

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2017

Γ Ε Ω Π Ο Ν Ι Κ Ο Π Α Ν Ε Π Ι Σ Τ Η Μ Ι Ο Α Θ Η Ν Ω Ν
Τ Μ Η Μ Α Α Ξ Ι Ο Π Ο Ι Η Σ Η Σ Φ Υ Σ Ι Κ Ω Ν Π Ο Ρ Ω Ν & Γ Ε Ω Ρ Γ Ι Κ Η Σ Μ Η Χ Α Ν Ι Κ Η Σ
Π.Μ.Σ.: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ, ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ & ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΓΕΩΒΑΣΕΩΝ
ΣΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
(ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ)**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΓΓΕΛΟΣ Δ. ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ
Γεωπόνος Γ.Π.Α. – Αρχιτέκτων Τοπίου M.Sc.

Επιβλέπων καθηγητής
ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΚΑΛΥΒΑΣ

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2017

Γ Ε Ω Π Ο Ν Ι Κ Ο Π Α Ν Ε Π Ι Σ Τ Η Μ Ι Ο Α Θ Η Ν Ω Ν
Τ Μ Η Μ Α Α Ξ Ι Ο Π Ο Ι Η Σ Η Σ Φ Υ Σ Ι Κ Ω Ν Π Ο Ρ Ω Ν & Γ Ε Ω Ρ Γ Ι Κ Η Σ Μ Η Χ Α Ν Ι Κ Η Σ
Π.Μ.Σ.: ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ, ΓΕΩΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΓΕΩΡΓΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ & ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

**ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΓΕΩΒΑΣΕΩΝ
ΣΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
(ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟΝ ΔΗΜΟ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ)**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΓΓΕΛΟΣ Δ. ΑΝΑΣΤΟΠΟΥΛΟΣ
Γεωπόνος Γ.Π.Α. – Αρχιτέκτων Τοπίου M.Sc.

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Καλύβας Διονύσιος,

Αν. Καθηγητής ΓΣΠ

& Χωρικής Ανάλυσης Γ.Π.Α.

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Καλύβας Διονύσιος, Αν. Καθηγητής Γ.Π.Α.

Γιαλούρης Κωνσταντίνος, Καθηγητής Γ.Π.Α.

Παρασκευοπούλου Αγγελική, Επ. Καθηγήτρια Γ.Π.Α.

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον κ. Διονύσιο Καλύβα, Αν. Καθηγητή Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών & Χωρικής Ανάλυσης του Γ.Π.Α. για την παρακολούθηση και καθοδήγηση κατά την εκπόνηση της παρούσας μεταπτυχιακής μελέτης αλλά και την τελική αξιολόγησή της.

Επίσης ευχαριστώ,

- τους διδάσκοντες του μεταπτυχιακού προγράμματος Γεωπληροφορικής και Χωρικής Ανάλυσης του Γ.Π.Α. για τις σημαντικές γνώσεις τις οποίες απέκτησα, χωρίς τις οποίες θα ήταν αδύνατη η εκπόνηση της μελέτης,
- τους διδάσκοντες στο Εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου του Γ.Π.Α. για τις γνώσεις τις οποίες απέκτησα σε προηγούμενο μεταπτυχιακό πρόγραμμα Αρχιτεκτονικής Τοπίου,
- τους υπαλλήλους του Δήμου Αγίας Παρασκευής και ιδιαίτερα της Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών, της Δ/σης Περιβάλλοντος και της Υπηρεσίας Δόμησης για την παροχή στοιχείων, δεδομένων και πληροφοριών για την περιοχή μελέτης,
- τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής κ. Κωνσταντίνο Γιαλούρη, Καθηγητή Γ.Π.Α. και κ. Αγγελική Παρασκευοπούλου, Επ. Καθηγήτρια Γ.Π.Α. για τις παρατηρήσεις τους και την τελική αξιολόγηση της μελέτης.

Τέλος ευχαριστώ όλους όσους με οποιονδήποτε τρόπο βοήθησαν στην ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και ειδικότερα η συρρίκνωση και ο κατακερματισμός των ανοικτών χώρων πρασίνου και η αποκοπή από το φυσικό περιβάλλον, καθιστά αναγκαίο τον ανασχεδιασμό του αστικού χώρου με στόχο την βιωσιμότητα των πόλεων και την βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η βελτίωση του αστικού πρασίνου λαμβάνοντας υπόψη δείκτες και προδιαγραφές του σύγχρονου πολεοδομικού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Για την επίτευξη του στόχου χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της χωρικής πολυκριτηριακής ανάλυσης η οποία δίνει την δυνατότητα συνδυαστικής αξιολόγησης παραγόντων που σχετίζονται με το πράσινο και την μεγιστοποίηση της θετικής του επίδρασης στο αστικό περιβάλλον. Η μέθοδος εφαρμόστηκε αξιοποιώντας τις δυνατότητες των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών - Γεωβάσεων και ακολούθησε τα εξής βασικά στάδια:

- Αποτύπωση και ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης.
- Αξιολόγηση παραγόντων που σχετίζονται με το αστικό πράσινο με την χρήση κριτηρίων.
- Σύνθεση των κριτηρίων με καθορισμό βαρών με την μέθοδο της αναλυτικής ιεράρχησης.
- Αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, εξαγωγή συμπερασμάτων και διατύπωση προτάσεων βελτίωσης του αστικού πρασίνου.

Η μεθοδολογία εφαρμόστηκε στο Δήμο Αγίας Παρασκευής, προάστιο του πολεοδομικού συγκροτήματος της Αθήνας, που θεωρείται εκ πρώτης όψεως ότι διαθέτει αρκετό πράσινο. Με την δημιουργία ενός μοντέλου αυτόματων διαδικασιών με χωρικά ψηφιακά δεδομένα πλεγματικής μορφής, δόθηκε η δυνατότητα του εντοπισμού των προβλημάτων αλλά και της ανάδειξης των δυνατοτήτων βελτίωσης του πρασίνου στην περιοχή μελέτης. Η συστηματική ανάλυση των δεδομένων κατέδειξε ότι αντιστοιχούν μόλις 2,85m² δημόσιου κοινόχρηστου πρασίνου για κάθε κάτοικο της Αγίας Παρασκευής καθώς επίσης ότι η αναλογία αυτή σε ορισμένες πολεοδομικές ενότητες είναι υπερβολικά χαμηλή. Με την χρήση του μοντέλου επισημάνθηκαν οι περιοχές στις οποίες υπάρχει πρόβλημα έλλειψης – ανεπάρκειας πρασίνου και εντοπίστηκαν χώροι ("εν δυνάμει" ή και υφιστάμενοι χώροι πρασίνου, πράσινες διαδρομές, χώροι εκπαίδευσης, οικοδομικά τετράγωνα) οι οποίοι με κατάλληλες παρεμβάσεις μπορούν να αξιοποιηθούν για την βελτίωση του πρασίνου της πόλης. Με την υλοποίηση των προτεινόμενων παρεμβάσεων δίνεται η δυνατότητα ποσοτικής και ποιοτικής βελτίωσης του πρασίνου της πόλης καθώς επιτυγχάνεται σημαντική αύξηση της αναλογίας πρασίνου ανά κάτοικο στην συνολική έκταση της πόλης αλλά και σε αρκετές πολεοδομικές ενότητες, βελτίωση της χωρικής κατανομής και διαθεσιμότητας των χώρων πρασίνου αλλά και διασύνδεση αυτών σε ένα ενιαίο και λειτουργικό δίκτυο πρασίνου.

Λέξεις κλειδιά:

Αστικό πράσινο, Υπαίθριοι χώροι – χώροι πρασίνου, Δίκτυα πρασίνου, Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, Βάσεις γεωγραφικών δεδομένων, Πολυκριτηριακή ανάλυση, Αναλυτική ιεράρχηση

ABSTRACT

Redesigning urban space aiming at sustaining the cities and improving the quality of life of the inhabitants is considered necessary due to the degradation of the urban environment, and in particular the shrinking and fragmentation of open green spaces and the cut-off from the natural environment. The aim of this paper was to improve the urban green spaces by taking into account indicators and specifications of modern urban and environmental planning. To achieve this goal, the spatial multicriteria decision analysis method was used which enables the combined assessment of factors associated with urban green and the maximization of its positive impact on the urban environment. The method was applied using the capabilities of the Geographical Information Systems - Geodatabases and followed the following basic steps:

- Imprinting and analysis of the current situation.
- Assessing factors related to urban green using criteria.
- Composition of the weighting criteria with the analytical hierarchy method.
- Evaluating the results, drawing conclusions and making proposals for improving urban green spaces.

This method was applied to the Municipality of Agia Paraskevi, a suburb of Athens' urban complex, which at first sight is considered to have enough green spaces. The creation of a model of mock-up automatic processes with raster data, enabled the identification of the problems and to highlight the possibilities of improving urban green in the study area. The systematic analysis of the data showed that just 2.85m² of public communal green correspond to each inhabitant of Agia Paraskevi as well as that this ratio is too low in some urban planning units. The use of the model has highlighted the areas where there is a problem of scarcity - deficiency of urban green and it has allowed the identification of areas (potential or existing green areas, green paths, educational places, building blocks), which can be used to improve the green of the city through appropriate interventions. The implementation of the proposed interventions allows quantitative and qualitative improvement of the urban green, as it achieves a significant increase in the ratio of green areas per inhabitant in the total area of the city and in several urban areas, improving the spatial distribution and the availability of green spaces and interconnecting them in a single and functional green network.

Keywords:

Urban green, Urban spaces - green spaces, Green networks, Geographic information systems, Geographic data bases, Multicriteria decision analysis, Analytical hierarchy process

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	6
ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	9
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	13
2.1 Αστικό περιβάλλον	13
2.1.1 Υπαίθριοι αστικοί χώροι - Χώροι πράσινου	14
2.1.2 Επίδραση χώρων πρασίνου στο αστικό περιβάλλον	20
2.1.3 Δείκτες – προδιαγραφές αστικού πρασίνου	26
2.1.4 Δίκτυα χώρων πρασίνου	31
2.2 Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών – γεωβάσεις	39
2.2.1 Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών	39
2.2.2 Βάσεις γεωγραφικών δεδομένων	54
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	70
3.1 Καθορισμός αντικειμένου μελέτης – στόχων	70
3.2 Στάδια μεθοδολογικής προσέγγισης	71
3.2.1 Ανάλυση της περιοχής μελέτης – Αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης	72
3.2.2 Μέθοδοι – τεχνικές	77
3.2.3 Παράγοντες – κριτήρια	89
3.2.4 Αναλυτική ιεράρχηση – σύνθεση κριτηρίων	100
3.2.5 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων – προτεινόμενες παρεμβάσεις	101
4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	103
4.1 Περιοχή μελέτης	103
4.1.1 Συνοπτικά ιστορικά στοιχεία	104
4.1.2 Πολεοδομική οργάνωση	105
4.1.3 Δημογραφικά – κοινωνικά στοιχεία	123
4.1.4 Υφιστάμενη κατάσταση – προβλήματα	125

4.2 Συλλογή – οργάνωση δεδομένων	132
4.3 Εφαρμογή πολυκριτηριακής ανάλυσης	133
4.3.1 Αξιολόγηση κριτηρίων	133
4.3.2 Καθορισμός συντελεστών βαρύτητας – σύνθεση κριτηρίων	159
4.4 Αποτελέσματα εφαρμογής	182
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	196
5.1 Συμπεράσματα, προτεινόμενες παρεμβάσεις και οφέλη	196
5.2 Σχολιασμός – περαιτέρω έρευνα	208
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ	210
- Βιβλιογραφία	210
- Διαδίκτυο	212
- Νομοθεσία	212
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	214
- Ορισμοί Οικοδομικού Κανονισμού	214
- Ευρετήρια	216
- Αρχεία σε ψηφιακή μορφή	221

ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΕΙΣ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

AHP	Analytic Hierarchy Process
CEROI	Cities Environment Report on the Internet
GIS	Geographical Information Systems
MCDA	MultiCriteria Decision Analysis
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OWA	Ordered Weighted Averaging
UNEP	United Nations Environment Programme
WLC	Weighted Linear Combination
ΒΓΔ	Βάση Γεωγραφικών Δεδομένων
ΓΠΣ	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΓΣΠ	Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών
ΓΥΣ	Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού
ΕΑΧΑ	Ενοποίηση Αρχαιολογικών Χώρων Αθήνας
ΕΓΣΑ 87	Ελληνικό Γεωδατικό Σύστημα Αναφοράς 1987
ΕΕΚ	Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων
ΕΚΧΑ	Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΙΓΜΕ	Ινστιτούτο Γεωλογικών & Μεταλλευτικών Ερευνών
ΟΚΧΕ	Οργανισμός Κτηματολογίου & Χαρτογραφήσεων Ελλάδας
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης
ΟΡΣΑ	Οργανισμός Ρυθμιστικού Σχεδίου Αθήνας
ΟΤ	Οικοδομικό Τετράγωνο
ΠΕ	Πολεοδομική Ενότητα
ΠΡΣ	Πράσινο
ΣΒΔ	Σύστημα Βάσης Δεδομένων
ΣΔΒΔ	Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων
ΥΠΑΑΤ	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων
ΥΠΕΧΩΔΕ	Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων
ΧΠ	Χώροι Πρασίνου

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έντονη αστικοποίηση κατά τον 20^ο και 21^ο αιώνα σε συνδυασμό με την έλλειψη σχεδιασμού και την άναρχη δόμηση σε πολλές περιπτώσεις είχε ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του αστικού τοπίου. Η μεγέθυνση των πόλεων με κύριο στόχο την οικονομική ανάπτυξη οδήγησε σε μεγάλες πυκνότητες δόμησης και υψηλές συγκεντρώσεις πληθυσμών στα αστικά κέντρα με ταυτόχρονη συρρίκνωση του φυσικού περιβάλλοντος. Κατά την εξέλιξη των αστικών κέντρων οι υπαίθριοι αστικοί χώροι και οι χώροι πρασίνου σταδιακά μειώνονται και κατακερματίζονται και χάνεται η σύνδεση του αστικού χώρου με το περιαστικό, δασικό ή αγροτικό περιβάλλον. Το γεγονός αυτό έχει δυσμενείς επιπτώσεις στις βιοκλιματικές συνθήκες και κατ' επέκταση στην ποιότητα ζωής των κατοίκων των πόλεων. Τα προβλήματα της αστικοποίησης είναι εντονότερα στις πόλεις του ευρωπαϊκού νότου και ιδιαίτερα στην Ελλάδα, στα δυο μεγάλα πολεοδομικά συγκροτήματα, Αθήνα και Θεσσαλονίκη.

Σύμφωνα με τις σύγχρονες τάσεις αστικού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού υπάρχει ανάγκη αναστροφής της υφιστάμενης κατάστασης ώστε να διαφυλαχθεί η βιωσιμότητα των πόλεων και να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής σε αυτές. Στην κατεύθυνση αυτή απαιτείται επανασχεδιασμός του αστικού χώρου με στόχο την βελτίωση, ποσοτική και ποιοτική, του πρασίνου και την διασύνδεση αστικών και περιαστικών υπαίθριων χώρων σε ένα ενιαίο δίκτυο πρασίνου.

Το πράσινο στις πόλεις χαρακτηρίζεται από δυο εξίσου σημαντικές διαστάσεις - συνιστώσες:

- Την οικολογική και περιβαλλοντική διάσταση καθώς οι χώροι πρασίνου αποτελούν ενδιαιτήματα φυσικής ζωής που συνδέουν τον αστικό χώρο με την φύση και μειώνουν τις αρνητικές επιπτώσεις της αστικοποίησης.
- Την κοινωνική διάσταση αφού οι χώροι πρασίνου αποτελούν σημεία αναψυχής, επικοινωνίας και ποικίλων άλλων δραστηριοτήτων με σημαντική επίδραση στην φυσική και ψυχική υγεία των κατοίκων των πόλεων.

Το αστικό τοπίο χαρακτηρίζεται από έντονη ποικιλομορφία και συνεπώς κάθε περιοχή – πόλη ή προάστιο – έχει ιδιαίτερα γεωμορφολογικά, περιβαλλοντικά, πολεοδομικά, κοινωνικά, κλπ. χαρακτηριστικά. Συνεπώς σε κάθε προσπάθεια ανασχεδιασμού – βελτίωσης του αστικού πρασίνου προϋπόθεση αποτελεί η καταγραφή και αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης με σκοπό την ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αλλά και δυνατοτήτων της κάθε περιοχής. Δεδομένου ότι πολλοί παράγοντες σχετίζονται με την επίδραση του πρασίνου στις βιοκλιματικές συνθήκες και την ποιότητα ζωής στις πόλεις ανακύπτουν πολλά ερωτήματα όπως:

- Είναι ικανοποιητική η υφιστάμενη κατάσταση σύμφωνα με τους διεθνώς αποδεκτούς δείκτες αλλά και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά μιας περιοχής;
- Ποιοι χώροι έχουν τα κατάλληλα χαρακτηριστικά ώστε να διαμορφωθούν σε χώρους πρασίνου;
- Με ποια κριτήρια θα επιλεγούν χώροι για την δημιουργία ενός δικτύου πρασίνου;

Για την διερεύνηση όλων αυτών των συνήθως πολύπλοκων ζητημάτων, που αφορούν τον χωρικό και περιβαλλοντικό σχεδιασμό, όπου εμπλέκονται πολλοί και ενίοτε αντικρουόμενοι παράγοντες, σημαντικό υποστηρικτικό εργαλείο αποτελούν τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) καθώς δίνουν την δυνατότητα καταγραφής του γεωγραφικού χώρου σε θεματικά επίπεδα και πραγματοποίησης χωρικών αναλύσεων.

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αποτελεί μια προσπάθεια προσέγγισης του αστικού χώρου και ειδικότερα του αστικού πρασίνου με την χρήση των ΓΣΠ. Στόχος της μελέτης είναι η βελτίωση του αστικού πρασίνου με την δημιουργία ενός μοντέλου πολυκριτηριακής ανάλυσης. Στο μοντέλο ενσωματώνονται βασικοί παράγοντες που σχετίζονται με το αστικό πράσινο με στόχο την αξιολόγηση τόσο υφιστάμενης κατάστασης όσο και των δυνατοτήτων του αστικού χώρου. Η δομή της εργασίας αναλύεται στα εξής κεφάλαια:

- Θεωρητικό πλαίσιο.

Περιλαμβάνει δυο ενότητες στις οποίες αναλύονται έννοιες που συνδέονται αφ' ενός με το αστικό πράσινο και αφ' ετέρου με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Στην ενότητα του αστικού πρασίνου δίνεται έμφαση στον ορισμό και την διάκριση των υπαίθριων χώρων και των χώρων πρασίνου, τους δείκτες και τις προδιαγραφές του πρασίνου στον αστικό χώρο καθώς και στην διασύνδεση των υπαίθριων χώρων σε δίκτυα πρασίνου. Στην δεύτερη ενότητα πέραν των βασικών εννοιών για τα ΓΣΠ δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην οργάνωση των χωρικών και όχι μόνον δεδομένων σε γεωβάσεις.

- Μεθοδολογία.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται με σαφήνεια πέραν του γενικού στόχου της βελτίωσης του αστικού πρασίνου οι επιμέρους αντικειμενικοί στόχοι καθώς και οι μέθοδοι, οι τεχνικές και οι διαδικασίες που ακολουθούνται προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι αυτοί.

- Εφαρμογή μελέτης.

Παρουσιάζεται η αναλυτική εφαρμογή του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου σε έναν από τους αστικούς δήμους του λεκανοπέδιου Αττικής, τον Δήμο Αγίας Παρασκευής, καθώς τα αποτελέσματα αυτής.

- Συμπεράσματα και συζήτηση.

Στο τελευταίο κεφάλαιο αξιολογούνται τα αποτελέσματα της εφαρμογής και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της μελέτης, καθώς και συγκεκριμένες προτάσεις – παρεμβάσεις και προσδοκώμενα οφέλη για την περιοχή μελέτης.

2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

2.1 ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ως αστικό περιβάλλον ονομάζεται το περιβάλλον, φυσικό ή ανθρωπογενές, που περικλείεται εντός των ορίων μιας πόλης. Το αστικό τοπίο είναι ένα δυναμικό σύνολο στο οποίο συνυπάρχουν και αλληλοεπιδρούν διάφοροι παράγοντες βιοτικοί και μη, φυσικοί και ανθρωπογενείς. Είναι το αποτέλεσμα σχέσεων ανάμεσα σε οικονομικές δραστηριότητες, κοινωνικές δομές, πολιτιστικές αξίες καθώς και το φυσικό τους υπόβαθρο που μεταβάλλεται στο χρόνο και με αυτή την έννοια το αστικό τοπίο είναι ο καθρέφτης της εξέλιξης της πόλης, της μορφής και της μεταμόρφωσης του χώρου της (Ανανιάδου – Τζημοπούλου 1992). Η σχέση – αλληλεπίδραση του φυσικού περιβάλλοντος με τα ανθρωπογενή στοιχεία σε μια πόλη επηρεάζει την οικολογική ισορροπία, την ποιότητα ζωής, την υγεία των κατοίκων, την αισθητική του τοπίου και εν τέλει την βιωσιμότητα και την προοπτική μιας πόλης. Το "αστικό σύστημα" είναι ένα σύνθετο και αλληλένδετο σύνολο και η λύση σε ένα πρόβλημα αποτελεί συχνά τη γενεσιουργό αιτία ενός άλλου προβλήματος (ΕΕΚ 1990).

Μπορεί κανείς να προσεγγίσει την έννοια του αστικού τοπίου από διάφορες επιστημονικές σκοπιές όπως:

- Κοινωνιολογική προσέγγιση. Δίνει έμφαση στην κοινωνική διάσταση αντιμετωπίζοντας το αστικό τοπίο ως χώρο κοινωνικής συναναστροφής και δραστηριότητας.
- Οικολογική προσέγγιση. Δίνει έμφαση στην μελέτη των οικοσυστημάτων, φυσικών και ανθρωπογενών, που αναπτύσσονται στο αστικό τοπίο και την αλληλεπίδραση αυτών.
- Πολεοδομική – χωροταξική προσέγγιση. Μελετά κυρίως τα δομικά στοιχεία του αστικού τοπίου και την σύνθεση αυτών στο χώρο.
- Προσέγγιση της αρχιτεκτονικής τοπίου. Η αρχιτεκτονική τοπίου αντιμετωπίζει συνθετικά τον σχεδιασμό και την διαχείριση του αστικού τοπίου λαμβάνοντας υπόψη όλα τα φυσικά, οικολογικά, γεωμορφολογικά - τοπογραφικά, δομικά, κοινωνικά, πολιτισμικά κ.α. στοιχεία τα οποία αποτελούν ένα ενιαίο σύνολο δεδομένου ότι η εξέλιξη του τοπίου αποτελεί μια δυναμική διαδικασία αλληλεπίδρασης πολλών φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων.

Το αστικό περιβάλλον μπορεί να διακριθεί σε δομημένο και αδόμητο. Το δομημένο περιβάλλον περιλαμβάνει ένα σύνολο στοιχείων όπως κτίρια, δρόμοι, εγκαταστάσεις, μνημεία κ.α., είναι

μοναδικό και χαρακτηριστικό για κάθε πόλη και εκφράζει την ιστορική - πολιτιστική παράδοση και την αισθητική αυτής. Το αδόμητο περιβάλλον αποτελεί τον υπόλοιπο ελεύθερο ενδιάμεσο χώρο ο οποίος λειτουργεί ως συνδετικός ιστός των δομημένων χώρων. Η απουσία δόμησης δεν συμβαδίζει με την απουσία περιεχομένου ενός αστικού τύπου, καθώς δίκτυα αυτών των χώρων, η πλοκή τους μέσα στο δομημένο ιστό της πόλης και η ένταξή τους στο αστικό περιβάλλον εκφράζουν και προσδιορίζουν ταυτόχρονα την ταυτότητα της πόλης (Αραβαντινός & Κοσμάκη 1988, αναφορά στην Σκοταρά 2008-09). Ο ελεύθερος αδόμητος χώρος δεν αποτελεί το αρνητικό του δομημένου, δεν θεωρείται κενός αλλά είναι ένας χώρος θετικός γεμάτος μνήμες, δραστηριότητες, εμπειρίες και βιώματα (Simon 1984, P. Dauvergne 1977, αναφορά Ανανιάδου – Τζημοπούλου 1992).

Πολλές φορές η εξέλιξη των πόλεων, η έντονη αστικοποίηση με την υπερβολική ανάπτυξη του δομημένου περιβάλλοντος σε βάρος των αδόμητων υπαίθριων χώρων, με επακόλουθο την ανεπάρκεια και τον κατακερματισμό των ελεύθερων πράσινων χώρων έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας αστικού περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

2.1.1 ΑΣΤΙΚΟΙ ΥΠΑΙΘΡΙΟΙ ΧΩΡΟΙ – ΧΩΡΟΙ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Οι αστικοί υπαίθριοι χώροι αποτελούν βασικά στοιχεία του αστικού τοπίου με σημαντικό λειτουργικό ρόλο για την διαβίωση των κατοίκων των πόλεων. Αποτελούν κέντρα συνεύρεσης και επικοινωνίας των πολιτών, κέντρα κοινωνικών και οικονομικών δραστηριοτήτων. Για τους αστικούς υπαίθριους χώρους έχουν χρησιμοποιηθεί διάφοροι όροι, όπως ελεύθεροι, ανοικτοί, πράσινοι κλπ. Οι χώροι αυτοί ορίζονται και ερμηνεύονται διαφορετικά ανάλογα με την επιστημονική προσέγγιση. Πολεοδόμοι και περιβαλλοντολόγοι έχουν συχνά αντίθετες απόψεις σε ότι αφορά τον ορισμό και τον ρόλο των αστικών υπαίθριων χώρων. Η διαφορετική θεώρηση σχετίζεται κυρίως με την ύπαρξη πρασίνου ή μη σε αυτούς και την χρήση τους.

Σύμφωνα με τον Lynch (1972, αναφορά στην Ανανιάδου – Τζημοπούλου 1992) ελεύθεροι υπαίθριοι χώροι είναι αυτοί που ανοίγονται στις ελεύθερα διαλεγμένες και αυθόρμητες δραστηριότητες, στις μετακινήσεις ή ακόμη και στην οπτική εξερεύνηση για έναν σημαντικό αριθμό ατόμων της πόλης. Υπό την έννοια αυτή στους αστικούς υπαίθριους χώρους συμπεριλαμβάνονται κατάλληλα διαμορφωμένοι χώροι ανεξάρτητα από τον τύπο, την ιδιοκτησία, τη χρήση, την ύπαρξη πρασίνου, οι οποίοι έχουν ιδιαίτερη αξία για την πόλη, χώροι συλλογικοί, δημόσιας δραστηριότητας - επικοινωνίας και επαφής με την φύση (Ανανιάδου – Τζημοπούλου 1992).

Διάκριση αστικών υπαίθριων χώρων και χώρων πρασίνου

Οι αστικοί υπαίθριοι χώροι είναι λειτουργικά τμήματα του αστικού ιστού στους οποίους μπορεί να υπάρχει ή μην υπάρχει βλάστηση και στους οποίους λαμβάνουν χώρα κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες. Αποτελούν πεδίο μελέτης διάφορων επιστημόνων όπως αρχιτεκτόνων, πολεοδόμων, γεωπόνων, κοινωνιολόγων οι οποίοι προσεγγίζουν τους χώρους αυτούς από διαφορετική σκοπιά. Ο ορισμός και η ερμηνεία των εννοιών αστικός υπαίθριος χώρος και χώρος πρασίνου υπήρξε σημείο αντιπαράθεσης διάφορων μελετητών.

Για τους αστικούς υπαίθριους χώρους δεν υπάρχει σαφής ορισμός στην ελληνική νομοθεσία. Μόνον στον Οικοδομικό Κανονισμό (Ν.4067 - ΦΕΚ 79Α/9.4.2012) δίνεται ένας ορισμός για τους κοινόχρηστους χώρους σύμφωνα με το οποίο κοινόχρηστοι χώροι είναι οι κοινής χρήσης ελεύθεροι χώροι που καθορίζονται από το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο ή έχουν τεθεί σε κοινή χρήση με οποιονδήποτε νόμιμο τρόπο.

Στα σχέδια των πόλεων σύμφωνα με τις χρήσεις γης στις επιφάνειες πρασίνου – ελεύθερων χώρων και νερού – περιλαμβάνονται (Αραβαντινός & Κοσμάκη 1988, Αραβαντινός 2007) :

- Διάφορα είδη κοινόχρηστου πρασίνου όπως δημοτικοί και δημόσιοι κήποι, πάρκα, άλση, δάση κλπ. Δεν περιλαμβάνονται ιδιωτικές πρασιές, ακάλυπτοι οικοπέδων, ακάλυπτοι σχολείων ή άλλες εγκαταστάσεις περιορισμένης χρήσης.
- Αλέες, νησίδες ή λωρίδες πρασίνου μέσα σε κοινόχρηστες επιφάνειες (κυκλοφοριακά δίκτυα, κέντρα κ.α.) εφόσον η συμμετοχή του πρασίνου δεν είναι αμελητέα.
- Υδάτινες επιφάνειες όπως φυσικές ή τεχνητές λίμνες, ποτάμια, χείμαρροι, βιότοποι, βαλτώδεις επιφάνειες καθώς και το θαλάσσιο μέτωπο συμπεριλαμβανομένων και της αιγιαλίτιδας ζώνης και ζώνης της παραλίας.
- Βοτανικοί και ζωολογικοί κήποι
- Υπαίθριοι ελεύθεροι χώροι συγκεντρώσεων, εκδηλώσεων, περιπάτων κλπ στους οποίους μπορεί να συνυπάρχουν διάφορες κατηγορίες χρήσεων.

Γενικότερα ως χώροι πρασίνου διεθνώς ονομάζονται πάρκα, άλση, κήποι μικρής ή μεγάλης κλίμακας που διαχειρίζεται η πολιτεία ή ιδιώτες, τα τμήματα που δημιουργούνται ως υπολειμματικοί αδόμητοι χώροι καθώς και άλλοι μη διαμορφωμένοι χώροι που έχουν εποικιστεί από χλωρίδα και πανίδα (Harrison et al. 1995, Nikol & Blake 2000 αναφορά στην Λιονάτου 2008).

Οι χώροι πρασίνου συνεπώς αποτελούν ένα υποσύνολο των αστικών υπαίθριων χώρων. Βασικό σημείο διάκρισης αποτελεί η επικάλυψη αυτών και συγκεκριμένα η ύπαρξη πρασίνου. Για την

διάκριση των δυο εννοιών και την αποφυγή συγχύσεων στην πορεία της μελέτης υιοθετούμε τους ορισμούς που αναφέρει η Λιονάτου (2008):

- **“Αστικοί χώροι (*urban spaces*)** ονομάζονται οι υπαίθριοι χώροι με σκληρές ή μαλακές επιφάνειες που έχουν ως κοινό γνώρισμα την εξυπηρέτηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων και λειτουργιών (μετακίνηση, αναψυχή, εργασία κλπ.), την ανάδειξη της πολιτιστικής και ιστορικής φυσιογνωμίας της πόλης και την διατήρηση της οικολογικής ισορροπίας. Οι αστικοί χώροι χαρακτηρίζονται ως ανοικτοί χώροι και περιλαμβάνουν τόσο τους χώρους πρασίνου όσο και τους υπόλοιπους αδόμητους χώρους της πόλης.”
- **“Αστικό πράσινο ή χώροι πρασίνου (*green spaces*)** ονομάζονται οι χώροι μέσα ή σε άμεση επαφή με την πόλη που συγκεντρώνουν τις ιδιότητες των αστικών χώρων που προαναφέρθηκαν, συνίστανται ως επί το πλείστον από πράσινο και έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό τους τις υδροπερατές επιφάνειες. Η έννοια των χώρων πρασίνου περιλαμβάνει δάση, πάρκα, πλατείες, παιδικές χαρές αλλά και ποτάμια, φυσικούς αδόμητους χώρους, νησίδες κ.α. Στο αστικό πράσινο περιλαμβάνονται τόσο οι θεσμικά χαρακτηρισμένοι χώροι πρασίνου όσο και οι υφιστάμενοι μη χαρακτηρισμένοι.”

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης (2009) κοινόχρηστο χώρο πρασίνου αποτελεί κάθε ελεύθερος χώρος στον οποίο έχει αναπτυχθεί φυσική ή έχει εγκατασταθεί τεχνητή βλάστηση (δενδροφυτεμένες πλατείες, διαχωριστικές νησίδες οδών, πεζοδρόμια με φυτεύσεις, πρασιές κλπ.), σε αντιδιαστολή προς τους χώρους εκείνους, οι οποίοι δεν έχουν ως υποχρεωτικό συστατικό τους στοιχείο το πράσινο, καθώς και εκείνους που, ως εκ της φύσης και του προορισμού τους, δεν δύνανται να φυτευτούν, τουλάχιστον στο μεγαλύτερο τμήμα τους.

Με βάση την λειτουργία τους οι αστικοί υπαίθριοι χώροι διακρίνονται σε δυο κυρίαρχες κατηγορίες:

- **Δρόμοι - πλατείες.** Αποτελούν τα συνδεδεμένα στοιχεία των οικοδομικών τετραγώνων και εξυπηρετούν διάφορες λειτουργίες (μετακίνηση, εμπόριο, κοινωνική συνεύρεση κλπ.). Το πράσινο μπορεί να υπάρχει (δενδροστοιχίες στα πεζοδρόμια, παρτέρια στις πλατείες) αλλά συνήθως δεν είναι το κυρίαρχο στοιχείο ή πιθανόν να απουσιάζει πλήρως.
- **Πάρκα - κήποι.** Λειτουργούν ως χώροι αναψυχής, ανάπαυσης χωρίς να αποκλείονται δημιουργικές δραστηριότητες. Συνήθως το πράσινο είναι το κυρίαρχο στοιχείο.

Κατάταξη - ταξινόμηση χώρων πρασίνου

Οι αστικοί χώροι πρασίνου διακρίνονται από μεγάλη ποικιλομορφία. Η ταξινόμηση τους είναι απαραίτητη για τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την ορθολογική διαχείριση του αστικού πρασίνου. Διεθνώς δεν υπάρχει κάποιο ενιαίο ευρέως αποδεκτό σύστημα ταξινόμησης των χώρων πρασίνου. Διάφοροι επιστήμονες έχουν προτείνει συστήματα ταξινόμησης χρησιμοποιώντας διαφορετικά κριτήρια ο καθένας. Τέτοια κριτήρια ταξινόμησης είναι η σημασία, το μέγεθος, η λειτουργία, η θέση στον αστικό ιστό, το ιδιοκτησιακό καθεστώς, ο βαθμός ανθρώπινης παρέμβασης, η προσβασιμότητα κλπ. Σε κάθε περίπτωση η επιλογή των κριτηρίων παίζει καθοριστικό ρόλο. Το πρόβλημα που ανακύπτει σε κάθε προσπάθεια ταξινόμησης είναι το γεγονός ότι ένας χώρος μπορεί να ταξινομηθεί σε περισσότερες από μια κατηγορίες.

Ανάλογα λοιπόν με το κριτήριο οι χώροι πρασίνου μπορούν να ταξινομηθούν ως εξής:

- Με κριτήριο το **μέγεθος** και την **σημασία** τους διακρίνονται σε τοπικούς, υπερτοπικούς, μητροπολιτικούς. Για παράδειγμα το πάρκο "Αντώνης Τρίτσης" στην δυτική Αθήνα, έκτασης άνω των 900 στρεμμάτων, είναι μητροπολιτικός χώρος πρασίνου. Στις περισσότερες περιπτώσεις η σημασία του χώρου πρασίνου είναι και ανάλογη του μεγέθους του.
- Με κριτήριο το **ιδιοκτησιακό καθεστώς** διακρίνονται σε δημόσιους και ιδιωτικούς. Οι ακάλυπτοι φυτεμένοι χώροι των οικοπέδων είναι ιδιωτικοί χώροι.
- Με κριτήριο την **χρήση** τους διακρίνονται σε κοινόχρηστους και μη. Μπορεί να υπάρχουν δημόσιοι χώροι μη κοινόχρηστοι (π.χ. χώροι πρασίνου στρατοπέδων ή ερευνητικών ινστιτούτων) καθώς και κοινόχρηστοι ιδιωτικοί χώροι (π.χ. αίθρια, παρόδιες στοές).
- Με κριτήριο την **θέση στο αστικό ιστό** διακρίνονται σε αστικούς και περιαστικούς. Για παράδειγμα οι παρυφές του Υμηττού αποτελούν περιαστικό πράσινο για πολλούς δήμους (Αγ. Παρασκευή, Χολαργός – Παπάγος, Ζωγράφου, Βύρωνα, Καισαριανή κ.α.)
- Με κριτήριο την **λειτουργία** τους διακρίνονται σε χώρους κοινωνικής επικοινωνίας, αναψυχής, αθλητισμού, πολιτισμού κλπ. Πολλοί χώροι φιλοξενούν περισσότερες από μια λειτουργίες.
- Με κριτήριο την **προέλευση** και τον **βαθμό συντήρησης** διακρίνονται σε φυσικούς και τεχνητούς ή ανθρωπογενείς.
- Με κριτήριο τα **χαρακτηριστικά της βλάστησης** διακρίνονται σε πυκνής δασώδους βλάστησης, χαμηλής βλάστησης, παραγωγικές καλλιέργειες, αστικούς λαχανόκηπους κ.α.

Η Ανανάδου – Τζημοπούλου (2005, αναφορά στην Λιονάτου 2008) σε μελέτη για το αστικό πράσινο της Θεσσαλονίκης προτείνει την κατάταξη των χώρων πρασίνου σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

- Χώροι πρασίνου που περιλαμβάνονται στο ΓΠΣ (κοινόχρηστοι θεσμοθετημένοι χώροι πρασίνου, χώροι κοινωφελών εγκαταστάσεων, ιδιωτικοί πράσινοι χώροι).
- Χώροι πρασίνου στην περιαστική ζώνη (παραγωγικοί πράσινοι χώροι, χώροι ειδικών χρήσεων, ιδιωτικοί πράσινοι χώροι).
- Ημι-φυσικά οικοσυστήματα (δάση, υγροβιότοποι κ.α.).
- Γραμμικοί πράσινοι χώροι (κυκλοφοριακοί άξονες, παραποτάμιες περιοχές, ακτές).

Η Λιονάτου (2008) προτείνει μια πιο αναλυτική ταξινόμηση όλων των αστικών υπαίθριων χώρων και όχι μόνον των χώρων πρασίνου θεωρώντας ότι ακόμα και οι αστικοί χώροι χωρίς πράσινο είναι "εν δυνάμει" πράσινοι χώροι. Η ταξινόμηση γίνεται σε τρία επίπεδα:

Στο πρώτο επίπεδο κριτήριο είναι το **υλικό επίστρωση** και ειδικότερα η παρουσία πρασίνου ως κυρίαρχο στοιχείο όπου διακρίνονται δυο κατηγορίες:

- Αστικοί χώροι χωρίς πράσινο.
- Χώροι πρασίνου στους οποίους είναι δυνατόν να περιλαμβάνονται σκληρές επιφάνειες (π.χ. πλακοστρώσεις) ή ακόμη και κτίρια πλην όμως αποτελούν μικρό ποσοστό του της συνολικής έκτασης.

Σε δεύτερο επίπεδο κριτήριο είναι η **χρήση – λειτουργία** των χώρων όπου διακρίνονται τέσσερις κατηγορίες χώρων πρασίνου:

- Πράσινο αναψυχής. Περιλαμβάνονται χώροι μικρής και μεγάλης κλίμακας, δημόσιοι ή ιδιωτικοί, κύρια λειτουργία των οποίων είναι η αναψυχή ενεργητική (παιχνίδι, αθλοπαιδιές) ή παθητική (ανάπαυση, συνεύρεση κλπ.).
- Λειτουργικό πράσινο. Περιλαμβάνονται χώροι δημόσιοι ή ιδιωτικοί στους οποίους κυριαρχούν άλλες λειτουργίες εκτός της αναψυχής. Τέτοιες λειτουργίες είναι κοινωνικές, οικονομικές, διοικητικές, πνευματικές, παραγωγικές κλπ.
- Φυσικά – ημιφυσικά ενδιαιτήματα. Είναι χώροι στον αστικό ιστό ή σε επαφή με αυτόν στους οποίους κυριαρχεί η φυσική βλάστηση (δάση, άλση) ή είναι εγκαταλελειμμένοι χώροι (λατομεία, βιομηχανικές περιοχές) οι οποίοι έχουν εποικιστεί με χλωρίδα και πανίδα. Μπορεί να είναι δημόσιοι ή ιδιωτικοί, προσβάσιμοι ή μη.
- Δίκτυα. Είναι γραμμικοί ελεύθεροι χώροι που χωροθετούνται παράλληλα με δίκτυα μεταφοράς (αυτοκινητόδρομοι, σιδηροδρομικές γραμμές, τραμ κλπ.).

Σε τρίτο επίπεδο κάθε κατηγορία του δεύτερου επιπέδου διαχωρίζεται σε υποενοτήτες ανάλογα με τις **χαρακτηριστικές ιδιότητες** των χώρων αυτών. Για παράδειγμα στην κατηγορία του λειτουργικού πρασίνου διακρίνεται η υποκατηγορία των αύλειων χώρων των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ (Λιονάτου 2008)		
Ταξινόμηση ανάλογα με την χρήση - λειτουργία	Ταξινόμηση ανάλογα με την ιδιότητα του χώρου	
ΠΡΑΣΙΝΟ ΑΝΑΨΥΧΗΣ	ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΧΩΡΟΙ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΥΝΟΙΚΙΩΝ	ΠΑΡΚΑ
		ΠΑΙΔΙΚΕΣ ΧΑΡΕΣ
		ΠΡΑΣΙΝΟ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ - ΟΙΚΙΣΜΩΝ
		ΝΗΣΙΔΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
	ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΟΛΗΣ	ΠΛΑΤΕΙΕΣ
	ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΓΗΠΕΔΑ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ, ΓΚΟΛΦ
ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ, ΠΡΟΚΥΜΑΙΕΣ, ΛΙΜΑΝΙΑ	
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΠΡΑΣΙΝΟ	ΘΡΗΣΚΕΙΑ	ΕΚΚΛΗΣΙΕΣ, ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΑ
	ΙΔΡΥΜΑΤΑ	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΑ (ΣΧΟΛΕΙΑ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑ, ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ)
		ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΑ, ΟΡΦΑΝΟΤΡΟΦΕΙΑ
		ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑ, ΚΛΙΝΙΚΕΣ
	ΚΤΙΡΙΑ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ	ΔΗΜΟΣΙΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ
		ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΑΡΚΑ
		ΕΜΠΟΡΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ
		ΚΤΙΡΙΑ ΓΡΑΦΕΙΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΓΗ, ΛΑΧΑΝΟΚΗΠΟΙ	
	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΕΚΤΑΣΕΙΣ	
ΦΥΣΙΚΑ – ΗΜΙΦΥΣΙΚΑ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΑ	ΔΑΣΗ	ΦΥΛΛΟΒΟΛΑ, ΑΕΙΘΑΛΗ, ΜΕΙΚΤΑ
	ΝΕΡΟ - ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΙ	ΛΙΜΝΕΣ, ΠΟΤΑΜΙΑ, ΡΕΜΑΤΑ
	ΕΓΚΑΤΕΛΛΕΙΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ (με προϋπάρχουσα άλλη χρήση γης)	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ
		ΛΑΤΟΜΕΙΑ
ΑΛΛΑ	ΑΔΟΜΗΤΟΙ ΧΩΡΟΙ (εποικισμένοι με χλωρίδα και πανίδα)	
ΔΙΚΤΥΑ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ (αυτοκίνητα, τρένα, τραμ, πεζοί κλπ.)	ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΑ
		ΝΗΣΙΔΕΣ
		ΔΕΝΔΡΟΣΤΟΙΧΙΕΣ
		ΠΡΑΝΗ
	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΚΑΛΥΠΤΟΥ ΧΩΡΟΥ
	ΚΑΝΑΛΙΑ	ΛΩΡΙΔΕΣ ΑΚΑΛΥΠΤΟΥ ΧΩΡΟΥ
		ΟΧΘΕΣ - ΠΡΑΝΗ

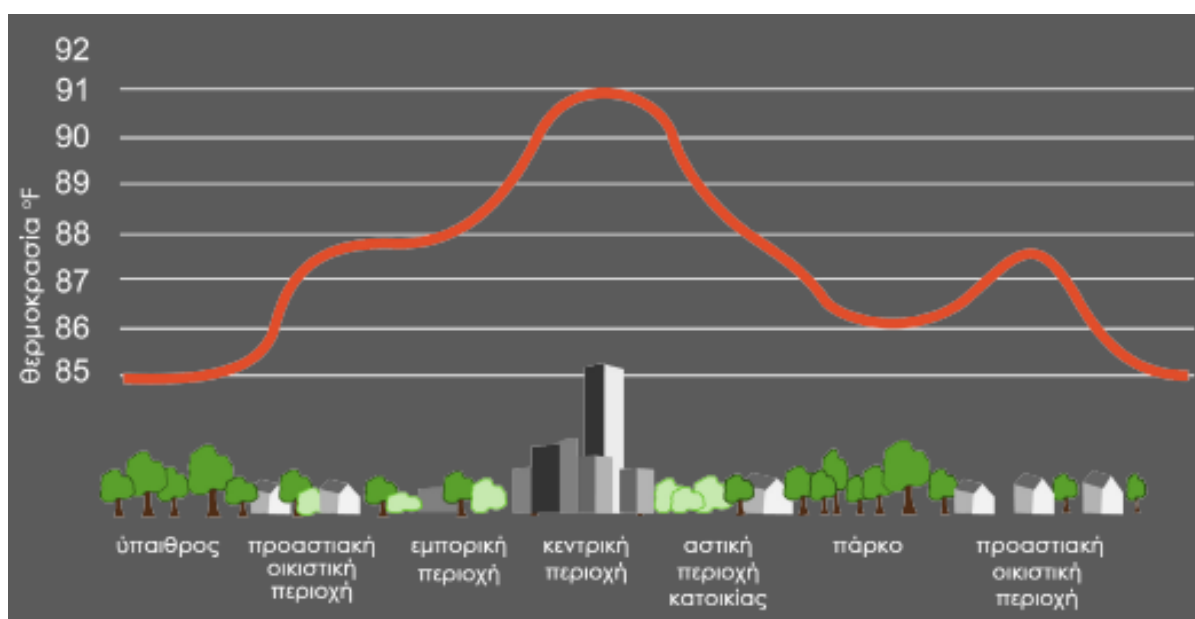
Πίνακας 2.1: Ταξινόμηση χώρων πρασίνου (Λιονάτου 2008)

2.1.2 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΣΤΟ ΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Αστικό κλίμα και δομημένο περιβάλλον

Η ανάπτυξη των πόλεων, η μεγάλη συγκέντρωση πληθυσμού και λειτουργιών ειδικά στις περιπτώσεις που υπάρχει ελλιπής σχεδιασμός και άναρχη δόμηση έχει ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και κατ' επέκταση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Χαρακτηριστικά προβλήματα των σύγχρονων πόλεων είναι η αύξηση της θερμοκρασίας, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, ο θόρυβος, η ρύπανση της ατμόσφαιρας και των επιφανειακών και υπόγειων υδάτων, ο αυξημένος κίνδυνος πλημμυρών και άλλων φυσικών καταστροφών, η έλλειψη ανοικτών χώρων και η ανεπαρκής παρουσία της φύσης κ.α.

Η αστικοποίηση έχει έντονη επίδραση στην θερμοκρασία του αέρα με αποτέλεσμα το φαινόμενο της θερμικής νησίδας. Θερμικές νησίδες θεωρούνται οι αστικές περιοχές στις οποίες καταγράφονται σημαντικά υψηλότερες θερμοκρασίες από τις γύρω περιοχές ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες. Το φαινόμενο οφείλεται κυρίως στην πυκνή δόμηση, την εκπομπή αερίων (κυρίως από αυτοκίνητα, κεντρική θέρμανση κατοικιών) και την έλλειψη πρασίνου.



Εικόνα 2.1: Θερμική νησίδα (Αθανασίου 2015)

Συγκεκριμένα στη δημιουργία του φαινομένου της αστικής θερμικής νησίδας συμβάλλουν (Givoni 1998, Oke 1987, Karatasou κ.ά. 2006, EPA 2008 αναφορά στον Αθανασίου 2015):

- Η **απορριπτόμενη θερμότητα**: Η ενέργεια που αποδεσμεύεται από αστικές δραστηριότητες (ανθρωπογενής θερμότητα) όπως οι μεταφορές, η βιομηχανία, η θέρμανση και ο κλιματισμός των κτιρίων κ.α., σε πόλεις με πυκνή δόμηση και μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα εγκλωβίζεται στα χαμηλά στρώματα της ατμόσφαιρας. Η ανθρωπογενής θερμότητα σε περιοχές μεγάλης αστικής πυκνότητας είναι της ίδιας τάξης ή και μεγαλύτερης από την ηλιακή ακτινοβολία (ΟΚε 1987, αναφορά στην Αλεξανδρή 2010) ακόμη και τους θερινούς μήνες λόγω της μεγάλης χρήσης κλιματιστικών.
- Οι **ιδιότητες των κατασκευαστικών υλικών της πόλης**: Υλικά κτιρίων και ελεύθερων χώρων με χαμηλή αντανακλαστικότητα απορροφούν μεγάλο ποσοστό της ηλιακής ακτινοβολίας αυξάνοντας την θερμοκρασία της πόλης. Η διαφορά θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας ανάμεσα στο κέντρο της πόλης και την ύπαιθρο είναι εντονότερη κατά τις βραδινές ώρες. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι κατά τις βραδινές ώρες, τα κατασκευαστικά υλικά της πόλης απορρίπτουν στην ατμόσφαιρα ως θερμότητα (ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος) την ηλιακή ακτινοβολία (μικρού μήκους κύματος) που έχουν αποθηκεύσει κατά τη διάρκεια της ημέρας.
- Τα **γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αστικού ιστού**: Το ύψος και η διάταξη των κτιρίων σε συνδυασμό με το μικρό πλάτος των δρόμων εμποδίζουν τη θέαση του ουράνιου θόλου και την κυκλοφορία του αέρα αυξάνοντας την απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας από τον αστικό ιστό.
- Η **έλλειψη - ανεπάρκεια ελεύθερων χώρων και ιδιαίτερα χώρων πρασίνου**: Οι αστικοί υπαίθριοι χώροι και πολύ περισσότερο αυτοί που καλύπτονται σε μεγάλο ποσοστό με βλάστηση βοηθούν στον αερισμό του αστικού ιστού καθώς και την τοπική μείωση της θερμοκρασίας μέσω της εξατμισοδιαπνοής των φυτών.

Το φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας επηρεάζεται επιπλέον από μη ανθρωπογενείς παράγοντες όπως η γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής και οι κλιματολογικές συνθήκες (ταχύτητα ανέμου, νεφοκάλυψη, υγρασία κλπ.).

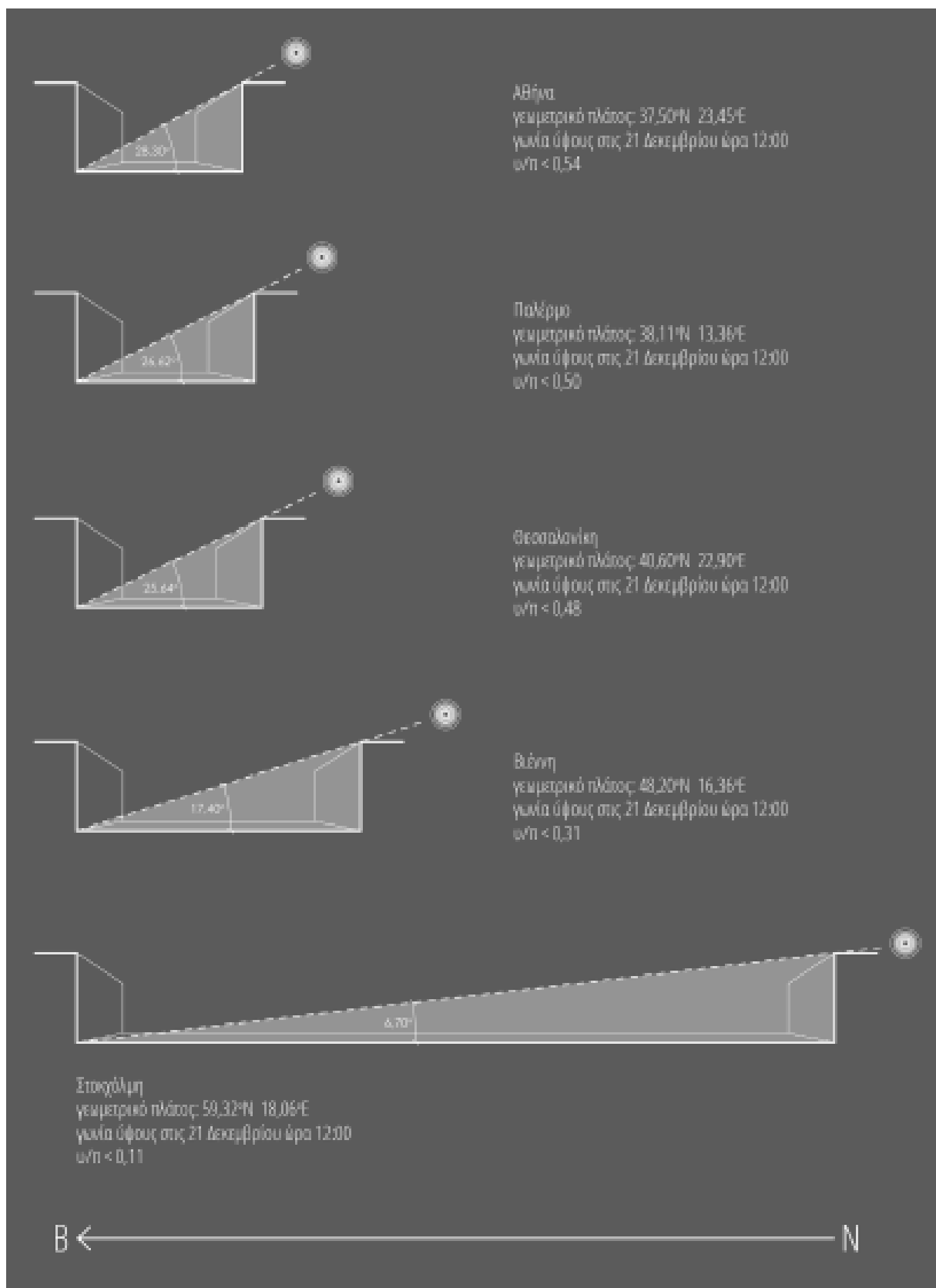
Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του αστικού ιστού, αποτελούν αντικείμενο του πολεοδομικού σχεδιασμού και καθορίζονται από τα ρυμοτομικά σχέδια και τους όρους δόμησης σε κάθε περιοχή. Ο προσανατολισμός και το πλάτος των δρόμων καθώς και η χωροθέτηση ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου στο σχέδιο πόλης σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά της δόμησης όπως το σύστημα δόμησης (συνεχές πανταχόθεν ελεύθερο, μεικτό κλπ.), το ποσοστό κάλυψης, τον όγκο, τον προσανατολισμό και το ύψος των κτιρίων επηρεάζουν τον ηλιασμό, φωτισμό και δροσισμό των

κτιρίων, την κίνηση και την θερμοκρασία του αέρα και εν τέλει τις βιοκλιματικές συνθήκες στο αστικό περιβάλλον. Οι κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ των κτιρίων καθώς και ο νότιος προσανατολισμός εξασφαλίζουν τις βέλτιστες βιοκλιματικές συνθήκες. Συγκεκριμένα ο λόγος του ύψους του κτιρίου σε σχέση με το πλάτος του δρόμου (ή γενικότερα την απόσταση από το απέναντι κτίριο) ανάλογα και με το γεωγραφικό πλάτος της περιοχής επηρεάζει τον ηλιασμό των κτιρίων και κατ' επέκταση την κίνηση και την θερμοκρασία του αέρα στο δομημένο περιβάλλον (Εικ. 2.2).

Σημαντική είναι η επίδραση των ελεύθερων χώρων και ειδικά των χώρων πρασίνου στις βιοκλιματικές συνθήκες των πόλεων. Η επίδραση αυτή εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την έκταση των φυτοκαλυμμένων επιφανειών και την ποιότητα της βλάστησης. Η παρουσία δομικών υλικών είτε υπό τη μορφή κτισμάτων είτε ως υλικό διάστρωσης δρόμων ή αιθρίων εντός ενός πάρκου λειτουργεί αρνητικά στη βιοκλιματική του συμπεριφορά, με συνέπεια να το καθιστά αναποτελεσματικό ως προς τη δυνατότητά του να βελτιώσει τις συνθήκες του γύρω δομημένου χώρου (Χρονοπούλου – Σερέλη & Χρονόπουλος 2011). Η μικρότερη έκταση που θεωρείται ότι είναι ικανή να συμβάλλει στη διαμόρφωση των περιβαλλοντικών συνθηκών στον γύρω από αυτήν δομημένο χώρο είναι 10 στρέμματα ενώ σε ότι αφορά τη μορφή της βλάστησης πειραματικά δεδομένα από την Αθήνα έδειξαν ότι αυτή πρέπει να είναι πυκνή, υψηλή και αρδευόμενη (Χρονόπουλος 2000).

Από τα ανωτέρω συμπεραίνουμε ότι για την βελτίωση των περιβαλλοντικών – βιοκλιματικών συνθηκών στις πόλεις θα πρέπει να τηρούνται κατά τον αστικό και πολεοδομικό σχεδιασμό οι παρακάτω βασικές αρχές - κατευθύνσεις:

- Η χωροθέτηση ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου καθώς και η συγκρότηση αυτών σε δίκτυα που συνδέονται με το περιαστικό φυσικό περιβάλλον.
- Η κατάλληλη χωροταξική οργάνωση (χάραξη δρόμων, προσανατολισμός, αποστάσεις, όγκοι κτιρίων κλπ.) με στόχο τον απρόσκοπτο ηλιασμό και δροσισμό των δομικών κατασκευών, την κυκλοφορία και ανανέωση του αέρα, την μείωση των αέριων ρύπων, την μείωση της θερμοκρασίας κατά τους θερινούς μήνες.
- Η όσο το δυνατόν μικρότερη επικάλυψη των ελεύθερων χώρων με σκληρά υλικά και ειδικότερα με υλικά με μεγάλη απορροφητικότητα ηλιακής ακτινοβολίας (π.χ. πλακόστρωση, άσφαλτος) καθώς επίσης και η χρήση υλικών με μικρή θερμοχωρητικότητα στις δομικές κατασκευές.



Εικόνα 2.2: Ο λόγος ύψους απέναντι κτιρίου προς το πλάτος του δρόμου (Υ/Π), που εξασφαλίζει τον απρόσκοπτο ηλιασμό της νότιας όψης εξαρτάται από γεωγραφικό πλάτος (Αθανασίου 2015)

Επίδραση πρασίνου στο αστικό περιβάλλον (ποιότητα ζωής - βιωσιμότητα των πόλεων)

Η σημασία του πρασίνου και των ελεύθερων χώρων στην πόλη είναι εξαιρετικά μεγάλη για την ποιότητα ζωής των κατοίκων, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις πόλεων με υψηλές πυκνότητες δόμησης καθώς από την ύπαρξη τους προκύπτουν σημαντικά οικολογικά και κοινωνικά οφέλη (Μπελαβίλας & Βαταβάλη 2009). Συνοπτικά τα οφέλη που προσφέρουν οι χώροι πρασίνου στον αστικό χώρο είναι:

- Βελτιώνουν την ποιότητα του αέρα, καθώς τα φυτά μέσω των μεταβολικών τους λειτουργιών δεσμεύουν τους αέριους ρυπαντές (μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, μονοξείδιο του αζώτου, όζον κ.α.) και παράγουν οξυγόνο.
- Συμβάλουν στη μείωση της θερμοκρασίας (μείωση του φαινομένου των θερμικών νησίδων), γεγονός σημαντικό για τις μεσογειακές πόλεις ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Η παρουσία μεγάλων χώρων και διαδρόμων πρασίνου βελτιώνει το μικρόκλιμα και μετριάζει προπάντων τις πολύ υψηλές ημερήσιες και νυχτερινές θερμοκρασίες (Αραβαντινός 2007).
- Λειτουργούν ως φίλτρο για την ηχορύπανση και την ατμοσφαιρική ρύπανση.
- Αναβαθμίζουν οικολογικά το περιβάλλον καθώς αποτελούν τα τελευταία καταφύγια βιοποικιλότητας στα αστικά κέντρα.
- Μειώνουν την επιφανειακή απορροή του νερού λόγω της αυξημένης υδατοπερατότητας και συνεπώς τον κίνδυνο πλημμυρικών φαινομένων και ταυτόχρονα εμπλουτίζουν τον υδροφόρο ορίζοντα.
- Αποτελούν χώρους αναψυχής, κοινωνικής συναναστροφής, δραστηριοτήτων (παιχνίδι, αθλητισμός κλπ.) με σημαντική θετική επίδραση στην ψυχολογία και την υγεία των κατοίκων των πόλεων.

Ειδικότερα η θετική επίδραση της βλάστησης στην ρύθμιση της θερμοκρασίας στο αστικό περιβάλλον επιτυγχάνεται με τις εξής λειτουργίες:

- Λόγω της σκίασης μειώνεται η ηλιακή ακτινοβολία που φθάνει και απορροφάται από σκληρές επιφάνειες. Μεγάλο μέρος της προσπίπτουσας ακτινοβολίας είτε απορροφάται είτε ανακλάται από τα φύλλα. Σημαντικός είναι ο βιοκλιματικός ρόλος ειδικά των φυλλοβόλων δένδρων τα οποία κατά την θερινή περίοδο εμποδίζουν την ηλιακή ακτινοβολία να φθάσει και να θερμάνει την επιφάνεια κτιρίων και λοιπών δομικών κατασκευών ενώ αντίθετα τον χειμώνα λόγω της πτώσης των φύλλων οι ηλιακές ακτίνες θερμαίνουν τα κτίρια. Αποτέλεσμα αυτού είναι η μείωση των ενεργειακών απαιτήσεων για θέρμανση ή ψύξη τον χειμώνα και το καλοκαίρι αντίστοιχα.

- Μέσω της εξατμισοδιαπνοής απορροφάται νερό από το έδαφος για τις μεταβολικές λειτουργίες των φυτών και εξατμίζεται στο περιβάλλον με ταυτόχρονη απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας.

Συνεπώς η βλάστηση υπό οποιαδήποτε μορφή (σε πλατείες, πάρκα, δενδροστοιχίες κλπ.) αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο του αστικού χώρου. Ο αστικός χώρος δεν αποτελείται μόνον από κτίρια και ανθρώπινο πληθυσμό, ούτε διαμορφώνεται αποκλειστικά από τις δραστηριότητες του ανθρώπου. Η φύση έχει πάντα μια σημαντική θέση στο περιβάλλον της πόλης. Η αρμονική συμβίωση της πόλης με το φυσικό περιβάλλον απαιτεί την θεώρηση του ανθρώπου και της φύσης ως δυο επί μέρους τμήματα ενός ενιαίου συνόλου (Αραβαντινός 2007).

Επιπτώσεις εξέλιξης πόλεων στο αστικό τοπίο – περιβάλλον

Οι χώροι πρασίνου αποτελούν σημεία τομής μεταξύ πόλης και φύσης, τεχνητού και φυσικού περιβάλλοντος (Bilgili and Gokyer 2012 αναφορά στους Σιόλας και συν. 2015). Η σύγχρονη πόλη που ξεπερνά ένα ελάχιστο μέγεθος παρουσιάζει μια σειρά από περιβαλλοντικά προβλήματα και τείνει να μετατραπεί ένα αφιλόξενο ενδιαίτημα για τον άνθρωπο. Οι επιπτώσεις της ανάπτυξης των πόλεων που έχουν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση αστικού περιβάλλοντος είναι οι εξής:

- Αλλοίωση φυσικών χαρακτηριστικών (αλλαγή φυσικού ανάγλυφου, κάλυψη ρεμάτων, αποψίλωση δασικών εκτάσεων κ.α.).
- Μεγάλη πυκνότητα δόμησης σε συνδυασμό με την συρρίκνωση των υπαίθριων χώρων.
- Κατακερματισμός - μη λειτουργική κατανομή των υπαίθριων χώρων στον αστικό ιστό.
- Μειωμένη προσπελασιμότητα ανοικτών χώρων και υποβάθμιση του ρόλου αυτών ως σημεία επικοινωνίας και αναψυχής.
- Κάλυψη ανοικτών χώρων με μη υδατοπερατά υλικά, αύξηση απορροής και κίνδυνος πλημμυρικών φαινομένων.
- Ατμοσφαιρική ρύπανση και ηχορύπανση.
- Ρύπανση επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Αύξηση θερμοκρασίας (θερμικές νησίδες).

Λόγω της έντονης αστικοποίησης και της απομάκρυνσης του σύγχρονου κάτοικου των αστικών κέντρων από την φύση προκύπτει ολοένα και περισσότερο η ανάγκη σχεδιασμού και ανάπτυξης υπαίθριων ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου στον πυκνοδομημένο αστικό ιστό. Ο αστικός σχεδιασμός με γνώμονα το πράσινο μπορεί να αμβλύνει τις αρνητικές επιπτώσεις της ανάπτυξης των σύγχρονων πόλεων και να αποφέρει σημαντικά περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη.

2.1.3 ΔΕΙΚΤΕΣ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Δείκτες αστικού πρασίνου

Για τον έλεγχο της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος και κατ' επέκταση της ποιότητας ζωής των κατοίκων χρησιμοποιούνται διάφοροι περιβαλλοντικοί δείκτες. Με την χρήση των δεικτών επιτυγχάνεται η απεικόνιση της υφιστάμενης κατάστασης, η εξαγωγή συμπερασμάτων και εν συνεχεία ο σχεδιασμός και η λήψη κατάλληλων αποφάσεων για την βελτίωση του περιβάλλοντος. Για την επιλογή των δεικτών απαιτείται πολύ καλή γνώση των συστημάτων που περιγράφουν. Συνεπώς ανάλογα με το υπό μελέτη φαινόμενο και τις ιδιαίτερες επικρατούσες συνθήκες θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι δείκτες. Τα κριτήρια επιλογής δεικτών θα πρέπει να είναι τα εξής (ΕΕΑ/ETC-NPB, ECNC, UNEP-WCMC, OECD 2001, αναφορά στην Λιονάτου 2008):

- Απλότητα
- Ισχύ
- Διαθεσιμότητα στοιχείων στην πάροδο του χρόνου
- Ευαισθησία σε μικρές αλλαγές
- Εγκυρότητα

Οι δείκτες ανάλογα με την περίπτωση ανάγονται στην κατάλληλη μονάδα (έκτασης, πληθυσμού κ.α.) ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση δεικτών για διαφορετικές περιπτώσεις. Επίσης στις περισσότερες περιπτώσεις οι δείκτες απεικονίζονται γραφικά ώστε να είναι εύκολη η κατανόηση τους.

Ειδικά για το αστικό πράσινο θα πρέπει να επιλεγούν οι κατάλληλοι δείκτες οι οποίοι να εκφράζουν εάν και κατά πόσον η υφιστάμενη κατάσταση είναι ικανοποιητική ή όχι. Οι ανάγκες όμως σε αστικό πράσινο ποικίλουν ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε πόλης. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι διαφορετικά σε κάθε πόλη και αφορούν:

- Την έκταση του αστικού ιστού.
- Το περιβάλλον (ανάγλυφο εδάφους, κλίμα κλπ.).
- Τους όρους δόμησης (συντελεστής δόμησης, καλυψη, επιτρεπόμενο ύψος κτιρίων, σύστημα δόμησης κλπ.).
- Την πληθυσμιακή πυκνότητα (αριθμός κατοίκων ανά μονάδα εδάφους).
- Τις χρήσεις γης (αμιγής κατοικία, γενική κατοικία, παραγωγικές εγκαταστάσεις, ιδιαίτερες χρήσεις κλπ.).
- Το ιδιοκτησιακό καθεστώς (δημόσιο, ιδιωτικό).

Ο πλέον διαδεδομένος δείκτης για το αστικό πράσινο είναι η επιφάνεια πρασίνου ανά κάτοικο (τ.μ./κάτοικο) σε ένα πολεοδομικό συγκρότημα, ένα δήμο, ένα διαμέρισμα ή μια πολεοδομική ενότητα (γειτονιά).

Ο δείκτης αυτός ποικίλει σε διάφορες πόλεις. Οι ιστορικές ευρωπαϊκές πόλεις του νότου (Αθήνα, Παρίσι, Ρώμη κλπ.) παρουσιάζουν χαμηλότερη αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο σε σχέση με πολλές πόλεις της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης. Επίσης οι αμερικάνικες πόλεις έχουν πολύ μεγαλύτερη αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο από τις ασιατικές πόλεις. Οι μεγάλες ελληνικές πόλεις υστερούν κατά πολύ σε σχέση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές πόλεις. Αναλογούν 2,55 και 2,73 τ.μ./κάτοικο για Αθήνα και Θεσσαλονίκη αντίστοιχα σύμφωνα με στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ το έτος 2004. Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) σε δημοσίευση του το 2014 κατατάσσει την Αθήνα στην 4η θέση πριν το τέλος μεταξύ των μητροπολικών δήμων του κόσμου, αναφορικά με τους χώρους πρασίνου που αντιστοιχούν σε κάθε πολίτη με μόλις 0,96 m² πρασίνου ανά κάτοικο (<http://www.econews.gr/2014/05/28/athina-poleis-prasino-115130/>).

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας θεωρεί πως η ελάχιστη αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 9m²/κάτοικο (<http://www.econews.gr/2014/05/28/athina-poleis-prasino-115130/>).

ΠΟΛΗ	ΠΡΑΣΙΝΟ (m ² /κάτοικο)
Αθήνα	2,55
Θεσσαλονίκη	2,73
Λονδίνο	9,00
Παρίσι	8,54
Ρώμη	9,00
Βιέννη	20,00
Βαρσοβία	18,00
Άμστερνταμ	27,00
Ρότερνταμ	28,00
Χάγη	27,00
Ζυρίχη	10,00
Βόννη	35,00
Βερολίνο	13,00

Πίνακας 2.2: Αναλογία χώρων πρασίνου ανά κάτοικο σε ευρωπαϊκές πόλεις

(ΠΗΓΗ: ΥΠΕΧΩΔΕ 2004)

Άλλοι περιβαλλοντικοί δείκτες που σχετίζονται με το αστικό πράσινο σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος, το πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP) και την Έκθεση Περιβαλλοντικών Συνθηκών των πόλεων στο Διαδίκτυο (CEROI) είναι:

- **Δείκτης χώρων πρασίνου.** Είναι το σύνολο των ελεύθερα προσβάσιμων χώρων πρασίνου αναψυχής στην συνολική έκταση του αστικού χώρου.
- **Δείκτης προσβασιμότητας χώρων πρασίνου.** Είναι η συνολική έκταση των ελεύθερα προσβάσιμων χώρων πρασίνου σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό (τ.μ. ελεύθερα προσβάσιμων χώρων πρασίνου / κάτοικο).
- **Δείκτης διαθεσιμότητας χώρων πρασίνου.** Εκφράζει τον βαθμό πρόσβασης των κατοίκων στους δημόσιους χώρους πρασίνου και υπολογίζεται ως ο αριθμός των κατοίκων που βρίσκονται σε απόσταση έως 300 μέτρα από τους χώρους αυτούς σε σχέση με τον συνολικό πληθυσμό της πόλης.
- **Δείκτης εγκαταλελειμμένων περιοχών.** Είναι το σύνολο των αδιαμόρφωτων ή μη χρησιμοποιούμενων εγκαταλελειμμένων περιοχών που στο παρελθόν είχαν άλλη χρήση (βιομηχανία, λατομεία, στρατόπεδα κλπ.) σε σχέση με την συνολική έκταση της πόλης.
- **Δείκτης προστατευόμενων περιοχών.** Είναι οι θεσμικά προστατευμένες από κάθε μεταβολή περιοχές με σκοπό την διατήρηση της βιοποικιλότητας σε σχέση με στην συνολική έκταση του αστικού χώρου.
- **Δείκτης ποιότητας αστικής άγριας ζωής.** Εκφράζει την βιοποικιλότητα και υπολογίζεται από τον αριθμό πουλιών σε μια αστική περιοχή.

Χωρική κατανομή - σταθερότυπα

Σημασία δεν έχει μόνον η συνολική έκταση των χώρων πρασίνου αλλά και η χωρική κατανομή αυτών στον αστικό χώρο. Σε πολλές περιπτώσεις η έλλειψη σχεδιασμού με αποτέλεσμα την τυχαία χωροθέτηση και τον κατακερματισμό των χώρων πρασίνου μειώνει την ευεργετική επίδραση του αστικού πρασίνου στην πόλη και στην ποιότητα ζωής των κατοίκων. Για τον σωστό σχεδιασμό έχουν αναπτυχθεί σε διάφορες χώρες δείκτες χωρικής κατανομής – σταθερότυπα προκειμένου να ελέγχονται τα μέγιστα όρια κορεσμού και πυκνοτήτων κατά την εκπόνηση των Γενικών Πολεοδομικών Σχεδίων και των πολεοδομικών μελετών (Λιονάτου 2008). Τα σταθερότυπα εκφράζουν τις προδιαγραφές των αστικών χώρων σε επίπεδο πολεοδομικής ενότητας (γειτονιάς) και πόλης. Δηλαδή τα σταθερότυπα (standards) είναι παράμετροι, ποσοτικές και ποιοτικές, οι οποίες εξασφαλίζουν το μέτρο του αρκετού και του ανεκτού για την ποιότητα μιας λειτουργίας που χωροθετείται με τον πολεοδομικό σχεδιασμό.

Σύμφωνα με παλιότερες προδιαγραφές του ΥΠΕΧΩΔΕ ήταν αρκετό να αφήνεται για κοινόχρηστους και κοινοφελείς χώρους το 40% ή και το 30% της έκτασης χωρίς σε αυτό να περιλαμβάνονται κοινοφελείς λειτουργίες όπως σχολεία, παιδικοί σταθμοί κλπ. Το ποσοστό αυτό σε πολλές περιπτώσεις δεν ήταν ικανοποιητικό. Από θεωρητικές διερευνήσεις και από μελέτη χαρακτηριστικών παραδειγμάτων αστικών ενοτήτων διαπιστώνεται ότι κατά την αύξηση του μεγέθους του χώρου αναφοράς με την προϋπόθεση ότι οι υπόλοιπες παράμετροι παραμένουν σταθερές, θα έπρεπε να ελαττώνεται η ποσοστιαία συμμετοχή της καθαρής έκτασης των κατοικιών (οικοδομικά τετράγωνα κατοικιών) σε όφελος των άλλων χρήσεων όπως κεντρικών και κοινωνικών λειτουργιών (Αραβαντινός 2007).

Για την Ελλάδα με την αριθμ. 10788/2004 απόφαση του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 285Δ/2004) ορίζονται μεταξύ άλλων οι προδιαγραφές για τους ελεύθερους χώρους στην πόλη οι οποίες αφορούν:

- Την επιφάνεια ανά κάτοικο σε επίπεδο πολεοδομικής ενότητας και πόλης (m²/κάτοικο).
- Την ακτίνα εξυπηρέτησης (m).
- Το βιώσιμο μέγεθος (m²).

Προδιαγραφές για τους ελεύθερους χώρους στην πόλη (ΦΕΚ 285/5.3.2004)					
	ΣΗΜΑΣΙΑ – ΡΟΛΟΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΝΑ ΚΑΤΟΙΚΟ (m ² /κάτοικο)		ΑΚΤΙΝΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ (m)	ΒΙΩΣΙΜΟ ΜΕΓΕΘΟΣ (m ²)
		Πολεοδομική ενότητα	Πόλη		
Νησίδες πρασίνου	Ορθολογική οριστικοποίηση του σχεδιασμού και δημιουργία "ανοιγμάτων" στον αστικό ιστό	0,25		Δημοτικού σχολείου (800m)	100 – 1.000
Πλατείες	Κυρίως χώροι κοινωνικής επαφής και αναψυχής	0,50		Δημοτικού σχολείου (800m)	1.000 – 5.000
Παιδικές χαρές		0,25			100 – 1.000
Πάρκο	Εκτός από πράσινο μπορεί να περιλαμβάνει δραστηριότητες ενεργητικής αναψυχής		1,5	Γυμνασίου – Λυκείου (1.500m)	5.000 – 15.000
Πάρκο πόλης	Φυσικές περιοχές που λειτουργούν ως "φυγές" από το αστικό περιβάλλον		5,5	Πόλη	>15.000
ΣΥΝΟΛΟ		8,0			

Πίνακας 2.3: Προδιαγραφές ελεύθερων χώρων πρασίνου (ΥΠΕΧΩΔΕ - ΦΕΚ 285/5.3.2004)

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι τεχνικές προδιαγραφές - σταθερότυπα των χώρων πρασίνου στην Μεγ. Βρετανία.

ΤΥΠΟΣ	ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ ΜΕΓΕΘΟΣ	ΕΚΤΑΣΗ ΑΝΑ 1000 ΚΑΤΟΙΚΟΥΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΠΑΡΚΟ ΓΕΙΤΟΝΙΑΣ	400m	>2ha	0,4-0,8ha	Κήποι, εξωτερικά καθιστικά, παιδικές χαρές, φυσικοί χώροι πρασίνου
ΤΟΠΙΚΟ ΠΑΡΚΟ	400m	2ha	2-3,2 ha	Περιοχές αναψυχής, αθλητικές εγκαταστάσεις, χώροι παιχνιδιού, φυσικοί χώροι
ΠΑΡΚΟ ΣΥΝΟΙΚΙΑΣ	1.200m	20ha		Περιλαμβάνει οργανωμένες περιοχές αναψυχής, γήπεδα και αθλητικές εγκαταστάσεις, χώρους παιχνιδιού για διάφορες ηλικιακές ομάδες, φυσικούς χώρους, χώρους στάθμευσης
ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΟ ΠΑΡΚΟ	3.200m	60ha	ποικίλλει	α. προστατευόμενος φυσικός χώρος που περιλαμβάνει και μεγάλες χορτολιβαδικές εκτάσεις ή β. διαμορφωμένο πάρκο που παρέχει ενεργητική και παθητική αναψυχή, τουλάχιστον 40ha για άλλες δραστηριότητες, χώρο στάθμευσης
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΠΑΡΚΟ	3.200-8.000m	400ha	2-4 ha	Κυρίως φυσικό ενδιαίτημα με τμήματα που απαγορεύεται η πρόσβαση και συμβάλει στην διατήρηση του περιβάλλοντος. Φυσικοί μη διαμορφωμένοι χώροι αναψυχής

Πίνακας 2.4: Ταξινόμηση πάρκων και σταθερότυπα Μ. Βρετανίας

(DTLG 2001, αναφορά στην Λιονάτου 2008)

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές (Accessible Natural Greenspace Standards – ANGSt) του οργανισμού Natural England πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον 2 εκτάρια προσβάσιμων χώρων πρασίνου ανά 1000 κατοίκους καθώς επίσης η κατανομή των χώρων πρασίνου θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να υπάρχουν σε ακτίνα 300μ., 2χλμ, 5χλμ και 10χλμ χώροι πρασίνου έκτασης 2, 20, 100 και 500 εκταρίων αντίστοιχα (Μουγιάκου 2010).

Σε κάθε περίπτωση σε μια οργανωμένη πόλη θα πρέπει να υπάρχουν χώροι πρασίνου διαφόρων βαθμίδων με αντίστοιχες ακτίνες επιρροής και κατάλληλη χωρική κατανομή έτσι ώστε να εξυπηρετείται το σύνολο του πληθυσμού. Ιδίως για τους χώρους με εμβέλεια γειτονιάς – συνοικίας (πλατείες, παιδικές χαρές, τοπικά πάρκα κλπ.) η πρόσβαση θα πρέπει να είναι άμεση και να εξασφαλίζεται οπωσδήποτε με τα πόδια. Η βέλτιστη απόσταση των κατοίκων από χώρους πρασίνου τοπικής εμβέλειας είναι έως 300m. Απόσταση 1.200m, με μέγιστο χρόνο διαδρομής 14 λεπτά θεωρείται κανονποιητική (Greiner, Gelbrich, 1976, αναφορά στην Σκοταρά 2009). Σε μεγαλύτερους χώρους πρασίνου υπερτοπικής εμβέλειας όπως τα αστικά πάρκα και μητροπολιτικά πάρκα, τα οποία εξυπηρετούν ευρύτερες περιοχές είναι φυσικό να αυξάνουν οι αποστάσεις και η πρόσβαση να γίνεται με μεταφορικά μέσα.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα διάφορα σταθερότυπα αφορούν τις επιθυμητές προδιαγραφές και έχουν προαιρετική και όχι αναγκαστική ισχύ κατά τον πολεοδομικό σχεδιασμό. Επίσης οι προδιαγραφές αυτές είναι αναγκαία αλλά όχι και ικανή συνθήκη για την βελτίωση της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος. Μεγάλη σημασία έχει εκτός της ποσότητας και της χωρικής κατανομής, η ποιότητα των χώρων πρασίνου αλλά και η κατάλληλη διασύνδεση αυτών για την βελτιστοποίηση της επίδρασης τους στο αστικό περιβάλλον.

2.1.4 ΔΙΚΤΥΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Δίκτυα στον αστικό χώρο

Η σύγχρονη τάση στον πολεοδομικό σχεδιασμό είναι η σύνδεση σημείων και περιοχών του αστικού ιστού που έχουν ιδιαίτερη σημασία και η δημιουργία διαδρομών και δικτύων. Ανάλογα με τα κύρια χαρακτηριστικά τους, τα δίκτυα στον αστικό χώρο μπορούν να διακριθούν σε:

- **Οικολογικά δίκτυα.** Στόχος της δημιουργίας των οικολογικών δικτύων είναι η σύνδεση των ενδιαιτημάτων με σκοπό την διατήρηση της βιοποικιλότητας των οικοσυστημάτων. Χωροθετούνται εντός και εκτός των πολεοδομικών ορίων και συνδέουν το περιαστικό με το αστικό πράσινο με επιμήκεις διαδρομές οι οποίες αποτελούν διόδους μετακίνησης των βιοτικών οργανισμών από και προς το αστικό περιβάλλον (Hough 2004, αναφορά στην Λιονάτου 2008) καθώς επίσης εξυπηρετούν τις ανάγκες επαφής - διεξόδου των ανθρώπων προς το φυσικό περιβάλλον.

- **Δίκτυα αναψυχής.** Βασικά τμήματα αυτών είναι οι ελεύθεροι αστικοί χώροι (πάρκα, πλατείες) καθώς και οι συνδεδεμένες διαδρομές πρασίνου (δρόμοι – πεζόδρομοι με δενδροστοιχίες, παραποτάμιες περιοχές κ.α.). Έχουν ως σκοπό την αναψυχή των πολιτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η μελέτη δικτύου οικοτουρισμού και αναψυχής στην πόλη της Έδεσσας (Τσαλικίδης και συν. 2006, αναφορά στην Λιονάτου 2008)
- **Δίκτυα πολιτισμού και ιστορικής μνήμης.** Η δημιουργία τους έχει ως στόχο την διασύνδεση των χώρων πολιτισμού και ιστορικής μνήμης και την διατήρηση και ανάδειξη της ταυτότητας και ιστορίας των πόλεων. Περιλαμβάνει πολεοδομικές, αρχιτεκτονικές, συγκοινωνιακές αλλά και περιβαλλοντικές και φυτοτεχνικές παρεμβάσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η ενοποίηση αρχαιολογικών χώρων της Αθήνας (ΕΑΧΑ).
- **Πολεοδομικά δίκτυα και δίκτυα αειφορικής μετακίνησης.** Αποτελούν δίκτυα αστικών υποδομών φιλικά προς το περιβάλλον τα οποία έχουν ως στόχο την εναλλακτική βιώσιμη κινητικότητα (πεζόδρομοι, ποδηλατόδρομοι, δρόμοι ήπιας κυκλοφορίας) και την προσβασιμότητα των αστικών υπαίθριων χώρων και των χώρων πρασίνου (πλατείες, πάρκα κ.α.) αποθαρρύνοντας τις μηχανοκίνητες μετακινήσεις. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα στην Ελλάδα (Τρίπολη) και στο εξωτερικό (Μόναχο, Φεράρα) όπου στα ιστορικά κέντρα των πόλεων απαγορεύεται η διέλευση οχημάτων.

Όλα τα ανωτέρω δίκτυα έχουν ως στόχο την προστασία του αστικού τοπίου και την βιώσιμη ανάπτυξη των πόλεων και εμπεριέχουν την έννοια του “δικτύου πρασίνου” ως χαρακτηριστικού στοιχείου που βελτιώνει την ποιότητα ζωής.

Δίκτυα πρασίνου – δομικά στοιχεία

Σε πολλές περιπτώσεις λόγω του ελλιπούς ή λανθασμένου σχεδιασμού και της άναρχης δόμησης οι υπαίθριοι αστικοί χώροι και οι χώροι πρασίνου είναι ανεπαρκείς και ακατάλληλα κατανομημένοι στον αστικό ιστό. Η ακατάλληλη χωροθέτηση, ο κατακερματισμός και η υποβάθμιση αυτών μειώνει την συνολική ευεργετική επίδραση στο περιβάλλον της πόλης. Αντίθετα η αξία και οι ευεργετικές συνέπειες των πράσινων χώρων πολλαπλασιάζονται εάν υπάρχει συνολικός σχεδιασμός τους ως ένα διασυνδεδεμένο δίκτυο. Ένα δίκτυο πρασίνου προσφέρει περισσότερα οφέλη στο αστικό περιβάλλον απ’ ότι των άθροισμα των χώρων που το αποτελούν (Μουγιάκου 2010).

Το δίκτυο πρασίνου δεν αποτελεί απλά ένα σύνολο συνδεδεμένων χώρων πρασίνου. Αναλύοντας την δομή και την λειτουργία του μπορεί να οριστεί ως ένα ολοκληρωμένο σύμπλεγμα διαδρομών και τμημάτων που δομεί και διαπερνά την πόλη (Λιονάτου – Φιλινδρή, αναφορά στην Λιονάτου 2008). Ένα ολοκληρωμένο δίκτυο πρασίνου είναι ένα πολυδιάστατο σύστημα αδόμητων χώρων με

ποικίλες χρήσεις γης το οποίο συνδέει χώρους πρασίνου, αστικούς υπαίθριους χώρους, πολιτιστικούς, ιστορικούς και κοινωνικούς πόλους έλξης και οικολογικές διαδρομές καθιστώντας δυνατή τόσο τη λειτουργική χρήση τους, όσο και τη διατήρηση και ενίσχυση του αστικού τοπίου και της φύσης (Τσαλικίδης και συν. 2014). Οι χώροι πρασίνου αποτελούν την απαραίτητη προϋπόθεση για την δημιουργία ενός δικτύου πρασίνου. Τα βασικά στοιχεία που συνιστούν ένα δίκτυο πρασίνου, όπως αναφέρει η Λιονάτου (2008) χρησιμοποιώντας όρους αντίστοιχους με αυτούς της οικολογίας τοπίου είναι:

- **Τμήματα μωσαϊκού του τοπίου (patches):** Αποτελούν τμήματα εντός του αστικού χώρου με ποικίλα χαρακτηριστικά ως προς το μέγεθος, την κατανομή στον χώρο, τον ρόλο και την λειτουργία τους τα οποία πέραν του οικολογικού τους χαρακτήρα μπορεί να έχουν ιδιαίτερη ιστορική, πολιτιστική, κοινωνική ή οικονομική σημασία για την πόλη.
- **Διάδρομοι (corridors):** Είναι επιμήκεις ανοικτοί χώροι οι οποίοι συνδέουν χώρους πρασίνου και εξυπηρετούν οικολογικές, κοινωνικές και πολιτιστικές λειτουργίες.
- **Τμήματα πρασίνου (green wedges):** Είναι μεγάλα τμήματα πρασίνου σφηνοειδούς μορφής στα όρια του αστικού ιστού τα οποία συνδέουν το πολεοδομικό συγκρότημα με το φυσικό περιαστικό περιβάλλον.

Εκτός από τα δίκτυα πρασίνου στο αστικό πράσινο χρησιμοποιούνται και οι όροι "διαδρομές πρασίνου" και "πράσινες υποδομές". Οι διαδρομές πρασίνου (greenways) έχουν ως βασική λειτουργία την κίνηση και επικοινωνία μεταξύ στοιχείων του αστικού χώρου με σημαντική οικολογική, κοινωνική, ιστορική – πολιτιστική αξία. Με αυτήν την έννοια οι διαδρομές πρασίνου αποτελούν δομικά στοιχεία των δικτύων πρασίνου. Αντίθετα οι πράσινες υποδομές αποτελούν μια γενικότερη έννοια που εμπεριέχει την έννοια των δικτύων πρασίνου. Ως πράσινες υποδομές ορίζεται ένα δίκτυο υφιστάμενων ή προτεινόμενων πράσινων χώρων και των συσχετιζόμενων περιβαλλοντικών παραμέτρων, στρατηγικά σχεδιασμένο και διαχειριζόμενο έτσι ώστε να αναδεικνύει και να ενισχύει τις οικολογικές διαδικασίες και να προάγει την ποιότητα ζωής και την αειφορικότητα των κοινωνιών που υπηρετεί (Τσαλικίδης και συν. 2014). Τα δομικά στοιχεία των πράσινων υποδομών είναι οι κόμβοι και οι συνδέσεις. Σε αντιστοιχία με τα δίκτυα πρασίνου μεγάλα τμήματα μωσαϊκού (patches, green wedges) είναι οι κόμβοι ενώ οι διάδρομοι πρασίνου (corridors) είναι οι συνδέσεις.

Άρα λοιπόν η διάταξη των τριών όρων βάσει της ευρύτητας αυτών είναι:

Διαδρομές πρασίνου → Δίκτυα πρασίνου → Πράσινες υποδομές

Σχεδιασμός χώρων και δικτύων πρασίνου – προβλήματα και δυνατότητες

Η ποιότητα των χώρων αστικού πράσινου, καθορίζει την οικολογική και περιβαλλοντική συνεισφορά τους σε ένα αστικό δίκτυο πρασίνου και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως το μέγεθος, η θέση και η κατανομή μέσα στην πόλη, η δομή, η σύνθεση, ο τύπος της βλάστησης, ο βαθμός συντήρησης και η ανθεκτικότητα στις συνθήκες της πόλης (θερμοκρασία, ρύπανση).

Βασικές περιβαλλοντικές κατευθύνσεις που αφορούν τον σχεδιασμό, την χωροθέτηση και την διαχείριση των ελεύθερων χώρων πρασίνου (Αθανασίου 2015, Σιόλας και συν. 2015) είναι:

- Η τήρηση των πολεοδομικών σταθεροτύπων και των διεθνώς αποδεκτών δεικτών (π.χ. ποσοστό πρασίνου ανάλογα με τον αριθμό των κατοίκων) σε ότι αφορά τον αριθμό, το μέγεθος και την χωρική κατανομή των υπαίθριων χώρων στον αστικό χώρο.
- Η ορθολογική κατανομή των χώρων πρασίνου στον αστικό ιστό ώστε να έχει εύκολη και άμεση πρόσβαση σε αυτούς το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού των πόλεων.
- Η χωροθέτηση των ελεύθερων χώρων με στόχο τη δημιουργία πράσινων δικτύων σε σύνδεση με τον περιαστικό δασικό ή αγροτικό χώρο. Η διασύνδεση και δικτύωση των ελεύθερων χώρων συμβάλλει στην βελτίωση των βιοκλιματικών συνθηκών (αερισμός του αστικού ιστού και βελτίωση του αστικού κλίματος) και στην διατήρηση και ενίσχυση του φυσικού περιβάλλοντος και της αστικής άγριας ζωής (πουλιά, τρωκτικά κ.ά.) στην πόλη.
- Ο σχεδιασμός των πράσινων δικτύων σε συνδυασμό με τα φυσικά στοιχεία νερού (ποτάμια, ανοικτά ρέματα ή δίκτυα όμβριων υδάτων) και η ελαχιστοποίηση της στεγανοποίησης του εδάφους με στόχο την επανατροφοδότηση του υπόγειου υδροφορου ορίζοντα, την προσομοίωση του φυσικού υδρολογικού κύκλου και τη διαχείριση των πλημμυρών.
- Η διατήρηση και ανάδειξη των φυσικών στοιχείων και χαρακτηριστικών της πόλης (άλση, δάση, ρέματα, φυσικό ανάγλυφο κτ).
- Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός των υπαίθριων χώρων με στόχο τη θερμική, οπτική και ακουστική άνεση των χρηστών.
- Η φύτευση ενδημικών φυτικών ειδών με στόχο τη καλύτερη προσαρμογή, την μείωση των απαιτήσεων συντήρησης (άρδευση, λίπανση και λοιπές καλλιεργητικές φροντίδες), αλλά και την ανάδειξη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του τοπίου.
- Η εξοικονόμηση φυσικών πόρων με την κατάλληλων τεχνικών (πότισμα με σταγόνες, χρήση ξηροφυτικών ειδών, κομποστοποίηση υπολειμμάτων κλπ.).
- Η αξιοποίηση της παραγωγικής δυνατότητας των χώρων πρασίνου με την προώθηση της αστικής γεωργίας και τη δημιουργία δημοτικών κήπων.

- Η συμμετοχή – εμπλοκή των πολιτών στον σχεδιασμό και τη διαχείριση (προστασία, συντήρηση κλπ.) των δημόσιων χώρων πρασίνου.

Ο σχεδιασμός και η δημιουργία δικτύων πρασίνου θα πρέπει να γίνεται κατά το στάδιο πολεοδομικού σχεδιασμού. Στις περισσότερες περιπτώσεις όμως λόγω της έλλειψης σχεδιασμού, της άναρχης δόμησης και των πιέσεων ιδιωτικών συμφερόντων βρισκόμαστε ενώπιον ήδη διαμορφωμένων αστικών τοπίων με πολλά προβλήματα τα οποία πρέπει να βελτιωθούν εκ των υστέρων. Στο περιβάλλον των σύγχρονων πόλεων με την πυκνή δόμηση, την ανεπάρκεια υποδομών και την έλλειψη ανοικτών χώρων και χώρων πρασίνου θα πρέπει καταγραφούν τα προβλήματα αλλά και οι δυνατότητες βελτίωσης του φυσικού περιβάλλοντος. Θα πρέπει να καταγραφούν οι υφιστάμενοι χώροι πρασίνου και οι "δυσνητικά πράσινοι χώροι" οι οποίοι θα αποτελέσουν τα μικρά και μεγάλα κομβικά σημεία καθώς και να διερευνηθεί η δυνατότητα σύνδεσης τους με πράσινες διαδρομές ώστε να αποτελέσουν ένα λειτουργικό δίκτυο πρασίνου. Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλοι οι κοινόχρηστοι και ταυτόχρονα ελεύθερα προσβάσιμοι στο ευρύ κοινό χώροι αλλά και οι χώροι που μπορούν να μετατραπούν σε κοινόχρηστους και προσβάσιμους. Η χωρική κατανομή των υφιστάμενων και δυνητικών χώρων πρασίνου και πράσινων διαδρομών παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην σύνθεση ενός δικτύου πρασίνου.

Για την επαύξηση και διασύνδεση των ελεύθερων χώρων και χώρων πρασίνου θα πρέπει να γίνει αξιοποίηση των κενών αστικών χώρων. Σύμφωνα με τους Κοσμάκη & Λουκόπουλο (2007):

"Οι σύγχρονες πόλεις αποτελούν ζωντανούς οργανισμούς που αλλάζουν αργά αλλά σταθερά ως προς την δομή και την έκτασή τους. Η επέκτασή τους οδηγεί σε συνεχή αναδιανομή των λειτουργιών που με τη σειρά της δημιουργεί κενούς χώρους ("αστικά κενά") που προσφέρονται για τις χωροθετήσεις νέων χρήσεων εδάφους. Πολλά μεγάλα σύγχρονα πάρκα (καθαρά πρασίνου και συνηθέστερα θεματικά) αναπτύσσονται σήμερα στη θέση βιομηχανιών που εγκαταλείπονται γιατί η χωροθέτηση τους μέσα στον αστικό χώρο δεν εξυπηρετεί τις λειτουργικές τους ανάγκες, αλλά και στη θέση στρατοπέδων, αεροδρομίων, άλλων εγκαταστάσεων μέσων μεταφοράς, που δεν ανταποκρίνονται πλέον στον αρχικό τους σκοπό και ρόλο. Ακόμα μεγάλος αριθμός από μικρότερης έκτασης αστικά κενά ευρίσκονται διάσπαρτα μέσα στον αστικό ιστό. Πρόκειται για μικρότερα γήπεδα βιοτεχνιών, πυρήνες κτημάτων που επιβίωσαν έως σήμερα, οικόπεδα που για διάφορους λόγους (πολεοδομικούς ή απλώς ιδιωτικούς) δεν αναπτύχθηκαν, "ξεχασμένες" κοίτες ρεμάτων και εξάρσεις του εδάφους. Ακόμα και δρόμοι που τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά ξεπερνούν τον λειτουργικό τους ρόλο μπορεί να θεωρηθεί ότι ανήκουν σε αυτή την κατηγορία χώρων που, σε

πρώτη προσέγγιση, δεν θεωρήθηκε ότι αποτελούν τους ιδανικούς υποδοχείς για τις "συμβατικές" κατηγορίες αστικού πρασίνου".

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην διαφύλαξη και αξιοποίηση των δημόσιων αδόμητων χώρων μικρών και μεγάλων. Ακόμη και ένας "μικρός" χώρος 400-500 τ.μ. σε μία πυκνοδομημένη περιοχή προσφέρει μεγάλες υπηρεσίες στο μικροκλίμα της περιοχής (Πολύζος και συν. 2006).

Τα στρατόπεδα αποτελούν μια μεγάλη κατηγορία αστικών χώρων. Πολλά από αυτά αρχικά δημιουργήθηκαν στα όρια του αστικού ιστού αλλά με την πάροδο του χρόνου και την επέκταση των πόλεων ενσωματώθηκαν και πλέον αποτελούν κομβικά σημεία. Πολλά από τα στρατόπεδα δεν λειτουργούν ή λειτουργούν χωρίς ο ρόλος τους να είναι σημαντικός για την εθνική άμυνα. Συνήθως αποτελούν μεγάλες εκτάσεις που χαρακτηρίζονται από περιορισμένη δόμηση και υψηλής ποιότητας υψηλή βλάστηση και αποτελούν μεγάλες ευκαιρίες για την δημιουργία σημαντικών υπαίθριων χώρων. Παρά το έντονο πρόβλημα της έλλειψης υπαίθριων χώρων στο πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας και τις διάφορες νομοθετικές προσπάθειες των τελευταίων δεκαετιών (π.χ. Ν.2745/99) για την μετεγκατάσταση των στρατοπέδων, ελάχιστες είναι οι περιπτώσεις αξιοποίησης των χώρων αυτών για την δημιουργία σημαντικών κοινόχρηστων υπαίθριων χώρων. Τα έως τώρα παραδείγματα απομάκρυνσης στρατιωτικών εγκαταστάσεων αποδείχθηκαν χαμένες ευκαιρίες για την αναβάθμιση της Αθήνας και δεν δόθηκε η ευκαιρία δημιουργίας ενός συνεκτικού δικτύου υπαίθριων δημόσιων χώρων, παρά τους στόχους των επίσημων σχεδιασμών (Πολύζος και συν. 2006).

Επίσης μια επιπλέον επιλογή για την αύξηση και δικτύωση των υπαίθριων χώρων της πόλης είναι ο αδόμητος – ακάλυπτος χώρος των οικοδομικών τετραγώνων. Ο ακάλυπτος, είναι χώρος των οικοπέδων του οικοδομικού τετραγώνου που δεν δομείται και η έκταση του καθορίζεται από τον ισχύοντα συντελεστή κάλυψης. Στις περισσότερες περιπτώσεις ο ακάλυπτος χώρος είναι μη προσπελάσιμος και κατακερματισμένος λόγω των ορίων των ιδιοκτησιών. Επίσης σε πολλές περιπτώσεις είναι υποβαθμισμένος καθώς καλύπτεται από σκληρές επιφάνειες (πλακοστρώσεις κλπ.) και δεν έχει την απαιτούμενη φύτευση με αρνητικές επιπτώσεις για το μικρόκλιμα της περιοχής. Η σύγχρονη τάση για την δημιουργία βιώσιμων πόλεων προτείνει την ενοποίηση των ακάλυπτων χώρων και την δημιουργία λειτουργικών κοινόχρηστων χώρων με κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση. Η ενοποίηση και κατάλληλη διαμόρφωση των ακάλυπτων χώρων θα έχει σημαντικά κοινωνικά οφέλη αφού θα δοθεί η δυνατότητα αναψυχής (περίπατος, ανάπαυση κλπ.) και κοινωνικής συνεύρεσης - συναναστροφής των κατοίκων της γειτονιάς. Επίσης θα βελτιώσει την

προσβασιμότητα των κατοικιών και των χώρων στάθμευσης (υπόγεια garage, pilotis) και θα απελευθερώσει τον χώρο περιμετρικά του οικοδομικού τετραγώνου που σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως για την στάθμευση οχημάτων. Δίνεται έτσι η δυνατότητα διαπλάτυνσης των πεζοδρομίων και δημιουργίας πράσινων διαδρομών ή ακόμη και ποδηλατοδρόμων. Ο ακάλυπτος χώρος μπορεί να μετασηματιστεί σε ένα μικρό πράσινο δίκτυο αποτελούμενο από κόμβους και διαδρομές (πεζόδρομους ή δρόμους ήπιας κυκλοφορίας) το οποίο εν συνεχεία μπορεί να συνδεθεί με τους λοιπούς κοινόχρηστους χώρους πρασίνου της πόλης. Με αυτόν τρόπο μπορεί να δημιουργηθεί ένα ευρύτερο δίκτυο πρασίνου με στόχο την προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας και την βελτίωση των βιοκλιματικών συνθηκών και της ποιότητας ζωής στην πόλη.

Σύμφωνα με τον Αραβαντινό (2007) η διαμόρφωση – ανάπλαση οικοδομικών τετραγώνων στοχεύει στην αντιμετώπιση αρκετών προβλημάτων που πλήττουν τις περιοχές κατοικίας όπως,

- η ανεπάρκεια κοινωνικών υποδομών (δυσανάλογα υψηλή αναλογία ιδιωτικού προς τον κοινωνικό χώρο),
- οι δυσχέρειες πρόσβασης και κίνησης με διάφορους τρόπους μετακίνησης,
- η υποβάθμιση φυσικού, τεχνητού και πολιτιστικού περιβάλλοντος,
- η ανεπάρκεια τεχνικής υποδομής κ.α.

Η επιλογή των οικοδομικών τετραγώνων προς ανάπλαση εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους και κριτήρια γεωγραφικά, κοινωνικά - οικονομικά και πολεοδομικά – περιβαλλοντικά. Ιδιαίτερη σημασία για τον εντοπισμό δυσμενών περιοχών έχουν η κατανομή χρήσεων γης, οι όροι δόμησης, οι μορφές ιδιοκτησίας, η πληθυσμιακή πυκνότητα, το ποσοστό πρασίνου – ελεύθερων χώρων επί του συνόλου της περιοχής κλπ.

Συνοψίζοντας οι δυνατότητες για την επαύξηση των χώρων πρασίνου και την δημιουργία ενός λειτουργικού πλέγματος πρασίνου σε μια ήδη δομημένη περιοχή είναι:

- Η αξιοποίηση των "αστικών" κενών και εγκαταλειμμένων εκτάσεων (στρατόπεδα, βιομηχανικές εγκαταστάσεις κλπ.).
- Η δημιουργία πεζοδρόμων, δρόμων ήπιας κυκλοφορίας με φύτευση και ποδηλατόδρομους.
- Η φύτευση δενδροστοιχιών (παρόδια ή σε νησίδες) σε δρόμους μεγάλου πλάτους με ταυτόχρονη διαπλάτυνση πεζοδρομίων και χάραξη ποδηλατοδρόμων ώστε να ενθαρρύνονται οι εναλλακτικοί τρόποι μετακίνησης και να μειωθεί η χρήση αυτοκινήτων.
- Η ανάπλαση ιστορικών κέντρων με ταυτόχρονη απαγόρευση εισόδου στα αυτοκίνητα.
- Η αξιοποίηση παλιών σιδηροδρομικών γραμμών και η μετατροπή τους σε γραμμικά πάρκα.
- Η κατάλληλη διεύθυνση και ανάπλαση ποταμών, ρεμάτων και παραλιακών μετώπων.

- Η αξιοποίηση αστικών και περιαστικών δασών ή και αγροτικών εκτάσεων.
- Η ανάπλαση οικοδομικών τετραγώνων με την ενοποίηση - αξιοποίηση των ακάλυπτων χώρων.

Στον σχεδιασμό ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δίνεται στην προσβασιμότητα – διαθεσιμότητα των υπαίθριων χώρων πρασίνου. Θα πρέπει να υπάρχουν δημόσιοι ελεύθερα προσβάσιμοι υπαίθριοι χώροι με κατάλληλη χωρική κατανομή έτσι ώστε να εξυπηρετούν τους κατοίκους της πόλης. Το ιδιωτικό πράσινο συμβάλει στις βιοκλιματικές συνθήκες της πόλης πλην όμως δεν μπορεί να αποτελέσει μέρος ενός δικτύου πρασίνου με πολλές άλλες λειτουργίες (αναψυχή, κοινωνική συναναστροφή κλπ.).

Βασικά στάδια σχεδιασμού ενός δικτύου πρασίνου είναι:

- Ο καθορισμός των στόχων.
- Η επιλογή των δομικών στοιχείων.
- Τα εργαλεία διαχείρισης και οι κανόνες σχεδιασμού (χρήση δεικτών).

Υπάρχουν διάφορες μέθοδοι διαμόρφωσης δικτύων στα αστικά κέντρα. Κάθε μέθοδος χρησιμοποιεί διαφορετικά στοιχεία του αστικού τοπίου για την δημιουργία του δικτύου όπως ιδιαίτερες τοπογραφικές και γεωφυσικές διαπλάσεις (ποτάμια, λίμνες λόφους, αστικά και περιαστικά δάση κλπ.), χώρους πρασίνου και αναψυχής, δίκτυα υποδομής και βασικές δομές αστικής οργάνωσης (οδικοί άξονες, διοικητικά όρια κλπ.) ή και την σύνθεση όλων αυτών (Λιονάτου 2008).

2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ - ΓΕΩΒΑΣΕΙΣ

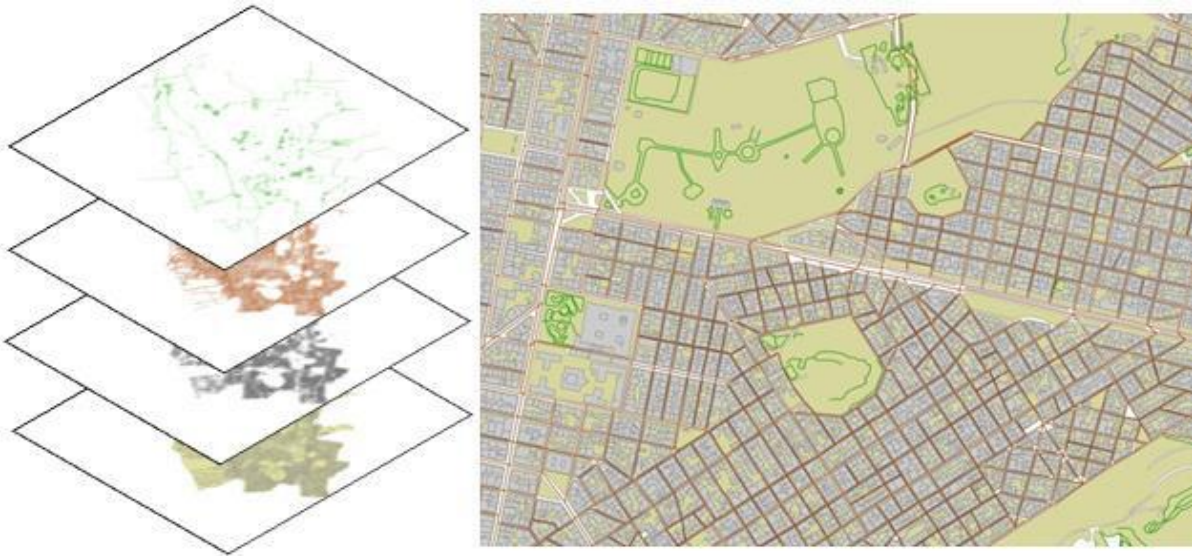
Τα τελευταία χρόνια η εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα της πληροφορικής είναι αλματώδης. Η πληροφορική έχει διεισδύσει σε όλους τους τομείς της επιστήμης. Ειδικότερα στην μελέτη των περιβαλλοντικών φαινομένων αλλά και στον χωρικό σχεδιασμό τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) αποτελούν βασικό υποστηρικτικό εργαλείο. Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (Geographical Information Systems - G.I.S.) είναι λογισμικά που αξιοποιούν τις δυνατότητες των υπολογιστών για αποθήκευση, ανάλυση, διαχείριση και παρουσίαση δεδομένων που συνδέονται άμεσα ή έμμεσα με τη γεωγραφική πληροφορία (Ευελπίδου & Αντωνίου 2015). Βασικό τους πλεονέκτημα σε αντίθεση με άλλα συστήματα τύπου cad είναι η σύνδεση – συσχέτιση γεωγραφικών ή χωρικών (spatial) δεδομένων με περιγραφικά δεδομένα – ιδιότητες (attributes).

Η πολυπλοκότητα και η αλληλεπίδραση των θεμάτων πληροφορίας που θέτουν οι σύγχρονες ανάγκες σχεδιασμού και ιδιαίτερα του πολεοδομικού σχεδιασμού, απαιτούν την χρησιμοποίηση ΓΣΠ σε συνδυασμό με την δημιουργία μιας Γεωγραφικής Βάσης Δεδομένων που να παρέχει την δυνατότητα επεξεργασίας, απεικόνισης, διερεύνησης και ανάλυσης στοιχείων με σκοπό την ανάλυση θεμάτων που σχετίζονται με τον σχεδιασμό του χώρου (Αραβαντινός 2007).

2.2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

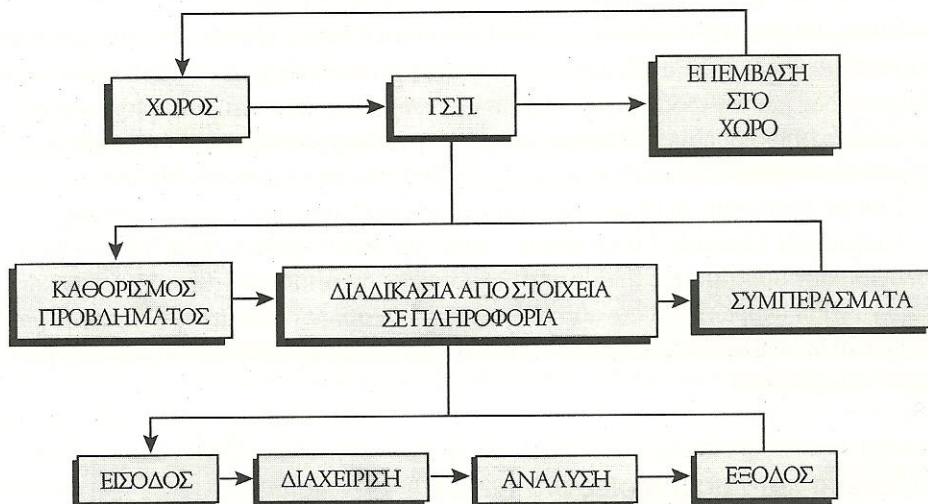
Ένας πιο ακριβής ορισμός των ΓΣΠ είναι ο εξής: "Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συσκευών (hardware), συστημάτων λογισμικού (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού με σκοπό την συλλογή, καταχώριση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά το γεωγραφικό περιβάλλον" (Κουτσόπουλος 2005, αναφορά στους Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης 2012). Στα ΓΣΠ εισάγονται χωρικά και μη χωρικά δεδομένα. Χωρικά δεδομένα είναι οι πληροφορίες οι οποίες σχετίζονται με το γεωγραφικό περιβάλλον, δηλαδή έχουν χωρική αναφορά.

Η απεικόνιση του γεωγραφικού χώρου γίνεται με διαφορετικά θεματικά επίπεδα πληροφοριών, καθένα από τα οποία μπορεί να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα είδη πληροφοριών. Για παράδειγμα για την απεικόνιση ενός γενικού πολεοδομικού σχεδίου έχουμε διάφορα επίπεδα (οικοδομικά τετράγωνα, δρόμοι, κτήρια, δίκτυα, ποτάμια κλπ.) τα οποία συνοδεύονται από ένα ή περισσότερα χαρακτηριστικά (attributes).



Σχήμα 2.1: Θεματικά επίπεδα ΓΣΠ (Κάβουρας και συν. 2015)

Με την χρήση λογισμικών ΓΣΠ, εμπορικών ή ελεύθερων (ArcGIS, QGIS κα), δίνεται η δυνατότητα εισαγωγής, κωδικοποίησης, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης των δεδομένων και εξαγωγής αποτελεσμάτων. Δίνεται η δυνατότητα μελέτης φαινομένων που αφορούν των γεωγραφικό χώρο, αναζήτησης λύσεων και λήψης αποφάσεων επέμβασης. Η σύνθεση και ερμηνεία ξεχωριστών φανερά ασύνδετων δεδομένων έχει πρόσθετη αξία καθώς προχωρούμε από τα δεδομένα στην πληροφορία και τη γνώση (Κάβουρας και συν. 2015).



Σχήμα 2.2: Στάδια και διαδικασίες σε ΓΣΠ (Κουτσόπουλος 2005)

Βασικά χαρακτηριστικά και δυνατότητες των ΓΣΠ είναι τα εξής:

- Ενσωμάτωση δεδομένων και πληροφοριών οργανωμένων σε θεματικά επίπεδα σε ένα ενιαίο περιβάλλον με αρθρωτή δομή ώστε να είναι σχετικά μικρά σε όγκο και εύχρηστα.
- Ευκολία αποθήκευσης, ενημέρωσης, ανάκτησης πληροφοριών και απάντησης σε πολύπλοκα ερωτήματα.
- Δυνατότητα μετρήσεων, στατιστικών, μαθηματικών και λογικών πράξεων και χωρικών αναλύσεων.
- Δυνατότητα επεξεργασίας και μοντελοποίησης,
- Δυνατότητα αυτοματοποιημένης χαρτογραφίας.

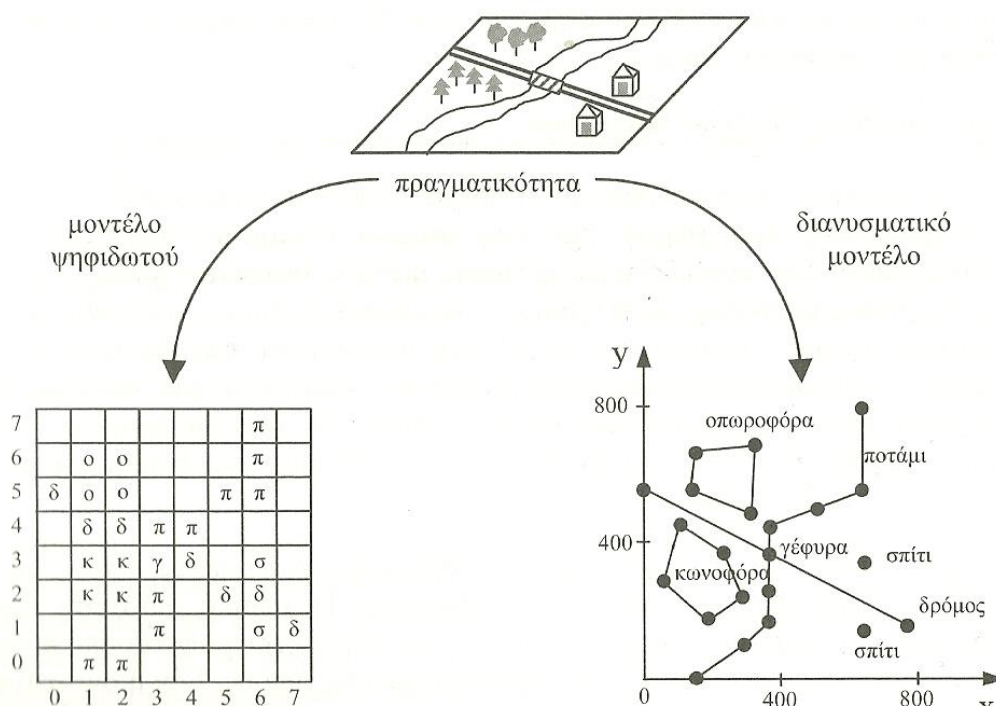
Απεικόνιση χωρικών δεδομένων

Η απεικόνιση του πραγματικού κόσμου στα ΓΣΠ βασίζεται στις εξής δυο αντιλήψεις:

- Ο χώρος καλύπτεται από διακριτές οντότητες.
- Τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά – ιδιότητες μεταβάλλονται συνεχώς στο χώρο (συνεχή πεδία).

Σύμφωνα με τις αντιλήψεις αυτές διακρίνονται οι εξής δυο βασικές μορφές (μοντέλα) απεικόνισης των χωρικών δεδομένων:

- Διανυσματικό μοντέλο δεδομένων (vector)
- Ψηφιδωτό ή πλεγματομοτικό μοντέλο δεδομένων (raster ή grid)



Σχήμα 2.3: Μοντέλα γεωγραφικών δεδομένων (Στεφανάκης 2010)

A. Διανυσματικό Μοντέλο Δεδομένων (vector)

Ο πραγματικός κόσμος αναπαρίσταται ως διακριτές οντότητες οι οποίες έχουν γεωγραφική αναφορά, τοπολογία αλλά και περιγραφικά χαρακτηριστικά. Διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, σημεία, γραμμές και πολύγωνα ανάλογα με τις οντότητες που αναπαριστούν. Για παράδειγμα οι πόλεις σε μεγάλη κλίμακα αναπαρίστανται ως σημεία, τα ποτάμια ως γραμμές και τα οικοδομικά τετράγωνα ως πολύγωνα.

Για την απεικόνιση των διανυσματικών δομών υπάρχουν διάφορες μέθοδοι οι οποίες μπορούν να ταξινομηθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

1. Μη τοπολογικές δομές (μοντέλο spaghetti ή απλή σειριακή δομή, λεξικό σημείων - point dictionary). Οι μη τοπολογικές μέθοδοι παρουσιάζουν προβλήματα διότι δεν υπάρχει σύνδεση μεταξύ των αρχείων των διαφόρων οντοτήτων με αποτέλεσμα αφ' ενός την αποθήκευση περιττής πληροφορίας και αφ' ετέρου την δυσκολία υπολογισμών για τις χωρικές σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων.
2. Τοπολογικές δομές απλές (τοπολογία τόξου ή απλό τοπολογικό μοντέλο, τοπολογία πολυγώνου τόξου) ή σύνθετες (αλυσίδες – τόξα ή μοντέλο POLYVRT, δικτυακή τοπολογική δομή, ακανόνιστα τριγωνικά δίκτυα - TIN)

Ένα ΓΣΠ δίνει την δυνατότητα χωρικής επεξεργασίας των διανυσματικών δεδομένων με σκοπό τον μετασχηματισμό τους ή την παραγωγή νέων δεδομένων με βάση τα ήδη υφιστάμενα. Τέτοιες λειτουργίες επεξεργασίας είναι οι εξής:

- Προσθήκη – προσάρτηση ενός θέματος σε ένα άλλο (append).
- Καθορισμός ζωνών επιρροής – αποκλεισμού (buffer).
- Απόσπαση - εξαγωγή τμήματος ενός θέματος με βάση συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (clip).
- Συγχώνευση ή γενίκευση - απλοποίηση χαρακτηριστικών με βάση κάποια ιδιότητα ή συνδυασμό ιδιοτήτων (dissolve).
- Υπέρθεση (overlay) και τομή δυο επιπέδων, εξαγωγή νέου θέματος με βάση τα κοινά σημεία των αρχικών επιπέδων (intersect).
- Συνένωση δυο αρχικών επιπέδων με συνδυασμό κοινών και μη περιοχών τους (union)
- Ένωση δυο οντοτήτων σε μία (merge).
- Απαλοιφή οντοτήτων (erase).

Τα πλεονεκτήματα του διανυσματικού μοντέλου είναι:

- Μικρότερες απαιτήσεις αποθηκευτικού χώρου.

- Αποτελεσματική ανάπτυξη τοπολογίας και συνεπώς επάρκεια και ακρίβεια σε χωρικές πράξεις και υπολογισμούς που βασίζονται στην τοπολογία.
- Πολύ υψηλή ανάλυση αφού τα δεδομένα απεικονίζονται στην αρχική τους μορφή – λεπτομέρεια χωρίς γενίκευση.
- Ακριβής χαρτογραφική απόδοση, πλησιέστερη στην πραγματική κατάσταση.

Ενώ τα μειονεκτήματα είναι:

- Σύνθετη δομή δεδομένων που απαιτεί περίπλοκους αλγόριθμους για την επεξεργασία και ανάλυση τους.
- Ανεπαρκής απεικόνιση συνεχών δεδομένων.
- Μη συμβατή μορφή με τηλεπισκοπικά δεδομένα.
- Δαπανηρά προγράμματα επεξεργασίας και ακριβός εξοπλισμός.
- Δυσκολία επεξεργασίας επικαλυπτόμενων διανυσματικών χαρτών.

B. Ψηφιδωτό ή Πλεγματοκό Μοντέλο Δεδομένων (raster ή grid)

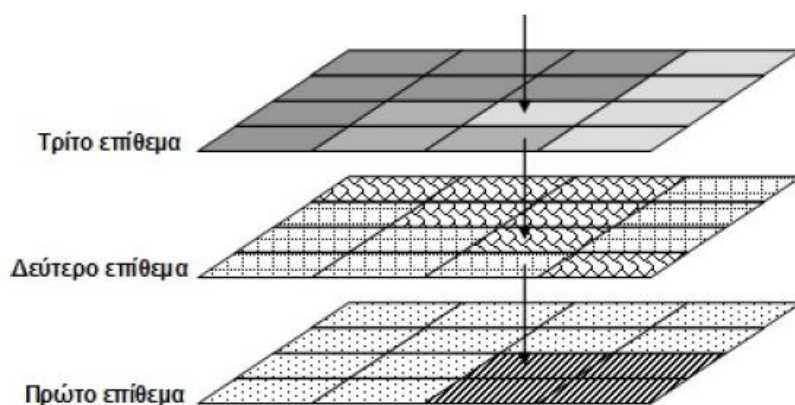
Η επιφάνεια της γης απεικονίζεται ως πλέγμα αποτελούμενο από μεγάλο αριθμό στοιχειωδών τμημάτων επιφανείας που καλούνται φατνία ή κυψελίδες ή εικονοστοιχεία (pixels). Κάθε pixel έχει μια χαρακτηριστική τιμή η οποία αντιστοιχεί στην τιμή του φαινομένου που απεικονίζεται στην θέση αυτή. Τα γραφικά δεδομένα προσδιορίζονται, αποθηκεύονται και εμφανίζονται με τη χρήση ενός μαθηματικού πίνακα ορθογωνικών κελιών (κανονικοποιημένη μορφή) τα οποία ορίζονται με ένα μοναδικό ζεύγος συντεταγμένων που αναφέρεται είτε στο κέντρο, είτε σε κάποια γωνία τους.

Το σύνηθες σχήμα κυψελίδας είναι το τετράγωνο (τετραγωνικό πλέγμα) ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις χρησιμοποιούνται και άλλα σχήματα όπως τρίγωνο, εξάγωνο οπότε έχουμε τριγωνικές, εξαγωνικές κανονικές μορφές αντίστοιχα.

Το μέγεθος της κυψελίδας δηλαδή η πυκνότητα του πλέγματος καθορίζει την Χωρική Ευκρίνεια - Ανάλυση (spatial resolution) και συνεπώς την λεπτομέρεια της απεικόνισης. Εάν επιλεγθεί μικρό μέγεθος κυψελίδας σε σχέση με το μέγεθος των απεικονιζόμενων αντικειμένων, η διακριτική ικανότητα θα είναι υψηλή, αλλά ο χώρος αποθήκευσης των δεδομένων θα αυξηθεί σημαντικά και ενδέχεται η επεξεργασία τους να γίνει ιδιαίτερα χρονοβόρα ενώ αντίθετα με μεγάλο σε σχέση με τα απεικονιζόμενα αντικείμενα μέγεθος κυψελίδων, θα μειωθούν ο χώρος αποθήκευσης και ο χρόνος επεξεργασίας, αλλά η διακριτική ικανότητα θα είναι πολύ χαμηλή, ενώ ενδέχεται να γίνουν και ασαφή τα όρια μεταξύ των απεικονιζόμενων αντικειμένων (Κάβουρας και συν. 2015). Σε κάθε περίπτωση δεν έχει νόημα να επιλεγθεί μέγεθος κυψελίδας μικρότερο από την χωρική ευκρίνεια

των δεδομένων. Συνήθως χρησιμοποιούμε μέγεθος κυψελίδας με διάσταση πλευράς $\frac{1}{2}$ ως $\frac{1}{4}$ του μήκους της ελάχιστης χαρτογραφικής μονάδας.

Το ψηφιδωτό μοντέλο χρησιμοποιείται κυρίως για την απεικόνιση των συνεχών πεδίων (π.χ. υψόμετρο, θερμοκρασία, συγκέντρωση στοιχείων στο έδαφος κ.α.). Τα χωρικά δεδομένα που απεικονίζονται μπορεί να είναι είτε συνεχή (συνήθως είναι πραγματικοί αριθμοί ή ακέραιοι) είτε ασυνεχή ή διακριτά ή κατηγοριοποιημένα (φυσικοί αριθμοί). Επειδή με το ψηφιδωτό μοντέλο σε κάθε ριxel αποθηκεύεται μια τιμή και συνεπώς αποδίδεται μια ιδιότητα ή χαρακτηριστικό, για την αναπαράσταση περισσότερων χαρακτηριστικών χρησιμοποιούνται περισσότερα του ενός επίπεδα (layers). Η επίθεση περισσότερων του ενός επιπέδων δίνει την δυνατότητα χωρικών πράξεων και αναλύσεων.



Σχήμα 2.4: Χρήση τριών επιθεμάτων για την απεικόνιση γεωγραφικής περιοχής
(Κάβουρας και συν. 2015)

Τα γεωγραφικά δεδομένα που αναπαρίστανται με την ψηφιδωτή ή κανονικοποιημένη δομή είναι συνήθως σαρωμένοι (scanned) κλασσικοί αναλογικοί χάρτες και εικόνες, αεροφωτογραφίες – ορθοφωτοχάρτες, προϊόντα τηλεπισκόπισης (δορυφορικές εικόνες) ή παράγονται κατά τη επεξεργασία και μετατροπή δεδομένων διανυσματικής δομής (π.χ. ψηφιακά μοντέλα εδάφους, χωρική παρεμβολή).

Οι δομές οργάνωσης των πλεγματικών μοντέλων διακρίνονται σε διάφορες κατηγορίες. Η πιο σημαντική κατηγορία είναι οι ιεραρχική δομή η οποία αποτελείται από περισσότερα παραγόμενα επίπεδα υπό μορφή πυραμίδας. Υπάρχουν διάφορες παραλλαγές της ιεραρχικής δομής όπως είναι τα τετραδικά δένδρα περιοχής, οι δομές κινητού πλέγματος, το σημειακό τετραδικό δένδρο, το σημειακό δένδρο δυο διαστάσεων, τα γραμμικά τετραδικά δένδρα, τα R-δένδρα (Κόλλια και συν. 2012). Επειδή ο όγκος των πλεγματικών δεδομένων σε πολλές εφαρμογές είναι πολύ μεγάλος

χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι για την συμπίκνωση των δεδομένων (run length codes, chain codes, block codes).

Τα πλεονεκτήματα των ψηφιδωτών δομών σε σχέση με τις διανυσματικές είναι:

- Αναπαριστούν καλύτερα τον συνεχή χώρο.
- Έχουν απλή μορφή δεδομένων που καθιστά εύκολη την διαχείριση τους.
- Είναι εύκολη η διαδικασία επικάλυψης και ο συνδυασμός με τηλεσκοπικά δεδομένα, αεροφωτογραφίες, προϊόντα σάρωσης κλπ.
- Έχουν ευκολία στις χωρικές αναλύσεις και την μοντελοποίηση.
- Με τα σημερινά μέσα συλλογής στοιχείων (δορυφόροι, φωτογραφίες κ.α) τα δεδομένα αποδίδονται σε ψηφιδωτή μορφή και επομένως η δημιουργία βάσεων δεδομένων είναι άμεση και εύκολη.
- Είναι εύκολος ο συνδυασμός και η δημιουργία επικαλύψεων με αρχεία δομημένα σε περιβάλλον διανυσματικών μοντέλων.

Αντιθέτως τα μειονεκτήματα τους είναι:

- Απαιτούνται μεγάλοι όγκοι γραφικών δεδομένων και συνεπώς αποθηκευτικού χώρου (μνήμης).
- Το μέγεθος της κυψελίδας καθορίζει την λεπτομέρεια με την οποία απεικονίζονται τα δεδομένα.
- Υπάρχει δυσκολία απεικόνισης γραμμικών στοιχείων με πλεγματικά δίκτυα.
- Είναι δύσκολη η επεξεργασία πολλών διαφορετικών στοιχείων αφού κάθε ψηφιδωτό απεικονίζει ένα χαρακτηριστικό για μια περιοχή.
- Οι θεματικοί χάρτες με ψηφιδωτά μοντέλα είναι λιγότερο ευπαρουσίαστοι.
- Οι προβολικοί μετασχηματισμοί είναι χρονοβόροι εκτός εάν χρησιμοποιηθούν ειδικοί αλγόριθμοι.

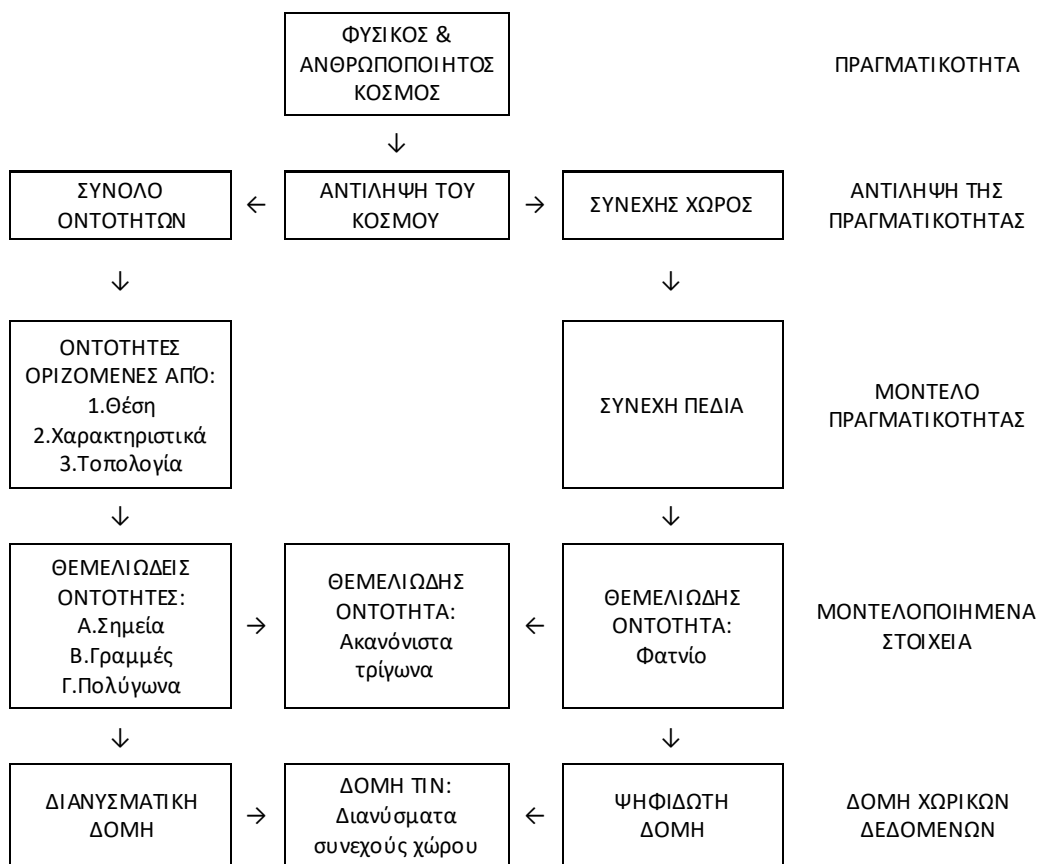
Αναλυτικά τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του διανυσματικού και του ψηφιδωτού μοντέλου δεδομένων παρουσιάζονται στον πίνακα 2.5.

	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Καλή παρουσίαση των οντοτήτων 2. Ενιαία και συνεκτική δομή δεδομένων 3. Ακριβής χαρτογραφική απόδοση για όλες τις κλίμακες 4. Δυνατότητες ενημέρωσης και γενίκευσης των γραφικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών 5. Τα δεδομένα μπορούν να απεικονιστούν στην αρχική τους μορφή – λεπτομέρεια χωρίς γενίκευση 6. Η απεικόνιση με διανυσματικά δεδομένα είναι πιο κοντά στην παραδοσιακή μορφή χαρτών 7. Αποτελεσματική απεικόνιση τυπολογίας και κατά συνέπεια μεγαλύτερη επάρκεια για την διεξαγωγή χωρικών αναζητήσεων και πράξεων που χρησιμοποιούν την τυπολογία 8. Αποδοτικός τρόπος οργάνωσης μεγάλων ποσοτήτων χωρικών στοιχείων χωρίς πολλές επαναλήψεις 9. Μεγαλύτερη ακρίβεια στον υπολογισμό χωρικών ιδιοτήτων και στην διαχείριση χαρτογραφικών στοιχείων 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Η θέση του κάθε σημείου πρέπει να αποθηκεύεται 2. Οι αλγόριθμοι για την ανάλυση και επεξεργασία των διανυσματικών δεδομένων είναι αρκετά πολύπλοκοι 3. Δεν επιτρέπει την επαρκή απεικόνιση των συνεχών δεδομένων 4. Σύνθετες δομές δεδομένων 5. Η προσομοίωση είναι δύσκολη διότι κάθε ενότητα έχει διαφορετική τοπολογική δομή 6. Δαπανηρή απεικόνιση και σχεδίαση για υψηλής ποιότητας έγχρωμους χάρτες 7. Δαπανηρή τεχνολογία ιδιαίτερα σε ότι αφορά το λογισμικό 8. Η χωρική ανάλυση και η χρήση φίλτρου μέσα στα πολύγωνα είναι αδύνατη 9. Η προσομοίωση της διαδικασίας χωρικής αλληλεπίδρασης σε δίκτυα είναι δυσκολότερη σε σχέση με ψηφιδωτό μοντέλο 10. Δυσκολία στον συνδυασμό – δημιουργία επικάλυψης με αρχεία δομημένα σε ψηφιδωτό περιβάλλον 11. Ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις σε περίπτωση συνδυασμού περισσότερων του ενός επιθεμάτων

ΨΗΦΙΔΩΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Η γεωγραφική θέση κάθε στοιχείου υποδηλώνεται έμμεσα από την θέση του στοιχείου στον πίνακα 2. Απλές δομές δεδομένων 3. Εύκολη διαδικασία επικάλυψης και ο συνδυασμός με τηλεσκοπικά δεδομένα 4. Ευκολία χωρικών αναλύσεων διαφόρων ειδών 5. Εύκολη μαθηματική μοντελοποίηση λόγω της ίδιας μορφής – μεγέθους της χωρικής μονάδας 6. Φθινή και γρήγορα αναπτυσσόμενη τεχνολογία 7. Υπάρχουν διαθέσιμες πολλές μορφές αρχείων 8. Ευκολία στον συνδυασμό – επικάλυψη με αρχεία δομημένα σε περιβάλλον διανυσματικών μοντέλων 9. Καλύτερη απεικόνιση στον συνεχή χώρο 10. Τα σημερινά μέσα συλλογής δεδομένων (δορυφόροι, φωτογραφίες, εικόνες κ.α.) παράγουν δεδομένα σε ψηφιδωτή μορφή και συνεπώς η δημιουργία βάσεων δεδομένων είναι άμεση και εύκολη 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μεγάλοι όγκοι γραφικών δεδομένων 2. Το μέγεθος του φατνίου καθορίζει την λεπτομέρεια απεικόνισης των δεδομένων 3. Δυσκολία απεικόνισης γραμμικών στοιχείων και δικτυακών δομών 4. Δυσκολία επεξεργασίας πολλών διαφορετικών χαρακτηριστικών διότι το ψηφιδωτό μοντέλο επιτρέπει την απεικόνιση ενός μόνο χαρακτηριστικού κάθε φορά για μια περιοχή 5. Οι μη επεξεργασμένοι θεματικοί χάρτες είναι λιγότερο ευπαρουσίαστοι από τους διανυσματικούς 6. Είναι δύσκολο να δημιουργηθούν σύνδεσμοι δικτύων 7. Οι προβολικοί μετασχηματισμοί είναι χρονοβόροι, εκτός εάν χρησιμοποιηθούν ειδικοί αλγόριθμοι 8. Υπάρχει επανάληψη στοιχείων ιδιαίτερα σε ομογενείς περιοχές και σε πυκνό κανναβικό σύστημα 9. Τοπολογικές σχέσεις μεταξύ χωρικών στοιχείων είναι δύσκολο να αναγνωριστούν 10. Μετασχηματισμοί των χωρικών στοιχείων συνήθως οδηγούν σε παραμορφώσεις 11. Στις διαδικασίες ανάλυσης χώρου η ακρίβεια στην διαχείριση και τους υπολογισμούς χωρικών στοιχείων είναι συνήθως χαμηλότερη των απαιτήσεων
----------------------------	--	---

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.5: Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα διανυσματικού και πλεγματοειδούς μοντέλου δεδομένων (Κουτσόπουλος 2005)

Λόγω των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων μεταξύ των δυο μοντέλων - διανυσματικού και ψηφιδωτού - και την χρήση καθενός ανάλογα με τις απαιτήσεις της επεξεργασίας και ανάλυσης, υπάρχει ανάγκη μετατροπής της μορφής των δεδομένων από το ένα μοντέλο στο άλλο και αντίστροφα. Η μετατροπή από ψηφιδωτή σε διανυσματική μορφή είναι σαφώς πιο δύσκολη διαδικασία από την αντίστροφη διότι καθίσταται αναγκαία η δημιουργία στοιχείων (διανυσμάτων) με βαθμό ακρίβειας που δεν υπάρχει στην αρχική (ψηφιδωτή) μορφή καθώς και η δόμηση κάποιας μορφής τοπολογίας. (Κουτσόπουλος 2005).



Σχήμα 2.5: Από την πραγματικότητα στα ΓΣΠ (Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης 2012)

Άλλες μορφές απεικόνισης των χωρικών δεδομένων είναι (Κάβουρας και συν. 2015):

- Το **Δίκτυο Ακανόνιστων Τριγώνων TIN** (Triangulated Irregular Network). Αποτελεί ειδική περίπτωση διανυσματικής τοπολογικής δομής και δημιουργείται βάσει ενός συνόλου σημείων που χαρακτηρίζονται από ένα ζεύγος συντεταγμένων (x, y) στο επίπεδο και μια τιμή z στην κάθετη διάσταση. Τα σημεία ενώνονται μεταξύ τους με ευθύγραμμα τμήματα σχηματίζοντας μη επικαλυπτόμενα τρίγωνα. Η δημιουργία των τριγώνων βασίζεται στον τριγωνισμό Delaunay. Το μοντέλο απεικόνισης TIN χρησιμοποιείται για την αναπαράσταση επιφανειών 2,5 διαστάσεων ιδιαίτερα σε ψηφιακά μοντέλα εδάφους (DTM).
- **Πολύγωνα Thiessen** ή πολύγωνα εγγύτητας. Δημιουργούνται επίσης βάσει του τριγωνισμού Delaunay με χάραξη των μεσοκαθέτων των πλευρών των τριγώνων. Χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό περιοχών που σχετίζονται με κάποια σημεία ενδιαφέροντος.

Ανάλογα με την πηγή τα δεδομένα διακρίνονται σε:

- Πρωτογενή. Είναι τα δεδομένα που συλλέγονται άμεσα με μετρήσεις πεδίου, καταγραφές, επιτόπιες παρατηρήσεις κλπ.
- Δευτερογενή. Είναι δεδομένα υφιστάμενα και διαθέσιμα από διάφορους φορείς – υπηρεσίες (ΓΥΣ, ΕΛ.ΣΤΑΤ, ΙΓΜΕ, ΕΚΧΑ ΑΕ κα) ή δεδομένα τα οποία προκύπτουν έπειτα από επεξεργασία πρωτογενών ή και δευτερογενών δεδομένων.

Συνοπτικά οι πηγές δεδομένων είναι οι εξής:

	ΔΙΑΝΥΣΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΨΗΦΙΔΩΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
ΠΡΩΤΟΓΕΝΗ	<ul style="list-style-type: none"> - Τοπογραφικές μετρήσεις - Μετρήσεις με GPS - Δειγματοληψίες - απογραφές 	<ul style="list-style-type: none"> - Τηλεπισκόπηση – φωτοερμηνεία (δορυφορικές εικόνες) - Αεροφωτογραφίες
ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΗ	<ul style="list-style-type: none"> - Ψηφιοποίηση αναλογικών χαρτών - Μετατροπή ψηφιακών cad αρχείων - Φωτογραμμετρία - Μετατροπή ψηφιδωτών σε διανυσματικά δεδομένα 	<ul style="list-style-type: none"> - Σάρωση χαρτών και εικόνων - Ορθοφωτοχάρτες - Μετατροπή διανυσματικών δεδομένων σε ψηφιδωτά

Πίνακας 2.6: Πρωτογενή και δευτερογενή δεδομένα

Η αξία και η χρησιμότητα μιας εφαρμογής ΓΣΠ εξαρτάται από την ποιότητα των εισερχομένων δεδομένων. Ως ποιότητα στην ουσία εννοούμε την καταλληλότητα δεδομένων για μια εφαρμογή. Η ποιότητα των δεδομένων καθορίζεται από την ακρίβεια, την αξιοπιστία, την μεροληψία, την κλίμακα και την χωρική ευκρίνεια, την γενίκευση, την συμβατότητα, την εφαρμοσιμότητα, την ακεραιότητα, την συστηματικότητα συλλογής και αποθήκευσης, την πληρότητα, την εγκυρότητα, την διαθεσιμότητα (Κόλλια και συν. 2012).

Κατά τον Burrough (1986, αναφορά στους Κόλλιακαι συν2012) οι πηγές σφαλμάτων των δεδομένων διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

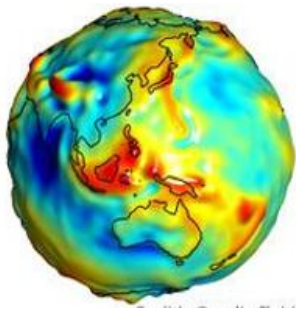
1. Προφανείς πηγές λαθών που σχετίζονται με
 - την ηλικία δεδομένων,
 - την χαρτογραφική κάλυψη περιοχής,
 - την κλίμακα – χωρική ευκρίνεια του χάρτη,
 - την πυκνότητα μετρήσεων – παρατηρήσεων,
 - την σχετικότητα – συνάφεια των δεδομένων με την εφαρμογή,
 - την μορφή – διαφορετικούς τύπους των δεδομένων,

- την διαθεσιμότητα και το κόστος των στοιχείων.
2. Σφάλματα από αρχικές μετρήσεις ή από φυσικές παρεκκλίσεις (δευτερογενή) που σχετίζονται με
- την ακρίβεια θέσης,
 - την ακρίβεια παραμετρικών δεδομένων που περιγράφουν τα χωρικά δεδομένα,
 - τις διακυμάνσεις – αποκλίσεις δεδομένων.
3. Σφάλματα κατά την επεξεργασία όπως
- αριθμητικά λάθη,
 - λάθη τοπολογικής ανάλυσης,
 - λάθη ταξινόμησης και γενίκευσης,
 - λάθη ψηφιοποίησης και γεωαναφοράς

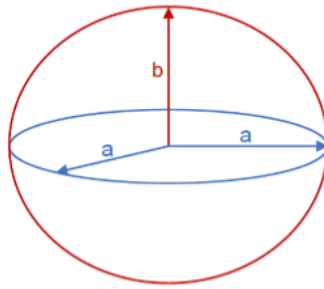
Συστήματα αναφοράς – προβολικά συστήματα

Για την χαρτογραφική ή ψηφιακή (ΓΣΠ) απεικόνιση της θέσης των γεωγραφικών οντοτήτων απαιτείται ο μετασχηματισμός της τρισδιάστατης φυσικής γήινης επιφάνειας (γεωειδούς) σε μια επίπεδη δισδιάστατη επιφάνεια. Το γεωειδές μετατρέπεται αρχικά σε ελλειψοειδές εκ περιστροφής, εν συνεχεία σε σφαίρα η οποία προβάλλεται σε επίπεδη επιφάνεια χρησιμοποιώντας διάφορα είδη προβολών (ορθές, εγκάρσιες, πλάγιες και κυλινδρικές, κωνικές, αζιμουθιακές) όποτε προκύπτουν τα διάφορα προβολικά ή γεωδαιτικά συστήματα αναφοράς. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η αντιστοίχιση – μεταφορά των σημείων της καμπυλόγραμμης γήινης επιφάνειας σε επίπεδη επιφάνεια με όσο το δυνατόν μικρότερες στρεβλώσεις και σφάλματα.

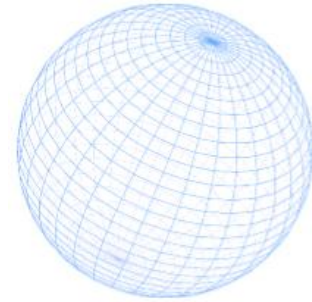
Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται κυρίως το Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87) το οποίο αποτελεί εγκάρσια μερκατορική προβολή χρησιμοποιώντας το γεωειδές GRS80. Τα λογισμικά ΓΣΠ έχουν ενσωματώσει τα περισσότερα συστήματα αναφοράς όπως UTM, WGS84, Greek_grid (ΕΓΣΑ87) κ.α. και δίνουν την δυνατότητα γεωαναφοράς δεδομένων αλλά και μετατροπής των συντεταγμένων από το ένα σύστημα στο άλλο.



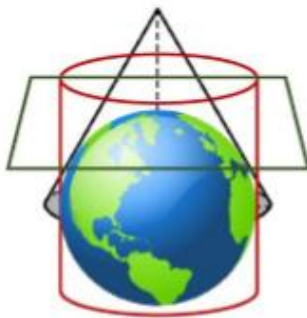
γεωειδές



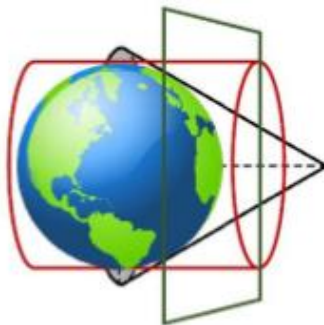
ελλειψοειδές εκ περιστροφής



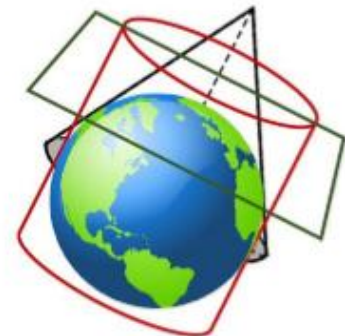
σφαίρα



(α)



(β)



(γ)

Σχήμα 2.7: Μετασχηματισμός τρισδιάστατης γήινης επιφάνειας - Κατηγορίες χαρτογραφικών προβολών (α) ορθές κωνικές, αζιμουθιακές και κυλινδρικές, (β) εγκάρσιες κωνικές, αζιμουθιακές και κυλινδρικές, (γ) πλάγιες κωνικές, αζιμουθιακές και κυλινδρικές (Κάβουρας και συν. 2015)

Χωρική ανάλυση

Η χωρική ανάλυση περιλαμβάνει όλες τις μεθόδους επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων, ώστε να παράγονται πληροφορίες που υποστηρίζουν χωρικές αποφάσεις. Με την χωρική ανάλυση ανακαλύπτονται δομές, σχέσεις και διαδικασίες που δεν ήταν εκ των προτέρων αντιληπτές με αποτέλεσμα την μετατροπή των δεδομένων σε πολύτιμες πληροφορίες (Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης 2012). Στην χωρική ανάλυση έχουν ιδιαίτερη σημασία τα χαρακτηριστικά των χωρικών δεδομένων δηλαδή η θέση, η γειννίαση, η απόσταση αλλά και ο χρόνος στην περίπτωση των δυναμικών δεδομένων. Η κατανομή των δεδομένων στον χώρο και η χωρική εξάρτηση αυτών παίζουν σημαντικό ρόλο στην χωρική ανάλυση σε αντίθεση με οποιαδήποτε μη χωρική ανάλυση, ποσοτική ή στατιστική. Η χωρική ανάλυση εστιάζεται στον ρόλο του γεωγραφικού χώρου και εξαρτάται άμεσα από συγκεκριμένες χωρικές μεταβλητές για την αξιολόγηση ή εξήγηση ενός φαινομένου (Φώτης 2009).

Με την εφαρμογή συγκεκριμένων μεθόδων και τεχνικών η χωρική ανάλυση στοχεύει (Haining 1994, αναφορά στον Κουτσόπουλο 2005):

- Στην σωστή περιγραφή χωρικών προτύπων και γεγονότων.
- Στην συστηματική διερεύνηση και ανάλυση των χωρικών προτύπων και των χωρικών σχέσεων με σκοπό την καλύτερη κατανόηση των χωρικών διαδικασιών που ευθύνονται για τα χωρικά πρότυπα και τις σχέσεις που παρατηρούνται.
- Στην πρόβλεψη και τον έλεγχο γεγονότων που συμβαίνουν στο γεωγραφικό χώρο.
- Στην αξιοποίηση αυτών των τεχνικών και μεθόδων χωρικής ανάλυσης σαν εργαλεία λήψης αποφάσεων.

Με την χωρική ανάλυση μπορούν να πραγματοποιηθούν διάφορες λειτουργίες όπως αναζήτηση βάσει κριτηρίων, χωροθέτηση λειτουργιών, διερεύνηση – πρόβλεψη τάσεων, δημιουργία συνεχών επιφανειών (χωρική παρεμβολή) κλπ. Τα αποτελέσματα της χωρικής ανάλυσης (πληροφορίες) σε περιβάλλον ΓΣΠ μπορούν να εξαχθούν με διάφορες μορφές (χάρτες, γραφήματα κλπ.). Η πλέον διαδεδομένη μορφή είναι ο χάρτης αφού αποτελεί το πιο επικοινωνιακό μέσο μετάδοσης της γεωγραφικής πληροφορίας.

Εφαρμογές των ΓΣΠ

Η τεχνολογία των ΓΣΠ χρησιμοποιείται σε πλήθος εφαρμογών ανάλυσης και σχεδιασμού στις οποίες υπεισέρχεται η παράμετρος γεωγραφικός χώρος. Όπου δηλαδή χρησιμοποιούνται δεδομένα τα οποία έχουν χωρική αναφορά. Ενδεικτικά τα ΓΣΠ αποτελούν σημαντικά εργαλεία για πολλούς επιστημονικούς και παραγωγικούς τομείς αλλά και πολλά κοινωνικά και οικονομικά φαινόμενα όπως (Κουτσόπουλος 2005, Κόλλια και συν. 2012):

- Αστικός και περιφερειακός σχεδιασμός (χωροθέτηση – κατανομή δραστηριοτήτων, πολεοδομικός σχεδιασμός, κτηματολόγιο κλπ.).
- Συγκοινωνίες – μεταφορές (π.χ. σχεδιασμός – διαχείριση αστικών συγκοινωνιών).
- Τεχνικές υποδομές (δίκτυα ύδρευσης – αποχέτευσης, δίκτυα ενέργειας κλπ.).
- Περιβάλλον (γεωλογικές - εδαφολογικές μελέτες, υδρογραφικό δίκτυο, προστασία οικοσυστημάτων, διαχείριση φυσικών καταστροφών κλπ.).
- Εκπαίδευση και Υγεία – Πρόνοια (π.χ. χωροθέτηση – κατανομή σχολικών μονάδων, μονάδων υγείας) .
- Δημόσια ασφάλεια, αστυνομία – πυροσβεστική (χαρτογράφηση – πρόληψη παραβατικότητας, πρόληψη και αντιμετώπιση έκτακτων φαινομένων κλπ.).
- Εμπόριο (ανάλυση αγοράς, δίκτυα διανομών και πωλήσεων).

- Κοινωνία – οικονομία (δημογραφικές μελέτες, αγορά εργασίας κλπ.).

Σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούνται τα ΓΣΠ για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη του αστικού πρασίνου. Στην Ελλάδα χαρακτηριστικά παραδείγματα μελέτης, ανάλυσης και σχεδιασμού αστικού πρασίνου σε περιβάλλον ΓΣΠ είναι της Λιονάτου (2008) για την πόλη της Λάρισας, της Μουγιάκου (2010) για τον Δήμο Κερασινίου κ.α. Επίσης χαρακτηριστική είναι η μελέτη που αφορά τον εντοπισμό τοποθεσιών για την αύξηση του αστικού πρασίνου στην πολιτεία της Νέας Υόρκης (Locke και συν. 2010, αναφορά στους Κάβουρας και συν. 2015).

Βασικό στάδιο για την ανάπτυξη ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών είναι ο σαφής καθορισμός του προβλήματος ή του αντικειμένου μελέτης. Ανάλογα με τα πρόβλημα ή το αντικείμενο της μελέτης θα προσδιοριστούν τα απαραίτητα επίπεδα πληροφορίας και τα περιγραφικά χαρακτηριστικά αυτών. Το σύνολο των δεδομένων θα πρέπει να οργανωθεί σε μια ενιαία χωρική βάση η οποία θα υποστηρίζει την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων.

2.2.2 ΒΑΣΕΙΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Βάσεις Δεδομένων (ΒΔ)

Ως **Βάση Δεδομένων (ΒΔ)** ορίζεται μια συλλογή καλά οργανωμένων και καταμερισμένων σε μέσα μαζικής αποθήκευσης, κοινά διαθέσιμων δεδομένων ή αλλιώς μια συλλογή σχετιζόμενων στοιχείων καταχωρημένων με κατάλληλα δομημένο τρόπο. Ειδικότερα στην πληροφορική ΒΔ είναι οι οργανωμένες, διακριτές συλλογές σχετιζόμενων δεδομένων, ηλεκτρονικά και ψηφιακά αποθηκευμένων.

Τα δεδομένα που εισάγονται σε μια ΒΔ χαρακτηρίζονται ως οντότητες και ομαδοποιούνται ανάλογα με τον τύπο και τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα.

- Ως **Οντότητα** ορίζεται κάθε μονάδα ή αντικείμενο με φυσική ή εννοιολογική υπόσταση (Στεφανάκης 2010) ή διαφορετικά σιδηήποτε θέλουμε να διακρίνουμε από άλλα ομοειδή π.χ. πλάτανος, οδός Αγ. Ιωάννου.
- **Τύπος οντοτήτων** είναι η συλλογή ομοειδών οντοτήτων π.χ. Δένδρο, Δρόμος αντίστοιχα.
- **Γνωρίσματα των τύπων οντοτήτων** είναι κοινά χαρακτηριστικά – ιδιότητες των ομοειδών οντοτήτων π.χ. Δένδρο (κωδικός, όνομα, θέση, ύψος κ.α.), Δρόμος (κωδικός, όνομα, κατηγορία, πλάτος κ.α.) αντίστοιχα.

Οι οντότητες μπορούν να διακριθούν σε στατικές και δυναμικές εάν τα γνωρίσματα τους μεταβάλλονται στην πάροδο του χρόνου. Στην πραγματικότητα όμως μακροπρόθεσμα όλες οι

οντότητες είναι δυναμικές δεδομένου ότι ο χρόνος είναι στενά συνδεδεμένος με τον χώρο σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο κόσμο (Στεφαννάκης 2010).

Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων (ΒΓΔ)

Η τεχνολογία των Βάσεων Δεδομένων αξιοποιείται και στα ΓΣΠ καθώς παρέχει την δυνατότητα της οργανωμένης αποθήκευσης και διαχείρισης των γεωχωρικών δεδομένων. Ειδικότερα, μια Βάση Δεδομένων ονομάζεται Βάση Γεωγραφικών Δεδομένων (ΒΓΔ) όταν τα κύρια δεδομένα της συνδέονται με μια συγκεκριμένη θέση στον γεωγραφικό χώρο μέσω ενός συστήματος συντεταγμένων (Κάβουρας και συν. 2015).

Σκοπός της δημιουργίας μιας Βάσης Γεωγραφικών Δεδομένων (ΒΓΔ) είναι η αποθήκευση και οργάνωση των χωρικών και όχι μόνον πληροφοριών, έτσι ώστε να καθίσταται πιο εύκολη η διαχείριση και η χρήση τους για την εκτέλεση χωρικών πράξεων και αναλύσεων, την εξαγωγή συμπερασμάτων και την λήψη αποφάσεων στο πλαίσιο των ΓΣΠ. Σε μια ΒΓΔ μπορούμε εύκολα να κάνουμε εισαγωγή, τροποποίηση, διαγραφή, ανάκτηση στοιχείων καθώς και να διατυπώσουμε λογικές ερωτήσεις. Για να σχεδιαστεί μια Βάση Γεωγραφικών Δεδομένων δεν αρκεί η μεθοδολογία των κλασικών Βάσεων Δεδομένων αλλά απαιτούνται και πρόσθετα εργαλεία και μέθοδοι ώστε να αποθηκευτεί η τοπολογία των οντοτήτων αλλά και οι τοπολογικές σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων.

Η οργάνωση των γεωχωρικών δεδομένων σε ενιαία Βάση Δεδομένων, πλεονεκτεί σε σχέση με τη χρήση μεμονωμένων διανυσματικών ή ψηφιδωτών αρχείων. Βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης ενιαίας βάσης χωρικών δεδομένων είναι (Τσούλος και συν. 2015 & Κάβουρας και συν. 2015):

- Κεντρική οργάνωση του συνόλου των δεδομένων με αποτελεσματικό τρόπο ώστε να αποφεύγονται επαναλήψεις – περιττές πληροφορίες.
- Σύνδεση των χωρικών δεδομένων και μη χωρικών δεδομένων.
- Γρηγορότερη και ευκολότερη ενημέρωση και αναζήτηση δεδομένων.
- Ταυτόχρονη προσπέλαση της ίδιας ΒΓΔ από πολλούς χρήστες, εξοικονομώντας χρόνο και διευκολύνοντας τη διαχείριση των δεδομένων.
- Δυνατότητα επεξεργασίας από πολλούς χρήστες
- Ασφάλεια, ακεραιότητα, ανεξαρτησία δεδομένων.
- Έλεγχος και βελτίωση της ποιότητας.
- Ανάπτυξη ΓΣΠ ανεξάρτητα από τη ΒΓΔ.
- Χρήση της ίδιας ΒΓΔ από πολλά και διαφορετικά ΓΣΠ.

Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (ΣΔΒΔ)

Επειδή σε πολλές περιπτώσεις τα χωρικά δεδομένα είναι πολλά και πολύπλοκα και η χρήση τους γίνεται από πολλούς χρήστες, κάθε ΒΓΔ υποστηρίζεται από ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (ΣΔΒΔ). Το Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (Data Base Management System - DBMS) είναι μια εφαρμογή λογισμικού, κατάλληλα σχεδιασμένη έτσι ώστε να οργανώνει, να δημιουργεί και να χειρίζεται δεδομένα με παραγωγικό και αποτελεσματικό τρόπο. Στην ουσία το ΣΔΒΔ είναι το σύνολο των προγραμμάτων και εφαρμογών (λογισμικό) το οποίο χρησιμοποιείται για την αξιοποίηση της βάσης γεωγραφικών δεδομένων. Ένα σύστημα λογισμικού που διευκολύνει τις διαδικασίες ορισμού, κατασκευής και χειρισμού των βάσεων δεδομένων για διάφορες εφαρμογές (Στεφανάκης 2010). Για τον σκοπό αυτό διαθέτει γλώσσες προγραμματισμού 4^{ης} γενιάς με τις οποίες επιτυγχάνεται ο ορισμός και ο χειρισμός των δεδομένων της ΒΔ.

Επίσης σε ένα ΣΔΒΔ περιλαμβάνονται τα εξής:

- **Κατάλογος ή Λεξικό της ΒΔ.** Είναι τα μεταδεδομένα ή αλλιώς είναι η Βάση Δεδομένων του συστήματος διαχείρισης της βάσης δεδομένων. Τα μεταδεδομένα περιγράφουν ή δίνουν πληροφορίες (δομή – περιορισμοί) για τα δεδομένα της ΒΔ και είναι απαραίτητα για την ανεξαρτησία των δεδομένων και την διαχείριση της ΒΔ.
- **Ημερολόγιο του ΣΔΒΔ.** Είναι αρχείο στο οποίο καταχωρούνται στοιχεία που σχετίζονται με την πρόσβαση στην ΒΔ και γεγονότα που λαμβάνουν χώρα (π.χ. ποιος χρήστης συνδέθηκε ή αποσυνδέθηκε, τι ώρα, σε ποιο Η/Υ) καθώς και πρόσθετα στοιχεία τα οποία αξιολογούνται από τον διαχειριστή της ΒΔ ως σημαντικά. Χρησιμεύει για την ακεραιότητα και την ασφάλεια της ΒΔ.

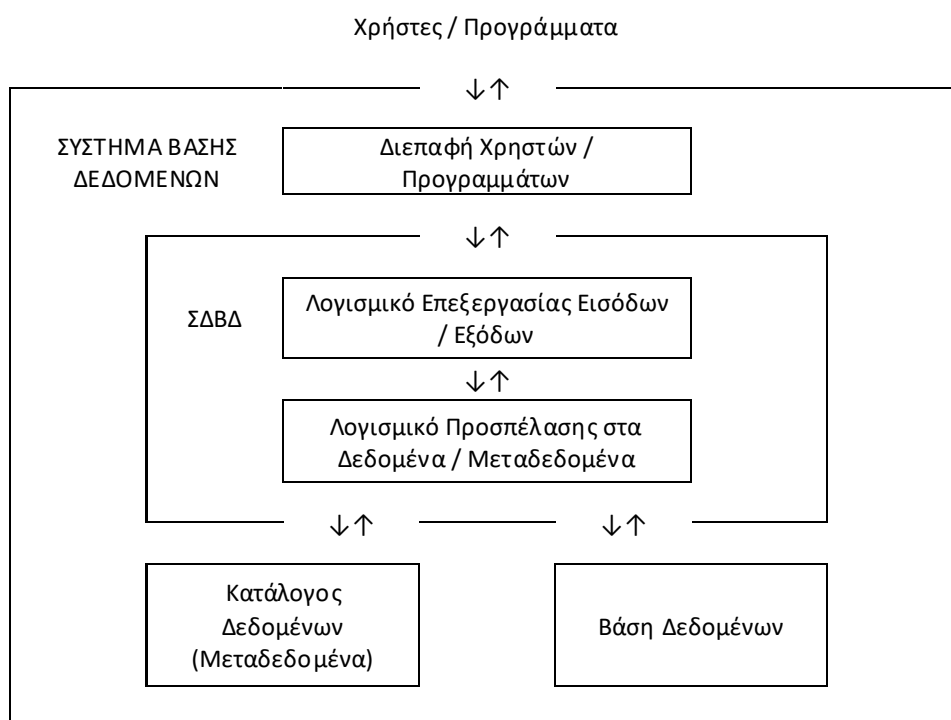
Αρχιτεκτονική ΣΒΔ

Ένα Σύστημα Βάσης Δεδομένων (ΣΒΔ) περιλαμβάνει την Βάση Δεδομένων (ΒΔ) και το σύστημα διαχείρισης της (ΣΔΒΔ) τα οποία συντίθενται σαν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα. Σύμφωνα με τον Στεφανάκη (2010) η αρχιτεκτονική ενός απλοποιημένου ΣΒΔ περιλαμβάνει τέσσερα βασικά τμήματα:

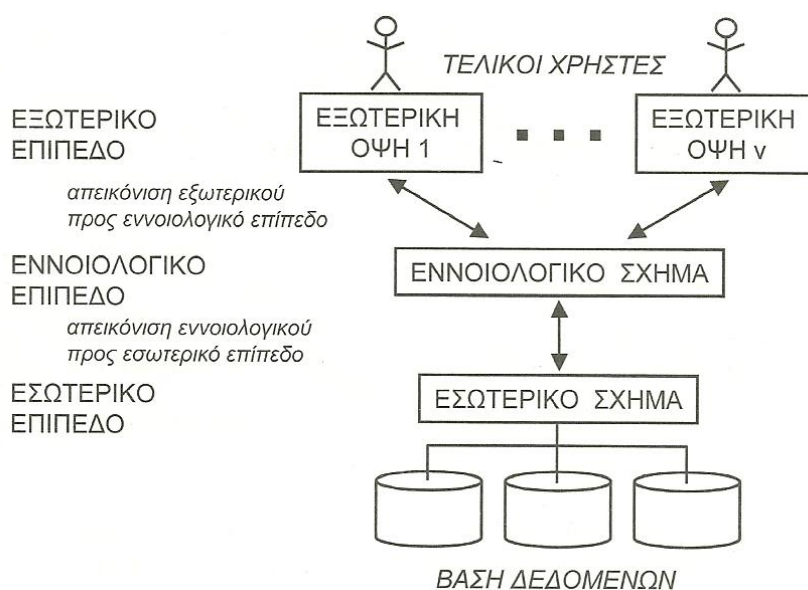
1. Την διεπαφή χρηστών και προγραμμάτων.
2. Το ΣΔΒΔ το οποίο περιλαμβάνει το λογισμικό επεξεργασίας των δεδομένων και το λογισμικό προσπέλασης στα δεδομένα και τα μεταδεδομένα.
3. Την Βάση Δεδομένων.
4. Την περιγραφή των δεδομένων (Μεταδεδομένα).

Έχουν προταθεί διάφορες ιδεατές δομές οι οποίες περιγράφουν την αρχιτεκτονική ενός ΣΒΔ. Σε όλες τις προτεινόμενες δομές υπάρχουν τρία βασικά επίπεδα:

- Εσωτερικό επίπεδο. Στο επίπεδο αυτό περιγράφεται το εσωτερικό σχήμα της βάσης δηλαδή οι δομές αποθήκευσης των δεδομένων και ο τρόπος προσπέλασης σε αυτά. Το εσωτερικό σχήμα ορίζεται με την εφαρμογή ενός φυσικού μοντέλου δεδομένων.
- Εννοιολογικό επίπεδο. Στο επίπεδο αυτό περιγράφεται το ιδεατό (λογικό) σχήμα όλης της βάσης δεδομένων, δηλαδή οι οντότητες, οι τύποι δεδομένων, οι συσχετίσεις κλπ. Το λογικό σχήμα ορίζεται με την εφαρμογή ενός λογικού μοντέλου δεδομένων.
- Εξωτερικό επίπεδο. Το εξωτερικό επίπεδο περιλαμβάνει μια σειρά από εξωτερικές όψεις. Κάθε εξωτερική όψη περιγράφει ένα μέρος μόνον της ΒΔ που αφορά συγκεκριμένη ομάδα χρηστών. Το εξωτερικό σχήμα ορίζεται και αυτό με την εφαρμογή ενός λογικού μοντέλου δεδομένων.



Σχήμα 2.8: Αρχιτεκτονική Συστήματος Βάσης Δεδομένων (Στεφανάκης 2010)



Σχήμα 2.9: Αρχιτεκτονική ΣΔΒΔ κατά ANSI/SPARC (Στεφανάκης 2010)

Τα μόνα πραγματικά δεδομένα της ΒΔ υπάρχουν στο εσωτερικό σχήμα δηλαδή στο φυσικό επίπεδο. Το εννοιολογικό και το εξωτερικό σχήμα αποτελούν διαφορετικές περιγραφές (μετασχηματισμούς) των δεδομένων έτσι ώστε να υποστηρίζεται η ανεξαρτησία των δεδομένων σε ότι αφορά τον τρόπο αποθήκευσης τους στο εσωτερικό επίπεδο. Οι χρήστες της ΒΔ έχουν πρόσβαση στο εξωτερικό επίπεδο. Κάθε αίτημα χρήστη υποβάλλεται στο εξωτερικό επίπεδο και με απεικονίσεις στο εννοιολογικό και εν συνεχεία στο εσωτερικό σχήμα γίνεται επεξεργασία των δεδομένων. Η εξαγωγή των δεδομένων γίνεται με την αντίστροφη σειρά απεικονίσεων από το εσωτερικό προς το εξωτερικό επίπεδο.

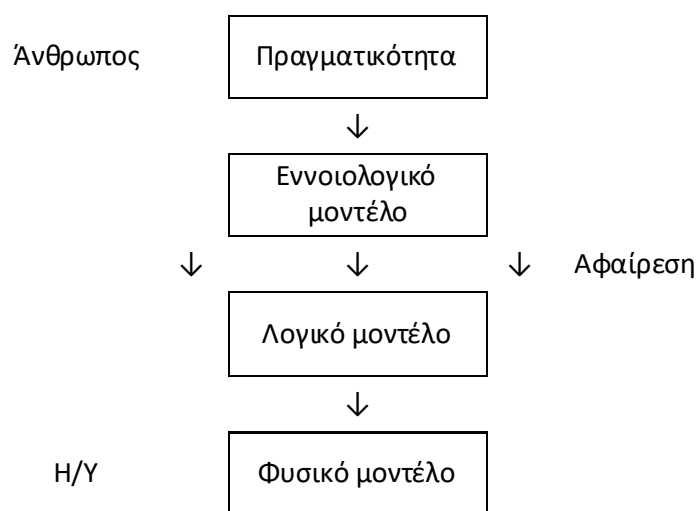
Ένα Σύστημα Βάσης Δεδομένων (ΣΒΔ), αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

1. Το **υλικό** (hardware) δηλαδή ηλεκτρονικοί υπολογιστές, σκληροί δίσκοι, περιφερειακά κλπ που είναι απαραίτητα για την αποθήκευση δεδομένων και την εκτέλεση των απαραίτητων προγραμμάτων.
2. Το **λογισμικό** (software), το σύνολο των προγραμμάτων που χρησιμοποιούνται για την διαχείριση των δεδομένων.
3. Την **βάση δεδομένων**, το σύνολο των δεδομένων κατάλληλα οργανωμένων ώστε να είναι δυνατή η αξιοποίησή τους.
4. Το **ανθρώπινο δυναμικό** που εμπλέκεται στην δημιουργία, διαχείριση και αξιοποίηση του ΣΒΔ και διακρίνεται στις εξής κατηγορίες:

- Αναλυτής εφαρμογών. Εμπλέκεται στην διερεύνηση των αναγκών, στον σχεδιασμό και στην σύνταξη των προδιαγραφών των απαιτούμενων προγραμμάτων για την δημιουργία του ΣΒΔ.
- Προγραμματιστές εφαρμογών. Υλοποιούν το ΣΒΔ με την σύνταξη προγραμμάτων με γλώσσες 3^{ης} και 4^{ης} γενιάς.
- Διαχειριστής ΒΔ. Είναι κύριος υπεύθυνος για την επιλογή της φυσικής δομής της ΒΔ, την απάντηση των ερωτημάτων χρηστών, την ασφάλεια και την ακεραιότητα δεδομένων, την λήψη αντιγράφων.
- Απλοί ή τελικοί χρήστες (end users). Χρησιμοποιούν το ΣΒΔ, διαχειρίζονται – αξιοποιούν το περιεχόμενο (δεδομένα) της ΒΔ. Συνήθως έχουν πρόσβαση σε ένα μόνο τμήμα της ΒΔ ανάλογα με τους περιορισμούς που έχει θέσει ο διαχειριστής.

Σχεδιασμός Συστήματος Βάσης Δεδομένων (ΣΒΔ)

Ο σχεδιασμός της Βάσης Γεωγραφικών Δεδομένων (ΒΓΔ) είναι μια αφαιρετική διαδικασία αποτύπωσης της πραγματικότητας σαν μια οργανωμένη δομή δεδομένων σε ψηφιακό περιβάλλον και περιλαμβάνει τα στάδια του εννοιολογικού σχεδιασμού, του λογικού σχεδιασμού και του φυσικού σχεδιασμού (Τσούλος και συν. 2015). Η οργάνωση (μοντελοποίηση) όλων των δεδομένων και των συσχετίσεων αυτών σε μια Βάση Δεδομένων συνήθως αφορά ένα συγκεκριμένο θέμα ή φαινόμενο.



Σχήμα 2.10: Στάδια σχεδιασμού Βάσης Χαρτογραφικών Δεδομένων (Τσούλος και συν. 2015)

Ο σχεδιασμός ενός Συστήματος Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (ΣΔΒΔ) αποτελεί ευρύτερη διαδικασία που συμπεριλαμβάνει τον σχεδιασμό της Βάσης Δεδομένων (ΒΔ) δεδομένου ότι ΒΔ και ΣΔΒΔ αποτελούν ένα ενιαίο λειτουργικό σύστημα. Στόχοι του σχεδιασμού ενός ΣΒΔ σε μια εφαρμογή είναι:

- Η κατάλληλη αποθήκευση, οργάνωση και αναπαράσταση των δεδομένων (σχεδιασμός ΒΔ).
- Η εξυπηρέτηση των λειτουργικών απαιτήσεων της εφαρμογής.

Αναλυτικά τα στάδια σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη και όσα αναφέρθηκαν για την αρχιτεκτονική των ΣΔΒΔ, είναι:

1. Συλλογή και ανάλυση των απαιτήσεων της πραγματικότητας (μικρόκοσμος).

Με βάση το προς μελέτη φαινόμενο διατυπώνεται σαφώς ο σκοπός του σχεδιασμού του ΣΒΔ και καθορίζονται οι χρήστες, οι απαιτούμενες λειτουργίες και εφαρμογές, τα δεδομένα που θα αποθηκευτούν στην ΒΔ κλπ.

2. Σχεδιασμός του Εννοιολογικού Σχήματος.

Ο εννοιολογικός σχεδιασμός συνίσταται στον προσδιορισμό του περιεχομένου (χωρικών οντοτήτων) της Βάσης Δεδομένων, των περιγραφικών τους χαρακτηριστικών και των σχέσεων μεταξύ τους (Τσούλος 2008, αναφορά στους Τσούλος και συν. 2015). Αποτελεί το πιο σημαντικό στάδιο και βασική προϋπόθεση του είναι η πλήρης κατανόηση των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στην ΒΔ καθώς και της σημασίας αυτών για την εφαρμογή. Συνοπτικά ο εννοιολογικός σχεδιασμός περιλαμβάνει την επιλογή των θεματικών επιπέδων, το είδος της γεωμετρίας των οντοτήτων του κάθε θεματικού επιπέδου, τα γνωρίσματα των οντοτήτων, τα πεδία ορισμού των γνωρισμάτων και τον προσδιορισμό των σχέσεων μεταξύ των οντοτήτων. Υπάρχουν πολλά διαθέσιμα εννοιολογικά μοντέλα με πιο διαδεδομένο το μοντέλο οντοτήτων – συσχετίσεων (μοντέλο Ο-Σ) το οποίο αποτελεί μια διαγραμματική αναπαράσταση του μικρόκοσμου στον τυποποιημένο κόσμο των οντοτήτων και των μεταξύ τους σχέσεων – συσχετίσεων (Στεφανάκης 2010).

3. Επιλογή του ΣΔΒΔ.

Στο στάδιο αυτό επιλέγεται το λογισμικό ΣΔΒΔ που θα χρησιμοποιηθεί. Υπάρχουν διάφορα λογισμικά ΣΔΒΔ διαφόρων τύπων (σχεσιακά, αντικειμενοστραφή, σχεσιακά – αντικειμενοστραφή). Η επιλογή αυτή επηρεάζει άμεσα τα επόμενα στάδια. Βασική προϋπόθεση για την επιλογή ΣΔΒΔ για τις βάσεις γεωγραφικών δεδομένων (ΒΓΔ) είναι η ύπαρξη ειδικού πεδίου για την καταγραφή της γεωμετρίας (π.χ. ArcGIS geodatabase, PostgreSQL/PostGIS, Oracle Spatial κ.α.) καθώς και η εξασφάλιση επικοινωνίας με το

Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (π.χ. ArcGIS, QGIS κ.ά.) το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία και απόδοση των δεδομένων (Τσούλος και συν. 2015).

4. Σχεδιασμός του Λογικού Σχήματος.

Στο στάδιο αυτό το εννοιολογικό σχήμα απεικονίζεται σε ένα λογικό σχήμα το οποίο δύναται να υλοποιηθεί σε ένα ΣΔΒΔ. Ανάλογα με την επιλογή του ΣΔΒΔ χρησιμοποιείται και το αντίστοιχο λογικό μοντέλο. Έχουν προταθεί διάφορα λογικά μοντέλα όπως το σχεσιακό, το ιεραρχικό, το δικτυωτό, το αντικειμενοστραφές.

5. Σχεδιασμός του Φυσικού Σχήματος.

Αποτελεί το τελευταίο στάδιο στο οποίο σχεδιάζονται οι δομές αποθήκευσης των δεδομένων και οι δίοδοι προσπέλασης σε αυτά έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις χρηστών και εφαρμογών.

Τα ανωτέρω στάδια αφορούν κυρίως τα δεδομένα και τον τρόπο οργάνωσης – αποθήκευσης τους στην βάση δεδομένων. Παράλληλα σχεδιάζονται και οι απαιτούμενες εφαρμογές και δοσοληψίες οι οποίες θα υποστηρίζουν την λειτουργία του συστήματος. Ο σχεδιασμός των εφαρμογών και η επιλογή των αλγορίθμων που αυτές χρησιμοποιούν εξαρτάται στενά με τον τρόπο δόμησης των δεδομένων (Στεφανάκης 2010, Κάβουρας και συν. 2015).



Σχήμα 2.11: Στάδια σχεδίασης ΣΔΒΔ (Στεφανάκης 2010)

Τύποι – μοντέλα ΣΔΒΔ

Τα ΣΔΒΔ ανάλογα με τον τρόπο αποθήκευσης, οργάνωσης και διαχείρισης των δεδομένων διακρίνονται σε διάφορους τύπους ανάλογα με το λογικό μοντέλο που χρησιμοποιούν. Υπάρχουν

διάφορα λογικά μοντέλα με πιο διαδεδομένο το σχεσιακό το οποίο λόγω της ευρείας χρήσης του στις βάσεις γεωγραφικών δεδομένων θα αναλυθεί περισσότερο από τα υπόλοιπα.

Σχεσιακό Μοντέλο (Relational Database Management System - RDBMS)

Οι περισσότερες ΒΓΔ βασίζονται στο Σχεσιακό Μοντέλο διότι συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα όπως ο εύκολος λογικός σχεδιασμός, η ευκολία χειρισμού, η μεγάλη διαθεσιμότητα, η καλή επεκτασιμότητα και το άριστο θεωρητικό υπόβαθρο. Βασικό δομικό στοιχείο του σχεσιακού μοντέλου είναι ο πίνακας (σχέση). Στο Σχεσιακό Μοντέλο κάθε τύπος (σύνολο) οντοτήτων αποτελεί έναν πίνακα στην ΒΔ. Στις γραμμές (εγγραφές ή πλειάδες) του πίνακα καταχωρούνται οι επιμέρους οντότητες ενώ στις στήλες (πεδία) καταχωρούνται τα γνωρίσματα (τιμές - ιδιότητες) για κάθε οντότητα ξεχωριστά. Κάθε γνώρισμα παίρνει τιμές από ένα καθορισμένο πεδίο ορισμού.

Κάθε εγγραφή είναι μοναδική και ο ελάχιστος αριθμός γνωρισμάτων που ταυτοποιεί μια εγγραφή λέγεται κλειδί. Επίσης κάθε τιμή του πίνακα είναι μοναδική αφού το Σχεσιακό Μοντέλο δεν διαχειρίζεται σύνθετα ή πλειότιμα γνωρίσματα. Η σύνδεση – συσχέτιση των πινάκων επιτυγχάνεται με βάση τα κοινά γνωρίσματα (κλειδιά και ξένα κλειδιά). Διακρίνονται τα εξής είδη κλειδιών:

- **Υποψήφιο κλειδί πίνακα** είναι το γνώρισμα ή ο συνδυασμός γνωρισμάτων (στήλες ή πεδία του πίνακα) με το οποίο ορίζεται μονοσήμαντα το περιεχόμενο μιας γραμμής. Εάν συντίθεται από ένα γνώρισμα το κλειδί λέγεται απλό ενώ αν συντίθεται από περισσότερα γνωρίσματα λέγεται σύνθετο.
- **Πρωτεύον κλειδί** είναι το υποψήφιο κλειδί που επιλέγεται για την ταυτοποίηση των εγγραφών του πίνακα. Για πρακτικούς λόγους επιλέγεται το υποψήφιο κλειδί με τα λιγότερα γνωρίσματα.
- **Ξένο κλειδί** είναι το γνώρισμα (στήλη) ενός πίνακα που έχει το ίδιο πεδίο ορισμού σε άλλον πίνακα.

Σκοπός του υποψήφιου και του πρωτεύοντος κλειδιού είναι η διάκριση μεταξύ οντοτήτων του ίδιου τύπου. Βασικές ιδιότητες του πρωτεύοντος κλειδιού είναι ότι είναι γνωστό και μοναδικό, δεν επιτρέπεται δηλαδή δύο πίνακες να έχουν το ίδιο πρωτεύον κλειδί. Το ξένο κλειδί είναι απαραίτητο για τη σύνδεση – συσχέτιση των πινάκων.

Ο σχεδιασμός των πινάκων στο σχεσιακό μοντέλο γίνεται με την εφαρμογή του μοντέλου οντοτήτων – συσχετίσεων (Ο-Σ) και υπόκειται σε κανόνες που αποσκοπούν

- στην αποφυγή των επαναλήψεων των δεδομένων,
- στην οργάνωση των δεδομένων με όσο το δυνατόν λιγότερους πίνακες και

- στην εξασφάλιση συμβατότητας δεδομένων και την εξάλειψη προβλημάτων σχετικά με ανάκτηση, εισαγωγή, διαγραφή και τροποποίηση δεδομένων.

Ο σχεδιασμός σύμφωνα με τους κανόνες λέγεται **κανονικοποίηση** και οι πίνακες που προκύπτουν κανονικές μορφές. Οι πιο σημαντικοί κανόνες είναι:

- **1^{ος} κανόνας κανονικοποίησης – 1^η κανονική μορφή (1^η ΚΜ):**
Τα πεδία ορισμού των γνωρισμάτων μιας σχέσης περιλαμβάνουν ατομικές – μοναδικές τιμές. Απαγορεύονται πλειότιμα ή σύνθετα γνωρίσματα καθώς και φωλιασμένες σχέσεις. Με άλλα λόγια σε κάθε κελί του πίνακα καταχωρείται μια μοναδική τιμή – ιδιότητα.
- **2^{ος} κανόνας κανονικοποίησης – 2^η κανονική μορφή (2^η ΚΜ):**
Τα γνωρίσματα που δεν ανήκουν στο κλειδί του πίνακα πρέπει να είναι πλήρως εξαρτημένα από το πρωτεύον κλειδί του πίνακα.
- **3^{ος} κανόνας κανονικοποίησης – 3^η κανονική μορφή (3^η ΚΜ):**
Τα γνωρίσματα που δεν ανήκουν στο πρωτεύον κλειδί δεν πρέπει να είναι μεταβατικά εξαρτημένα από το πρωτεύον κλειδί. Αν υπάρχει μεταβατική εξάρτηση, το μεταβατικά εξαρτώμενο χαρακτηριστικό μεταφέρεται σε νέα σχέση μαζί με το χαρακτηριστικό που το προσδιορίζει.
- **4^{ος} κανόνας κανονικοποίησης – 4^η κανονική μορφή (4^η ΚΜ):**
Οι ανεξάρτητες πολλαπλές σχέσεις (M:N) μεταξύ δεδομένων θα πρέπει να απομονωθούν δηλαδή να δημιουργηθούν ξεχωριστοί πίνακες. Ένας πίνακας με συσχέτιση πολλών προς πολλά (M:N) δεν επιτρέπεται να έχει άλλη συσχέτιση.

Σκοπός της κανονικοποίησης είναι σε κάθε πίνακα να υπάρχει μια μόνο εξάρτηση. Σε περίπτωση που υπάρχουν περισσότερες από μια εξαρτήσεις ο πίνακας πρέπει να αντικατασταθεί με αντίστοιχους με τις εξαρτήσεις πίνακες. Οι κανονικές μορφές προκύπτουν με διαδοχικές διασπάσεις των πινάκων. Εφαρμόζονται κατά σειρά και η εφαρμογή κάθε επόμενης κανονικής μορφής προϋποθέτει να είναι ο πίνακας στην προηγούμενη κανονική μορφή. Συνεπώς εάν ένας πίνακας βρίσκεται σε μια κανονική μορφή τότε βρίσκεται και σε όλες τις προηγούμενες. Απλούστερη είναι η 1^η ΚΜ και κάθε επόμενη μορφή είναι πιο περιοριστική από την προηγούμενη.

Η οργάνωση και επεξεργασία των δεδομένων στο σχεσιακό μοντέλο βασίζεται στην σχεσιακή άλγεβρα και στην θεωρία των συνόλων. Με την χρήση μιας γλώσσας δόμησης ερωτημάτων 4^{ης} γενιάς πραγματοποιείται ο ορισμός και ο χειρισμός των δεδομένων της ΒΔ.

Οι πράξεις της σχεσιακής άλγεβρας κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες:

1. Σχεσιακές πράξεις (SELECT, PROJECT, JOIN).

2. Πράξεις συνόλων (UNION, INTERSECT).
3. Πράξεις υπολογισμού (AVERAGE, SUM, MAX & MIN, COUNT).
4. Πράξεις ενημέρωσης (INSERT, DELETE, UPDATE).

Η πιο διαδεδομένη γλώσσα των ΣΔΒΔ είναι η SQL (Structured Query Language) η οποία αποτελείται από διάφορα τμήματα εκ των οποίων τα πιο σημαντικά είναι:

- Γλώσσα Ορισμού Δεδομένων (ΓΟΔ) η οποία χρησιμοποιείται για την δόμηση της ΒΔ. Με την ΓΟΔ καθορίζονται οι τύποι, οι δομές και οι περιορισμοί των δεδομένων που αποθηκεύονται στην βάση.
- Γλώσσα Χειρισμού Δεδομένων (ΓΧΔ) με την οποία επιτυγχάνεται η διαχείριση – αξιοποίηση των δεδομένων. Με την ΓΧΔ γίνεται ενημέρωση των δεδομένων (εισαγωγή, τροποποίηση και διαγραφή) και πληροφόρηση (ανάκτηση) δεδομένων.

Αντικειμενοστραφές Μοντέλο (Object-Oriented Database Management System - OODBMS)

Το μοντέλο αναπτύχθηκε χρησιμοποιώντας αντικειμενοστραφείς γλώσσες προγραμματισμού προκειμένου να αντιμετωπιστούν αδυναμίες του σχεσιακού μοντέλου. Στο μοντέλο αυτό τα δεδομένα ορίζονται στην ΒΔ σαν μια σειρά αντικειμένων. Κάθε αντικείμενο (object) έχει τρεις συνιστώσες:

- α. Την ταυτότητα (μοναδικός κωδικός).
- β. Την κατάσταση, το σύνολο των γνωρισμάτων που χαρακτηρίζουν το αντικείμενο.
- γ. Την συμπεριφορά (behavior), το σύνολο των πράξεων – ενεργειών (methods) που μπορούν να εφαρμοστούν στο αντικείμενο.

Κάθε τύπος αντικειμένων στο σύνολο του, δηλαδή κατάσταση (γνωρίσματα) και συμπεριφορά (πράξεις), αποτελεί μια κλάση. Οι συσχετίσεις των διαφορετικών κλάσεων επιτυγχάνεται με την εισαγωγή γνωρισμάτων αναφορών (σύνδεσμοι) από την μια κλάση στην άλλη. Το μοντέλο δίνει την δυνατότητα δημιουργίας νέων κλάσεων στις ήδη υπάρχουσες με την προσθήκη νέων γνωρισμάτων και πράξεων. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια ιεραρχία κλάσεων με συσχετίσεις υπέρκλασης – υπόκλασης μεταξύ των κλάσεων η οποία οδηγεί στην κληρονομία της κατάστασης και συμπεριφοράς της υπέρκλασης από την υπόκλαση (Στεφανάκης 2010).

Με το αντικειμενοστραφές μοντέλο δίνεται η δυνατότητα μοντελοποίησης πιο σύνθετων οντοτήτων και ακριβέστερης αναπαράστασης του πραγματικού κόσμου σε σχέση με το σχεσιακό μοντέλο. Άλλα πλεονεκτήματα του μοντέλου είναι η επεκτασιμότητα και η δυνατότητα εξέλιξης του σχήματος της ΒΔ. Παρ' όλα αυτά παρουσιάζει και σοβαρά μειονεκτήματα όπως η απουσία καθορισμένου

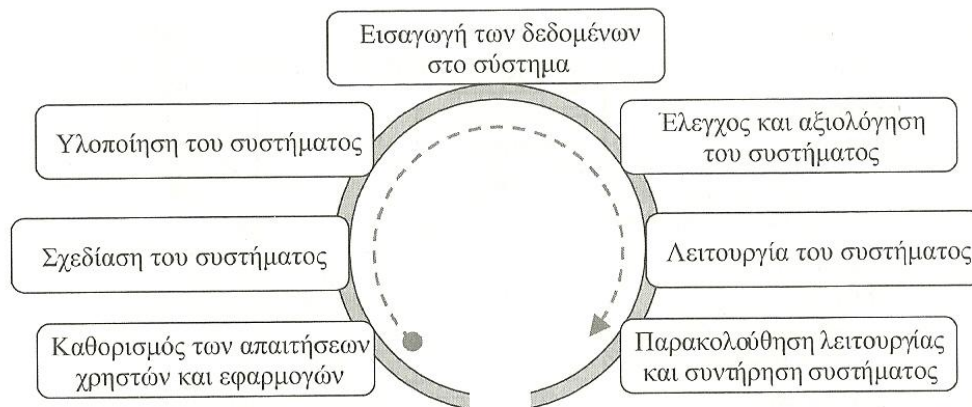
μοντέλου, η μεγάλη πολυπλοκότητα και η απουσία υποστήριξης όψεων που δυσκολεύουν την ευρεία χρήση του (Στεφανάκης 2010, Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης 2012).

Σχεσιακό - Αντικειμενοστραφές Μοντέλο (Object-Relational Database Management System - ORDBMS)

Αποτελεί υβριδικό μοντέλο και προκύπτει από την επέκταση του σχεσιακού μοντέλου. Δηλαδή υποστηρίζει πλήρως το σχεσιακό μοντέλο δεδομένων, ενώ έχει εμπλουτισθεί με επιπλέον δυνατότητες της αντικειμενοστραφούς λογικής με στόχο την υποστήριξη πολύπλοκων αντικειμένων. Βασικό χαρακτηριστικό του μοντέλου είναι ότι εισάγει την έννοια της οντότητας καθώς και της δημιουργίας νέων οντοτήτων οι οποίες αποθηκεύονται στους σχεσιακούς πίνακες αλλά έχουν την δυνατότητα να περιέχουν συναρτήσεις υλοποιημένες σε κάποια αντικειμενοστραφή γλώσσα προγραμματισμού. Ιδανικό αντικείμενο – σχεσιακό μοντέλο είναι αυτό που υποστηρίζει γεωγραφικές οντότητες με αναλυτή ερωτημάτων, βελτιστοποιητή ερωτημάτων, γλώσσα αναζήτησης SQL, ευρετήρια, διαχείριση αποθηκευτικών μέσων και υπηρεσίες συναλλαγών (Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης 2012).

Τα **στάδια ανάπτυξης** ενός ΣΒΔ είναι τα ακόλουθα (Στεφανάκης 2010):

1. Καθορισμός των απαιτήσεων των χρηστών και των εφαρμογών. Η συλλογή και ανάλυση των απαιτήσεων σχετίζεται άμεσα με τον σκοπό ανάπτυξης του συστήματος, δηλαδή με τον καθορισμό του προβλήματος ή φαινομένου που πρόκειται να μελετηθεί.
2. Σχεδιασμός του συστήματος. Αφορά τον σχεδιασμό προ της υλοποίησης και διακρίνεται όπως ήδη αναφέρθηκε σε τρία επιμέρους στάδια, τον εννοιολογικό, τον λογικό και τον φυσικό σχεδιασμό.
3. Υλοποίηση του συστήματος. Η υλοποίηση του συστήματος γίνεται με την επιλογή και χρήση ενός λογισμικού συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων (ΣΔΒΔ) που καλύπτει τις απαιτήσεις του σχεδιασμού.
4. Εισαγωγή δεδομένων στο σύστημα.
5. Έλεγχος και αξιολόγηση του συστήματος. Η αξιολόγηση γίνεται από τον διαχειριστή και τους χρήστες και σε περίπτωση μη ικανοποιητικής λειτουργίας γίνεται αναθεώρηση – αναδιάρθρωση του σχεδιασμού.
6. Λειτουργία του συστήματος.
7. Παρακολούθηση, λειτουργία και συντήρηση του συστήματος.



Σχήμα 2.12: Στάδια ανάπτυξης ΣΒΔ (Στεφανάκης 2010)

Οι **δυνατότητες** που προσφέρει ένα ΣΒΔ είναι (Κάβουρας και συν. 2015):

1. Εργαλεία για τη μαζική εισαγωγή και ενημέρωση δεδομένων στη βάση. Σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτείται να προηγηθεί μετατροπή των δεδομένων προς εισαγωγή σε μορφή συμβατή προς το ΣΔΒΔ.
2. Γλώσσα ορισμού και χειρισμού δεδομένων (ανάκτηση δεδομένων, υποβολή ερωτημάτων κλπ.). Τα περισσότερα ΣΔΒΔ υποστηρίζουν την Δομημένη Γλώσσα Ερωτημάτων SQL (Structured Query Language).
3. Μηχανισμοί ασφάλειας (ελεγχόμενη πρόσβαση χρηστών, λήψη αντιγράφων κλπ.)
4. Δεικτοδότηση – ευρετήρια για την επιτάχυνση αναζήτησης δεδομένων. Οι μέθοδοι δεικτοδότησης βασίζονται στον τρόπο δόμησης των δεδομένων.
5. Δυνατότητα δημιουργίας διεπαφών (interfaces) για την προσπέλαση, παρουσίαση και εκτύπωση δεδομένων και πληροφοριών.

Με την δημιουργία ενός ΣΒΔ, δηλαδή της βάσης δεδομένων και του συστήματος διαχείρισης της, επιτυγχάνεται (Στεφανάκης 2010) :

- Ελάττωση πλεοναζόντων δεδομένων και ελαχιστοποίηση του απαιτούμενου χώρου αποθήκευσης. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μια θέση και είναι προσβάσιμα από πολλούς χρήστες.
- Ανεξαρτησία των δεδομένων από τις εφαρμογές. Με τον κατάλογο (μεταδεδομένα) του συστήματος αποκρύπτονται οι λεπτομέρειες αποθήκευσης και διαχείρισης των αρχείων και οι εφαρμογές δεν εξαρτώνται από τον τρόπο δόμησης των δεδομένων στην βάση.

- Πολλαπλές διεπαφές στα δεδομένα και τις λειτουργίες. Είναι δυνατή η ταυτόχρονη πρόσβαση στα δεδομένα και η εκτέλεση διαφόρων λειτουργιών από πολλούς χρήστες ενώ παράλληλα διασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων και η ασφάλεια του συστήματος.

Η **ακεραιότητα των δεδομένων** διασφαλίζεται με το ορισμό προδιαγραφών για τα δεδομένα που καταχωρούνται στην ΒΔ. Οι προδιαγραφές αφορούν τον τύπο των δεδομένων, τις επιτρεπτές τιμές, τις ιδιότητες του πρωτεύοντος κλειδιού, την αναφορική ακεραιότητα ή άλλους πρόσθετους περιορισμούς ακεραιότητας.

Η **ασφάλεια της ΒΔ** επιτυγχάνεται με προληπτικούς έλεγχους (χρήση κωδικών πρόσβασης – προσπέλασης στην ΒΔ, περιορισμοί πρόσβασης σε δεδομένα, λήψη αντιγράφων, κρυπτογράφηση δεδομένων) και αποτρεπτικό έλεγχο (τήρηση ημερολόγιου).

Στοιχεία – περιεχόμενα βάσης γεωγραφικών δεδομένων

Σε μια ΒΓΔ μπορούν να συμπεριληφθούν τα παρακάτω στοιχεία:

- Πίνακες χωρικών δεδομένων. Κάθε πίνακας αφορά ένα σύνολο ομοειδών οντοτήτων και περιλαμβάνει διάφορα πεδία στα οποία αποθηκεύονται οι χωρικές και οι περιγραφικές ιδιότητες των οντοτήτων. Σε κάθε πίνακα καταχωρούνται χωρικές οντότητες ίδιου τύπου ως προς τη γεωμετρία (σημεία, γραμμές, πολύγωνα) με κοινές ιδιότητες και κοινό σύστημα αναφοράς - συντεταγμένων.
- Πίνακες μη χωρικών δεδομένων
- Δομή ομαδοποίησης πινάκων. Χρησιμοποιείται για την οργάνωση δεδομένων της βάσης σε ομάδες από πίνακες που συνδέονται χωρικά ή θεματικά.
- Συσχετίσεις πινάκων. Οι χωρικές οντότητες συνδέονται με άλλες χωρικές οντότητες και μη χωρικές οντότητες. Οι συσχετίσεις μπορεί να είναι μορφής 1-1, 1-N ή N-M.
- Χωρικό ευρετήριο. Βελτιώνει τη διεξαγωγή των χωρικών ερωτήσεων στους χωρικούς πίνακες
- Περιορισμοί ως προς τις τιμές των πεδίων.

Γεωβάσεις στο ArcGIS

Στο λογισμικό ArcGIS της ESRI χρησιμοποιείται ο όρος γεωβάση (geodatabase) για την βάση γεωγραφικών δεδομένων. Η Γεωβάση βασίζεται στο σχεσιακό – αντικειμενοστραφές μοντέλο δηλαδή χρησιμοποιεί την τεχνολογία του σχεσιακού μοντέλου με την υποστήριξη αντικειμενοστραφών αντικειμένων (Ζούβα 2008). Με την τεχνολογία αυτή δίνεται η δυνατότητα ανάπτυξης τόσο απλών μοντέλων γεωγραφικών δεδομένων (σημεία, γραμμές, πολύγωνα) όσο και

πιο περίπλοκων μοντέλων που περιλαμβάνουν δίκτυα, τοπολογία, εξελιγμένα χαρακτηριστικά όπως διαστάσεις, σχέσεις μεταξύ ομάδων οντοτήτων και άλλες αντικειμενοστραφείς οντότητες (Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης 2012).

Στις Γεωβάσεις τα χωρικά δεδομένα αποθηκεύονται σαν θεματικά επίπεδα (layers) καθένα από τα οποία αντιστοιχεί σε ένα σύνολο ομοειδών οντοτήτων. Κάθε σύνολο οντοτήτων αποθηκεύεται στην γεωβάση σαν πίνακας (σχεσιακό μοντέλο) όπου στις γραμμές (εγγραφές) του πίνακα καταχωρούνται οι οντότητες και στις στήλες (πεδία) τα χαρακτηριστικά τους γνωρίσματα. Απαραίτητο γνώρισμα είναι η γεωμετρία της οντότητας (shape column) σε αντίθεση με τους πίνακες μιας βάσης μη χωρικών δεδομένων.

Η σύνδεση των χωρικών δεδομένων γίνεται με δυο τρόπους:

- βάσει κάποιου κοινού πεδίου (γνωρίσματος) του πίνακα (απλή σύνδεση) ή
- βάσει της θέσης - γεωμετρίας οπότε η σύνδεση είναι χωρική (spatial join)

Στο λογισμικό ArcGIS μια Βάση Γεωγραφικών Δεδομένων μπορεί να αποθηκευτεί υπό τις εξής τρεις μορφές (Τσουχλαράκη & Αχιλλέως 2010):

- Προσωπική γεωβάση (personal geodatabase). Όλα τα σύνολα δεδομένων αποθηκεύονται σε ένα αρχείο τύπου Microsoft Access (.mdb) με περιορισμό ως προς το μέγεθος του (ανώτατο όριο 2GB).
- Γεωβάση σε αρχείο (file geodatabase). Κάθε σύνολο δεδομένων αποθηκεύεται σαν αρχείο και όλα τα δεδομένα αποθηκεύονται σαν φάκελοι σε ένα σύστημα αρχείων. Το μέγεθος της γεωβάσης αυτής είναι μεγαλύτερο (1TB).
- Γεωβάση πολλαπλών χρηστών (multiuser geodatabase). Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιούν τις Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2, IBM Informix ή PostgreSQL οι οποίες απαιτούν την παρουσία του ArcSDE για να χρησιμοποιηθούν. Οι γεωβάσεις πολλαπλών χρηστών δεν έχουν περιορισμό σε ότι αφορά το μέγεθος των αρχείων και του αριθμού των χρηστών.

Στις γεωβάσεις μπορούν να εισαχθούν διάφοροι τύποι αρχείων όπως shapefile, coverage, cad (dwg, dxf), dbf, excel, jpeg, tiff, TIN, lyr κλπ αφού το ArcGIS είναι συμβατό με διάφορα άλλα πακέτα λογισμικού, τα οποία διαχειρίζονται χωρικές και μη πληροφορίες (AutoCad, ERDAS, Office κ.α.).

Σε μια γεωβάση μπορούν να αποθηκευτούν:

- Ομάδες οντοτήτων (Feature classes), πίνακες με πεδία που περιέχουν γεωμετρικές και περιγραφικές πληροφορίες για μια σειρά οντοτήτων του ίδιου τύπου (σημεία, γραμμές, πολύγωνα). Κάθε εγγραφή αποτελεί μια οντότητα (feature). Οι ομάδες οντοτήτων ανάλογα με το θέμα μπορούν να συγκροτούν σύνολα δεδομένων (Feature dataset).
- Πίνακες (Tables), συλλογές από εγγραφές που η κάθε μια περιέχει τα ίδια πεδία (fields) στα οποία όμως δεν περιλαμβάνονται χωρικά δεδομένα (π.χ. λογιστικά φύλλα Excell).
- Σετ ψηφιδωτών δεδομένων (Raster dataset), τα οποία χρησιμοποιούνται για την αναπαράσταση συνεχών επιφανειών ή συνεχών γεωγραφικών φαινομένων.
- Συνδέσεις δεδομένων (Relationship class), λογικές συνδέσεις (1:1, 1:N, M:N) ανάμεσα στις οντότητες δυο ομάδων οντοτήτων με βάση κάποια πεδία (γνωρίσματα) των πινάκων τους τα οποία ορίζονται από τον χρήστη.
- Τοπολογία (Topology), κανόνες συνεκτικότητας που ορίζουν την συμπεριφορά των γεωγραφικών οντοτήτων. Οι τοπολογικοί κανόνες ορίζουν τις επιτρεπόμενες χωρικές σχέσεις μεταξύ των οντοτήτων της ίδιας ομάδας ή και μεταξύ των οντοτήτων διαφορετικών ομάδων.

Βασικό πλεονέκτημα των γεωβάσεων είναι η δυνατότητα καθορισμού κανόνων και περιορισμών (επιτρεπτές τιμές) βάσει των οποίων γίνεται η επεξεργασία των δεδομένων αυτών (ενημέρωση, τροποποίηση κλπ.). Αυτό επιτυγχάνεται:

- Με την δημιουργία υποσυνόλων (Subsets) σε μια ομάδα οντοτήτων (feature class). Με βάση κάποιο πεδίο (Subtype field) ορίζονται συγκεκριμένες ιδιότητες σε μια υποομάδα οντοτήτων (Subset). Το πεδίο αυτό θα καθορίζει σε ποιόν υπό-τύπο θα ανήκει μια οντότητα από μια ομάδα οντοτήτων.
- Με το καθορισμό ορίων τιμών (Attribute Domains) στα πεδία. Τα όρια τιμών μπορούν να ορίζονται είτε ως εύρος τιμών (range) όταν στο πεδίο εισάγονται αριθμητικές τιμές, είτε ως κατάλογος τιμών (coded values) όταν στο πεδίο εισάγεται κείμενο ή αριθμητική τιμή που χρησιμοποιείται ως κωδικός. Με τα όρια τιμών διασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων.

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ως μεθοδολογία ορίζεται η διαδικασία με την οποία γίνεται η προσέγγιση και επίλυση ενός επιστημονικού προβλήματος. Αποτελεί ένα προκαθορισμένο πλαίσιο κανόνων και τεχνικών σύμφωνα με το οποίο διαχειριζόμαστε τα αρχικά δεδομένα και καταλήγουμε στην ερμηνεία ενός φαινομένου ή μιας κατάστασης με σκοπό την τελική παρέμβαση ή επίλυση. Προϋπόθεση για την επιλογή ενός συγκεκριμένου μεθοδολογικού πλαισίου είναι ο καθορισμός των στόχων οι οποίοι σχετίζονται άμεσα την σαφή διαπίστωση του προβλήματος – αντικειμένου της μελέτης.

3.1 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΣΤΟΧΩΝ

Βασικό πρόβλημα στις σύγχρονες πόλεις είναι η συρρίκνωση των ελεύθερων υπαίθριων χώρων και των χώρων πρασίνου. Η έλλειψη των χώρων πρασίνου οφείλεται στον ανεπαρκή ή κακό σχεδιασμό και στην επικράτηση των υπολοίπων λειτουργιών της πόλης (κατοικία, μετακίνηση, εμπόριο κλπ.) σε βάρος των πράσινων υποδομών.

Στην παρούσα μελέτη σαν γενικός στόχος ορίζεται η ποσοτική και ποιοτική βελτίωση του πρασίνου στον αστικό χώρο και συγκεκριμένα στην περιοχή του Δήμου Αγίας Παρασκευής. Ο γενικός στόχος της βελτίωσης του αστικού πρασίνου αντιμετωπίζεται με την δημιουργία μοντέλου βασισμένου στις δυνατότητες των ΓΣΠ και μπορεί να αναλυθεί στους εξής επιμέρους αντικειμενικούς στόχους:

1. Την καταγραφή, αποτύπωση, κατηγοριοποίηση και αξιολόγηση των υφιστάμενων χώρων πρασίνου.
2. Την επαύξηση του πρασίνου στο αστικό περιβάλλον με τον εντοπισμό και την προσθήκη νέων δυνητικά πράσινων χώρων.
3. Την καλύτερη χωρική κατανομή του πρασίνου στην πόλη.
4. Την σύνδεση των υφιστάμενων και εν δυνάμει χώρων πρασίνου με πράσινες διαδρομές και την δημιουργία δικτύου.

Το επιδιωκόμενο τελικό αποτέλεσμα είναι η μεγιστοποίηση της επίδρασης του πρασίνου στην βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος και την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Η μελέτη επικεντρώνεται ιδιαίτερα στους χώρους πρασίνου που είναι ελεύθερα προσβάσιμοι για το ευρύ κοινό, δηλαδή πλατείες, πάρκα, πεζόδρομοι κλπ και όχι τόσο σε μη προσβάσιμους χώρους που

ανήκουν σε ιδιώτες ή και στο ελληνικό δημόσιο, οι οποίοι έχουν μεν σημαντική φυτοκάλυψη αλλά συμβάλλουν μόνον οικολογικά και περιβαλλοντικά και δεν εξυπηρετούν κοινωνικές ανάγκες (κοινωνική συναναστροφή, αναψυχή κλπ.) στην πόλη.

Η επιλογή των τμημάτων – περιοχών πρασίνου καθώς και η σύνδεση αυτών με πράσινες διαδρομές γίνεται με την βοήθεια πολλαπλών κριτηρίων λαμβάνοντας υπόψη διάφορους παράγοντες. Με την χρήση των ΓΣΠ δίνεται η δυνατότητα συνδυασμού και αξιολόγησης των χωρικών αλλά και των περιγραφικών ιδιοτήτων των γεωγραφικών δεδομένων και της παραγωγής χαρτών καταλληλότητας καθώς επίσης δίνεται η δυνατότητα αριθμητικών και λογικών πράξεων μεταξύ των χαρτών. Ο καθορισμός των καταλληλοτήτων μέσω λογικών συνδυασμών είναι μια σαφής διαδικασία, όπου ελαχιστοποιείται ο υποκειμενικός παράγοντας και επιτυγχάνεται ο συνδυασμός των αλληλοεξαρτούμενων παραγόντων (Τσαλκίδης 1982, αναφορά στην Λιονάτου 2008).

Με την κατάλληλη μεθοδολογία επιδιώκεται:

- Η αξιολόγηση των υφιστάμενων χώρων πρασίνου ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους (μέγεθος, ποιότητα βλάστησης κλπ.). Με την αξιολόγηση αυτή προσδιορίζονται οι χώροι που πληρούν τα κριτήρια ώστε να αποτελέσουν δομικά στοιχεία ενός δικτύου πρασίνου.
- Η διερεύνηση δυνητικά πράσινων περιοχών με την χρήση συγκεκριμένων κριτηρίων (χρήση γης, ιδιοκτησιακό καθεστώς, βλάστηση, αδόμητες επιφάνειες κλπ.). Διερευνάται ποιες περιοχές του Δήμου πληρούν τα κριτήρια ώστε να μετατραπούν σε χώρους πρασίνου.
- Η αναζήτηση συνδετήριων πράσινων διαδρομών μεταξύ των χώρων πρασίνου με σκοπό την δημιουργία δικτύου πρασίνου που θα διατρέχει όλη την έκταση του Δήμου.

Χώροι πρασίνου με υψηλή καταλληλότητα συνδεόμενοι με κατάλληλες πράσινες διαδρομές θα αποτελέσουν το πρωτεύον δίκτυο πρασίνου. Χώροι πρασίνου και διαδρομές με μεσαία καταλληλότητα μπορούν να αποτελέσουν ένα δευτερεύον δίκτυο πρασίνου που θα συνδέεται και θα συμπληρώνει το πρωτεύον δίκτυο.

3.2 ΣΤΑΔΙΑ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Τα βασικά στάδια της μεθοδολογικής προσέγγισης που εφαρμόζεται στην παρούσα μελέτη είναι:

1. Ανάλυση της περιοχής μελέτης και αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης.
Σε αυτό το στάδιο επιλέγονται οι παράγοντες που σχετίζονται με το αστικό πράσινο και ακολουθεί η συλλογή, επεξεργασία και οργάνωση των σχετικών με τους παράγοντες αυτούς

δεδομένων. Με την ανάλυση των δεδομένων και την σύνθεση πρωτογενών χαρτών αναδεικνύονται τα προβλήματα της περιοχής μελέτης αλλά και οι δυνατότητες επίλυσης σε πρώτη φάση.

2. Επιλογή μεθόδου και αξιολόγηση παραγόντων με τον καθορισμό κριτηρίων.

Στο στάδιο αυτό αφού επιλεγεί η κατάλληλη μέθοδος καθορίζονται τα κριτήρια για κάθε παράγοντα. Με βάση τα κριτήρια παράγονται χάρτες καταλληλότητας ή και αναγκαιότητας για την δημιουργία πρασίνου στην περιοχή. Στο τέλος όλα τα κριτήρια βαθμολογούνται σε ενιαία κοινή κλίματα ώστε να είναι δυνατός ο συνδυασμός αυτών.

3. Αναλυτική ιεράρχηση - Σύνθεση κριτηρίων.

Στο στάδιο αυτό γίνεται συνδυασμός (πράξεις) μεταξύ των χαρτών καταλληλότητας και παράγονται ενδιάμεσοι και τελικοί χάρτες. Προϋπόθεση αποτελεί η απόδοση σταθμισμένων βαρών σε κάθε κριτήριο χρησιμοποιώντας την αναλυτική ιεράρχηση. Οι τελικοί χάρτες καταλληλότητας χρησιμοποιούνται για την ανάδειξη των κομβικών πράσινων σημείων και διαδρομών και την δημιουργία δικτύου πρασίνου.

4. Αξιολόγηση αποτελεσμάτων - Προτεινόμενες παρεμβάσεις.

Από τα αποτελέσματα του συνδυασμού χαρτών καταλληλότητας και τους τελικούς ψηφιδωτούς χάρτες καθορίζονται οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στην περιοχή και το προτεινόμενο δίκτυο πρασίνου και ακολουθεί σχολιασμός και συμπεράσματα. Ανάλογα με τον βαθμό παρέμβασης προκύπτει ρεαλιστική ή ριζοσπαστική προσέγγιση του αστικού πρασίνου.

3.2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η ανάλυση της περιοχής μελέτης σχετίζεται άμεσα και με το στάδιο της συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων. Από την επεξεργασία των δεδομένων με την χρήση των ΓΣΠ προκύπτουν σημαντικές πληροφορίες και αναδεικνύονται τα προβλήματα αλλά και οι δυνατότητες της περιοχής. Η ακρίβεια και η επικαιροποίηση των δεδομένων καθορίζει σε πολύ σημαντικό βαθμό αρχικά την σαφή αντίληψη της υφιστάμενης κατάστασης και εν συνεχεία την ποιότητα και την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων της μελέτης.

Πέραν των γενικών και ιστορικών στοιχείων για την περιοχή, τα δεδομένα που συλλέγονται σχετίζονται με τους παράγοντες που επιδρούν στην διάρθρωση και την επίδραση των χώρων πρασίνου στην πόλη. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να είναι φυσικοί ή ανθρωπογενείς όπως:

- Η πολεοδομική οργάνωση του Δήμου (οικοδομικά τετράγωνα, γεωτεμάχια, χρήσεις γης κλπ.).
- Τα δίκτυα μετακίνησης (δρόμοι, μέσα μαζικής μεταφοράς κλπ.).
- Οι ανοικτοί ελεύθεροι χώροι πρασίνου (χώροι πρασίνου, κοινόχρηστοι χώροι κλπ.).
- Η κοινωνική οργάνωση (χωρική κατανομή πληθυσμού).
- Η μορφολογία και το φυσικό περιβάλλον της περιοχής (τοπογραφικό ανάγλυφο, περιαστικό πράσινο κλπ.).

Συλλογή – επεξεργασία – οργάνωση δεδομένων

Βασική πηγή συλλογής των δεδομένων αποτελούν οι Τεχνικές Υπηρεσίες και η Υπηρεσία Δόμησης του Δήμου Αγίας Παρασκευής. Επίσης λαμβάνονται δεδομένα από τον Οργανισμό Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδας (ΟΚΧΕ) και το Εθνικό Κτηματολόγιο & Χαρτογράφηση (ΕΚΧΑ Α.Ε.), την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), τον Οργανισμό Αθήνας (ΟΡΣΑ) κλπ. Τα στοιχεία που συλλέγονται σε αρκετές περιπτώσεις είναι σε διάφορες μορφές (cad αρχεία, πίνακες, ορθοφωτοχάρτες κ.α.), οπότε καθίσταται αναγκαία η μετατροπή τους σε μορφή κατάλληλη για επεξεργασία με τα λογισμικά ΓΣΠ. Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιείται το λογισμικό ArcGIS οπότε τα αρχικά δεδομένα μετατρέπονται σε πρώτη φάση σε αρχεία διανυσματικού τύπου (shapefiles).

Σε αρκετές περιπτώσεις κατέστη απαραίτητο να αντληθούν στοιχεία ή να διορθωθούν – επικαιροποιηθούν δεδομένα με ψηφιοποίηση με την χρήση ορθοφωτοχαρτών ή on-line υποβάθρων που παρέχονται από το λογισμικό ArcGIS (Imagery, OpenStreetMap κλπ.). Επίσης έγιναν και επιτόπιες παρατηρήσεις και μετρήσεις προκειμένου να αποτυπωθεί όσο το δυνατόν πιο πιστά η υφιστάμενη κατάσταση.

Σύμφωνα και με τα όσα αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο η συλλογή και οργάνωση των δεδομένων σε γεωβάσεις ακολουθεί τα εξής στάδια:

- Μοντελοποίηση της άποψης του χρήστη.
- Προσδιορισμός των οντοτήτων και των σχέσεων τους.
- Προσδιορισμός αναπαράστασης οντοτήτων.
- Εφαρμογή αναπαράστασης στη γεωβάση.
- Οργάνωση δεδομένων σε ομάδες και υποομάδες.

Έτσι τα απαιτούμενα για την μελέτη δεδομένα αφού συλλέγονται, μετατρέπονται σε θεματικά επίπεδα και οργανώνονται σε βάσεις γεωγραφικών δεδομένων. Σε αυτό το στάδιο έλαβε χώρα ο εννοιολογικός σχεδιασμός, που περιελάμβανε τον ορισμό των θεματικών επιπέδων (shp) σε σχέση με τα διαθέσιμα δεδομένα, την γεωμετρία τους, τα πεδία που καταχωρήθηκαν τα γνωρίσματα

(χωρικές και περιγραφικές ιδιότητες) των οντοτήτων τους, τα πεδία ορισμού των γνωρισμάτων (domains) και τον προσδιορισμό των σχέσεων μεταξύ των οντοτήτων. Η οργάνωση των δεδομένων σε γεωβάσεις προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως ήδη έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο. Με την χρήση του λογισμικού ArcGIS και ArcCatalog δημιουργήθηκαν τρεις γεωβάσεις – αρχεία (File Geodatabase):

- 1^η γεωβάση (agraraskevi.gdb): Περιλαμβάνει όλα τα δεδομένα με τα οποία αποτυπώνεται η υφιστάμενη κατάσταση στον Δήμο Αγίας Παρασκευής. Τα δεδομένα αυτά είναι πρωτογενή ή δευτερογενή κατόπιν επεξεργασίας (ψηφιοποίηση, διόρθωση, επικαιροποίηση κλπ.). Τα περισσότερα δεδομένα είναι διανυσματικά θεματικά επίπεδα. Με το διανυσματικό μοντέλο δίνεται η δυνατότητα αποθήκευσης περισσότερων του ενός γνωρισμάτων σε σχέση με τα ψηφιδωτά μοντέλα. Τα διανυσματικά δεδομένα (Feature Classes) οργανώθηκαν επιμέρους ομάδες (Feature Datasets) ανάλογα με το περιεχόμενο:

- Πολεοδομικά δεδομένα (οικοδομικά τετράγωνα, πολεοδομικές ενότητες κλπ.).
- Τοπογραφικά δεδομένα π.χ. ισούψείς καμπύλες.
- Πράσινο π.χ. χώροι πρασίνου, φυτά.
- Κοινωνικά δεδομένα π.χ. πληθυσμιακή κατανομή.

Στη γεωβάση αυτή επίσης αποθηκεύτηκαν και τοπολογικές σχέσεις (Relationship Classes) που ορίζουν τους τοπολογικούς κανόνες σε διάφορα διανυσματικά επίπεδα. Επίσης σε αρκετές περιπτώσεις καθορίστηκαν πεδία τιμών (domains) σε ότι αφορά την αποθήκευση των ιδιοτήτων των δεδομένων στα θεματικά επίπεδα. Τέλος αποθηκεύτηκαν πίνακες (Tables) και ψηφιδωτά δεδομένα (Raster Datasets) ή μωσαϊκά ψηφιδωτών (Mosaic Datasets) δεδομένων που αφορούν την περιοχή μελέτης.

- 2^η γεωβάση (agraraskevi_1): Περιλαμβάνει όλα τα παραγόμενα προϊόντα της ανάλυσης των δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά προκύπτουν από τον μετασχηματισμό των αρχικών διανυσματικών θεματικών επιπέδων σε ψηφιδωτά και την περαιτέρω επεξεργασία τους. Ως επί το πλείστον τα περιεχόμενα της 2^{ης} γεωβάσης είναι ενδιάμεσοι και τελικοί χάρτες καταλληλότητας σε ψηφιδωτή μορφή.
- 3^η γεωβάση (agraraskevi_2): Περιλαμβάνει τα μοντέλα βελτίωσης του αστικού πρασίνου (Model Builder) ώστε να είναι δυνατή η επανάληψη διαδικασίας με μετατροπή των παραμέτρων και η παραγωγή εναλλακτικών σεναρίων και προτάσεων. Επίσης περιλαμβάνει τους παραγόμενους κάθε φορά ψηφιδωτούς χάρτες καθώς επίσης και χάρτες απεικόνισης αποτελεσμάτων.

Ειδικότερα για τη καταγραφή και κατηγοριοποίηση των χώρων πρασίνου στην πορεία της μελέτης αποδεχόμαστε τις εξής παραδοχές:

α. Ως χώρος πρασίνου θεωρείται κάθε υφιστάμενος ή εν δυνάμει ελεύθερος προσβάσιμος χώρος εντός των ορίων του Δήμου στον οποίο υπάρχει ή μπορεί να υπάρξει φυτοκάλυψη σε σημαντικό μέρος της έκτασης του. Οι χώροι πρασίνου μπορεί να εξυπηρετούν διάφορες λειτουργίες (αναψυχή, μετακίνηση κλπ.) και να βρίσκονται είτε εντός του αστικού ιστού είτε εκτός των ορίων του Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (περιαστικό πράσινο).

β. Λαμβάνοντας υπόψη την ταξινόμηση που προτείνουν η Ανανιάδου – Τζιμοπούλου (2005) και η Λιονάτου (2008) καταλήγουμε στην διάκριση των χώρων πρασίνου στις εξής τέσσερις βασικές κατηγορίες:

1. Πράσινο αναψυχής (πλατείες, πάρκα κλπ.).
2. Πράσινο με ιδιαίτερη λειτουργία. Σε αυτούς τους χώρους η πρωτεύουσα λειτουργία δεν είναι η αναψυχή. Τέτοιοι χώροι είναι οι αθλητικές εγκαταστάσεις, οι χώροι πολιτισμού, χώροι εκπαίδευσης, παιδότοποι κ.α. Στους χώρους αυτούς μπορεί να περιλαμβάνονται και κτιριακές υποδομές αλλά το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης τους είναι ελεύθερο και καλύπτεται από βλάστηση.
3. Φυσικά ή ημιφυσικά ενδιαίτηματα (άλση, περιαστικά δάση κλπ.).
4. Δίκτυα ή γραμμικοί χώροι πρασίνου (νησίδες δρόμων, τρίγωνα στην συμβολή δρόμων κλπ.).

Τα δεδομένα που συλλέχτηκαν για την περιοχή μελέτης (Δήμος Αγίας Παρασκευής), καθώς και τα αντίστοιχα θεματικά επίπεδα, η γεωμετρία και οι περιγραφικές ιδιότητες τους, τα οποία αποθηκεύτηκαν στην 1^η γεωβάση φαίνονται στον πίνακα 3.1.

ΔΕΔΟΜΕΝΑ	ΠΗΓΕΣ	ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
ΟΡΙΑ ΔΗΜΟΥ	ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΟΡΙΑ ΓΠΣ	ΓΠΣ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
Α ΖΩΝΗ ΥΜΗΤΤΟΥ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ, ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		Σύμφωνα με το προεδρικό διάταγμα προστασίας Υμηττού
Β ΖΩΝΗ ΥΜΗΤΤΟΥ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ, ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		Σύμφωνα με το προεδρικό διάταγμα προστασίας Υμηττού
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ, ΓΠΣ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΟΝΟΜΑ	
ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ, ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ Ο.Τ.	Σύμφωνα με τις ρυμοτομικές γραμμές
	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ		ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	
ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΟΜΗΣΗΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΓΠΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ	ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΟΝΟΜΑ	
			ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	
			ΠΛΑΤΟΣ	
ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΑ	ΓΠΣ, ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΧΡΗΣΗ ΓΗΣ	Θα πρέπει να γίνουν διορθώσεις λόγω των χωροταξικών αλλαγών στην περιοχή (κατασκευή Αττικής οδού, περιφερειακής Υμηττού, ένταξη στο σχέδιο νέων γειτονιών) με ψηφιοποίηση σε on-line χάρτες ή ορθοφωτοχάρτες
	ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΠΟ		ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ	
ΚΤΙΡΙΑ	ΚΤΗΜΑΤΟΛΟΠΟ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ ΠΡΣ	ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΡΕΥΝΑ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	Περιλαμβάνονται οι ελεύθερα προσβάσιμοι χώροι πρασίνου (πλατείες, πάρκα, νησίδες κλπ.)
			ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	
			ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	
			ΒΑΘΜΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ ΠΡΣ	ΓΠΣ, ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ, ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ, ΕΠΙΤΟΠΙΑ ΕΡΕΥΝΑ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		Περιλαμβάνονται οι "εν δυνάμει" πράσινοι χώροι
ΑΘΛΗΤΙΚΟΙ ΧΩΡΟΙ	ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΓΠΣ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΠΑΙΔΙΚΕΣ ΧΑΡΕΣ	ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ, ΓΠΣ	ΠΟΛΥΓΩΝΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΙ	ΤΕΧΝ.ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΗΜΟΥ ΑΓ.ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΟ	ΟΝ-ΛΙΝΕ ΥΠΟΒΑΘΡΟ	ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΣΤΑΣΕΙΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	ΟΑΣΑ	ΣΗΜΕΙΑΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ		
ΨΗΦΙΑΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟΥ	ΕΚΧΑ ΑΕ	ΨΗΦΙΔΩΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ (DEM)		

Πίνακας 3.1: Δεδομένα περιοχής μελέτης (1^η γεωβάση - agparaskevi.gdb)

3.2.2 ΜΕΘΟΔΟΙ - ΤΕΧΝΙΚΕΣ

Για την προσέγγιση του ζητήματος της βελτίωσης του αστικού πρασίνου στις σύγχρονες πόλεις χρησιμοποιούνται συνδυαστικά οι εξής μέθοδοι:

- Πολυκριτηριακή ανάλυση (MCDA)
- Ανάλυση ψηφιδωτών δεδομένων (Raster analysis)
- Αναλυτική ιεράρχηση (AHP)

Πολυκριτηριακή ανάλυση

Στον σχεδιασμό και την δημιουργία ενός δικτύου χώρων πρασίνου στον αστικό ιστό υπεισέρχονται πάρα πολλοί παράγοντες οι οποίοι πολλές φορές είναι αντικρουόμενοι και επηρεάζουν σε διαφορετικό βαθμό ο καθένας την λήψη αποφάσεων. Γι' αυτόν το λόγο στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιείται η μέθοδος της χωρικής πολυκριτηριακής ανάλυσης αποφάσεων (MultiCriteria Decision Analysis ή MCDA).

Η πολυκριτηριακή ανάλυση είναι ένα εργαλείο λήψης αποφάσεων κατάλληλο για σύνθετα προβλήματα με πολλαπλά κριτήρια. Έχει ως κύριο στόχο τη διαμόρφωση τυποποιημένων διαδικασιών οι οποίες βοηθούν τους λήπτες αποφάσεων στην επίλυση διαφόρων προβλημάτων ή και ερωτημάτων με βάση τη σύνθεση παραγόντων που σχετίζονται με το πρόβλημα χρησιμοποιώντας κανόνες λήψης αποφάσεων για την αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών ή λύσεων (Χαλκιάς 2015). Σε μια κατάσταση στην οποία περιλαμβάνονται πολλά κριτήρια επιλογής – λήψης απόφασης, μπορεί να προκύψει σύγχυση εάν δεν ακολουθείται μια λογική και καλά δομημένη διαδικασία λήψης αποφάσεων (Malczewski 1999).

Βασικά πλεονεκτήματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης είναι:

- Η απλότητα στη σύλληψη και την εκτέλεση.
- Η δυνατότητα ταυτόχρονης ενσωμάτωσης στην ανάλυση ποιοτικών αλλά και ποσοτικών κριτηρίων.
- Η δυνατότητα συμμετοχής στη διαδικασία λήψης απόφασης περισσότερων και διαφορετικών ατόμων (ειδικοί, εμπειρογνώμονες, διαχειριστές των χώρων, ομάδες πολιτών κλπ.).
- Η δυνατότητα ανατροφοδότησης της διαδικασίας λήψης αποφάσεων βάσει των κρίσεων που γίνονται.

Ως μειονεκτήματα της μεθόδου μπορούν να θεωρηθούν τα εξής:

- Το αποτέλεσμα εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την γνώμη των ειδικών ή εμπλεκομένων και εμπεριέχει σε κάποιο βαθμό υποκειμενικές απόψεις.
- Η βαθμολόγηση των παραμέτρων – κριτηρίων συχνά καθίσταται πολύπλοκη.
- Οι λύσεις που προκύπτουν είναι συμβιβαστικές και όχι οι βέλτιστες.

Στην Χωρική Πολυκριτηριακή Ανάλυση προϋπόθεση αποτελεί η αξιοποίηση χωρικών κριτηρίων με αποτέλεσμα την αξιολόγηση εναλλακτικών επιλογών με γεωγραφική διάσταση. Με την χρήση των ΓΣΠ αξιοποιούνται χωρικές και περιγραφικές πληροφορίες υπό μορφή διανυσματικών ή ψηφιδωτών επιπέδων και η πολυκριτηριακή ανάλυση υλοποιείται με χαρτογραφική υπέρθεση ή άλγεβρα των διαφόρων επιπέδων – κριτηρίων. Ο συνδυασμός των ΓΣΠ με τις τεχνικές Πολυκριτηριακής Ανάλυσης Αποφάσεων συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα όπως είναι η δυνατότητα αξιοποίησης ποικίλων δεδομένων (συχνά διαφόρων κλιμάκων ταξινόμησης και από διάφορες πηγές), οι δυνατότητες συνδυαστικής χρήσης θεματικών επιπέδων πληροφορίας, η δυνατότητα ανάπτυξης μοντέλων ανάλυσης του χώρου καθώς και οι εξελιγμένες δυνατότητες για τεκμηρίωση και οπτικοποίηση της ανάλυσης και των αποτελεσμάτων της (Χαλκιάς 2015). Τις τελευταίες δεκαετίες η Χωρική Πολυκριτηριακή Ανάλυση σε περιβάλλον ΓΣΠ χρησιμοποιείται σε πολλά επιστημονικά πεδία όπως το περιβάλλον, ο αστικός και περιφερειακός σχεδιασμός, η διαχείριση αποβλήτων, η υδρολογία, η γεωργία κ.α.

Η διαδικασία της Χωρικής Πολυκριτηριακής Ανάλυσης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. Καθορισμός προβλήματος – στόχων.

Από τον σαφή καθορισμό του προβλήματος προσδιορίζονται οι επιμέρους στόχοι, οι βασικές συνθήκες ανάλυσης καθώς ο αριθμός των συμμετεχόντων στην ανάλυση. Οι συμμετέχοντες στην ανάλυση μπορεί να είναι περισσότεροι από έναν εμπειρογνώμονες ή ακόμη και επιτροπές ή ομάδες ειδικών.

2. Προσδιορισμός κριτηρίων – εναλλακτικών επιλογών.

Τα κριτήρια μπορεί να είναι παράγοντες και περιορισμοί που σχετίζονται με το προς επίλυση πρόβλημα. Λέγοντας κριτήριο θα μπορούσε να θεωρηθεί ένας γενικός όρος ο οποίος να περιλαμβάνει ιδιότητες και στόχους (Malczewski 1999, αναφορά στους Ανδρουλακάκης και συν. 2016). Τα κριτήρια σχετίζονται με τους επιμέρους στόχους και τις μετρήσεις – περιγραφές αυτών και αναπαρίστανται με διάφορα θεματικά επίπεδα στο πλαίσιο των ΓΣΠ. Η μετατροπή των διαθέσιμων δεδομένων που σχετίζονται με τα κριτήρια

σε θεματικά επίπεδα, πολλές φορές απαιτεί επεξεργασίες και μετασχηματισμούς (π.χ. ψηφιοποίηση, γεωαναφορά) ώστε να είναι δυνατή η αξιοποίησή τους. Η επιλογή των κριτηρίων βασίζεται στην σχετική με το πρόβλημα βιβλιογραφία αλλά και στην γνώση - εμπειρία των ερευνητών. Από την επιλογή των κριτηρίων καθορίζονται και οι εναλλακτικές επιλογές στην λύση του προβλήματος.

3. Αξιολόγηση κριτηρίων.

Αφού καθοριστεί η μορφή αναπαράστασης των δεδομένων (διανυσματικό ή ψηφιδωτό μοντέλο) επιλέγεται η αντίστοιχη χωρική μονάδα αναφοράς (κυψελίδα στα raster δεδομένα ή πολύγωνα για διανυσματικά δεδομένα) με την οποία θα γίνει η αξιολόγηση των κριτηρίων και η ανάλυση των δεδομένων. Η αξιολόγηση των κριτηρίων επίσης βασίζεται στην σχετική βιβλιογραφία και στην γνώμη – εμπειρία των ειδικών και μπορεί να γίνει με δυο τρόπους. Είτε με απόλυτο τρόπο (δίτιμα κριτήρια) ανάλογα με το εάν η τιμή ή η ποιοτική περιγραφή χαρακτηρίζεται ως αποδεκτή ή όχι, είτε με βαθμολόγηση των κριτηρίων σε ενιαία κλίμακα οπότε επιτυγχάνεται διαβάθμιση της καταλληλότητας των κριτηρίων. Στην πρώτη περίπτωση όπου τα κριτήρια αξιολογούνται ως δίτιμα παράγονται χάρτες ικανότητας (capability maps) ενώ στην αξιολόγηση με διαβαθμισμένη κλίμακα παράγονται χάρτες καταλληλότητας (suitability maps) για κάθε κριτήριο. Η ποσοτικοποίηση και ομογενοποίηση των κριτηρίων αποτελεί προϋπόθεση για να είναι δυνατή η συνδυαστική αξιολόγηση και αξιοποίηση των χωρικών και περιγραφικών μεταβλητών στην πολυκριτηριακή χωρική ανάλυση. Η ομοιογένεια των κριτηρίων επιτυγχάνεται αρχικά με την ποσοτικοποίηση των ποιοτικών περιγραφών των κριτηρίων και εν συνεχεία με επαναταξινόμηση σε ενιαία κλίμακα.

4. Καθορισμός συντελεστών βαρύτητας.

Η συμμετοχή των κριτηρίων στην τελική επιλογή μπορεί να γίνει με εξισωτικές και μη εξισωτικές μεθόδους.

- Μη εξισωτικές μέθοδοι.

Οι μη εξισωτικές μέθοδοι βασίζονται σε κρίσιμες τιμές – κατώφλια. Τα κριτήρια μετασχηματίζονται σε δίτιμα αναλόγως εάν τα γνωρίσματα τους (ποσοτικά ή ποιοτικά) είναι επιθυμητά ή όχι. Η τελικές επιλογές είναι αυτές που ικανοποιούν ένα, μερικά ή όλα τα δίτιμα κριτήρια. Στις μη εξισωτικές μεθόδους δεν υπάρχει διαβάθμιση στην αξιολόγηση των κριτηρίων και κατ' επέκταση στα παραγόμενα αποτελέσματα της ανάλυσης.

- Εξισωτικές μέθοδοι.

Οι εξισωτικές μέθοδοι βασίζονται στην αξιολόγηση του βαθμού συμμετοχής των κριτηρίων στη διαμόρφωση των τελικών επιλογών. Η αξιολόγηση αυτή γίνεται με το καθορισμό συντελεστών βαρύτητας για κάθε κριτήριο. Η ποσοτική έκφραση αυτών των συντελεστών γίνεται με τιμές στο διάστημα 0-1 και το άθροισμα των συντελεστών βαρύτητας ισούται με 1. Ο επιλογή των συντελεστών βαρύτητας μπορεί να γίνει απευθείας από τους αναλυτές - εμπειρογνώμονες ή με την χρήση διαφόρων τεχνικών (κατάταξη, εκτίμηση, αναλυτική ιεράρχηση κ.α.).

Η επιλογή του τρόπου αξιολόγησης των κριτηρίων και της τεχνικής καθορισμού του βαθμού συμμετοχής κάθε κριτηρίου στην τελική απόφαση εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως τα χαρακτηριστικά των κριτηρίων, το διαθέσιμο υλικό και λογισμικό κ.α.

5. Συνδυασμός σταθμισμένων κριτηρίων - παραγωγή αποτελεσμάτων.

Ο συνδυασμός των σταθμισμένων κριτηρίων στην ανάλυση με διανυσματικού τύπου στοιχεία γίνεται με υπέρθεση των χαρτών ικανότητας ή καταλληλότητας και εν συνεχεία επιλογή των επιθυμητών χαρακτηριστικών ενώ στην ανάλυση με ψηφιδωτά δεδομένα γίνεται με χρήση της χαρτογραφικής άλγεβρας. Στην περίπτωση της αξιολόγησης των κριτηρίων με μη εξισωτικές μεθόδους παράγονται δίτιμοι χάρτες (binary maps) και οι τελικές επιλογές καθορίζονται αυστηρά ανάλογα με το αν πληρούνται τα κριτήρια και οι κανόνες επιλογής που έχουν τεθεί. Με την χρήση εξισωτικών μεθόδων παράγονται χάρτες καταλληλότητας και δίνεται η δυνατότητα περισσότερων επιλογών με διακύμανση της καταλληλότητας.

Ο συνδυασμός των κριτηρίων με ψηφιδωτά δεδομένα γίνεται με την μέθοδο του σταθμισμένου γραμμικού συνδυασμού (Weighted Linear Combination – WLC). Η WLC είναι πολυμεταβλητή μέθοδος βασιζόμενη σε ένα σταθμισμένο μέσο από δοσμένους παράγοντες. Η συνολική βαθμολογία για κάθε κυψελίδα προκύπτει από την γραμμική εξίσωση όπου πολλαπλασιάζονται οι τιμές των κριτηρίων με τα αντίστοιχα βάρη αφού προηγουμένως οι τιμές των κριτηρίων έχουν κανονικοποιηθεί. Σε κάποιες περιπτώσεις κυρίως εκτίμησης περιβαλλοντικών φαινομένων χρησιμοποιείται η μέθοδος του διατεταγμένου σταθμισμένου μέσου (Ordered Weighted Averaging – OWA) στην οποία εκτός από τα βάρη των κριτηρίων λαμβάνονται υπόψη και βάρη τάξης ή διατεταγμένα βάρη τα οποία εξαρτώνται από τις τιμές κριτηρίων σε σχέση με την τοποθεσία.

6. Ανάλυση ευαισθησίας.

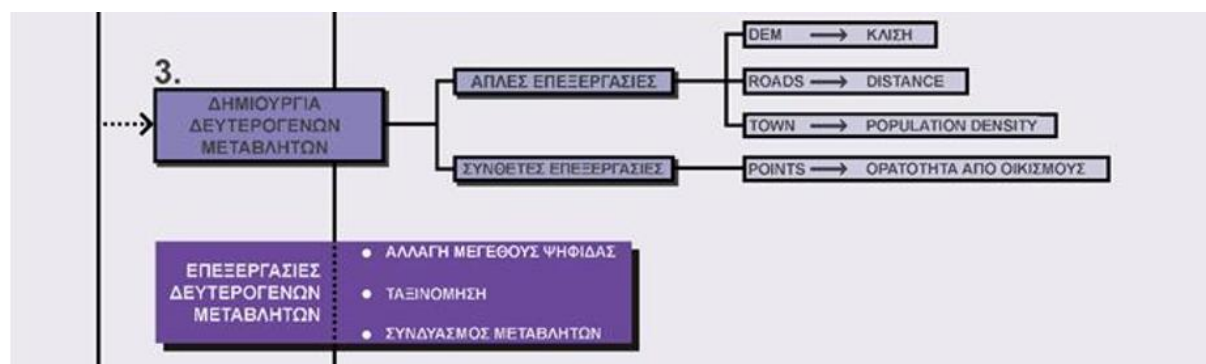
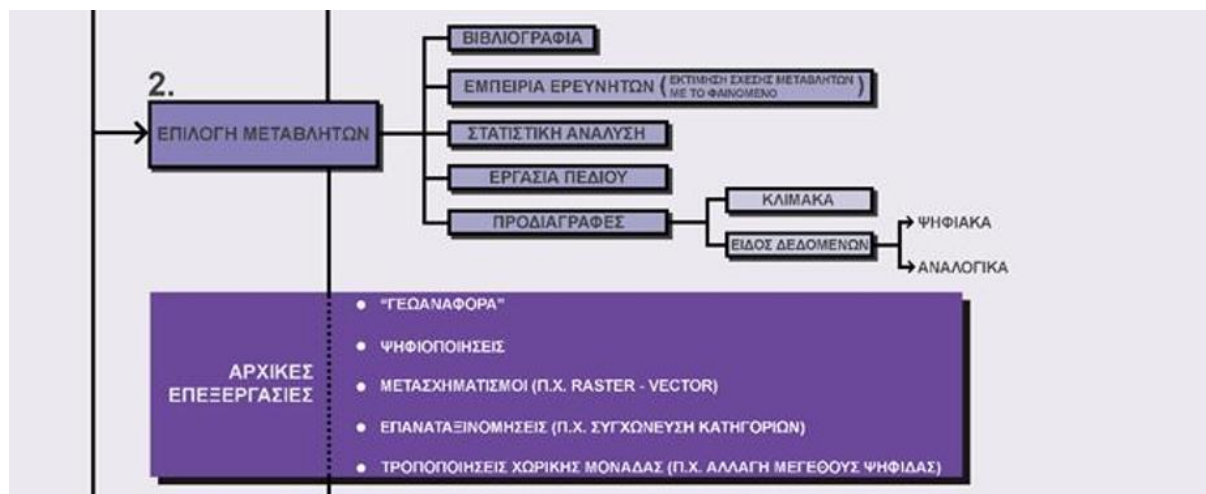
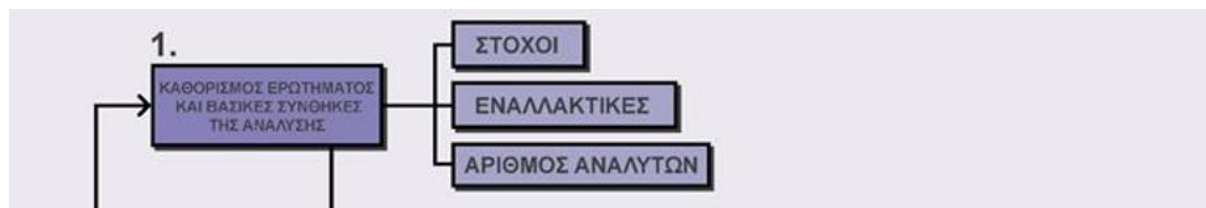
Προκειμένου να ελεγχθεί η αξιοπιστία του μοντέλου της πολυκριτηριακής ανάλυσης, πραγματοποιείται η ανάλυση ευαισθησίας, η οποία υποδεικνύει τη σταθερότητα του σε μικρές αλλαγές είτε στη βαθμονόμηση των κριτηρίων σε ενιαία κλίμακα, είτε στους συντελεστές βαρύτητας (Malczewski 1999). Οι έλεγχοι ευαισθησίας πραγματοποιούνται με επανεκτελέσεις του μοντέλου. Εάν παρατηρηθεί μεγάλη ευαισθησία του μοντέλου σε μικρές αλλαγές θα πρέπει να γίνουν διορθώσεις – τροποποιήσεις στα προηγούμενα στάδια.

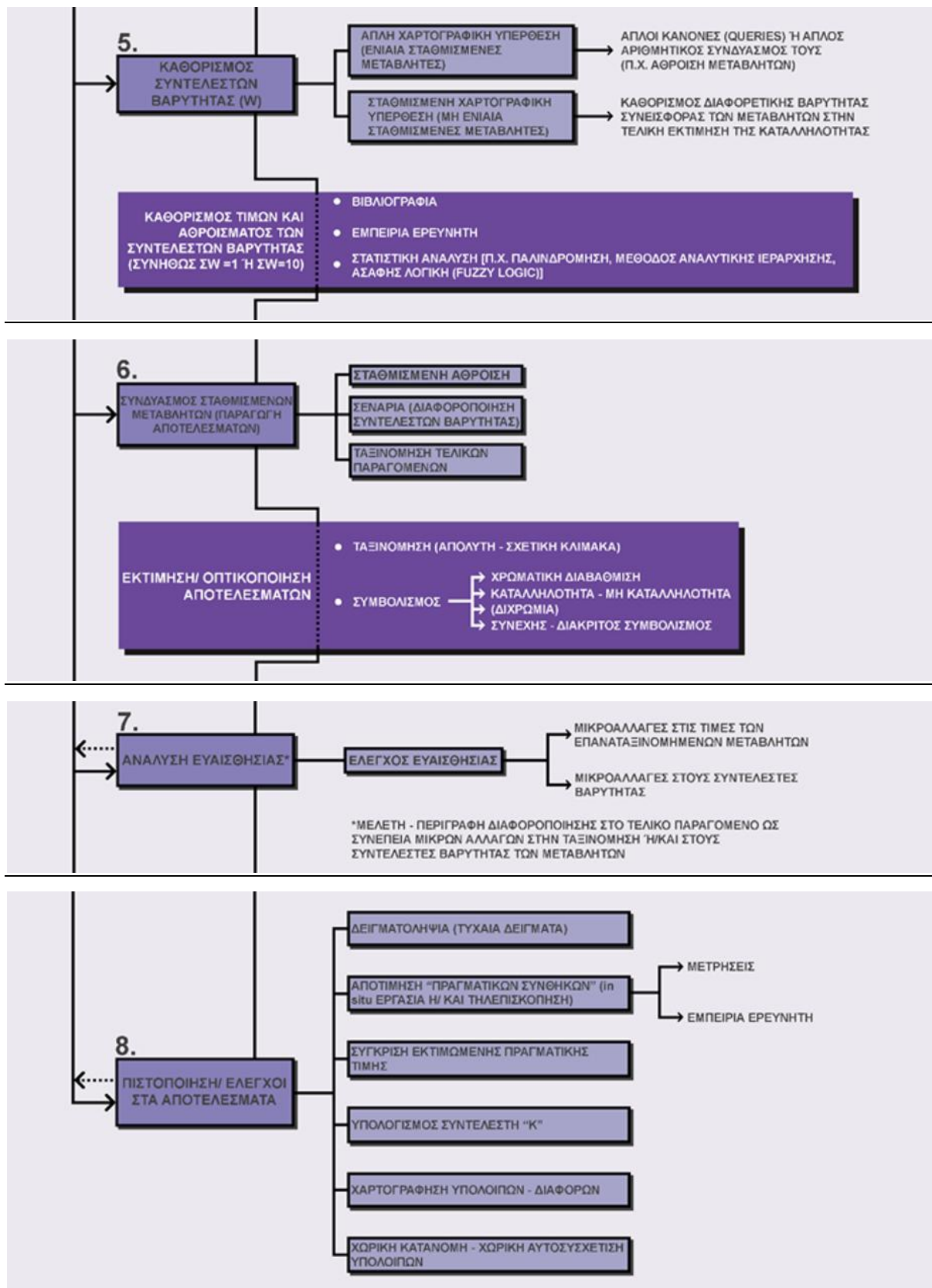
7. Πιστοποίηση - έλεγχοι αποτελεσμάτων.

Στις περιπτώσεις που η πολυκριτηριακή ανάλυση χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της εξέλιξης – πρόβλεψης διαφόρων φαινομένων γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων εκτιμήσεων του μοντέλου, σε σχέση με την πραγματική κατάσταση. Πραγματοποιείται τυχαία δειγματοληψία στην περιοχή μελέτης όπου καταγράφονται οι πραγματικές τιμές και συγκρίνονται με τα αποτελέσματα του μοντέλου. Ο έλεγχος των αποτελεσμάτων γίνεται είτε με τον υπολογισμό των κατάλληλων δεικτών (π.χ. δείκτης “K”) είτε με στατιστική επεξεργασία και χαρτογράφηση των υπολοίπων (residuals) τα οποία αντιστοιχούν στις διαφορές των πραγματικών τιμών από τις εκτιμώμενες για τα σημεία δειγματοληψίας.

8. Διαμόρφωση τελικών προτάσεων.

Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του μοντέλου διαμορφώνονται οι τελικές προτάσεις ή τα διάφορα εναλλακτικά σενάρια με σκοπό την λήψη αποφάσεων ή την πρόβλεψη φαινομένων.





Σχήμα 3.1: Βήματα υλοποίησης Χωρικής Πολυκριτηριακής Ανάλυσης (Χαλκιάς 2015)

Ανάλυση με ψηφιδωτά δεδομένα (raster analysis)

Για τον σχεδιασμό του αστικού πρασίνου δηλαδή την διερεύνηση κατάλληλων περιοχών για χωροθέτηση χώρων πρασίνου και πράσινων διαδρομών επιλέχθηκε η ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιώντας ψηφιδωτές μορφές απεικόνισης (raster analysis) διότι προσφέρει τα εξής βασικά πλεονεκτήματα:

- Δεν αποκλείεται καμία περιοχή αφού παράγονται χάρτες διαβαθμισμένης καταλληλότητας για όλη την περιοχή μελέτης. Αντίθετα με την ανάλυση με διανυσματικά δεδομένα και την δημιουργία ζωνών επιρροής ή αποκλεισμού (buffer zones) επιλέγονται ορισμένες μόνον περιοχές και οι υπόλοιπες αποκλείονται.
- Ο συνδυασμός των κριτηρίων με ψηφιδωτή μορφή επιτυγχάνεται εύκολα με την χρήση της χαρτογραφικής άλγεβρας.
- Δεν απαιτεί μέγιστη ακρίβεια των δεδομένων. Ακριβώς επειδή δεν αποκλείονται περιοχές από τις τελικές επιλογές η ακρίβεια των δεδομένων δεν είναι καθοριστική για τις τελικές επιλογές.

Επειδή ακριβώς η ανάλυση με raster δεδομένα δεν απαιτεί την μέγιστη ακρίβεια είναι η πλέον κατάλληλη για την συγκεκριμένη μελέτη για τους εξής λόγους:

- Τα οικοδομικά τετράγωνα της Υπηρεσίας Δόμησης δεν ταυτίζονται με αυτά της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής.
- Τα όρια των γεωτεμαχίων σύμφωνα με τα στοιχεία του Κτηματολογίου δεν συμπίπτουν με τις ρυμοτομικές γραμμές της Υπηρεσίας Δόμησης.
- Σε πολλές περιπτώσεις οι ρυμοτομικές γραμμές δεν έχουν καθοριστεί με ακρίβεια λόγω και των χωροταξικών αλλαγών στην περιοχή.

Προϋπόθεση της μεθόδου είναι ο μετασχηματισμός των διανυσματικών δεδομένων που σχετίζονται με τα κριτήρια σε ψηφιδωτά και η παραγωγή χαρτών καταλληλότητας για κάθε κριτήριο. Τα ψηφιδωτά αρχεία πρέπει να έχουν την ίδια έκταση (extend) και το ίδιο μέγεθος κυψελίδας (pixel size) καθώς επίσης η βαθμολόγηση των κριτηρίων πρέπει να γίνεται σε ενιαία κλίμακα ώστε να είναι δυνατός ο συνδυασμός των χαρτών καταλληλότητας με την χρήση μαθηματικών και λογικών πράξεων. Η κλίμακα βαθμολόγησης περιλαμβάνει τρεις βαθμίδες:

- 1: Χαμηλή καταλληλότητα
- 2: Μέτρια καταλληλότητα
- 3: Υψηλή καταλληλότητα

Οι περιοχές οι οποίες δεν αξιολογούνται (No Data) παίρνουν την τιμή 0.

Καθορισμός βαρύτητας κριτηρίων

Μετά την επιλογή και βαθμολόγηση των επιμέρους κριτηρίων ανάλογα με τους παράγοντες που εμπλέκονται στον σχεδιασμό του αστικού πρασίνου, καθορίζεται η σημαντικότητα καθενός από αυτά. Ο καθορισμός της σπουδαιότητας και η απόδοση βαρών στα κριτήρια μπορεί να γίνει με διάφορες μεθόδους όπως είναι:

- Μέθοδος κατάταξης (Ranking method). Τα κριτήρια κατατάσσονται ανάλογα με τον βαθμό σπουδαιότητάς τους σε σχέση με την απόφαση που πρόκειται να ληφθεί (το πιο σημαντικό = 1, το αμέσως μετά πιο σημαντικό = 2 κλπ.) και στην συνέχεια υπολογίζονται τα βάρη αυτών με την χρήση διάφορων μεθόδων όπως είναι το άθροισμα της κατάταξης (rank sum), η αμοιβαία κατάταξη (rank reciprocal) και η εκθετική κατάταξη (rank exponent). Η κατάταξη των κριτηρίων βασίζεται στην εμπειρία και την κρίση του εκάστοτε αναλυτή.
- Μέθοδος εκτίμησης (Rating). Η αξιολόγηση των κριτηρίων γίνεται με τιμές στην κλίμακα 1-100 έτσι ώστε το άθροισμα των τιμών να ισούται με 100. Υψηλότερες τιμές παίρνουν τα πιο σημαντικά κριτήρια σύμφωνα με την κρίση του αναλυτή. Παραλλαγή της μεθόδου είναι η μέθοδος ποσοστιαίου κλάσματος (Ratio estimation procedure) στην οποία το πιο σημαντικό κριτήριο λαμβάνει την τιμή 100, η βαθμολογία των υπόλοιπων κριτηρίων καθορίζεται σε σχέση (ποσοστό σπουδαιότητας) με το σημαντικότερο κριτήριο και στην συνέχεια το βάρος για κάθε κριτήριο υπολογίζεται ως το κλάσμα της βαθμολογίας του σε σχέση με την τιμή του λιγότερου σημαντικού κριτηρίου.
- Μέθοδος αναλυτικής ιεράρχησης (AHP). Με την διαδικασία της αναλυτικής ιεράρχησης (AHP) καθορίζονται βάρη ανάλογα με την σχετική σημασία κάθε κριτηρίου.
- Μέθοδος ανάλυσης ανταλλαγής (Trade-off analysis). Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην αξιολόγηση των ανταλλαγών που μπορούν να γίνουν ανάμεσα σε δυο εναλλακτικές λύσεις (σενάρια) εστιάζοντας στα βάρη ενός ζεύγους κριτηρίων.

Οι μέθοδοι κατάταξης και εκτίμησης ή ποσοστιαίου κλάσματος έχουν ως πλεονεκτήματα την ευκολία υλοποίησης, τις μικρότερες απαιτήσεις σε κόστος και χρόνο και την καλύτερη κατανόηση από τους λήπτες αποφάσεων ενώ αντίθετα οι μέθοδοι της αναλυτικής ιεράρχησης και της trade-off ανάλυσης υπερέχουν σε ότι αφορά την ακρίβεια και το θεωρητικό υπόβαθρο (Ανδρουλακάκης και συν. 2016). Τα βάρη που αποδίδονται με έναν από τους ανωτέρω τρόπους χρησιμοποιούνται με την μέθοδο του σταθμισμένου γραμμικού συνδυασμού (WLC). Η συνολική βαθμολογία προκύπτει από την γραμμική εξίσωση όπου πολλαπλασιάζονται οι τιμές των παραγόντων (κριτηρίων) με τα αντίστοιχα βάρη αφού προηγουμένως οι τιμές των κριτηρίων έχουν κανονικοποιηθεί. Η μέθοδος

της αναλυτικής ιεράρχησης χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη και γι' αυτό το λόγο θα γίνει πιο εκτενής αναφορά.

Αναλυτική Ιεράρχηση

Η Αναλυτική Ιεράρχηση (Analytical Hierarchy Process - AHP) είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη μέθοδος σε συνδυασμό με την Πολυκριτηριακή Ανάλυση σε περιβάλλον ΓΣΠ. Προτάθηκε από τον T.L. Saaty (1987) και βασίζεται στην παραδοχή ότι η γνώση και η εμπειρία των ειδικών στην λήψη μιας απόφασης είναι εξίσου σημαντική με τα διαθέσιμα δεδομένα. Σκοπός της μεθόδου είναι η ποσοτικοποίηση της σημαντικότητας πολλαπλών κριτηρίων τα οποία λαμβάνονται υπόψη στην διαδικασία λήψης αποφάσεων. Βασικά χαρακτηριστικά της AHP είναι (Χαλκιάς 2015):

- Ανάλυση του προβλήματος σε λογική βάση με την μετατροπή των σκέψεων και απόψεων των ειδικών σε αριθμητικές αξιολογήσεις προσδίδοντας έτσι μαθηματική και λογική αιτιολόγηση στην λήψη αποφάσεων.
- Μείωση της πολυπλοκότητας του προβλήματος με την αποδόμησή του σε επιμέρους στοιχεία (υπο-προβλήματα).
- Ενσωμάτωση της εμπειρίας και κρίσης των ειδικών – εμπειρογνομώνων σε μια ρητή διαδικασία λήψης αποφάσεων που αναπτύσσεται σε επιστημονική βάση.

Τα στάδια υλοποίησης της μεθόδου Αναλυτικής Ιεράρχησης στο πλαίσιο της Πολυκριτηριακής Ανάλυσης είναι (Saaty 1987):

- Ανάλυση του μελετώμενου προβλήματος σε βασικές συνιστώσες – παραμέτρους ενός ιεραρχικού ή δικτυακού μοντέλου.
- Συγκριτική αξιολόγηση παραμέτρων (κριτηρίων - υποκριτηρίων) με συγκρίσεις ανά ζεύγη.
- Σύνθεση των σταθμισμένων κριτηρίων και παραγωγή τελικών αποτελεσμάτων.
- Εύρεση βέλτιστης - επιθυμητής επιλογής.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω η AHP περιλαμβάνει τις εξής δυο φάσεις:

- **Δόμηση της ιεραρχίας.** Ο γενικός στόχος, αναλύεται σε κριτήρια, τα οποία με τη σειρά τους αναλύονται σε υποκριτήρια κλπ, έως ότου να φτάσει κάποιος στα ελάχιστα δομικά στοιχεία στην βάση της ιεραρχίας.
- **Αξιολόγηση των επιμέρους κριτηρίων - υποκριτηρίων.** Η μέθοδος αποδίδει βαρύτητες σε κάθε κριτήριο και κάθε διαφορετική κατηγορία κριτηρίων της ιεραρχικής δομής, λαμβάνοντας υπόψη την άποψη του λήπτη της απόφασης ή των ειδικών - εμπειρογνομώνων πάνω στο εκάστοτε πρόβλημα. Το στάδιο της αξιολόγησης βασίζεται

στην ιδέα των συγκρίσεων ανά ζεύγη (pairwise comparisons) των διαφόρων κριτηρίων και επιλογών. Το αποτέλεσμα αυτών των συγκρίσεων είναι η δημιουργία ενός πίνακα συγκρίσεων ανά ζεύγη (comparison matrix).

Για τις δυαδικές συγκρίσεις των κριτηρίων δηλαδή τον καθορισμό της σημαντικότητας ενός κριτηρίου συγκριτικά με κάποιο άλλο χρησιμοποιείται η κλίμακα 1 ως 9 ως εξής:

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΝΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΟ ΚΡΙΤΗΡΙΟ	
ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	Εξίσου σημαντικό
3	Μέτρια σημαντικό
5	Πολύ σημαντικό
7	Πάρα πολύ σημαντικό
9	Εξαιρετικά σημαντικό
Οι τιμές 2, 4, 6 και 8 περιγράφουν τις ενδιάμεσες τιμές σημαντικότητας.	

Πίνακας 3.2: Σημαντικότητα κριτηρίων στην ΑHP

Στον καθορισμό της σχετικής σημαντικότητας μεταξύ δυο κριτηρίων ισχύει το “αντίστροφο αξίωμα”, δηλαδή εάν το κριτήριο A είναι 5 φορές πιο σημαντικό από το κριτήριο B, τότε το B είναι κατά το 1/5 σημαντικό σε σχέση με το A.

Με τον λεκτικό προσδιορισμό σύγκρισης ανά ζεύγη στην αριθμητική κλίμακα από 1 έως 9 επιτυγχάνεται το “αξίωμα ομοιογένειας”, σύμφωνα με το οποίο τα συγκρινόμενα στοιχεία θα πρέπει να μην έχουν σημαντικές διαφορές έτσι ώστε το παραγόμενο αποτέλεσμα να μην παρουσιάζει σημαντικό σφάλμα. Η ομοιογένεια αφορά κυρίως τις τιμές των μεταβλητών αλλά και τους συντελεστές βαρύτητας ως ένα βαθμό.

Επίσης ισχύει το “αξίωμα ανεξαρτησίας” σύμφωνα με το οποίο η αξιολόγηση των κριτηρίων (απόδοση βαρών) σε κάθε ιεραρχικό επίπεδο είναι ανεξάρτητη από την αξιολόγηση σε κατώτερα επίπεδα. Για να μην παραβιάζεται το αξίωμα της ανεξαρτησίας θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην δόμηση της ιεραρχίας και την κατάταξη των κριτηρίων σε διάφορα ιεραρχικά επίπεδα.

Σε κάθε επίπεδο ιεραρχίας δημιουργείται ένας πίνακας συγκρίσεων και υπολογίζονται με μαθηματικό τρόπο τα βάρη για κάθε κριτήριο. Επίσης υπολογίζεται για κάθε πίνακα ο δείκτης (λόγος) συνέπειας (consistency index, CR). Ο λόγος συνέπειας δε θα πρέπει να ξεπερνά το 10% ($CR \leq 0.10$) για να θεωρείται λογική η ιεράρχηση και η σχέση σύγκρισης που έχει πραγματοποιηθεί μεταξύ των κριτηρίων ώστε να είναι αποδεκτοί οι συντελεστές βαρύτητας που προέκυψαν (Saaty, & Vargas, 1987, αναφορά στον Χαλκιά 2015). Με την σύνθεση των βαρών των διαφόρων επιπέδων ιεραρχίας προκύπτουν τα σύνθετα βάρη που αποδίδουν τη σημαντικότητα των κριτηρίων, βάσει των οποίων δημιουργούνται τα εναλλακτικά σενάρια για την αξιολόγηση των τελικών επιλογών και την υποστήριξη στη λήψη αποφάσεων (Malczewski 1999).

Η μεθοδολογία της αναλυτικής ιεράρχησης (AHP) εφαρμόζεται σε πολλές περιπτώσεις πολυκριτηριακής ανάλυσης όπου εμπλέκονται πολλές παράμετροι για τον καθορισμό της βαρύτητας των κριτηρίων με σκοπό την αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών και την επιλογή και χαρτογράφηση των βέλτιστων επιλογών. Τα πλεονεκτήματα της AHP στην ανάλυση προβλημάτων πολλαπλών κριτηρίων είναι (Χαλκιάς 2015):

1. Με την αποσύνθεση σε ιεραρχικά επίπεδα και μονάδες επιτυγχάνεται η σε βάθος ανάλυση των κριτηρίων και η καλύτερη κατανόηση του προβλήματος στο πλαίσιο μιας απλά δομημένης και τεκμηριωμένης διαδικασίας ανάλυσης του χώρου.
2. Η μέθοδος βασίζεται περισσότερο στην άποψη των ειδικών – εμπειρογνομόνων σχετικά με την σχετική σπουδαιότητα των παραμέτρων αλλά και την σχέση τους με το μελετώμενο πρόβλημα και λιγότερο στην ακρίβεια και την πληρότητα των δεδομένων.
3. Λόγω ακριβώς της απλής τεκμηρίωσης, της εύκολης επανάληψης και της διαφάνειας έχει ως αποτέλεσμα την μεγαλύτερη αποδοχή των αποφάσεων που λαμβάνονται, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις χωροθετήσεων χρήσεων γης.
4. Δίνει την δυνατότητα εμπλοκής – συμμετοχής στην διαδικασία διαμόρφωσης και αξιολόγησης των κριτηρίων και στην λήψη αποφάσεων εκτός των ειδικών και σε πολίτες ή ομάδες πολιτών ή και διαχειριστές των χώρων.
5. Με την δόμηση της ιεραρχίας και την σταθμισμένη ποσοτικοποίηση των παραμέτρων – κριτηρίων δίνεται η δυνατότητα ελέγχου των ασυνεπειών στις κρίσεις των συμμετεχόντων στην λήψη αποφάσεων.

Ως αδυναμία της μεθόδου AHP μπορεί να θεωρηθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις οι απόψεις των ειδικών και εμπειρογνομόνων δεν μπορούν να απεικονιστούν με απόλυτη σαφήνεια σε μια αριθμητική κλίμακα. Για την επίλυση τέτοιων περιπτώσεων έχουν αναπτυχθεί διάφορες

παραλλαγές της μεθόδου με πιο σημαντική την ασαφή αναλυτική ιεράρχηση (fuzzy AHP) η οποία βασίζεται στη θεωρία της ασαφούς λογικής (Dagdeviren and Yuksel 2008, αναφορά στον Χαλκιά 2015).

3.2.3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω το υπό μελέτη πρόβλημα της βελτίωσης του αστικού πρασίνου επιχειρείται να αναλυθεί (αποδομηθεί) σε επιμέρους παράγοντες που σχετίζονται με το αστικό πράσινο και εν συνεχεία σε κριτήρια που σχετίζονται με το κάθε παράγοντα. Οι παράγοντες – κριτήρια επιλέγονται με βάση την σχετική βιβλιογραφία, την γνώση της περιοχής μελέτης και τα διαθέσιμα δεδομένα. Κάθε κριτήριο, ποιοτικό ή ποσοτικό, αξιολογείται σε ενιαία αριθμητική κλίμακα τριών βαθμίδων. Οι παράγοντες – κριτήρια που σχετίζονται με τον σχεδιασμό του αστικού πρασίνου είναι:

1. Γεωτεμάχια – ιδιοκτησίες

Τα χαρακτηριστικά των γεωτεμαχίων – ιδιοκτησιών είναι σημαντικά για τον εντοπισμό κατάλληλων περιοχών για πράσινο. Χρησιμοποιείται το θεματικό επίπεδο των γεωτεμαχίων και οι περιγραφικές ιδιότητες που αφορούν την χρήση γης και το ιδιοκτησιακό καθεστώς. Η χρήση γης και το ιδιοκτησιακό καθεστώς καθορίζουν την δυνατότητα της μετατροπής μιας περιοχής σε κοινόχρηστο ελεύθερα προσβάσιμο χώρο πρασίνου. Εκτάσεις υπό δημόσιο έλεγχο με συμβατές με το πράσινο χρήσεις μπορούν πιο εύκολα να αξιοποιηθούν για την βελτίωση του αστικού πρασίνου σε αντίθεση με ιδιωτικούς συγκεκριμένης χρήσης (π.χ. κατοικία, πολεοδομικό κέντρο) χώρους.

1.1 Χρήση γης

ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
<ul style="list-style-type: none"> - Κοινόχρηστοι ελεύθεροι χώροι – Αστικό πράσινο (πλατείες, πάρκα, άλση, πεζόδρομοι, αστική γεωργία κλπ.) - Αθλητικές εγκαταστάσεις - Ιδιαίτερες χρήσεις (στρατιωτικές εγκαταστάσεις) - Περιοχές προστασίας 	3

<ul style="list-style-type: none"> - Εγκαταστάσεις αστικών υποδομών (πράσινα σημεία, δίκτυα μεταφορών – ενέργειας, εγκαταστάσεις επεξεργασίας – ανακύκλωσης αποβλήτων κλπ.) - Αγροτική χρήση 	
<ul style="list-style-type: none"> - Κοινωνικές λειτουργίες (εκπαίδευση, πολιτισμός, υγεία – πρόνοια) - Τεχνολογικά πάρκα (κέντρα έρευνας) - Ιδιαίτερες χρήσεις (εκκλησίες, κοιμητήρια) - Διοίκηση (δημόσιες υπηρεσίες – ιδρύματα – οργανισμοί) 	2
<ul style="list-style-type: none"> - Κατοικία (αποκλειστική, αμιγής, γενική) - Κεντρικές λειτουργίες πόλης (πολεοδομικά, τοπικά κέντρα) - Παραγωγικές δραστηριότητες 	1

1.2 Ιδιοκτησιακό καθεστώς

ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
<ul style="list-style-type: none"> - Ιδιοκτησίες Δήμου Αγ. Παρασκευής 	3
<ul style="list-style-type: none"> - Δημόσιες ιδιοκτησίες (Υπουργεία, Οργανισμοί κλπ.) - Στρατιωτικές εγκαταστάσεις - Δεσμευμένοι χώροι προς απαλλοτρίωση (κοινόχρηστοι χώροι, πράσινο) - Χώροι προς απόκτηση - αγορά 	2
<ul style="list-style-type: none"> - Ιδιωτικοί χώροι 	1

2. Υφιστάμενοι και εν δυνάμει χώροι πρασίνου

Γίνεται αξιολόγηση των υφιστάμενων και εν δυνάμει χώρων πρασίνου προκειμένου να αποτελέσουν δομικά στοιχεία του δικτύου πρασίνου. Λαμβάνονται υπόψη όλοι οι χώροι με έκταση μεγαλύτερη των 100m² οι οποίοι βρίσκονται εντός του ΓΠΣ ή σε επαφή με τον αστικό ιστό καθώς και τα περιαστικά δάση. Αξιολογούνται με ποσοτικά (μέγεθος) και ποιοτικά (λειτουργία, ποιότητα βλάστησης, βαθμός συντήρησης και γειννίαση με φυσικά οικοσυστήματα) κριτήρια. Η ποιότητα της βλάστησης, δηλαδή η έκταση, το ύψος, η πυκνότητα, ο αριθμός των ορόφων συνδέεται με τον βαθμό βιοποικιλότητας, την χλωρίδα αλλά και την πανίδα σε μια περιοχή. Η γειννίαση – εγγύτητα με περιαστικά δάση επηρεάζει τον βαθμό διεύθυνσης των φυσικών οικοσυστημάτων στον αστικό ιστό και συνεπώς την βιοποικιλότητα των χώρων πρασίνου. Επίσης η ανθρώπινη δραστηριότητα,

δηλαδή η ένταση και η συχνότητα της χρήσης και η διαχείριση (βαθμός συντήρησης) επηρεάζουν τα χαρακτηριστικά της βλάστησης και την βιοποικιλότητα σε έναν χώρο. Τα στοιχεία για τα κριτήρια της ποιότητας της βλάστησης και του απαιτούμενου βαθμού συντήρησης προκύπτουν από την γνώση της περιοχής μελέτης και την επιτόπια παρατήρηση.

2.1 Μέγεθος

Η αξιολόγηση του μεγέθους ακολουθεί τις προδιαγραφές - σταθερότυπα ΥΠΕΧΩΔΕ (2004) λαμβάνοντας υπόψη και τις ιδιαίτερες συνθήκες της πόλης.

ΜΕΓΕΘΟΣ ΧΩΡΟΥ ΠΡΣ	ΕΚΤΑΣΗ (στρέμματα)	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- Χώροι με εμβέλεια πόλης (πλατείες, πάρκα κλπ.)	10 - 50	3
- Αστικά – περιαστικά άλση - δάση	> 10	
- Χώροι μητροπολιτικού επιπέδου (πάρκα)	> 50	
- Χώροι τοπικής εμβέλειας επιπέδου συνοικίας – γειτονιάς (πλατείες, νησίδες κλπ.)	1 - 10	2
- Μικροί χώροι πρασίνου	0,1 – 1	1

2.2 Λειτουργία

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΧΩΡΟΥ ΠΡΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- Αναψυχή (πλατείες, χώροι πρασίνου, πάρκα κλπ.) - Χώροι πρασίνου με ιδιαίτερη λειτουργία (αθλητικά κέντρα, πολιτιστικά πάρκα, χώροι παιδικού παιχνιδιού κλπ.)	3
- Φυσικά – ημιφυσικά οικοσυστήματα (άλση, περιαστικά δάση κλπ.) - Καλλιέργειες – αγροτικές εκτάσεις	2
- Δομή – λειτουργία πόλης (νησίδες – τρίγωνα οδικών αξόνων, μη διαμορφωμένοι χώροι)	1

2.3 Ποιότητα βλάστησης

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- Υψηλή πυκνή δασώδης βλάστηση (άλση, περιαστικά δάση κλπ.)	3
- Μεικτή βλάστηση (χλοοτάπητας, θάμνοι, δένδρα)	2
- Χαμηλή χορτολιβαδική βλάστηση	1

2.4 Απαιτούμενος βαθμός συντήρησης

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΒΑΘΜΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- Χαμηλές απαιτήσεις συντήρησης (1-2 φορές το χρόνο)	3
- Μέτριες απαιτήσεις συντήρησης (1 φορά το μήνα)	2
- Υψηλές απαιτήσεις συντήρησης (3-4 φορές το μήνα)	1

2.5 Γειτνίαση με προστατευόμενα φυσικά οικοσυστήματα

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- < 600m	3
- 600 – 1.200m	2
- > 1.200m	1

3. Διαθεσιμότητα υφιστάμενων χώρων πρασίνου

Η διαθεσιμότητα των χώρων πρασίνου εξαρτάται από την απόστασή τους από τις περιοχές κατοικίας. Ο δείκτης διαθεσιμότητας εκφράζεται από το ποσοστό των κατοίκων που ζουν σε ακτίνα έως 300m από χώρους πρασίνου ή απαιτείται να διανύσουν διαδρομή μικρότερη των 500m για την μετάβαση σε χώρους πρασίνου (δίκτυο CEROI, UNEP 2003). Λαμβάνονται υπόψη χώροι πρασίνου τοπικής και υπερτοπικής εμβέλειας οι οποίοι έχουν κανό μέγεθος σύμφωνα με τις προδιαγραφές (σταθερότυπα) του ΥΠΕΧΩΔΕ και σημαντική λειτουργία για την πόλη. Σημαντική θεωρείται η λειτουργία των χώρων πρασίνου που σχετίζεται με την χρήση από τους κάτοικους της πόλης, δηλαδή την ενεργητική ή παθητική αναψυχή, την κοινωνική συνεύρεση, τις πολιτιστικές και αθλητικές δραστηριότητες κλπ. Υπό αυτήν την έννοια δεν λαμβάνονται υπόψη οι χώροι πρασίνου των δικτύων μετακίνησης (νησίδες) οι οποίοι χρησιμοποιούνται ελάχιστα έως καθόλου από τους κατοίκους. Για την αξιολόγηση της διαθεσιμότητας χρησιμοποιούνται τα κριτήρια της απόστασης

από σημαντικούς χώρους πρασίνου και της πληθυσμιακής πυκνότητας σε κάθε πολεοδομική ενότητα με βάση τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ. Οι περιοχές που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από σημαντικούς χώρους πρασίνου και σε πολεοδομικές ενότητες με μεγάλη πληθυσμιακή πυκνότητα έχουν μεγαλύτερη ανάγκη χωροθέτησης πρασίνου.

3.1 Απόσταση από χώρους πρασίνου τοπικής εμβέλειας (με μέγεθος μεγαλύτερο των 1.000m² και σημαντική τοπική λειτουργία)

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΧΩΡΟΥΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΤΟΠΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- > 600m	3
- 300 – 600m	2
- 0 – 300m	1

3.2 Απόσταση από χώρους πρασίνου υπερτοπικής εμβέλειας (με μέγεθος μεγαλύτερο των 10.000m² και σημαντική τοπική και υπερτοπική λειτουργία)

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΧΩΡΟΥΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΥΠΕΡΤΟΠΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- >900m	3
- 300 – 900m	2
- 0 – 300m	1

3.3 Πληθυσμιακή πυκνότητα ανά πολεοδομική ενότητα

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- ≥ 13 κάτοικοι/1000m ²	3
- 10 – 13 κάτοικοι/1000m ²	2
- ≤ 10 κάτοικοι/1000m ²	1

4. Προσβασιμότητα – βιώσιμη κινητικότητα

Η σύγχρονη τάση σε ότι αφορά τις μετακινήσεις είναι η όσο το δυνατόν μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου και η ενθάρρυνση της βιώσιμης κινητικότητας. Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι ένα από τα κύρια προβλήματα και έχει αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομία, την κοινωνία, την υγεία των πολιτών και υποβαθμίζει το φυσικό και το δομημένο περιβάλλον. Πρέπει να γίνουν ελκυστικές οι εναλλακτικές στη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου λύσεις, όπως είναι το βάδισμα, η ποδηλασία, τα μαζικά μέσα μεταφοράς ή η χρήση μοτοποδηλάτων και δικύκλων (EEK 2007). Συνεπώς με τον όρο βιώσιμη κινητικότητα εννοούμε την υιοθέτηση εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (περπάτημα, ποδήλατο) καθώς και την χρήση μαζικών μέσων μεταφοράς και ιδιαίτερα των μέσων σταθερής τροχιάς (μετρό, τραμ) που αποσκοπούν στην βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος (μείωση ρύπων, θορύβου κλπ.) και στην καλύτερη ψυχική και σωματική υγεία των κατοίκων των πόλεων.

Η καταλληλότητα διάφορων περιοχών για την χωροθέτηση χώρων πρασίνου εξαρτάται από την δυνατότητα πρόσβασης με εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης. Η δυνατότητα μετακίνησης με περιορισμένη χρήση του αυτοκινήτου αξιολογείται με βάση την ευκλείδεια απόσταση από πεζόδρομους, ποδηλατόδρομους, σταθμούς μετρό και στάσεις λεωφορείων. Για τον καθορισμό των αποστάσεων λαμβάνεται υπόψη ότι: α. 500m είναι η μέγιστη απόσταση που διανύει ο πεζός άνθρωπος για να πάει στον προορισμό του χωρίς καταναγκασμό (OECD 2000, UNEP 2003 αναφορά στην Λιονάτου 2008) και β. 1.200m είναι η ανώτερη αποδεκτή απόσταση πάνω από την οποία γίνεται χρήση του αυτοκινήτου (Λιονάτου 2008). Οι αποστάσεις των 500m και 1.200m είναι διαδρομές που δεν ακολουθούν συνήθως ευθεία γραμμή στον αστικό ιστό και συνεπώς μπορούν να αντιστοιχούν σε ακτίνες εμβελείας 300m και 900m αντίστοιχα.

4.1 Απόσταση από πεζόδρομους

4.2 Απόσταση από ποδηλατόδρομους

4.3 Απόσταση από σταθμούς μετρό

4.4 Απόσταση από στάσεις λεωφορείων

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΥΣ, ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΥΣ, ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΟ, ΣΤΑΣΕΙΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- έως 300m	3
- 300–900m	2
- > 900m	1

5. Μορφολογία – ανάγλυφο εδάφους

Η μορφολογία του εδάφους και συγκεκριμένα η κλίση καθορίζει την δυνατότητα χωροθέτησης πράσινων χώρων και κυρίως πράσινων διαδρομών. Περιοχές με μικρές κλίσεις και ομαλό ανάγλυφο διευκολύνουν την εύκολη πρόσβαση και διέλευση και απαιτούν μικρότερες ελάχιστες επεμβάσεις υποδομής και φυσικά μικρότερο κόστος για την κατασκευή χώρων πρασίνου και πράσινων διαδρομών. Η κλίση του εδάφους στην περιοχή υπολογίζεται με βάση το ψηφιακό μοντέλο υψομέτρου (DEM). Η κατανομή – επαναταξινόμηση των κλίσεων γίνεται κατά τον Dawson (1995, αναφορά στην Λιονάτου 2008).

5.1 Κλίση εδάφους

ΚΛΙΣΗ	ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ	ΒΑΘΜΟΣ
0-8%	Κατάλληλη για δημιουργία πράσινων διαδρομών και δομικών χώρων πρασίνου	3
8-15%	Μέτρια καταλληλότητα	2
>15%	Μικρή καταλληλότητα λόγω δυσκολίας μετακίνησης και αναγκαιότητας κατασκευής έργων υποδομής	1

6. Δίκτυα μετακίνησης

Τα δίκτυα μετακίνησης αξιολογούνται ως προς την δυνατότητα να αποτελέσουν συνδεδεμένες πράσινες διαδρομές με την διεύρυνση των πεζοδρομίων με σκοπό την εγκατάσταση δενδροστοιχιών ή τον εμπλουτισμό των υφιστάμενων, την κατασκευή κατά μήκος αυτών νησίδων, παρτεριών, ποδηλατοδρόμων κλπ. Με την δημιουργία πράσινων διαδρομών αποθαρρύνεται η χρήση του αυτοκινήτου με στόχο την βιώσιμη κινητικότητα. Η καταλληλότητα των επιμέρους τμημάτων των δικτύων μετακίνησης – και ειδικά του οδικού δικτύου – για να αποτελέσουν πράσινες διαδρομές εξαρτάται από την κατηγορία και το πλάτος τους. Δρόμοι με μικρή κυκλοφοριακή κίνηση (πεζόδρομοι ή λοιπό αστικό οδικό δίκτυο) και μεγάλο πλάτος είναι περισσότερο κατάλληλοι σε αντίθεση με δρόμους υψηλής κυκλοφορίας (πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο). Οι κλειστοί αυτοκινητόδρομοι, οι μη προσβάσιμοι στο ευρύ κοινό δρόμοι όπως οι ιδιωτικοί δρόμοι ή οι δρόμοι εντός δημόσιων ιδρυμάτων και υπηρεσιών καθώς και οι χωματόδρομοι εκτός του ΓΠΣ δεν βαθμολογούνται. Επίσης δεν βαθμολογούνται οι ποδηλατόδρομοι αφού αξιολογούνται στο κριτήριο της προσβασιμότητας.

6.1 Κατηγορίες δικτύων μετακίνησης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
<ul style="list-style-type: none">- Πεζόδρομοι- Σιδηροδρομικό δίκτυο- Χωματόδρομοι- Λοιπό αστικό οδικό δίκτυο	3
<ul style="list-style-type: none">- Δευτερεύον αστικό οδικό δίκτυο- Δημοτικοί μη εγκεκριμένοι δρόμοι	2
<ul style="list-style-type: none">- Πρωτεύον αστικό οδικό δίκτυο- Μη κοινόχρηστοι ή ιδιωτικοί δρόμοι	1

6.2 Πλάτος δικτύων μετακίνησης

Κυρίως το κριτήριο αφορά το πλάτος των δρόμων εκτός εάν την πόλη διασχίζουν και άλλα δίκτυα όπως σιδηρόδρομος, τραμ κλπ. Το πλάτος ενός δρόμου σε κάθε σημείο είναι η εγκάρσια κάθετη στον άξονα του δρόμου απόσταση, μεταξύ των ορίων (ρυμοτομικών γραμμών) των οικοδομικών τετραγώνων. Πολλές φορές το πλάτος των δρόμων δεν είναι σταθερό αλλά μεταβάλλεται κατά μήκος. Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό και για να μην λαμβάνονται υπόψη περισσότερες από μια φορές οι περιοχές των διασταυρώσεων υπολογίζεται το πλάτος των δρόμων κατά τμήματα. Χρησιμοποιούνται τα πολυγωνικά επίπεδα των ορίων του Δήμου Αγίας Παρασκευής και των οικοδομικών τετραγώνων και το γραμμικό επίπεδο του οδικού δικτύου από τα οποία δημιουργείται ένα νέο πολυγωνικό επίπεδο με το οδικό δίκτυο που περιέχει τις απαραίτητες πληροφορίες, δηλαδή την κατηγορία του δρόμου καθώς και το μήκος του δρόμου και το εμβαδόν του οδοστρώματος για κάθε τμήμα. Με διαίρεση (field calculator) του εμβαδού του οδοστρώματος με το μήκος για κάθε τμήμα υπολογίζεται το μέσο πλάτος του δρόμου για κάθε τμήμα.

Θεωρούμε ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο ελεύθερος κοινόχρηστος χώρος μεταξύ των ορίων των οικοδομικών τετραγώνων τόσο αυξάνεται η δυνατότητα δημιουργίας χώρων πρασίνου στον αστικό ιστό είτε κατά μήκος των δρόμων είτε σε διάφορα ανοίγματα και διαπλατύνσεις. Λαμβάνοντας υπόψη το ελάχιστο πλάτος (πλάτος λωρίδας 2,5m) για την κίνηση οχημάτων γίνεται αναταξινόμηση ως εξής:

ΠΛΑΤΟΣ ΔΡΟΜΟΥ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- > 12,5m	3
- 6,5 – 12,5m	2
- 0 – 6,5m	1

7. Δόμηση

Τα χαρακτηριστικά της δόμησης στο αστικό περιβάλλον καθορίζουν σε πολύ σημαντικό βαθμό τις βιοκλιματικές συνθήκες και κατ' επέκταση την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Η μορφή της δομημένης επιφάνειας εξαρτάται από την χωροταξική οργάνωση και ιδιαίτερα από τους όρους δόμησης σε κάθε περιοχή – πολεοδομική ενότητα. Οι πλέον σημαντικοί όροι δόμησης είναι:

- Ο συντελεστής δόμησης, με τον οποίο ορίζεται η συνολική επιτρεπόμενη επιφάνεια δόμησης. Υπολογίζεται ως ποσοστό επί της έκτασης του οικοπέδου και καθορίζει την ένταση της δόμησης σε μια περιοχή.
- Ο συντελεστής κάλυψης, με τον οποίο ορίζεται η μέγιστη επιφάνεια του οικοπέδου που επιτρέπεται να καλυφθεί. Υπολογίζεται ως ποσοστό επί της συνολικής επιφάνειας του οικοπέδου και καθορίζει την έκταση των ελεύθερων μη καλυμμένων με κτήρια εκτάσεων σε μια περιοχή.
- Το σύστημα δόμησης όπως συνεχές, ασυνεχές, πανταχόθεν ελεύθερο, μεικτό κλπ.
- Το επιτρεπόμενο ανώτατο ύψος.
- Οι οικοδομικές γραμμές με τις οποίες καθορίζεται η υποχρέωση προκηπίου (πρασιάς) και συνεπώς οι απόσταση των απέναντι κτιρίων κατά μήκος των δρόμων.
- Η υποχρέωση φύτευσης των υποχρεωτικά ακάλυπτων χώρων του οικοπέδου.

Στις περισσότερες περιπτώσεις οι συντελεστής δόμησης και κάλυψης αλλά και το σύστημα δόμησης σχετίζονται με το μέγεθος των γεωτεμαχίων – ιδιοκτησιών. Σε περιοχές με μικρές ιδιοκτησίες ισχύει κατ' ανάγκην το συνεχές σύστημα δόμησης και επιτρέπεται σχετικά μεγάλη κάλυψη της επιφάνειας (έως και 70%). Αντίθετα σε περιοχές με μεγάλες ιδιοκτησίες ισχύει το πανταχόθεν ελεύθερο σύστημα δόμησης και επιτρέπεται μικρή κάλυψη.

Συνεχές σύστημα δόμησης και αυξημένη κάλυψη των οικοπέδων έχει ως αποτέλεσμα την μείωση των ακάλυπτων χώρων και την επιβάρυνση των βιοκλιματικών συνθηκών στην πόλη λόγω κυρίως του φαινομένου της θερμικής νησίδας. Το φαινόμενο επιτείνεται όταν επιπροσθέτως ισχύουν υψηλοί συντελεστές δόμησης και δεν προβλέπεται προκήπιο (ταύτιση οικοδομικής και ρυμοτομικής γραμμής). Συνεπώς το μέγεθος των ιδιοκτησιών καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τις συνθήκες ζωής των

κατοίκων και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον σχεδιασμό – χωροθέτηση χώρων πρασίνου στον αστικό ιστό. Γειτονιές – πολεοδομικές ενότητες με μικρές ιδιοκτησίες και συνεπώς αυξημένη κάλυψη με κτίρια έχουν μεγαλύτερη ανάγκη χωροθέτησης χώρων πρασίνου.

7.1 Μέσο μέγεθος ιδιοκτησίας ανά πολεοδομική ενότητα.

Η έκταση των γεωτεμαχίων όπως αναφέρθηκε σχετίζεται με τον συντελεστή κάλυψης και το σύστημα δόμησης. Σε πολεοδομικές ενότητες με μικρά γεωτεμάχια υπάρχει αυξημένη κάλυψη και συνεχές σύστημα δόμησης και συνεπώς μικρό ποσοστό ακάλυπτων χώρων και μεγαλύτερη ανάγκη για χώρους πρασίνου. Περιοχές εκτός του ΓΠΣ στις οποίες ως επί το πλείστον το μέσο μέγεθος ιδιοκτησίας είναι κατά πολύ μεγαλύτερο σε σχέση με τις πολεοδομικές ενότητες δεν αξιολογούνται.

ΜΕΣΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΩΝ ΑΝΑ Π.Ε.	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- < 400m ²	3
- 400 - 600m ²	2
- ≥ 600m ²	1

7.2 Συντελεστής δόμησης

Ικανοποιητικές τιμές καθαρού συντελεστή δόμησης κυμαίνονται μεταξύ 0,4 και 1,5 ενώ οι πλέον ενδεδειγμένες είναι από 0,6 έως 1. Περιοχές με συντελεστή δόμησης 1 έως 1,5 αρχίζουν να παρουσιάζουν αδυναμίες – ειδικά εάν είναι πάνω από 1,2 – σε θέματα ηλιασμού, φωτισμού αλλά και κυκλοφορίας και πρασίνου (Αραβαντινός 2007). Καθώς αυξάνεται ο συντελεστής δόμησης είναι μεγαλύτερη η αναγκαιότητα χωροθέτησης κοινόχρηστων χώρων και χώρων πρασίνου ειδικά όταν ο συντελεστής είναι μεγαλύτερος του 1. Περιοχές εκτός του ΓΠΣ διέπονται από ειδικές διατάξεις που αφορούν την εκτός σχεδίου δόμηση και στις περισσότερες περιπτώσεις ο μέγιστος συντελεστής δόμησης είναι 0,2 (Κώδικας βασικής πολεοδομικής νομοθεσίας).

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ ΑΝΑ Π.Ε.	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- ≥ 0,9	3
- 0,4 – 0,9	2
- < 0,4	1

8. Ακάλυπτος χώρος οικοδομικών τετραγώνων

Μεγάλες ιδιοκτησίες σε μεγάλα οικοδομικά τετράγωνα, λόγω της μικρής κάλυψης του εδάφους με κτίσματα δίνουν την δυνατότητα σχεδιασμού - χάραξης πράσινων διαδρομών ήπιας μετακίνησης καθώς και μικρών κόμβων πρασίνου. Η διάτρηση – τεμαχισμός των μεγάλων οικοδομικών τετραγώνων με την δημιουργία δευτερευόντων δικτύων πρασίνου βελτιώνει την προσβασιμότητα των κατοικιών, την βιώσιμη κινητικότητα και την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Συνεπώς μεγάλα οικοδομικά τετράγωνα τα οποία στις περισσότερες περιπτώσεις συγκροτούνται από μεγάλες ιδιοκτησίες και σχετίζονται με την έλλειψη κοινοχρήστων χώρων (δίκτυα μετακίνησης, πλατείες, ελεύθεροι χώροι πρασίνου κλπ.) στην ευρύτερη περιοχή ενδείκνυνται για την χωροθέτηση πρασίνου στο ακάλυπτο χώρο τους. Για την αξιολόγηση των ελεύθερων ακάλυπτων χώρων στα οικοδομικά τετράγωνα χρησιμοποιούνται τα θεματικά επίπεδα των οικοδομικών τετραγώνων, των κτιρίων και των ελεύθερων κοινόχρηστων χώρων. Η αξιολόγηση του ακάλυπτου χώρου κυρίως των μεγάλων οικοδομικών τετραγώνων λαμβάνεται υπόψη προκειμένου να γίνει μια πιο ριζοσπαστική – αισιόδοξη προσέγγιση του αστικού πρασίνου που απαιτεί στην εφαρμογή αναλογιστικές μελέτες, πιθανόν απαλλοτριώσεις και αποζημιώσεις κλπ. Για την αξιολόγηση των ακάλυπτων χώρων λαμβάνονται υπόψη το μέγεθος του οικοδομικού τετραγώνου, η απόσταση από τα υφιστάμενα κτήρια και επιπροσθέτως η γειτνίαση με ανοιχτά ρέματα που διέρχονται από οικοδομικά τετράγωνα. Δεν αξιολογούνται οικοδομικά τετράγωνα τα οποία έχουν χαρακτηριστεί κοινόχρηστοι ελεύθεροι χώροι είτε έχουν διαμορφωθεί είτε έχουν μόνον θεσμοθετηθεί.

8.1 Μέγεθος οικοδομικού τετραγώνου

Μεγάλα οικοδομικά τετράγωνα αποτελούνται συνήθως από μεγάλα γεωτεμάχια στα οποία ισχύει μικρός συντελεστής κάλυψης και πανταχόθεν ελεύθερο σύστημα δόμησης που προσφέρει μεγαλύτερη δυνατότητα σχεδιασμού χώρων πρασίνου στον ακάλυπτο χώρο.

ΜΕΓΕΘΟΣ Ο.Τ.	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- > 30.000m ²	3
- 15.000 – 30.000m ²	2
- 0 – 15.000m ²	1

8.2 Απόσταση από τα υφιστάμενα κτίρια

Με το κριτήριο αυτό αξιολογείται η αδόμητη επιφάνεια και εντοπίζονται οι εκτεταμένοι ακάλυπτοι χώρου – ιδιωτικοί και δημόσιοι – στον αστικό ιστό. Οι ακάλυπτοι χώροι μπορούν ανάλογα με τα

λοιπά χαρακτηριστικά τους να αποτελέσουν μέρος ενός δικτύου πράσινων κόμβων και διαδρομών. Για τον καθορισμό των αποστάσεων από τα κτίρια λαμβάνονται υπόψη οι αποστάσεις κτιρίων και ορίων οικοπέδων δ - Δ (2,5 – 3m και πλέον ανάλογα με το ύψος των κτιρίων) όπως αυτές ορίζονται στον Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (Ν.4067 ΦΕΚ 79Α/9.4.2012) αλλά και το μέσο πλάτος των υφιστάμενων ή θεσμοθετημένων πεζοδρομών (6,5m περίπου).

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΚΤΙΡΙΑ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- > 6,5m	3
- 3,5 – 6,5 m	2
- 0 – 3,5m	1

8.3 Απόσταση από ρέματα

Λαμβάνονται υπόψη τα υφιστάμενα ανοικτά ρέματα που διασχίζουν οικοδομικά τετράγωνα και όχι τα ρέματα που έχουν καλυφθεί με σκληρές επιφάνειες.

ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΑΝΟΙΚΤΑ ΡΕΜΑΤΑ	ΒΑΘΜΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ
- 0 - 3,5m	3
- 3,5 – 6,5 m	2
- > 6,5m	1

3.2.4 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ – ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Αφού ολοκληρωθεί η αξιολόγηση όλων των υποκριτηρίων ακολουθεί η σύνθεση αυτών έτσι ώστε να παραχθεί η τελική πρόταση. Προϋπόθεση της σύνθεσης των κριτηρίων αποτελεί ο καθορισμός της βαρύτητας των κριτηρίων. Χρησιμοποιείται η μέθοδος της αναλυτικής ιεράρχησης (AHP) στην οποία όπως αναφέρθηκε ανωτέρω παίζει σημαντικό ρόλο η άποψη των ειδικών – εμπειρογνομόνων.

Ο απόδοση βαρών και η σύνθεση των κριτηρίων γίνεται σε δυο φάσεις:

- Σύνθεση υποκριτηρίων

Για κάθε κριτήριο που αναλύεται σε υποκριτήρια καθορίζονται βάρη για κάθε υποκριτήριο. Με την χρήση των βαρών αυτών γίνεται η σύνθεση των υποκριτηρίων με την μέθοδο του σταθμισμένου γραμμικού συνδυασμού (WLC). Τα παραγόμενα αρχεία είναι ψηφιδωτοί χάρτες καταλληλότητας (ή αναγκαιότητας) για κάθε κριτήριο.

- Σύνθεση κριτηρίων

Επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία για τα κριτήρια αυτή τη φορά. Καθορίζονται βάρη για κάθε κριτήριο και με την σύνθεση αυτών παράγεται ο τελικός ψηφιδωτός χάρτης καταλληλότητας.

Η δεύτερη φάση της σύνθεσης των κριτηρίων μπορεί να επαναληφθεί αρκετές φορές με αλλαγή βαρών για ένα ή περισσότερα κριτήρια με σκοπό αφ' ενός τον έλεγχο του μοντέλου σε μικρές αλλαγές (έλεγχος ευαισθησίας) και αφ' ετέρου την παραγωγή περισσότερων της μίας εναλλακτικών προτάσεων δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση σε κάποια κριτήρια κάθε φορά. Επίσης στην παραγωγή εναλλακτικών προτάσεων υπάρχει η δυνατότητα χρήσης μερικών από τα κριτήρια ή του συνόλου των κριτηρίων.

Στην παρούσα μελέτη γίνονται δυο εναλλακτικές προσεγγίσεις:

A. Ρεαλιστική προσέγγιση

Λαμβάνονται υπόψη όλα τα κριτήρια εκτός από τον ακάλυπτο χώρο των οικοδομικών τετραγώνων με στόχο την αναζήτηση χώρων πρασίνου και πράσινων διαδρομών σε περιοχές που έχουν την δυνατότητα να μετατραπούν σε πράσινο χωρίς να απαιτούνται χρονοβόρες διαδικασίες με υψηλό κόστος (αναλογιστικές μελέτες, απαλλοτριώσεις, αποζημιώσεις κλπ.).

B. Αισιόδοξη – ριζοσπαστική προσέγγιση

Χρησιμοποιούνται όλα τα κριτήρια με στόχο την δημιουργία χώρων πρασίνου σε όλους τους ανοικτούς αστικούς χώρους ακόμα και στους ακάλυπτους ιδιωτικούς χώρους των οικοδομικών τετραγώνων.

3.2.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ – ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Οι τελικοί ψηφιδωτοί χάρτες απεικονίζουν την καταλληλότητα – αναγκαιότητα ανάπτυξης πρασίνου σε κάθε ρixel σύμφωνα με τα κριτήρια και τους αντίστοιχους συντελεστές βαρύτητας. Χρησιμοποιώντας τους τελικούς ψηφιδωτούς χάρτες γίνεται αξιολόγηση των διαφόρων δομικών στοιχείων πρασίνου με βάση τις μέσες τιμές χρησιμοποιώντας στατιστικά στοιχεία ζωνών – περιοχών (zonal statistics). Συγκεκριμένα γίνεται:

- Γενική αξιολόγηση των πολεοδομικών ενοτήτων.
- Αξιολόγηση των υφιστάμενων και εν δυνάμει χώρων πρασίνου με έκταση τουλάχιστον 100m². Έχει προηγηθεί ήδη μια πρώτη αξιολόγηση των χώρων πρασίνου ως προς τα χαρακτηριστικά (μέγεθος, λειτουργία κλπ.) και εν συνεχεία αξιολογούνται εκ νέου με βάση

τα ευρύτερα κριτήρια του μοντέλου πολυκριτηριακής ανάλυσης ως τμήματα ενός γενικότερου συνόλου.

- Αξιολόγηση δικτύων (δρόμων) ως συνδετήριες διαδρομές ενός δικτύου πρασίνου με βάση τα γενικότερα κριτήρια πλέον.
- Αξιολόγηση λοιπών χώρων (σχολεία, κοινωνικές δομές κλπ.).
- Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων.

Με βάση την αξιολόγηση των διαφόρων κατηγοριών προκύπτουν και οι απαραίτητες προτάσεις - παρεμβάσεις για την βελτίωση του πρασίνου στο σύνολο της περιοχής μελέτης. Τέλος τα αποτελέσματα των παρεμβάσεων και τα προσδοκώμενα οφέλη περιγράφονται με χάρτες και γραφήματα - στατιστικά στοιχεία.

4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΛΕΤΗΣ – ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ

Ο Δήμος Αγίας Παρασκευής επιλέχθηκε για την εφαρμογή της μεθόδου διότι συγκεντρώνει αρκετά ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Παρότι θεωρείται από τα προάστια του λεκανοπεδίου με αρκετό πράσινο υπάρχουν στην πραγματικότητα σημαντικά προβλήματα όπως:

- Η έλλειψη αρκετών σημαντικών σε έκταση χώρων πρασίνου στον αστικό ιστό.
- Το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος του πρασίνου είναι ιδιωτικό ή δημόσιο μη προσβάσιμο για τους κατοίκους (εκτάσεις ΕΚΕΦΕ Δημόκριτου, Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων, στρατοπέδων, ΕΡΤ κλπ.).
- Οι προσβάσιμοι δημόσιοι χώροι πρασίνου είναι ως επί το πλείστον μικροί, κατακερματισμένοι και ασύνδετοι.
- Το δίκτυο πράσινων διαδρομών είναι ανεπαρκές (πεζοδρόμια στενά που δεν ευνοούν την μετακίνηση πεζών - ελάχιστοι ποδηλατόδρομοι).
- Ο Υμηττός παρά το γεγονός ότι αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την περιοχή, είναι αποκομμένος από την πόλη λόγω της εγκατάστασης ποικίλων χρήσεων δημόσιων και ιδιωτικών.

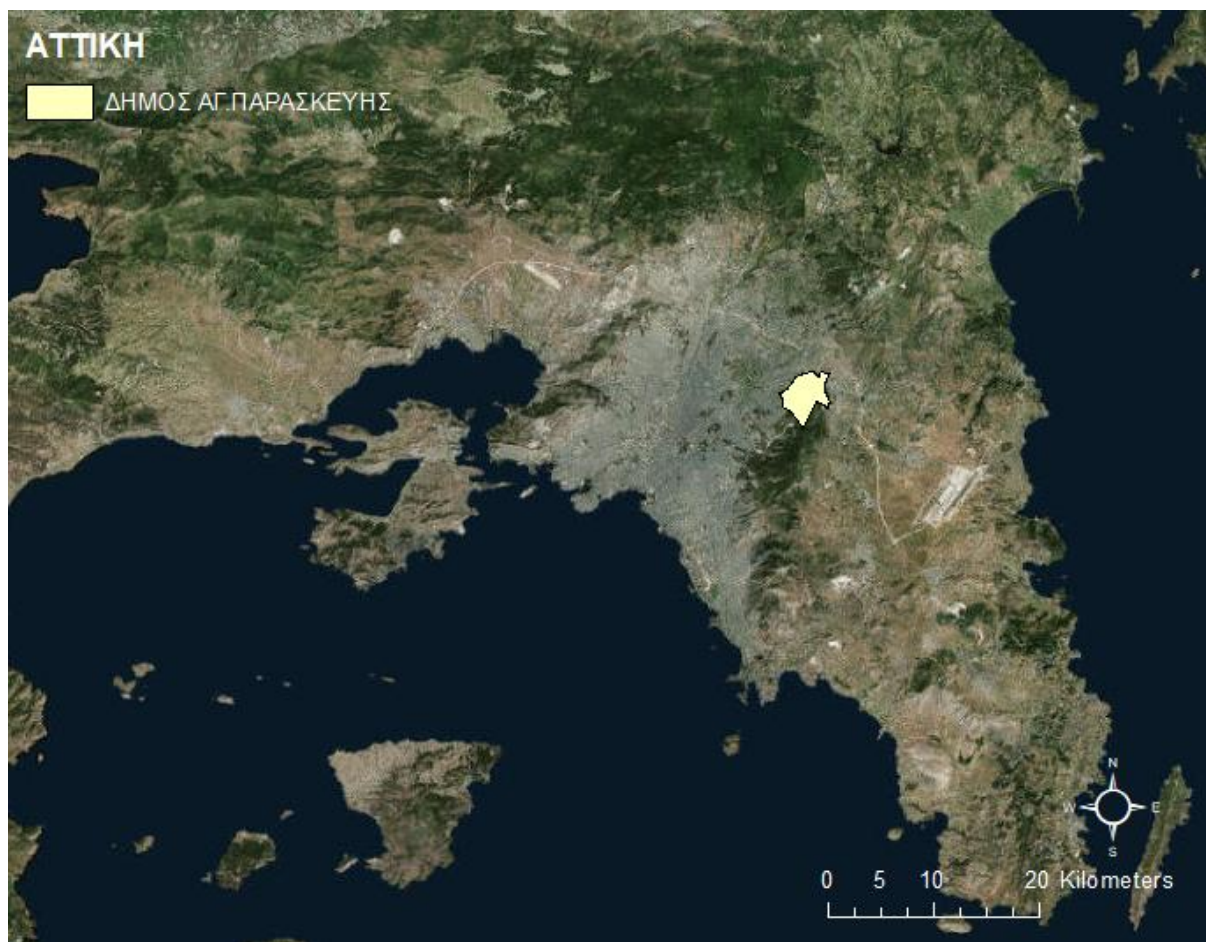
Όλα αυτά συνιστούν μια αντίφαση. Ενώ θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι η συνολική έκταση των ανοικτών αδόμητων χώρων της πόλης (λαμβάνοντας υπόψη και τους αδόμητους και σε μεγάλο ποσοστό φυτοκαλυμμένους ιδιωτικούς χώρους) είναι ικανοποιητική, εν τούτοις μικρό μέρος αυτής είναι προσβάσιμο και διαθέσιμο για το ευρύ κοινό. Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω παρουσιάζει ενδιαφέρον αφ' ενός η καταγραφή και αξιολόγηση των δημόσιων προσβάσιμων χώρων πρασίνου και αφ' ετέρου η διερεύνηση για την καλύτερη οργάνωση και αξιοποίηση των υφιστάμενων χώρων αλλά και η επαύξηση του αστικού πρασίνου με πιθανούς νέους χώρους που θα συμβάλλουν στην βελτίωση της ποιότητας ζωής στην πόλη.

4.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Ο Δήμος Αγίας Παρασκευής βρίσκεται στο βόρειο-ανατολικό τμήμα του πολεοδομικού συγκροτήματος της Αθήνας. Αναπτύσσεται εκατέρωθεν της λεωφόρου Μεσογείων που συνδέει την Αθήνα με τα Μεσόγεια και απέχει από το κέντρο της Αθήνας 10 χλμ περίπου. Ανήκει διοικητικά στον Βόρειο Τομέα Αθηνών της Περιφέρειας Αττικής. Τα φυσικά όρια του Δήμου είναι:

- Το όρος Υμηττός νότια και νότιο-ανατολικά, τμήμα του οποίου βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου (Α΄ και Β΄ ζώνη προστασίας Υμηττού).
- Οι Δήμοι Παιανίας – Γλυκών Νερών και Παλλήνης ανατολικά.
- Ο Δήμος Παπάγου – Χολαργού δυτικά.
- Ο Δήμος Χαλανδρίου βόρεια και βορειοδυτικά.

Η συνολική έκταση του Δήμου είναι 8,84 τετραγωνικά χιλιόμετρα (884,43 Ha).



Χάρτης 4.1: Περιφέρεια Αττικής – Δήμος Αγίας Παρασκευής

4.1.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΑ ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η ευρύτερη περιοχή της Αγίας Παρασκευής και του Χαλανδρίου αποτελούσε σύμφωνα με τους ιστορικούς κατά τον 6^ο αιώνα π.Χ. τον μεγάλο Δήμο της Φλύας. Κατά την τουρκοκρατία η ιστορία του τόπου επικεντρώνεται στο μοναστήρι του Αϊ Γιάννη του Κυνηγού ενώ κατά τον 19^ο αιώνα

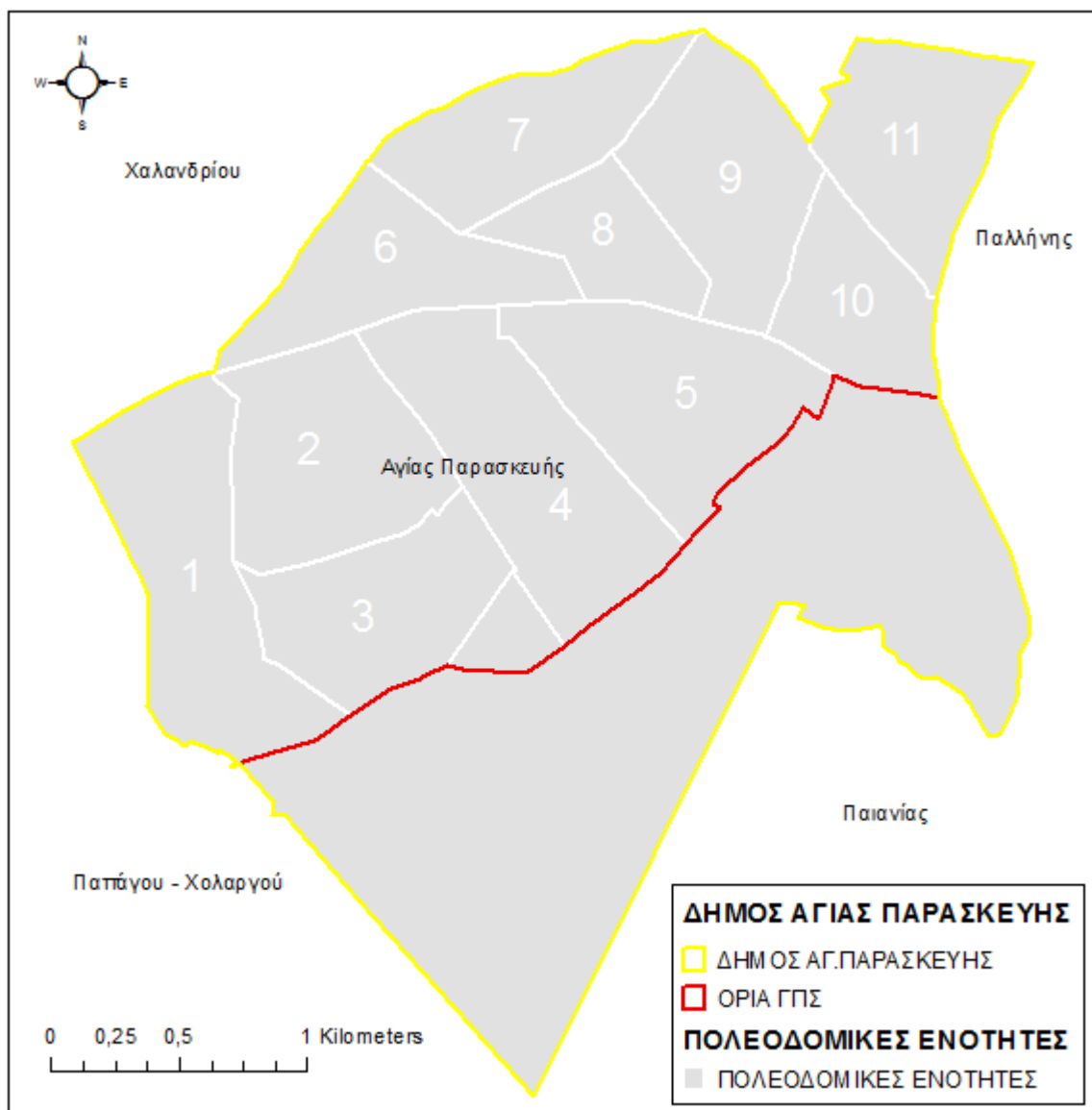
υπήρχαν κάποια χάνια στην περιοχή για την εξυπηρέτηση όσων πήγαιναν στα Μεσόγεια, οι οποίοι κυρίως μετέφεραν αγροτικά προϊόντα. Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα υπάρχουν λίγες διάσπαρτες κατοικίες, κυρίως για παραθερισμό, και αγροκτήματα με αμπέλια. Το 1931 η Αγία Παρασκευή γίνεται κοινότητα ενώ έως τότε αποτελούσε συνοικισμό του Χαλανδρίου. Από το 1948 παύει να χρησιμοποιείται ως παραθεριστικό θέρετρο, αποκτά μόνιμους κατοίκους και μετατρέπεται σε Δήμο. Από το 1960 και έπειτα λειτουργούν στο Δήμο οι πρώτες δημόσιες υπηρεσίες ενώ παραχωρούνται μεγάλες εκτάσεις για τις εγκαταστάσεις του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, του Υπουργείου Γεωργίας, του αμερικάνικου κολλεγίου Degree και του Γαλλικού Λυκείου. Επίσης στα τέλη της δεκαετίας του '60 ξεκινά να κατασκευάζεται το ραδιομέγαρο της ΕΡΤ. Από την δεκαετία του '70 και έπειτα εγκαθίστανται εκτός της ΕΡΤ και άλλες υπηρεσίες με υπερτοπική σημασία (Νομαρχία Ανατολικής Αττικής, Πολεοδομία, ΙΚΑ, Εφορία, τράπεζες κλπ.) που δίνουν ώθηση στην οικιστική και οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

4.1.2 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΗ ΟΡΓΑΝΩΣΗ

Ο Δήμος Αγίας Παρασκευής αναπτύσσεται εκατέρωθεν της λεωφόρου Μεσογείων η οποία αποτελεί πρωτεύοντα οδικό άξονα του λεκανοπεδίου με υπερτοπική σημασία. Η λεωφόρος Μεσογείων διχοτομεί τον Δήμο σε δυο τμήματα.

- Το νότιο τμήμα (πολεοδομικές ενότητες 1 - 5) εκτείνεται από την λεωφόρο Μεσογείων έως τους πρόποδες του Υμηττού. Στο τμήμα αυτό περιλαμβάνονται οι παλαιότερες συνοικίες, από τα ανατολικά προς τα δυτικά, "Αϊ Γιάννης", "Νέα Ζωή" και "Τσακός" κοντά στα όρια με τον Δήμο Χολαργού – Παπάγου.
- Το βόρειο τμήμα (πολεοδομικές ενότητες 6 – 11) εκτείνεται από την λεωφόρο Μεσογείων έως τα όρια του Δήμου με τον Δήμο Χαλανδρίου (οδός Γαρυττού) και τον Δήμο Παλλήνης ανατολικά. Περιλαμβάνει από τα δυτικά προς τα ανατολικά, τις νεότερες συνοικίες "Κοντόπευκο", "Παράδεισος" και "Πευκάκια". Τα "Πευκάκια" εντάχθηκαν πρόσφατα στο γενικό πολεοδομικό σχέδιο και βρίσκονται σε φάση οικιστικής ανάπτυξης. Η συνοικία χωρίζεται από την οδό Αλ. Παναγούλη σε δυο τμήματα (πολεοδομικές ενότητες 10 και 11).

Στο παλαιότερο νότιο τμήμα υπάρχει περισσότερο πράσινο και ελεύθεροι χώροι και κατοικείται από άτομα υψηλότερου εισοδηματικού και μορφωτικού επιπέδου σε σχέση με το βόρειο τμήμα το οποίο είναι σχετικά υποβαθμισμένο με μεγάλη κατάτμηση και πυκνή δόμηση (Λιάκου 2008).



Χάρτης 4.2: Διοικητικά όρια και πολεοδομικές ενότητες Δήμου Αγίας Παρασκευής
(Πηγή: Τεχνικές Υπηρεσίες Δήμου Αγίας Παρασκευής)

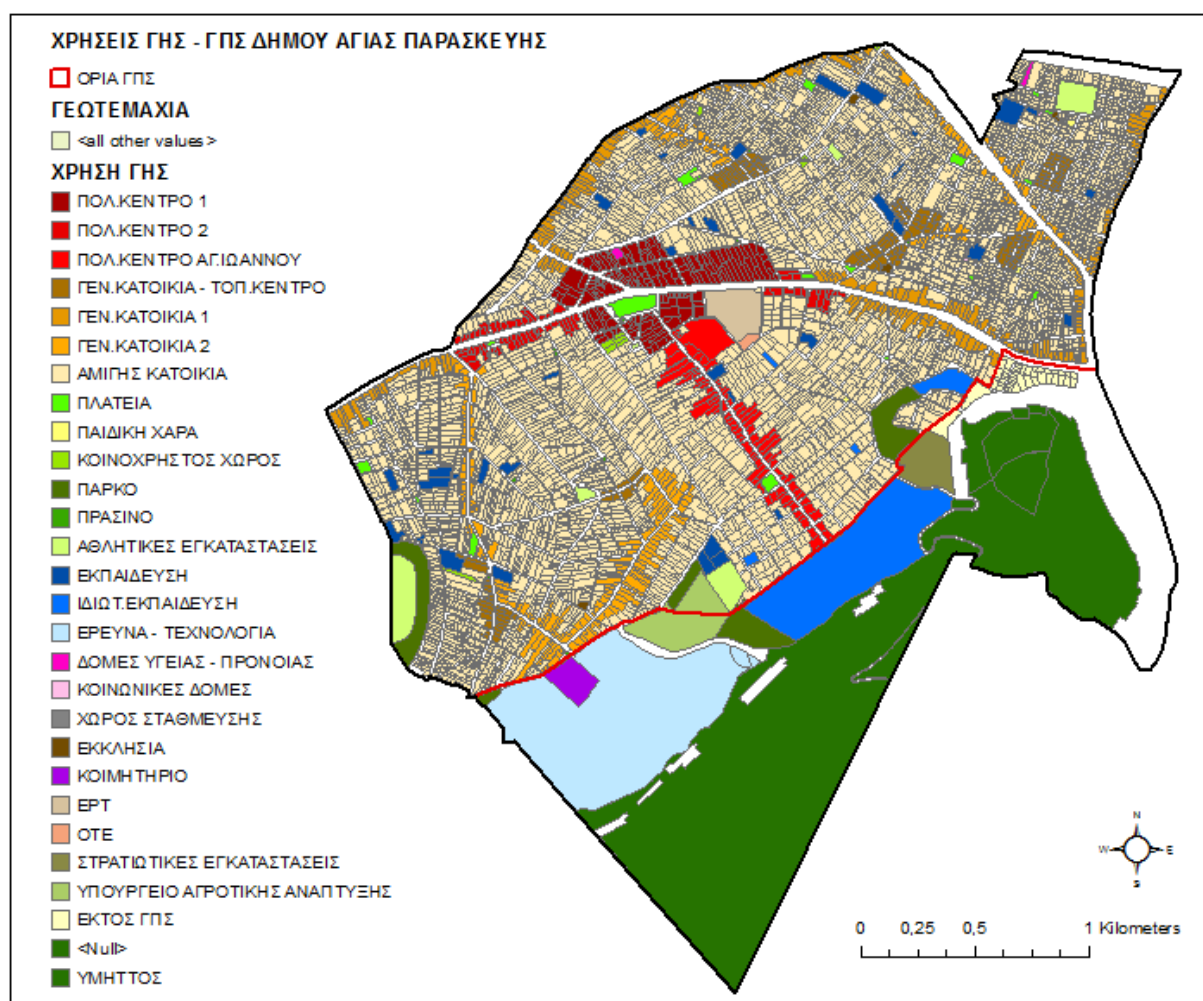
ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Σύμφωνα με το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (ΦΕΚ 278Δ/17.3.2005) στο μεγαλύτερο μέρος του Δήμου κυριαρχεί η χρήση της αμιγούς κατοικίας. Καταλαμβάνει το 55% της έκτασης του ΓΠΣ. Οι περιοχές που περιλαμβάνουν και άλλες χρήσεις είναι:

- Η περιοχή πέριξ της κεντρικής πλατείας και εκατέρωθεν της λεωφόρου Μεσογείων πριν και μετά την κεντρική πλατεία χαρακτηρίζεται ως υπερτοπικό πολεοδομικό κέντρο με πλήθος χρήσεων όπως εμπόριο, διοίκηση κλπ.

- Η οδός Αγ. Ιωάννου που συνδέει την κεντρική πλατεία με την πλατεία Αγ. Ιωάννου αποτελεί δευτερεύον πολεοδομικό κέντρο με ποικιλία χρήσεων (κατοικία, εμπόριο, αναψυχή κα). Τα πεζοδρόμια της οδού έχουν διαπλατυνθεί και δενδροφυτευτεί τα τελευταία χρόνια με σκοπό την περαιτέρω ανάπτυξη του εμπορίου και της αναψυχής και την ενθάρρυνση πεζής κυκλοφορίας μεταξύ των δυο πλατειών.
- Κατά μήκος των οδών Μεσογείων (στο υπόλοιπο τμήμα της), Χαλανδρίου, Κλεισθένους, Γαρυττού (Γενική κατοικία 1) και Ελ. Βενιζέλου, Πελοποννήσου και Αλ. Παναγούλη (Γενική κατοικία 2) καθώς και σε ορισμένες περιοχές των πολεοδομικών ενοτήτων (τοπικά κέντρα) χωροθετούνται επιπλέον χρήσεις γης πέραν της αμιγούς κατοικίας.

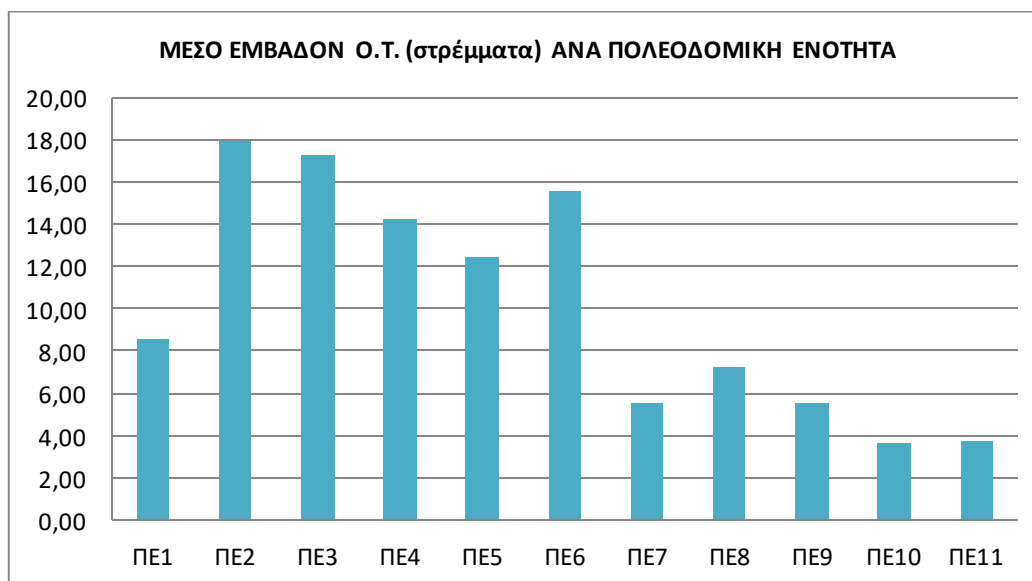
Επίσης σε διάφορα σημεία χωροθετούνται χρήσεις όπως κοινόχρηστοι ελεύθεροι χώροι, αθλητικοί χώροι, εκπαίδευση, υγεία – πρόνοια κλπ. Για τους κοινόχρηστους ελεύθερους χώρους (πλατείες, πάρκα, πράσινο κλπ.) γίνεται εκτενής αναφορά παρακάτω.



Χάρτης 4.3: Χρήσεις γης σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Αγίας Παρασκευής (ΦΕΚ 278Δ-2005)

ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ - ΔΟΜΗΣΗ

Χαρακτηριστικό της ρυμοτομίας του Δήμου Αγίας Παρασκευής και ιδιαίτερα των νότιων και παλαιότερα δομημένων περιοχών είναι τα μεγάλα οικοδομικά τετράγωνα. Στις περιοχές Αϊ Γιάννης, Νέα Ζωή, Τσακός αλλά και σε άλλες περιοχές υπάρχουν οικοδομικά τετράγωνα με έκταση που ξεπερνά τα 30 στρέμματα. Τέτοιο μέγεθος οικοδομικών τετραγώνων εντός εγκεκριμένου πολεοδομικού σχεδίου είναι ασυνήθιστο. Αυτή η πολεοδομική διάρθρωση συνδέεται με την ύπαρξη αρκετών μικρού πλάτους μη εγκεκριμένων δρόμων, συνήθως αδιέξοδων, για την εξυπηρέτηση "τυφλών" κατοικιών και ιδιοκτησιών. Στις πολεοδομικές ενότητες 2, 3, 4, 5 (νότιο τμήμα) και 6 (βόρειο τμήμα) το μέσο εμβαδό των Ο.Τ. είναι μεγαλύτερο των 10 στρεμμάτων. Το μεγάλο μέγεθος οικοδομικών τετραγώνων συνεπάγεται την μειωμένη πυκνότητα του δικτύου δρόμων και πεζοδρομίων και έχει ως αποτέλεσμα την δυσχέρεια κίνησης – πρόσβασης σε διάφορα σημεία της πόλης. Στις πρόσφατα ενταγμένες στο σχέδιο πολεοδομικές ενότητες 10 και 11 στα "Πευκάκια" το μέσο μέγεθος Ο.Τ. είναι μικρό (μικρότερο των 5 στρεμμάτων) και το δίκτυο μετακινήσεων ικανοποιητικό.



Γράφημα 4.1: Μέσο εμβαδό ΟΤ ανά πολεοδομική ενότητα

Σε ότι αφορά την δόμηση ισχύουν τα εξής:

α. Στο εμπορικό τμήμα, δηλαδή στην περιοχή πέριξ της κεντρικής πλατείας και εκατέρωθεν της λεωφόρου Μεσογείων έως την οδό Ύδρας για τα άρτια οικοπέδα που έχουν εμβαδόν άνω των 250m² και πρόσοψη άνω των 9 ή 12m κατά περίπτωση ισχύουν οι εξής όροι δόμησης:

- Συντελεστής δόμησης: 1
- Συντελεστής κάλυψης: 60%

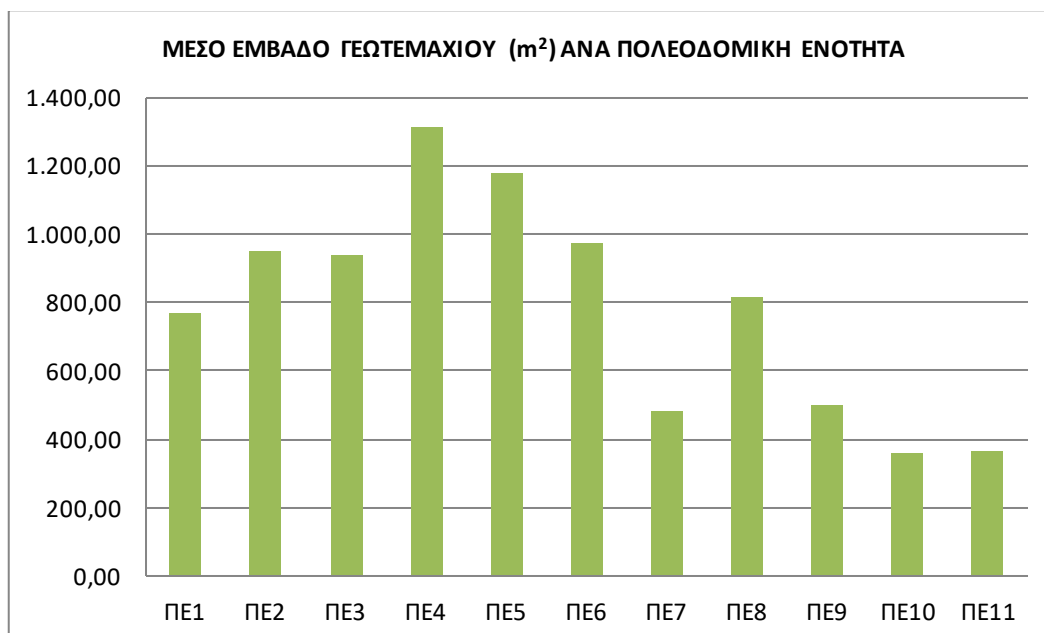
β. Στις υπόλοιπες περιοχές εκτός από τα "Πευκάκια" (Π.Ε. 10-11) για τα άρτια οικόπεδα που έχουν έκταση άνω των 600m² και πρόσοψη άνω των 13 ή 15m κατά περίπτωση οι όροι δόμησης είναι:

- Συντελεστής δόμησης: 1
- Συντελεστής κάλυψης: 33%
- Σύστημα δόμησης: πανταχόθεν ελεύθερο

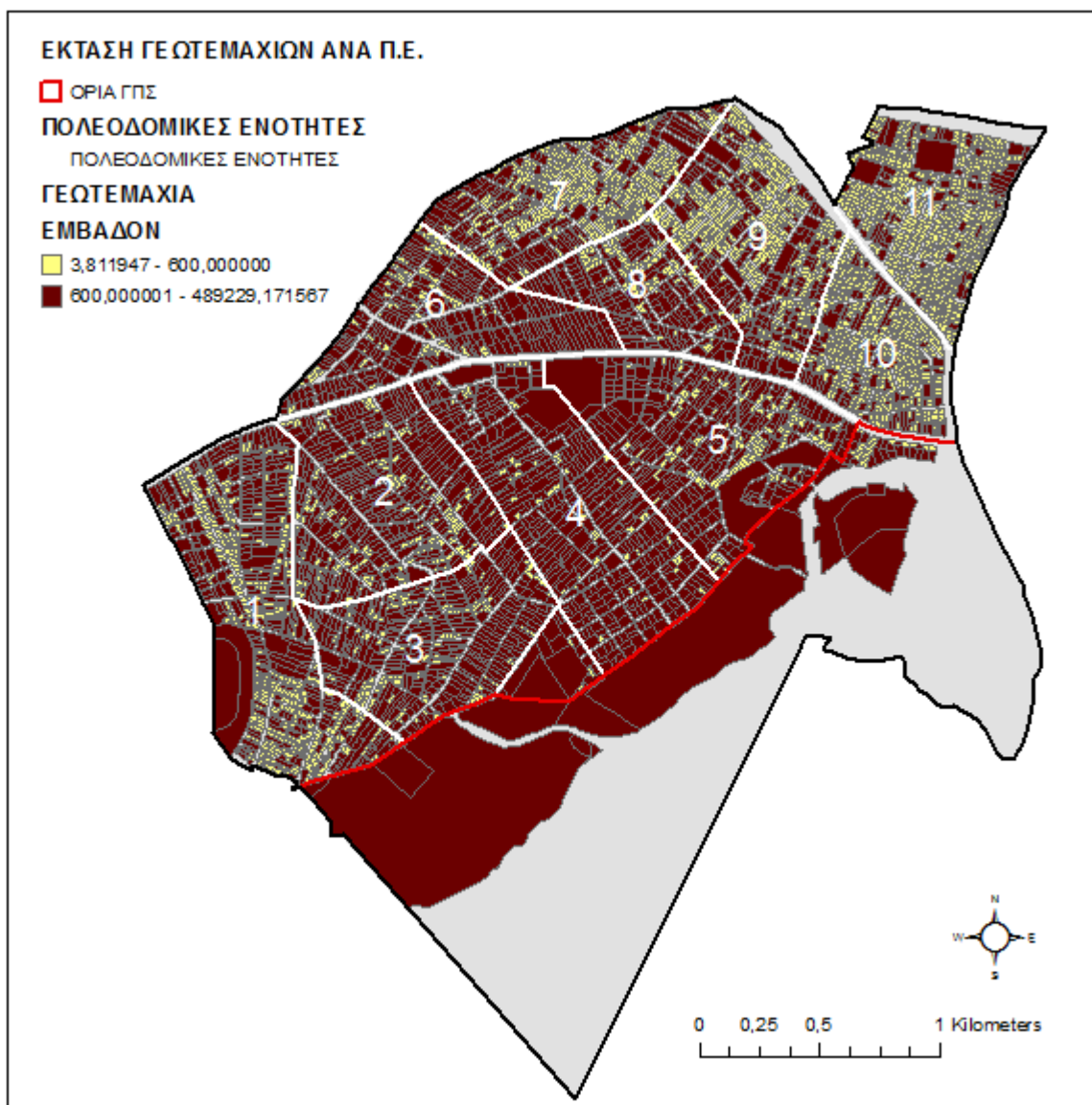
Για τα μικρότερα οικόπεδα ισχύουν κατά παρέκκλιση όροι δόμησης στους οποίους προβλέπεται αυξημένη κάλυψη έως 60% ανάλογα με το εμβαδόν και συνεχές σύστημα δόμησης.

γ. Στην περιοχή "Πευκάκια" (Π.Ε. 10-11) ο συντελεστής δόμησης είναι μειωμένος (0,8).

Σε όλες τις νότιες πολεοδομικές ενότητες (1 έως 5) και στις ενότητες 6 και 8 του βόρειου τμήματος της πόλης παρατηρείται μέσο μέγεθος ιδιοκτησίας (γεωτεμαχίου) μεγαλύτερο των 600m². Τα περισσότερα μικρά οικόπεδα παρατηρούνται στις βόρειες πολεοδομικές ενότητες 7, 9, 10 και 11. Οι περισσότερες μεγάλες ιδιοκτησίες άνω των 600m², είναι επιμήκεις με μικρή πρόσοψη σε σχέση με το βάθος τους. Συνήθως σε αυτές αναπτύσσονται επιμήκεις πολυκατοικίες ή περισσότερα του ενός κτίρια, πανταχόθεν ελεύθερα και λόγω της χαμηλής κάλυψης (33%) αρκετός χώρος μένει υποχρεωτικά ακάλυπτος. Αντιθέτως στα μικρότερα οικόπεδα λόγω της μεγαλύτερης κάλυψης και του συνεχούς συστήματος δόμησης οι ακάλυπτοι χώροι είναι μικρότεροι.



Γράφημα 4.2: Μέσο εμβαδό γεωτεμαχίου ανά πολεοδομική ενότητα



Χάρτης 4.4: Έκταση (m²) γεωτεμαχίων ανά πολεοδομική ενότητα

ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ - ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Το συνολικό μήκος του οδικού δικτύου είναι 165km περίπου συμπεριλαμβανομένων και των κλειστών αστικών αυτοκινητόδρομων (Αττική οδός, περιφερειακή Υμηττού) που διέρχονται από τον Δήμο Αγίας Παρασκευής αλλά και των δρόμων του Υμηττού (ασφαλτοστρωμένων και χωματόδρομων) και των μη κοινόχρηστων δρόμων εντός στρατιωτικών περιοχών, του ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος κ.α. Αν εξαιρεθούν οι κατηγορίες αυτές το συνολικό μήκος του αστικού οδικού δικτύου φθάνει τα 135km περίπου εκ των οποίων το 8% είναι πρωτεύον αστικό δίκτυο υπερτοπικής σημασίας (λεωφόρος Μεσογείων, λεωφόρος Λαυρίου, Χαλανδρίου, Κλεισθένους), το 9% είναι δευτερεύον αστικό δίκτυο ενώ το μεγαλύτερο μέρος καταλαμβάνει το λοιπό αστικό δίκτυο (69%).

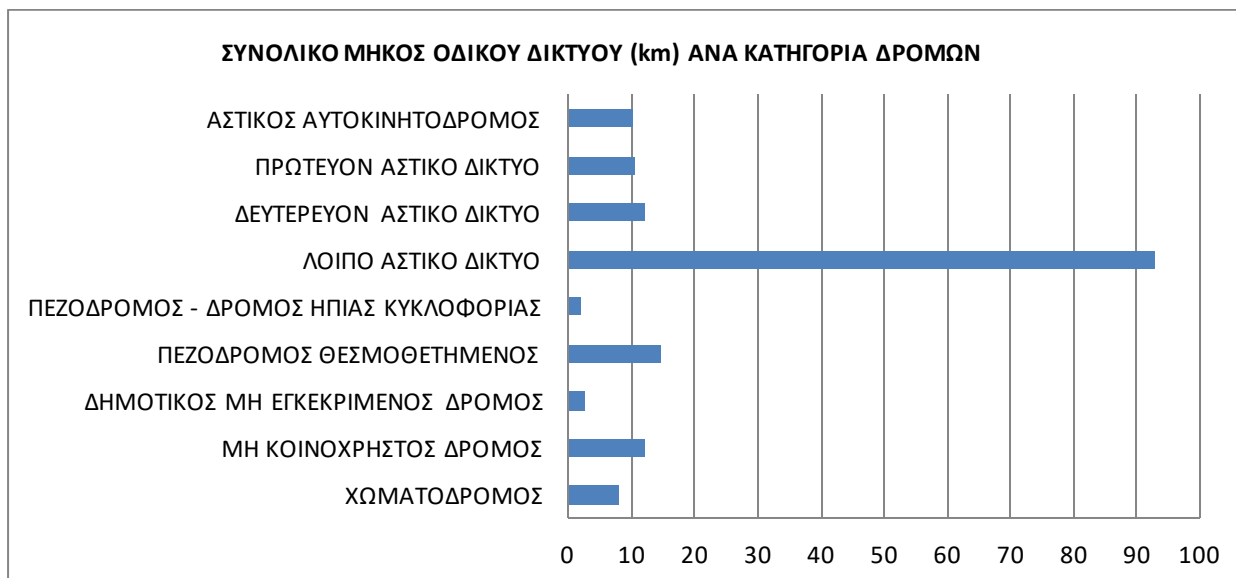
Παρά το γεγονός ότι έχουν χαρακτηριστεί ως πεζόδρομοι το 11% του αστικού οδικού δικτύου (15km περίπου), οι κατασκευασμένοι πεζόδρομοι ή και δρόμοι ήπιας κυκλοφορίας είναι μόλις το 1% (1,9km περίπου). Οι περισσότεροι θεσμοθετημένοι μη διαμορφωμένοι πεζόδρομοι βρίσκονται στην συνοικία "Πευκάκια" (πολεοδομικές ενότητες 10 και 11) η οποία εντάχθηκε πρόσφατα στο σχέδιο πόλης. Επίσης υπάρχουν αρκετοί μη εγκεκριμένοι δημοτικοί δρόμοι συνολικού μήκους 2,5km περίπου, οι περισσότεροι μικρού πλάτους που συνήθως καταλήγουν σε αδιέξοδο.

Το μεγαλύτερο μέρος δρόμων ήπιας κυκλοφορίας – πεζόδρομων κατασκευάστηκε με την υλοποίηση του έργου "Βιοκλιματική ανάπλαση οδών και δημιουργία ποδηλατοδρόμων στο Δήμο Αγίας Παρασκευής" στην περιοχή του Κοντόπευκου (πολεοδομικές ενότητες 6, 7, 8 και 9) που εκτελέστηκε από την Περιφέρεια Αττικής. Στα πλαίσια του έργου έγινε:

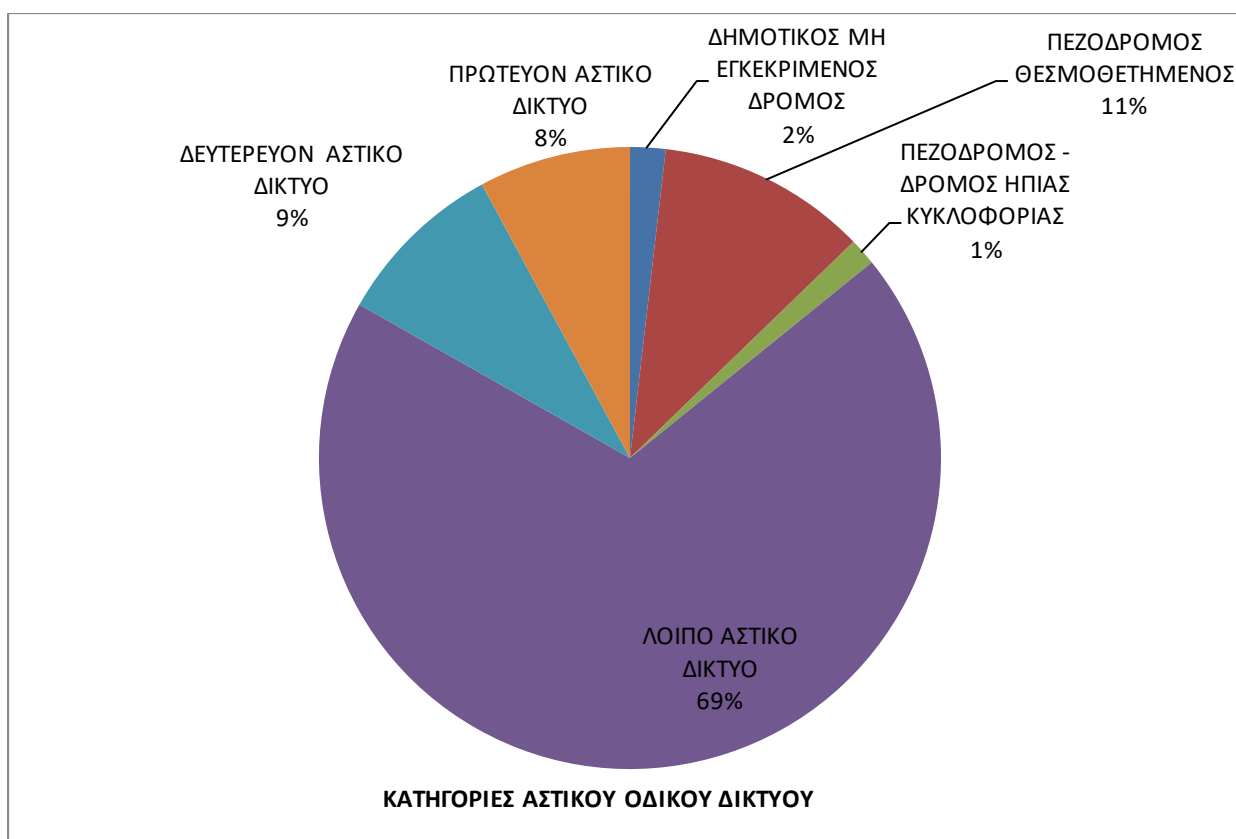
- Διαμόρφωση οδών (Πεντέλης, Πάρου και τμήματος της Αργυροκάστρου) συνολικού μήκους 1,15 km περίπου σε δρόμους ήπιας κυκλοφορίας με πεζόδρομους - ποδηλατόδρομους.
- Ανακατασκευή - διαπλάτυνση πεζοδρομίων 14,5 km περίπου.
- Κατασκευή ποδηλατοδρόμων συνολικού μήκους 7,75 km.
- Φύτευση περισσότερων από 1.250 δένδρων διαφόρων ειδών (ακακίες, σφένδαμοι, κατάλπες, μουριές, προύνοι κ.α.).

Επίσης διαπλάτυνση, διαμόρφωση και δενδροφύτευση των πεζοδρομίων, με πλατάνια και μελικοκιές, έχει γίνει στο μεγαλύτερο τμήμα της οδού Αγίου Ιωάννου, μήκους 1km περίπου, που είναι από τους πιο εμπορικούς δρόμους καθώς συνδέει τις δύο πιο σημαντικές πλατείες της πόλης, την κεντρική πλατεία και την πλατεία Αγ. Ιωάννου.

Εκτός από τις περιπτώσεις αυτές τα υπόλοιπα πεζοδρόμια είναι ως επί το πλείστον στενά και σε πολλές περιπτώσεις ακατάλληλα για πεζή μετακίνηση. Ιδιαίτερο πρόβλημα υπάρχει στα πεζοδρόμια της λεωφόρου Μεσογείων. Παρότι το μέσο πλάτος τους είναι άνω των 3m, σε πολλά σημεία είναι αδύνατη η προσπέλαση λόγω κατάληψης αυτών από εμπορικές και άλλες χρήσεις, παράνομη στάθμευση κ.α.



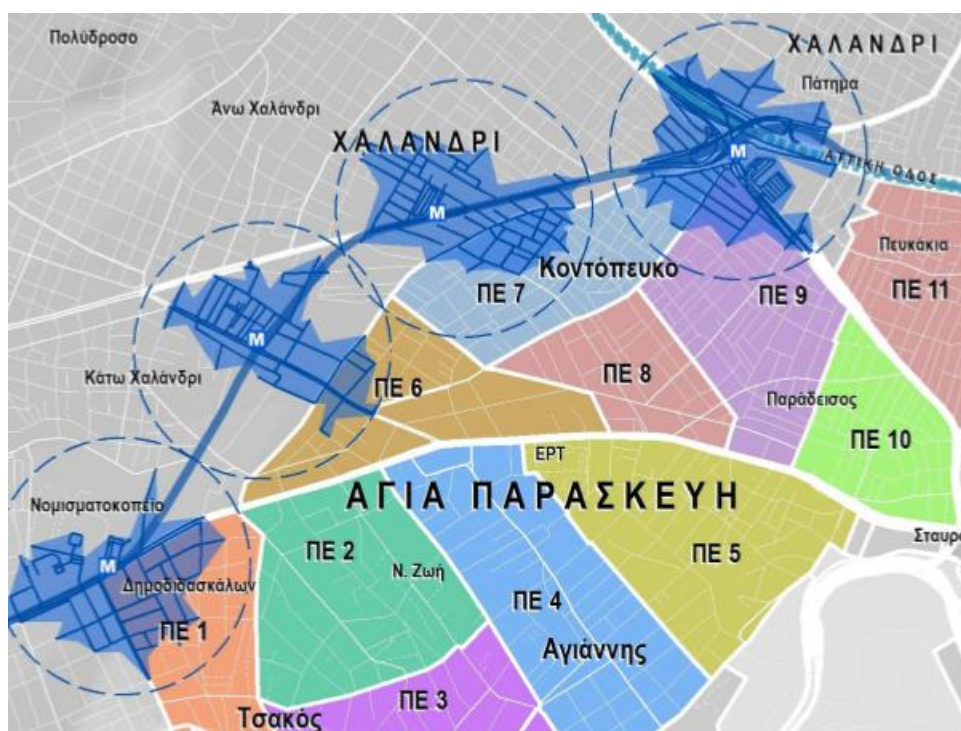
Γράφημα 4.3: Μήκος (km) οδικού δικτύου ανά κατηγορία



Γράφημα 4.4: Κατηγορίες αστικού οδικού δικτύου

Σε ότι αφορά τα μέσα μαζικής μετακίνησης (ΜΜΜ) οι κάτοικοι του Δήμου εξυπηρετούνται από τις αστικές συγκοινωνίες και το μετρό ενώ δεν υπάρχει δημοτική συγκοινωνία. Λειτουργούν στην

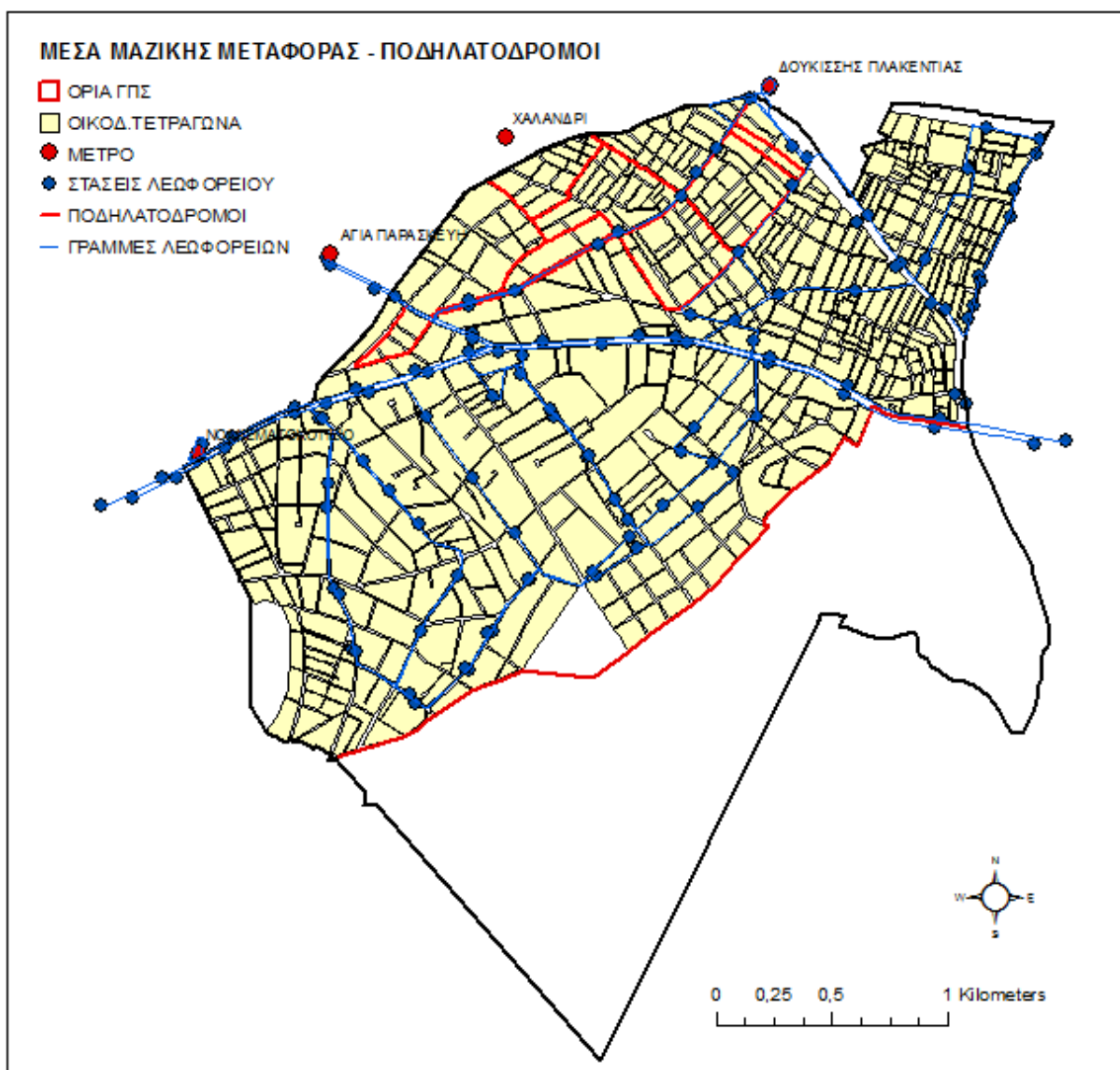
ευρύτερη περιοχή τέσσερις σταθμοί μετρό (Νομισματοκοπείο, Αγία Παρασκευή, Χαλάνδρι και Δουκίσσης Πλακεντίας). Κανείς σταθμός δεν βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου. Όλοι έχουν χωροθετηθεί στην βορειοδυτική πλευρά εντός του Δήμου Χαλανδρίου και σε μεγάλη απόσταση από την κεντρική πλατεία της Αγίας Παρασκευής και πολύ περισσότερο από το νότιο τμήμα του Δήμου (συνοικίες Τσακός, Νέα Ζωή και Αι Γιάννης) κοντά στον Υμηττό. Ο πιο κοντινός στην κεντρική πλατεία είναι ο σταθμός της Αγίας Παρασκευής που βρίσκεται εντός των ορίων του Δήμου Χαλανδρίου και απέχει σχεδόν ένα χιλιόμετρο. Για το 93,5% των κατοίκων του Δήμου η πρόσβαση στο σύστημα του ΜΕΤΡΟ είναι ανέφικτη χωρίς μετεπιβίβαση (Κουρούνης & Πατιά 2016).



Σχέδιο 4.1: Περιοχές εξυπηρέτησης Μετρό (κύκλοι 500 μ και walking catchments)
(Πηγή: Κουρούνης & Πατιά 2016)

Συνεπώς το μετρό εξυπηρετεί άμεσα κυρίως τους κατοίκους των βορειοδυτικών περιοχών του Δήμου ενώ οι νοτιοανατολικές περιοχές εξυπηρετούνται από γραμμές λεωφορείων του ΟΑΣΑ, οι οποίες έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να λειτουργούν συμπληρωματικά καθώς διέρχονται από τους σταθμούς του μετρό. Από τα όρια του Δήμου διέρχονται ή εφάπτονται 15 λεωφορειακές γραμμές οι οποίες συνδέουν διάφορες γειτονίες της Αγίας Παρασκευής με την Αθήνα ή και άλλες περιοχές (Άγιοι Ανάργυροι, Χαλάνδρι, Μεσόγεια). Οι κάτοικοι του Δήμου εξυπηρετούνται κυρίως από πέντε γραμμές λεωφορείων (Α5, Β5, 406, 407 και 421) με συνολικό μήκος διαδρομής εντός των ορίων του

Δήμου πάνω από 50km και αριθμό στάσεων άνω των 100. Κάθε γραμμή διέρχεται από έναν ή δυο σταθμούς μετρό ενώ καμία γραμμή δεν περνά από τον σταθμό μετρό του Χαλανδρίου. Η πρόσβαση σε αυτόν μπορεί να γίνει χωρίς την χρήση Ι.Χ. αυτοκίνητου, είτε με τα πόδια ή με ποδήλατο χρησιμοποιώντας τα πεζοδρόμια, τους πεζόδρομους και τους ποδηλατόδρομους που κατασκευάστηκαν με το έργο της βιοκλιματικής ανάπλασης στο Κοντόπευκο. Δευτερευόντως οι κάτοικοι του Δήμου εξυπηρετούνται και από άλλες γραμμές λεωφορείων που διέρχονται από την λεωφόρο Μεσογείων (304, 305, 308 και 316) και την οδό Αλ. Παναγούλη (302, 306, 307, 314, 319 και 411).



Χάρτης 4.5: Μέσα μαζικής μεταφοράς – ποδηλατόδρομοι στον Δήμο Αγίας Παρασκευής

ΕΛΕΥΘΕΡΟΙ ΧΩΡΟΙ & ΧΩΡΟΙ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Οι ελεύθεροι κοινόχρηστοι χώροι πρασίνου σημαντικού μεγέθους εντός του αστικού ιστού είναι λίγοι. Οι περισσότεροι χώροι είναι μικρού μεγέθους και στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελούν υπόλοιπα - αποτμήσεις των οικοδομικών τετραγώνων και του οδικού δικτύου (τρίγωνα, νησίδες κα). Κάνοντας μια καταγραφή και αξιολόγηση οι υφιστάμενοι σημαντικοί ελεύθεροι χώροι πρασίνου του Δήμου ανάλογα την κατηγορία στην οποία κατατάσσονται είναι:

Πράσινο αναψυχής (πλατείες, παιδικές χαρές κλπ.)

Η κεντρική πλατεία είναι η μεγαλύτερη πλατεία της Αγίας Παρασκευής και καταλαμβάνει έκταση 13 στρεμμάτων. Αποτελεί το κέντρο της πόλης και γύρω από αυτήν αναπτύσσονται πλήθος χρήσεων (εμπόριο, αναψυχή, εστίαση κλπ.). Διαθέτει μεγάλη παιδική χαρά με έκταση 0,8 στρέμματα. Μεγάλο τμήμα της (60% περίπου της έκτασης) είναι καλυμμένο από σκληρές επιφάνειες ενώ στα παρτέρια αναπτύσσεται υψηλή βλάστηση αποτελούμενη κυρίως από πεύκα και διάφορα άλλα είδη δένδρων.

Οι υπόλοιπες πλατείες έχουν έκταση μικρότερη των 5 στρεμμάτων. Οι πιο σημαντικές κατά σειρά μεγέθους είναι:

- Πλατεία Μ. Μερκούρη (ΠΕ 7). Έχει έκταση 4 στρεμμάτων και διαθέτει παιδική χαρά. Συνδέεται με τους πεζοδρόμους Πεντέλης και Πάρου που κατασκευάστηκαν με το έργο της βιοκλιματικής ανάπλασης στην περιοχή του Κοντόπευκου.
- Πλατεία Αγ. Ιωάννου (ΠΕ 4). Είναι η 2^η πιο σημαντική πλατεία καθώς αποτελεί τοπικό κέντρο του νότιου τμήματος της πόλης και συγκεντρώνει αρκετό κόσμο καθώς περιβάλλεται από πολλά καταστήματα εστίασης – αναψυχής. Έχει έκταση που προσεγγίζει τα 4 στρέμματα και διαθέτει παιδική χαρά.
- Πλατεία Δημοκρατίας (ΠΕ 9), Πλατεία Μικράς Ασίας (ΠΕ 1) και Πλατεία Τσακού (ΠΕ 1). Κάθε μια από τις τρεις αυτές πλατείες έχει έκταση 3 στρεμμάτων περίπου και διαθέτει παιδική χαρά.
- Πλατεία Τέλλου Άγρα. Έχει έκταση 2 περίπου στρέμματα και διαθέτει παιδική χαρά.
- Πλατεία Αγ. Τριάδος & Ψαρών (ΠΕ 8) και Πλατεία Σολωμού & Δημητρακοπούλου (ΠΕ 1). Έχουν έκταση που προσεγγίζει το 1 στρέμμα και διαθέτουν παιδική χαρά.

Στις περισσότερες από τις πλατείες αυτές υπάρχει επιστροφή από σκληρές επιφάνειες σε ποσοστό 40 έως 60% της συνολικής έκτασης τους. Επίσης πέντε πλατείες και δυο παιδικές χαρές έχουν χωροθετηθεί στην περιοχή Πευκάκια (ΠΕ 10-11). Όλοι οι χώροι είναι μικροί σε έκταση και από αυτούς έχουν κατασκευαστεί μόνον δυο (πλατεία Α. Σαμαράκη και πλατεία Μ. Χατζιδάκι).

Εκτός των πλατειών υπάρχουν διάφοροι διάσπαρτοι στον αστικό ιστό μικροί χώροι πρασίνου, κυρίως τρίγωνα σε διασταυρώσεις οδών. Η συνολική τους έκταση δεν υπερβαίνει τα 3,5-4 στρέμματα.

Πράσινο με ιδιαίτερη λειτουργία

Σε αυτήν την κατηγορία μπορούν να ταξινομηθούν οι χώροι που έχουν ως κύρια λειτουργία τον αθλητισμό, τον πολιτισμό κ.α. και δευτερευόντως το πράσινο. Τέτοιοι χώροι είναι:

- Πάρκο "Στ. Κώτσης"

Το πάρκο "Στ. Κώτσης" είναι το παλιό στρατόπεδο Σπυρούδη το οποίο έχει παραχωρηθεί στο Δήμο. Βρίσκεται εντός του ΓΠΣ στην νοτιοανατολική πλευρά του Δήμου κοντά στην περιοχή του Σταυρού Αγίας Παρασκευής και καταλαμβάνει συνολική έκταση 38 στρεμμάτων περίπου. Η μορφολογία του εδάφους σε αρκετά σημεία έχει έντονη κλίση. Προορίζεται να λειτουργήσει ως χώρος πολιτισμού και αθλητισμού. Έως σήμερα στο πάρκο περιλαμβάνονται:

- Διάσπαρτα προϋπάρχοντα κτίρια συνολικής έκτασης 3.500m² περίπου (παλιά κτίρια διοίκησης, αποθήκες κ.α. του στρατοπέδου). Σε κάποια από αυτά φιλοξενούνται εργαστήρια τέχνης του Δήμου και άλλα έχουν δοθεί προς χρήση σε διάφορους συλλόγους.
- Γήπεδο ποδοσφαίρου 3,5 στρ. μη κανονικών διαστάσεων (45m X 75m) με κερκίδες.
- Θερινός κινηματογράφος.

Υπάρχουν τμήματα του πάρκου που καλύπτονται από συστάδες πεύκων, διάσπαρτα δένδρα (ευκάλυπτοι κα) ενώ σημαντικό μέρος καλύπτεται από σκληρές επιφάνειες (άσφαλτος, τσιμέντο κλπ.).

Έως σήμερα δεν έχει υλοποιηθεί κάποιο συνολικό σχέδιο σχεδιασμού και ανάπλασης του χώρου ώστε να λειτουργεί ως χώρος πολιτισμού και αθλητισμού με υψηλή περιβαλλοντική αξία για την πόλη. Οι όποιες παρεμβάσεις έγιναν ήταν αποσπασματικές και σε κάποιες περιπτώσεις ακατάλληλες όπως για παράδειγμα η επιστροφή του γηπέδου ποδοσφαίρου με συνθετικό χλοοτάπητα.

- Αθλητικό Κέντρο επί της οδού Νότου

Βρίσκεται στα νότια όρια του ΓΠΣ και καταλαμβάνει έκταση 22 στρεμμάτων. Περιλαμβάνει γήπεδο ποδοσφαίρου κανονικών διαστάσεων, κλειστό γυμναστήριο και ανοικτά γήπεδα τένις και μπάσκετ. Οι κτιριακές υποδομές έχουν συνολική έκταση 2.000m² περίπου. Η υπόλοιπη έκταση καλύπτεται από υψηλή φυσική βλάστηση, κυρίως πεύκα. Συνδέεται βορειοδυτικά με το πάρκο Νεαπόλεως και νοτιοανατολικά με το πάρκο Γραβιάς και εν συνεχεία με τον Υμηττό. Επίσης γειτνιάζει βόρεια με σχολικά συγκροτήματα (δημοτικό – γυμνάσιο) και δυτικά με έκταση 78 περίπου στρεμμάτων του

Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης η οποία σε πολύ μεγάλο ποσοστό καλύπτεται και αυτή από υψηλή φυσική βλάστηση.

- Έκταση αθλητικών εγκαταστάσεων στα Πευκάκια.

Αποτελεί έκταση 21 στρεμμάτων, διαστάσεων 160m X 125m περίπου, στην ΠΕ 11 κοντά στην Αττική οδό. Σύμφωνα με το ΓΠΣ χαρακτηρίζεται ως χώρος αθλητισμού αλλά έως σήμερα δεν έχει γίνει κανένα έργο διαμόρφωσης και αξιοποίησης του χώρου πλην της κατασκευής ενός ανοικτού γηπέδου μπάσκετ. Το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης καταλαμβάνεται από γυμνό έδαφος ή χαμηλή χορτολιβαδική βλάστηση.

- Έκταση αθλητικών εγκαταστάσεων στον Λόφο Τσακού.

Αποτελεί το κεντρικό τμήμα του λόφου Τσακού έκτασης 35 περίπου στρεμμάτων στην οποία έχουν κατασκευαστεί διάφοροι αθλητικοί χώροι. Ιδιαίτερη αναφορά θα γίνει κατωτέρω όπου περιγράφεται συνολικά ο λόφος Τσακού.

Το πάρκο "Στ. Κώτσης" και το αθλητικό κέντρο επί της οδού Νότου έχουν αρκετή φυσική βλάστηση, μπορούν να χαρακτηριστούν χώροι πρασίνου με ιδιαίτερη λειτουργία. Αντιθέτως οι υπόλοιποι δυο χώροι είναι "εν δυνάμει" χώροι πρασίνου. Δεν μπορούν να χαρακτηριστούν χώροι πρασίνου με σημαντική συμβολή στην πόλη εάν δεν εκτελεστούν εργασίες διαμόρφωσης ή ανάπλασης οι οποίες θα έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό το πράσινο.

Φυσικά ή ημιφυσικά ενδιαιτήματα

Οι χώροι της κατηγορίας αυτής, πλην του λόφου Τσακού, ανήκουν στην ζώνη προστασίας του Υμηττού στην νοτιοανατολική πλευρά του Δήμου. Αναλυτικά διακρίνονται οι παρακάτω χώροι:

- Λόφος Τσακού.

Ο λόφος Τσακού ανήκει κατά το ήμισυ στον Δήμο Αγίας Παρασκευής ενώ το υπόλοιπο τμήμα του βρίσκεται εντός των ορίων του Δήμου Χολαργού – Παπάγου. Το τμήμα που ανήκει στην Αγία Παρασκευή έχει έκταση 74,5 στρέμματα εκ των οποίων τα 40 στρέμματα αποτελούν άλσος με φυτοκάλυψη κυρίως με πεύκα. Η μορφολογία του εδάφους χαρακτηρίζεται από έντονες κλίσεις ενώ δεν έχουν διαμορφωθεί μονοπάτια διακίνησης εντός του άλσους. Περιμετρικά μόνον έχουν κατασκευαστεί δρόμοι ή πεζόδρομοι κατά τμήματα και όχι σε όλη την περίμετρο εντός των ορίων του Δήμου. Οι ιδιοκτησίες καταλαμβάνουν τις παρυφές του λόφου και η πρόσβαση σε αυτόν γίνεται από δυο μόνον στενούς δρόμους (Μπότσαρη και Λάδωνος). Στον υπόλοιπο χώρο πέραν του άλσους υπάρχουν αθλητικές εγκαταστάσεις (στάδιο με γήπεδο ποδοσφαίρου, ανοικτά γήπεδα κ) τις οποίες όμως χρησιμοποιούν κυρίως οι κάτοικοι του όμορου Δήμου. Η μικρή χρήση των

χώρων αυτών από τους κατοίκους της Αγίας Παρασκευής οφείλεται στην μορφολογία του εδάφους και στην δυσκολία άμεσης πρόσβασης και μάλλον στην μη συμμετοχή του Δήμου Αγίας Παρασκευής σε ότι αφορά την διαμόρφωση και διαχείριση του χώρου.

- Πάρκο Νεαπόλεως.

Βρίσκεται στην νότια πλευρά του Δήμου και σε επαφή με την ΠΕ 3. Καταλαμβάνει έκταση 11,5 στρεμμάτων κατά μήκος της οδού Νεαπόλεως. Καλύπτεται από υψηλή φυσική βλάστηση αποτελούμενη κυρίως από πεύκα. Περιλαμβάνει κάποιες υποδομές όπως διάσπαρτα όργανα παιδικής χαράς, καθιστικά κ.α. καθώς και ένα μικρό ξύλινο κτίριο. Ο χώρος έχει μεγάλη επισκεψιμότητα ειδικά τους θερινούς μήνες. Συνδέεται μέσω ενός στενού διαδρόμου, ανάμεσα στις σχολικές εγκαταστάσεις και τις εγκαταστάσεις του Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης, με το αθλητικό κέντρο του Δήμου.

- Πάρκο Γραβιάς.

Βρίσκεται εκτός του ΓΠΣ και αποτελεί την μόνο φυσική προσβάσιμη διέξοδο των κατοίκων προς τον ορεινό όγκο του Υμηττού. Συνδέεται με το αθλητικό κέντρο του Δήμου και εκτείνεται νότια έως την κλειστή περιφερειακή λεωφόρο Υμηττού και την έξοδο της προς την οδό Νεαπόλεως. Έχει έκταση 37 στρεμμάτων περίπου και καλύπτεται από υψηλή δασική βλάστηση.

- Πάρκο επί της οδού Νεαπόλεως στα όρια με τον Δήμο Χολαργού – Παπάγου.

Βρίσκεται στα νοτιοδυτικά όρια του Δήμου με τον Δήμο Χολαργού – Παπάγου και καταλαμβάνει έκταση 4 στρεμμάτων περίπου. Περιλαμβάνει μικρό κυκλικό τσιμεντένιο αμφιθέατρο και καλύπτεται από υψηλή δασική βλάστηση.

Δίκτυα – γραμμικοί χώροι πρασίνου

Οι γραμμικοί χώροι πρασίνου διακρίνονται σε δυο κατηγορίες, αυτές που αναπτύσσονται κατά μήκος οδών με υπερτοπική σημασία και αυτές που βρίσκονται στο λοιπό αστικό οδικό δίκτυο.

Οι νησίδες των υπερτοπικών οδικών αρτηριών είναι:

- Νησίδα Μεσογείων.

Εκτείνεται καθ' όλο το μήκος της λεωφόρου Μεσογείων εντός των ορίων του Δήμου από τα όρια με τον Χολαργό έως τον Σταυρό Αγίας Παρασκευής. Η νησίδα αποτελείται από 12 επί μέρους τμήματα συνολικού μήκους 2,75 km περίπου και συνολικής έκτασης σχεδόν 10 στρεμμάτων με μέσο πλάτος 3-3,5 μέτρων. Η νησίδα είναι φυτεμένη στο μεγαλύτερο μέρος της με δένδρα και θάμνους.

- Νησίδα Αλ. Παναγούλη.

Αποτελείται από 3 επιμήκη και 2 πεπλατυσμένα τμήματα κατά μήκος της οδού Αλ. Παναγούλη από την οδό Κλεισθένους έως τον σταθμό μετρό Δουκίσσης Πλακεντίας. Καλύπτει συνολική έκταση 8 περίπου στρεμμάτων και έχει συνολικό μήκος 550 περίπου μέτρα. Καλύπτεται κυρίως με χαμηλή βλάστηση, χλοοτάπητα και θάμνους.

Δεδομένου ότι οι δυο δρόμοι είναι υπερτοπικής σημασίας, περισσότερο η νησίδα της λεωφόρου Μεσογείων και λιγότερο η νησίδα της οδού Αλ. Παναγούλη έχουν μικρή προσβασιμότητα και χρήση από τους κατοίκους.

Οι γραμμικοί χώροι πρασίνου εντός του λοιπού αστικού δικτύου είναι:

- Νησίδα Δερβενακίων – Ελληνοσερβικής Φιλίας.

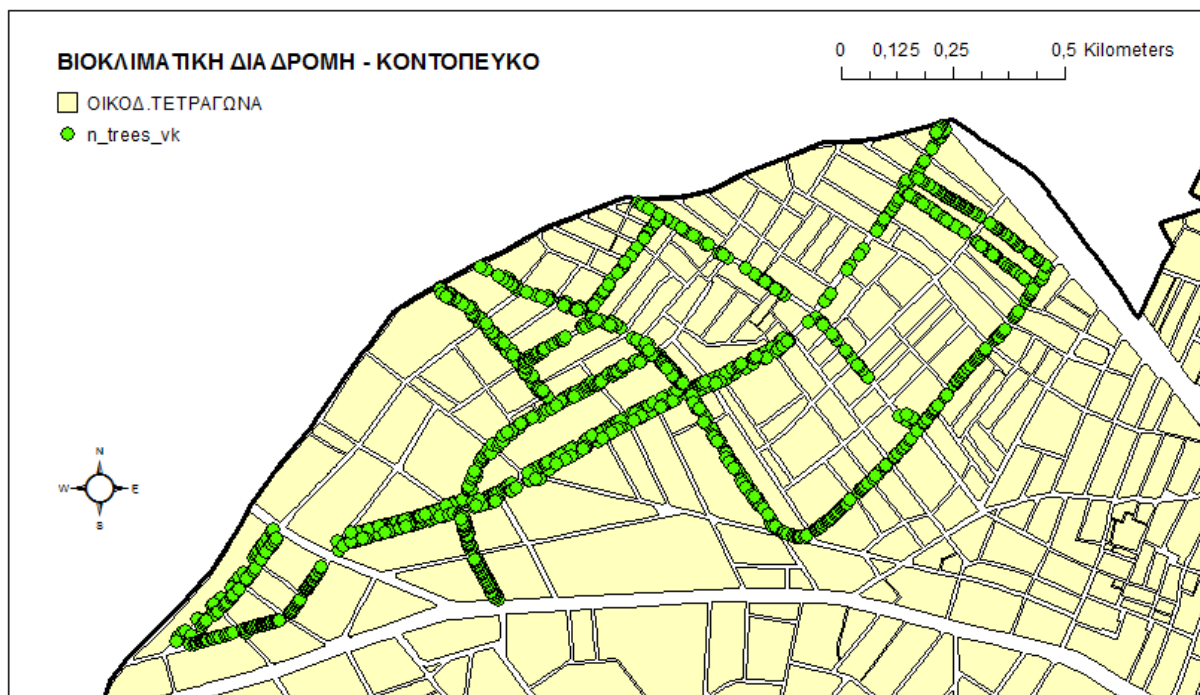
Έχει συνολικό μήκος 610m και πλάτος 1m. Καλύπτεται στο μεγαλύτερο μέρος της από θάμνους (πικροδάφνες, πυράκανθους κ.α.)

- Νησίδα Αρκαδίου.

Έχει συνολικό μήκος 400m και πλάτος 0,8m περίπου. Κατά μήκος υπάρχουν αρκετά δένδρα (κυρίως λεύκες) και χαμηλή βλάστηση.

- Πεζόδρομοι Πεντέλης – Πάρου – Αργυροκάστρου.

Οι πεζόδρομοι Πεντέλης, Πάρου και Αργυροκάστρου μπορούν να χαρακτηριστούν γραμμικοί χώροι πρασίνου αφού στα πλαίσια της βιοκλιματικής ανάπλασης κατασκευάστηκαν κατά μήκος τους πάρα πολλά παρτέρια τα οποία φυτεύτηκαν με μεγάλο αριθμό δένδρων και θάμνων. Κατ' επέκταση και όλοι οι δρόμοι στους οποίους κατασκευάστηκε το έργο της βιοκλιματικής ανάπλασης μπορούν να θεωρηθούν γραμμικοί πράσινοι χώροι.



Χάρτης 4.6: Φύτευση δένδρων στα πλαίσια του έργου "Βιοκλιματική ανάπλαση οδών και δημιουργία ποδηλατόδρομων στο Δήμο Αγίας Παρασκευής" στην περιοχή του Κοντόπευκου (ΠΕ 6, 7, 8 και 9)

Υμηττός

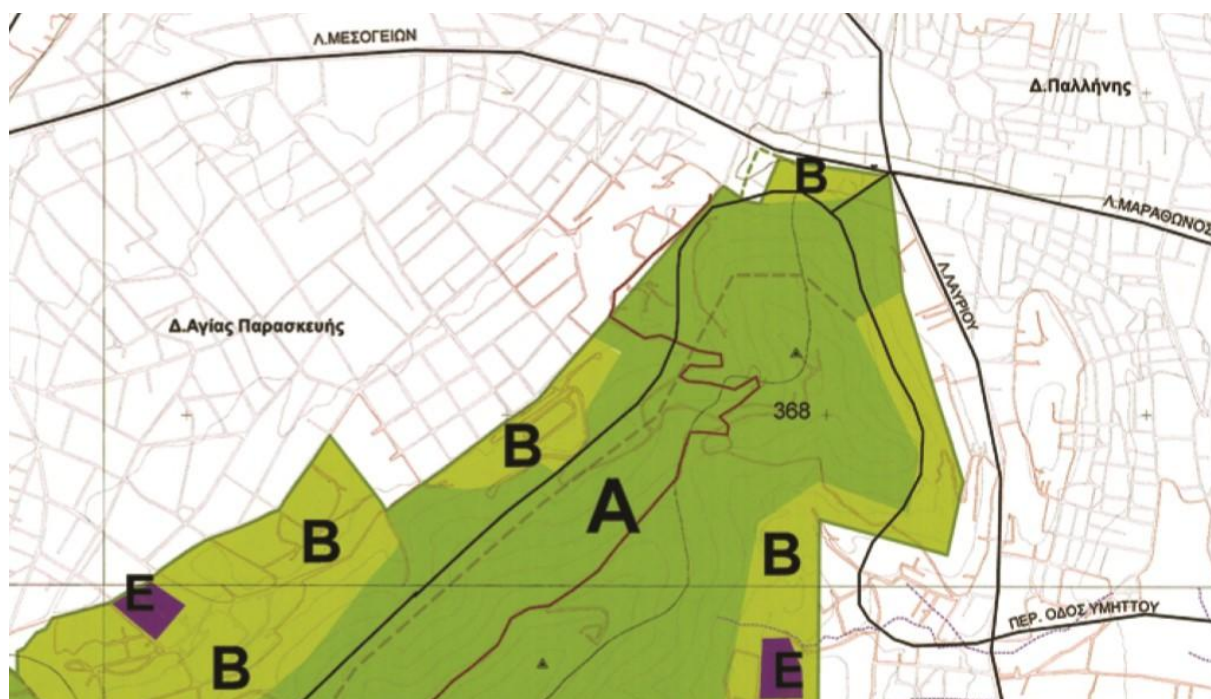
Ο ορεινός όγκος του Υμηττού αποτελεί σημαντικό πνεύμονα πρασίνου για όλο το λεκανοπέδιο της Αττικής. Παρά τις οικιστικές πιέσεις (καταπατήσεις, άναρχη δόμηση κλπ.) και την περιβαλλοντική υποβάθμιση που έχει υποστεί παραμένει περιοχή με αξιόλογη βιοποικιλότητα και σημαντική θετική επίδραση ειδικά στους δήμους από τους οποίους περιβάλλεται. Με προεδρικό διάταγμα (ΦΕΚ 187Δ-16.62011) καθορίζονται οι ζώνες προστασίας του Υμηττού στις οποίες προβλέπονται συγκεκριμένες χρήσεις. Το τμήμα του Υμηττού εντός των ορίων του Δήμου Αγ. Παρασκευής ανήκει κυρίως στην ζώνη Α όπου προβλέπεται απόλυτη προστασία της φύσης και στην ζώνη Β όπου προβλέπονται ήπιες χρήσεις (εκπαίδευση, γεωργία, υπαίθρια αναψυχή). Το τμήμα του δημοτικού κοιμητηρίου ανήκει στην ζώνη Ε όπου προβλέπονται ειδικές χρήσεις.

Ο Υμηττός λόγω της άμεσης γειτνίασης προσδίδει σημαντική βιοκλιματική και περιβαλλοντική ωφέλεια στην περιοχή της Αγίας Παρασκευής. Ιδιαίτερα αρνητικό όμως θεωρείται το γεγονός ότι δεν υπάρχει οργανική σύνδεση του αστικού ιστού με το βουνό. Λόγω της χωροθέτησης κατά μήκος της Β ζώνης Υμηττού μιας σειράς ιδρυμάτων και υπηρεσιών, δημόσιων και ιδιωτικών, ο Υμηττός καθίσταται σχεδόν απροσπέλαστος για τους κατοίκους. Κατά σειρά από τα δυτικά στα ανατολικά η Β' ζώνη καταλαμβάνεται από:

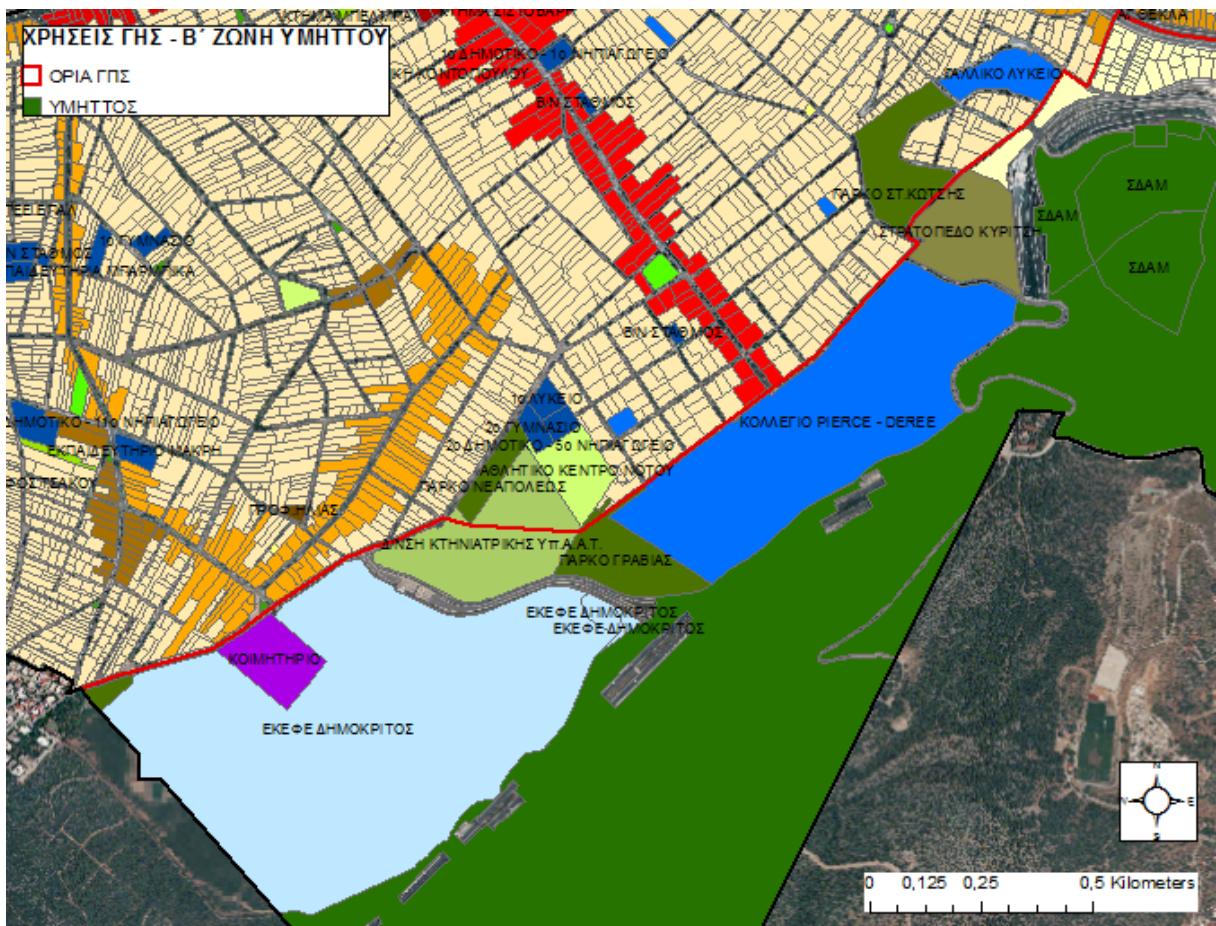
- το ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος (490 περίπου στρέμματα),
- το δημοτικό νεκροταφείο (26 στρέμματα),
- την Δ/ση Κτηνιατρικού Κέντρου Αθηνών του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (78 στρέμματα),
- τα σχολεία 2^ο Δημοτικό – Νηπιαγωγείο, 2^ο Γυμνάσιο και 1^ο Λύκειο (13 περίπου στρέμματα),
- το δημοτικό αθλητικό κέντρο (21 στρέμματα),
- το αμερικάνικο κολλέγιο Pierce – Degee (250 περίπου στρέμματα),
- το στρατόπεδο Κυρίτση (45 περίπου στρέμματα),
- τον κλειστό αυτοκινητόδρομο της περιφερειακής Υμηττού.

Η μόνη φυσική ελεύθερη δίοδος προς τον Υμηττό είναι μέσω του πάρκου Γραβιάς ανάμεσα στις εγκαταστάσεις του Υπ. Αγροτ. Ανάπτυξης & Τροφίμων και του κολλεγίου Pierce – Degee. Μια δεύτερη δίοδος είναι ο ασφαλτοστρωμένος δρόμος ανάμεσα στο κολλέγιο και το στρατόπεδο Κυρίτση που οδηγεί στις στρατιωτικές εγκαταστάσεις του Πολεμικού Ναυτικού (ΣΔΑΜ) οι οποίες καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση στην Α' ζώνη Υμηττού.

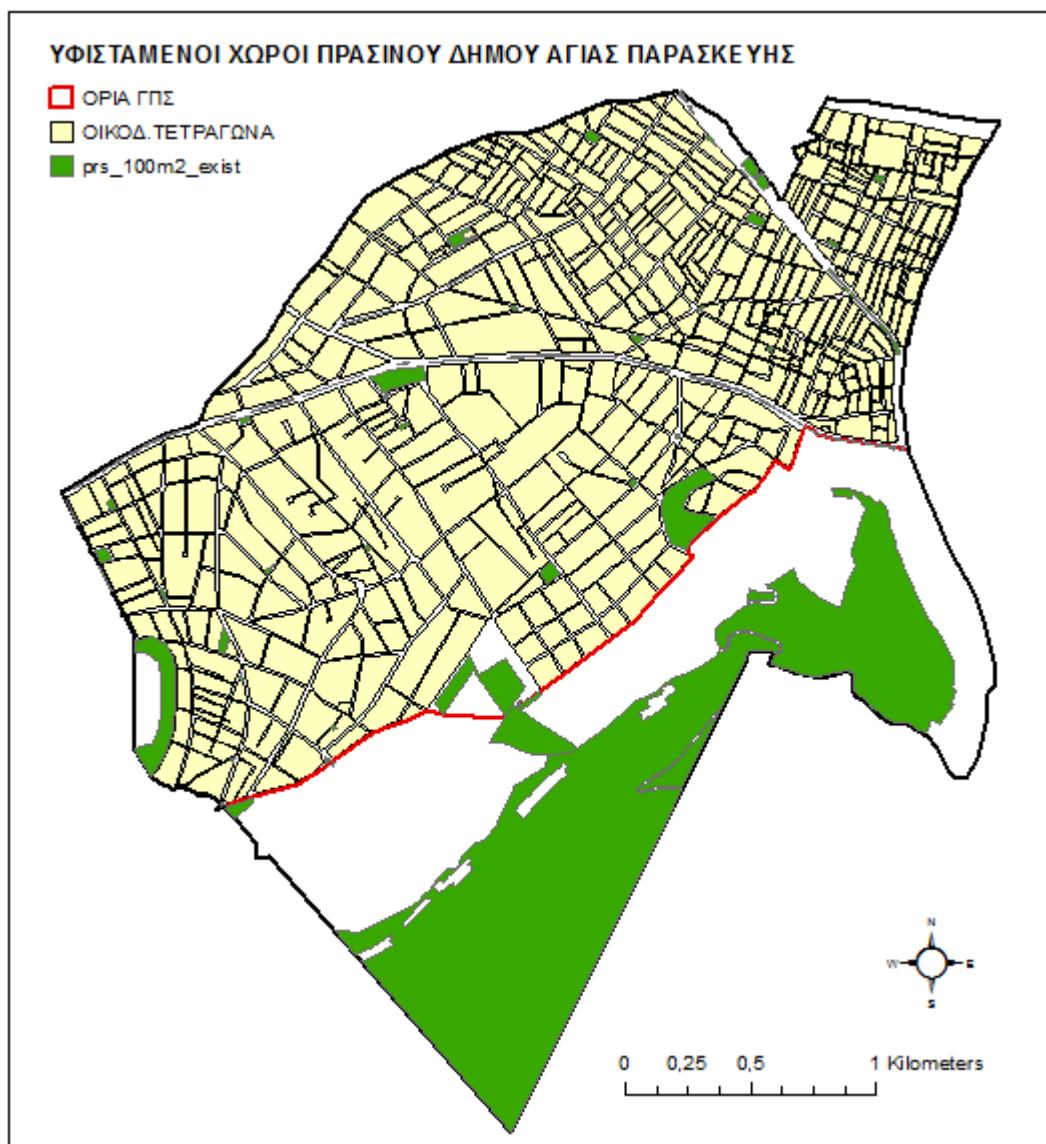
Θετικό είναι το γεγονός ότι η περιφερειακή Υμηττού με την κατασκευή σηράγγων σε αρκετά τμήματα της διέρχεται υπογείως έτσι ώστε να μην διακόπτεται το φυσικό περιβάλλον - οικοσύστημα του βουνού και να μειώνεται αισθητά η ηχορύπανση.



Σχέδιο 4.2: Ζώνες προστασίας Υμηττού (ΦΕΚ 187Δ-2011)



Χάρτης 4.7: Χρήσεις γης κατά μήκος της Β ζώνης Υμηττού - Δίοδοι προσπέλασης α. πάρκο Γραβιάς και β. οδός Ανατολικής Μεσογείου.



Χάρτης 4.8: Υφιστάμενοι χώροι πρασίνου του Δήμου Αγίας Παρασκευής

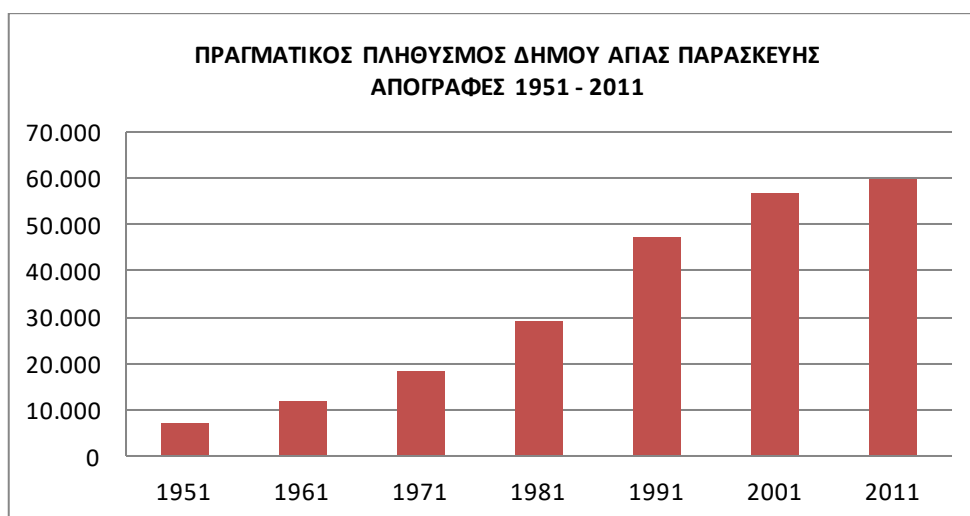
4.1.3 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ – ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο πληθυσμός της Αγίας Παρασκευής αυξάνει συνεχώς από την δεκαετία του 50 και έπειτα. Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011 ο πραγματικός πληθυσμός του Δήμου ανέρχεται σε 59.704 κατοίκους.

Η πληθυσμιακή πυκνότητα ανέρχεται στους 6.750 κατοίκους ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο υπολογιζόμενη σε όλη την έκταση του Δήμου. Εάν υπολογιστεί στην έκταση του ΓΠΣ είναι ακόμη μεγαλύτερη (6.935 κάτοικοι / τετρ.χλμ.). Συγκριτικά με την πληθυσμιακή πυκνότητα του Βόρειου

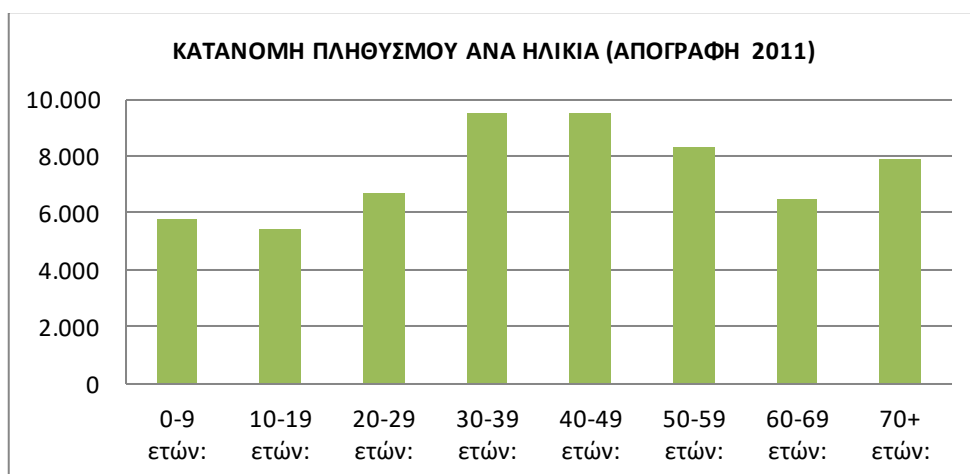
Τομέα Αθηνών (4.785 άτομα/τ.χλμ), της Περιφέρειας Αττικής (1.001 άτομα/τ.χλμ) και του συνόλου της χώρας (81,75 άτομα/τ.χλμ), ο Δήμος θεωρείται ιδιαίτερα πυκνοκατοικημένος (Επιχειρησιακό πρόγραμμα 2015-19 - Δήμος Αγίας Παρασκευής).

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ η μέση ηλικία των κατοίκων είναι τα 42 έτη και το μέσο νοικοκυριό αριθμεί 2,47 άτομα. Το 1/3 του πληθυσμού βρίσκεται σε ηλικία μεταξύ 30 και 50 ετών. Απασχολείται το 41% του πληθυσμού και η συντριπτική πλειοψηφία των απασχολούμενων (88%) εργάζεται στον τριτογενή τομέα. Το μεγαλύτερο ποσοστό των κατοίκων έχει μέσο (41%) ή υψηλό (40%) επίπεδο εκπαίδευσης (ΕΛΣΤΑΤ).



Γράφημα 4.5: Πραγματικός πληθυσμός Δήμου Αγίας Παρασκευής στις απογραφές 1951 – 2011

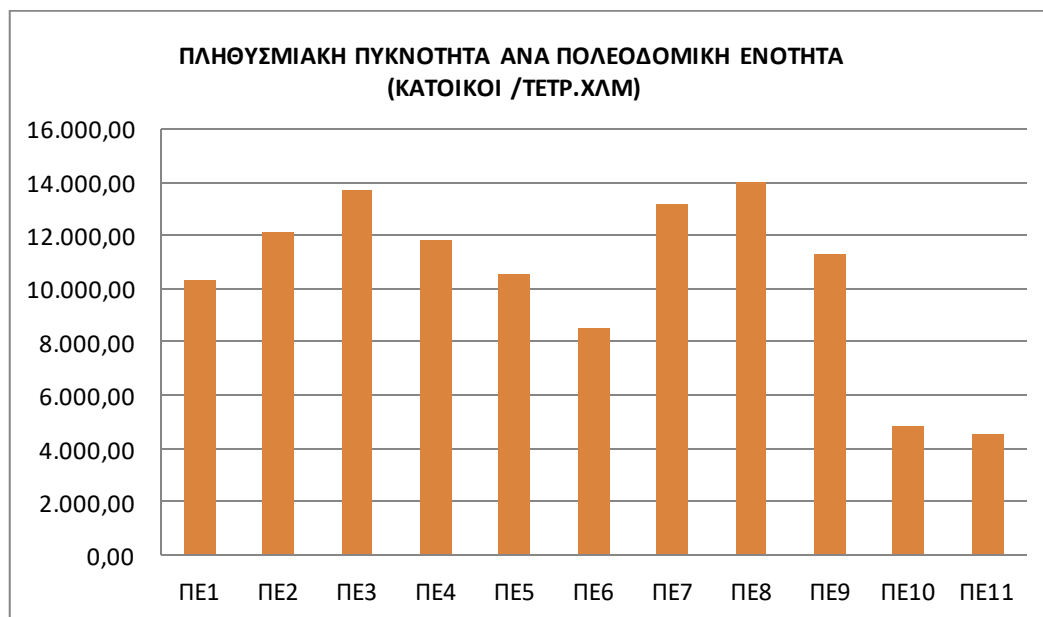
(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)



Γράφημα 4.6: Κατανομή πληθυσμού Δήμου Αγίας Παρασκευής ανά ηλικία

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ)

Η πυκνότητα του πληθυσμού διαφέρει στις διάφορες πολεοδομικές ενότητες. Αυξημένη πυκνότητα πληθυσμού παρατηρείται σε όλες τις Π.Ε. πλην αυτών της περιοχής των Πευκακίων (10 και 11), οι οποίες εντάχθηκαν πρόσφατα στο σχέδιο. Ειδικότερα στις Π.Ε. 2,3, και 4 (νότιο τμήμα) και στις 7,8 και 9 (βόρειο τμήμα) η πληθυσμιακή πυκνότητα προσεγγίζει και στις περισσότερες υπερβαίνει τους 12.000 κάτοικους / τετρ.χλμ



Γράφημα 4.7: Πληθυσμιακή πυκνότητα ανά πολεοδομική ενότητα
(στοιχεία ΕΛΣΤΑΤ κατόπιν επεξεργασίας)

4.1.4 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ – ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Από την αναλυτική περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης στο Δήμο Αγίας Παρασκευής προκύπτει ότι ο δημόσιος χώρος είναι ανεπαρκής και υποβαθμισμένος και οι αστικές υποδομές (κοινόχρηστοι χώροι, δίκτυα μετακίνησης κλπ.) δεν ανταποκρίνονται στις ανάγκες της πόλης. Ο ιδιωτικός χώρος καταλαμβάνει δυσανάλογα μεγάλο μέρος της πόλης με αποτέλεσμα την υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

Σε ότι αφορά το πράσινο στο Δήμο Αγίας Παρασκευής και προκειμένου να γίνει μια συνολική εκτίμηση, διακρίνεται σε δυο μεγάλες κατηγορίες. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι μη προσβάσιμοι ως επί το πλείστον ιδιωτικοί χώροι πρασίνου (κυρίως ακάλυπτοι χώροι οικοπέδων) και

στην δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται οι ελεύθεροι για το ευρύ κοινό δημόσιοι χώροι πρασίνου (πάρκα, άλση, πλατείες κλπ.).

Μη προσβάσιμοι χώροι πρασίνου

Λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- Σημαντικό μέρος των ιδιοκτησιών έχουν μεγάλο μέγεθος (άνω των 600m²) στις οποίες εφαρμόζεται συντελεστής κάλυψης 33% και σύστημα δόμησης πανταχόθεν ελεύθερο.
- Το γεγονός ότι υπάρχουν μεγάλες φυτοκαλυμμένες εκτάσεις ιδρυμάτων και υπηρεσιών (αμερικάνικο κολλέγιο, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος, Υπ. Αγροτικής Ανάπτυξης, στρατόπεδα κλπ.) οι οποίες καλύπτονται σε μικρό ποσοστό από κτίρια.
- Το γεγονός ότι βασικοί οδικοί άξονες, κυρίως στο νότιο τμήμα (Αγ. Ιωάννου, Αιγαίου Πελάγους, Ειρήνης, Ηπείρου, Ελ. Βενιζέλου) διατάσσονται κατά μήκος της συνήθους διεύθυνσης των ανέμων (<http://penteli.meteo.gr/stations/agiaparaskevi/>) κατά την θερμή καλοκαιρινή περίοδο.

Καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

- Η ιδιωτική φυτοκάλυψη είναι ικανοποιητική ειδικά εάν συγκριθεί με άλλους Δήμους του λεκανοπεδίου (π.χ. στην δυτική Αθήνα).
- Το σύστημα δόμησης ευνοεί την κίνηση των αέριων ρευμάτων και την δημιουργία ικανοποιητικών βιοκλιματικών συνθηκών καθώς και την διείσδυση του οικοσυστήματος του Υμηττού στον αστικό ιστό.

Αυτά ισχύουν περισσότερο στο νότιο τμήμα της πόλης ενώ αντίθετα στο βόρειο τμήμα (Κοντόπευκο, Παράδεισος, Πευκάκια) όπου υπάρχουν περισσότερες μικρές ιδιοκτησίες, μεγαλύτερη απόσταση από τον Υμηττό και γεινίαση με υπερτοπικούς οδικούς άξονες, οι βιοκλιματικές συνθήκες καθίστανται δυσμενέστερες.

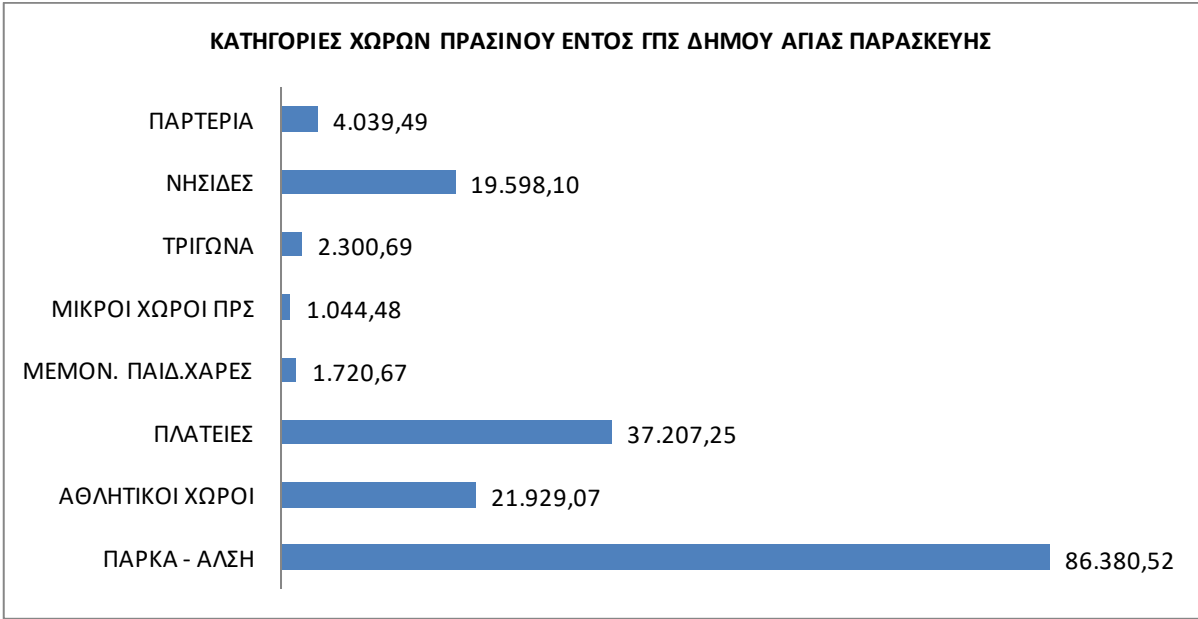
Ελεύθεροι κοινόχρηστοι χώροι πρασίνου

Συνοψίζοντας τα δεδομένα καταγραφής των κοινόχρηστων χώρων πρασίνου καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

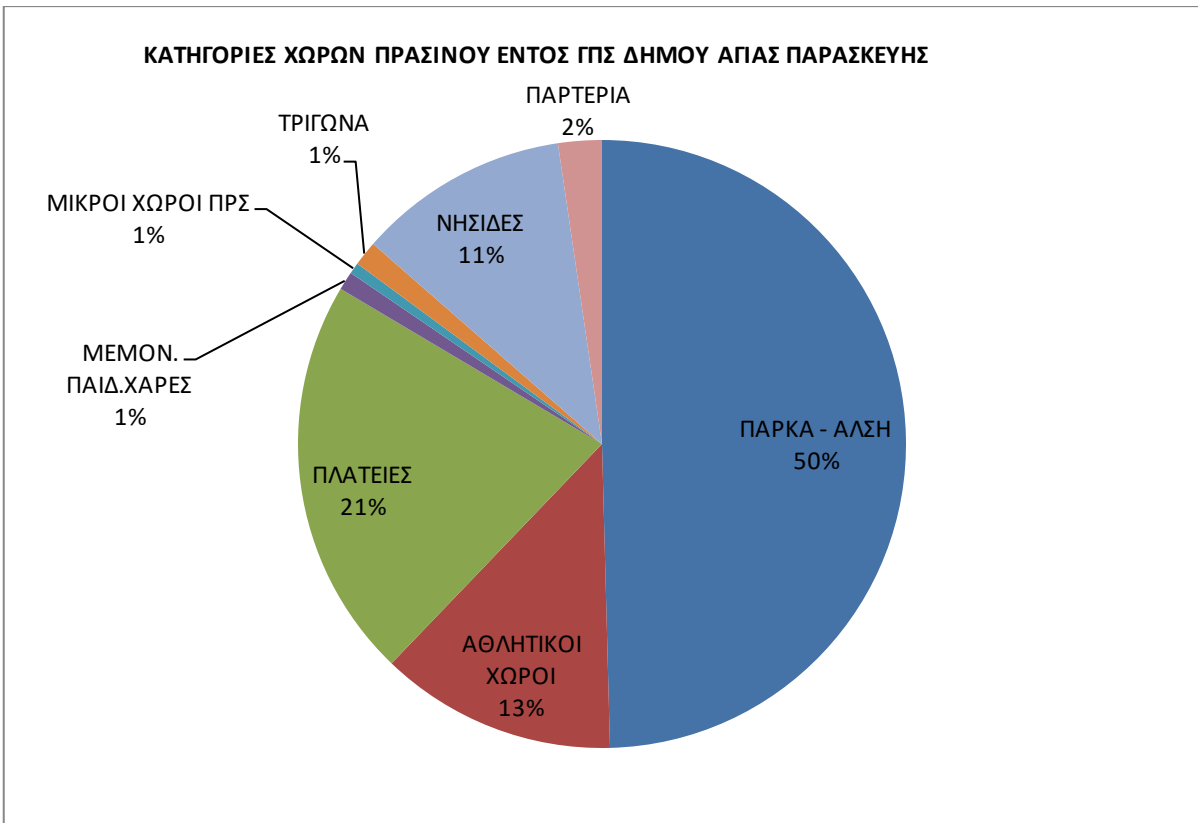
- Οι χώροι πρασίνου με σημαντικό μέγεθος (άνω των 10 στρεμμάτων) εντός του αστικού ιστού (ΓΠΣ) είναι πέντε και βρίσκονται όλοι πλην της κεντρικής πλατείας στο νότιο τμήμα της πόλης κοντά ή εντός της Β' ζώνης Υμηττού. Η κεντρική πλατεία χρησιμοποιείται από μεγάλο αριθμό πολιτών καθώς διαθέτει παιδική χαρά και περιβάλλεται από καταστήματα εστίασης – αναψυχής αλλά ως αρνητικό θεωρείται το γεγονός ότι καλύπτεται σε μεγάλο ποσοστό

από σκληρές επιφάνειες. Ο λόφος Τσακού και το πάρκο "Στ. Κώτσης" ενώ έχουν μεγάλο μέγεθος αλλά δεν έχουν γίνει σημαντικές παρεμβάσεις ώστε να γίνουν ελκυστικοί για το κοινό. Το αθλητικό κέντρο στο νότιο τμήμα του Δήμου (οδός Νότου) βρίσκεται σε επαφή με τον αστικό ιστό και καταλαμβάνεται στο μεγαλύτερο μέρος από αθλητικές εγκαταστάσεις (γήπεδο ποδοσφαίρου με κερκίδες, κλειστό γυμναστήριο, ανοικτά γήπεδα κλπ.). Το πάρκο Νεαπόλεως βρίσκεται εντός ΓΠΣ σε επαφή με το αστικό ιστό και την ΠΕ 3 ενώ το πάρκο Γραβιάς βρίσκεται εκτός ΓΠΣ στην ζώνη προστασίας του Υμηττού.

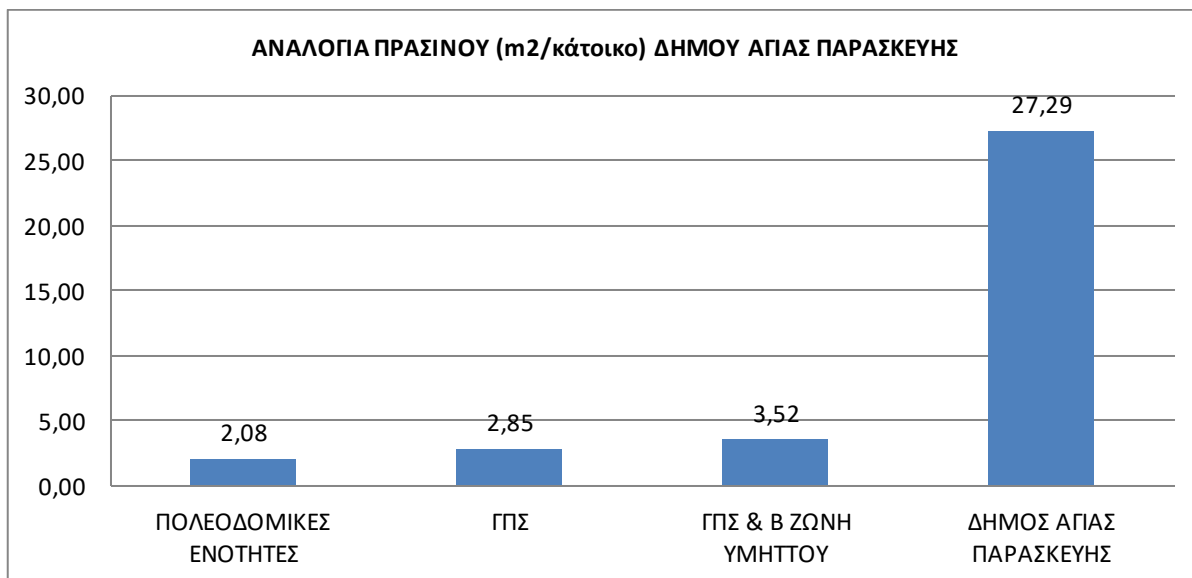
- Οι υπόλοιπες πλατείες και χώροι πρασίνου είναι μικροί σε μέγεθος και διεσπαρμένοι χωρίς σχεδιασμό στον αστικό ιστό.
- Σημαντικό τμήμα του αστικού πρασίνου (το 11% περίπου της συνολικής έκτασης) καταλαμβάνουν οι νησίδες της λεωφόρου Μεσογείων και της οδού Αλ. Παναγούλη οι οποίες όμως έχουν μικρή προσβασιμότητα και ελάχιστη χρήση. Συμβάλουν αποκλειστικά βιοκλιματικά στην πόλη και όχι ως πράσινες διαδρομές για αναψυχή.
- Η συνολική έκταση των χώρων πρασίνου είναι μόλις 2,96% της συνολικής έκτασης του ΓΠΣ και αντιστοιχούν μόνον 2,85 τετραγωνικά μέτρα πρασίνου ανά κάτοικο. Αν υπολογιστούν οι ίδιοι δείκτες στο σύνολο των ΠΕ, χωρίς να υπολογιστούν οι νησίδες στα όρια τους και οι χώροι πρασίνου εκτός ΠΕ στην Β' ζώνη Υμηττού, οι δείκτες είναι ακόμη χαμηλότεροι (2,19% και 2,08m²/κάτοικο αντίστοιχα).
- Στις περισσότερες ΠΕ η αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο είναι υπερβολικά χαμηλή. Στις ΠΕ 2, 3, 6, 8, 10 και 11 είναι χαμηλότερη από 1m²/κάτοικο. Λίγο υψηλότερη είναι η αναλογία στις ΠΕ 1 (λόφος Τσακού) και 5 (πάρκο "Στ. Κώτσης").
- Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετά δένδρα στα πεζοδρόμια, κυρίως στο νότιο τμήμα του Δήμου, δεν υπάρχουν ελκυστικές διαδρομές πρασίνου με εξαίρεση την περιοχή κατασκευής του έργου της βιοκλιματικής ανάπλασης στο Κοντόπευκο.
- Ο Υμηττός ενώ αντικειμενικά αποτελεί πλεονέκτημα για την περιοχή, είναι στην ουσία αποκομμένος από τον αστικό ιστό. Η δυσκολία πρόσβασης μειώνει την χρήση της περιοχής για υπαίθρια αναψυχή.



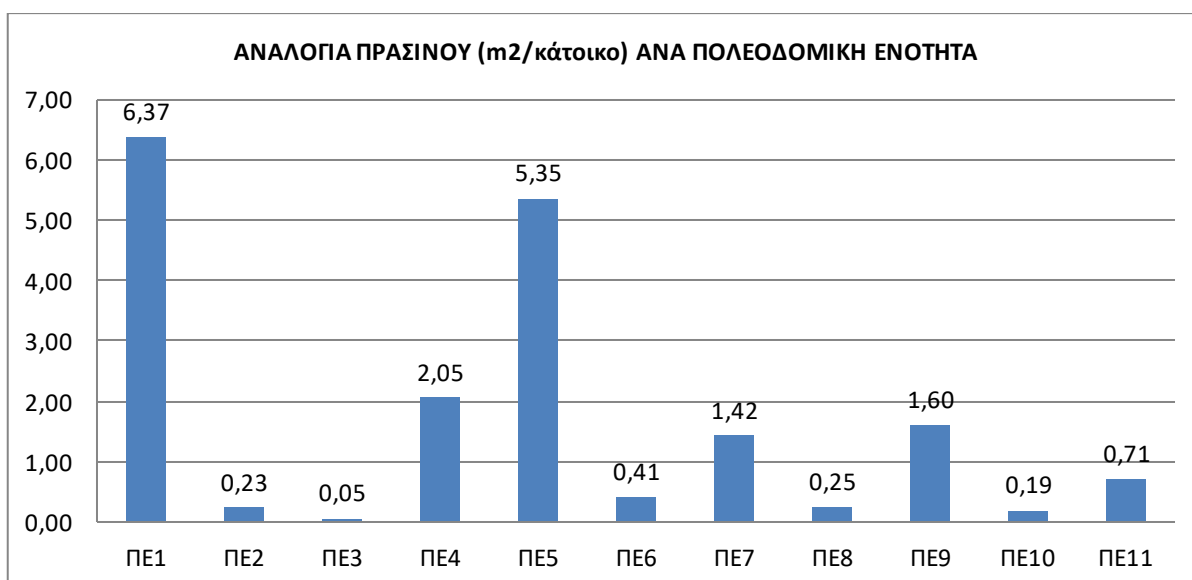
Γράφημα 4.8: Έκταση χώρων πρασίνου (m²) ανά κατηγορία εντός ΓΠΣ Δήμου Αγίας Παρασκευής



Γράφημα 4.9: Κατηγορίες χώρων πρασίνου εντός ΓΠΣ Δήμου Αγίας Παρασκευής



Γράφημα 4.10: Αναλογία πρασίνου (m²/κάτοικο) στον Δήμο Αγίας Παρασκευής



Γράφημα 4.11: Αναλογία πρασίνου (m²/κάτοικο) σε κάθε πολοδομική ενότητα

Οι μη χρησιμοποιούμενοι ή μη προσβάσιμοι χώροι όπως το τμήμα του λόφου Τσακού (αθλητικοί χώροι), το οικόπεδο στα Πευκάκια που προορίζεται για αθλητικό κέντρο κ.α. δεν υπολογίζονται αρχικά ως πράσινοι χώροι.

Κατόπιν αυτών ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην ποσοτική αλλά και ποιοτική αναβάθμιση του κοινόχρηστου προσβάσιμου αστικού πρασίνου όπου υπάρχει σημαντική έλλειψη. Με την μεθοδολογία η οποία αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο αφ' ενός θα αξιολογηθούν οι υφιστάμενοι χώροι πρασίνου και αφ' ετέρου θα αναζητηθούν και θα αξιολογηθούν περιοχές οι

οποίες μπορούν να μετατραπούν σε δημόσιους κοινόχρηστους χώρους πρασίνου. Θα ληφθούν υπόψη για τον καθορισμό των "εν δυνάμει" πράσινων χώρων οι ιδιοκτησίες του Δήμου αλλά και οι δημόσιες εκτάσεις γενικότερα καθώς και οι δεσμευμένοι ως κοινόχρηστοι ή οι προς απόκτηση χώροι. Τελικός στόχος είναι η αύξηση του κοινόχρηστου πρασίνου και η συγκρότηση ενός δικτύου πράσινων χώρων και διαδρομών το οποίο διαπερνά όλη την έκταση του Δήμου.

Οι "εν δυνάμει" κοινόχρηστοι χώροι πρασίνου είναι:

- Χώροι που ανήκουν στον Δήμο και είναι χαρακτηρισμένοι ως κοινόχρηστοι (πλατείες, παιδικές χαρές κλπ.) και δεν έχουν έως σήμερα διαμορφωθεί.
- Οικόπεδα που ανήκουν στο Δήμο και μπορούν να μετατραπούν σε κοινόχρηστους χώρους
- Εκτάσεις που ανήκουν στο ευρύτερο δημόσιο (στρατόπεδα, εκτάσεις του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων κλπ.).
- Ιδιωτικοί χώροι προς απαλλοτρίωση χαρακτηρισμένοι ως κοινόχρηστοι (πλατείες, πράσινο)
- Ιδιωτικοί χώροι που πρόκειται να περιέλθουν στην ιδιοκτησία του Δήμου (κληροδοτήματα ή μετά από αγορά).

Συγκεκριμένα σημαντικοί χώροι που ανήκουν στο Δήμο Αγίας Παρασκευής και μπορούν να αξιοποιηθούν είναι:

- Έκταση 35 στρεμμάτων περίπου στον λόφο Τσακού που περιλαμβάνει αθλητικές εγκαταστάσεις, η οποία χρησιμοποιείται μόνον από τον Δήμο Χολαργού – Παπάγου.
- Έκταση 20 περίπου στρεμμάτων στα "Πευκάκια" που προορίζεται για αθλητικό κέντρο.
- Μικρότερης έκτασης χώροι που προορίζονται για πλατείες και παιδικές χαρές στα "Πευκάκια" οι οποίοι δεν έχουν έως σήμερα κατασκευαστεί

Επίσης άλλες εκτάσεις δημόσιες ή και ιδιωτικές που μπορούν να απελευθερωθούν και να μετατραπούν σε χώρους πρασίνου, πολιτισμού και αθλητισμού είναι:

- Στρατόπεδο Κυρίτση με έκταση 45 περίπου στρεμμάτων και πυκνή δασώδη βλάστηση που μπορεί να αποτελέσει φυσική δίοδο προς τον Υμηττό.
- Έκταση 78 περίπου στρεμμάτων του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων (Δ/νση Κτηνιατρικής) με πυκνή δασώδη βλάστηση η οποία παρεμβάλλεται μεταξύ των πάρκων Νεαπόλεως και Γραβιάς και διακόπτει την σύνδεση του αστικού ιστού με τον Υμηττό.
- Έκταση 6,5 στρεμμάτων (κτήμα Ιόλα) με πυκνή βλάστηση και μικρή κάλυψη με κτήρια στην ΠΕ 7. Αποτελεί ιδιωτική έκταση αλλά έχει δεσμευτεί ως προς την χρήση από το Υπουργείο Πολιτισμού και απαγορεύεται κάθε οικοδομική εκμετάλλευση.

- Έκταση 5,8 στρεμμάτων (κτήμα Μπέλμπα) με πυκνή βλάστηση κοντά στην κεντρική πλατεία στην ΠΕ 4. Έχει χαρακτηριστεί ως πράσινο αλλά δεν έχει απαλλοτριωθεί.
- Έκταση 4 στρεμμάτων που προορίζεται για την κατασκευή δημοτικού κολυμβητηρίου στην ΠΕ 2.
- Έκταση 2,4 στρεμμάτων (κληροδότημα Σιστοβάρη) με κτίρια αλλά και αρκετό ελεύθερο χώρο που πρόκειται να περιέλθει στην κυριότητα του Δήμου στην ΠΕ 4.
- Έκταση 1,8 στρεμμάτων (πλατεία Σ.Πέτρουλα) η οποία έχει χαρακτηριστεί ως πράσινο αλλά δεν έχει απαλλοτριωθεί και διαμορφωθεί.

Εκτός αυτών υπάρχουν και άλλοι μικρότεροι χώροι – δημόσιοι και ιδιωτικοί - οι οποίοι είτε δεν έχουν διαμορφωθεί είτε δεν έχουν απαλλοτριωθεί και μπορούν να μετατραπούν σε χώρους πρασίνου.

Επίσης μπορούν να αξιοποιηθούν για την εγκατάσταση πρασίνου και άλλοι χώροι του Δήμου όπως:

- Δίκτυα μετακίνησης που έχουν τα κατάλληλα χαρακτηριστικά.
- Ελεύθεροι χώροι σχολικών εγκαταστάσεων.
- Ελεύθεροι χώροι κοινωνικών δομών υγείας – πρόνοιας.

Η στρατιωτική περιοχή στην ζώνη προστασίας του Υμηττού που ανήκει στο Πολεμικό Ναυτικό (Στρατηγείο Διοίκησης Ανατολικής Μεσογείου – Σ.Δ.Α.Μ.), παρά το γεγονός ότι αποτελεί σημαντικό τμήμα του περιαστικού δάσους, δεν λαμβάνεται υπόψη αφού δεν είναι προσβάσιμη και η πιθανότητα απελευθέρωσης της έκτασης συγκεντρώνει ελάχιστες πιθανότητες.

4.2 ΣΥΛΛΟΓΗ – ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Βασική πηγή συλλογής δεδομένων ήταν οι υπηρεσίες του Δήμου Αγ. Παρασκευής, πρωτίστως η Δ/ση Τεχνικών Υπηρεσιών και ιδιαίτερα το Τμήμα Αστικού Σχεδιασμού και Εφαρμογών και δευτερευόντως η Υπηρεσία Δόμησης. Πολλά από τα στοιχεία των Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου (γεωτεμάχια, κτίρια κλπ.) είχαν ληφθεί από την εταιρεία ΕΚΧΑ ΑΕ. Επειδή στην περιοχή τα τελευταία χρόνια έγιναν μεγάλες χωροταξικές αλλαγές λόγω της κατασκευής οδικών αξόνων (Αττική οδός, περιφερειακή Υμηττού) και της ένταξης στο σχέδιο νέων περιοχών χρειάστηκε να γίνει διόρθωση – επικαιροποίηση των δεδομένων. Η διόρθωση και επικαιροποίηση των δεδομένων έγινε με ψηφιοποίηση χρησιμοποιώντας ως υπόβαθρο ορθοφωτοχάρτες του ΙΓΜΕ ή και on-line χάρτες που παρέχονται από το λογισμικό ArcGIS. Επίσης για την διόρθωση των δεδομένων έγιναν πολλές επιτόπιες παρατηρήσεις ώστε να αποκτηθεί πολύ καλή γνώση της περιοχής μελέτης.

Τα πληθυσμιακά δεδομένα ελήφθησαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) και αφορούν την απογραφή του 2011. Επειδή αφ' ενός τα οικοδομικά τετράγωνα της ΕΛΣΤΑΤ δεν ταυτίζονται με αυτά της πολεοδομίας και αφ' ετέρου διαπιστώθηκε ασυμφωνία σε κάποια ΟΤ μεταξύ στατιστικών και χαρτογραφικών δεδομένων, χρειάστηκε να γίνει επεξεργασία των στοιχείων χρησιμοποιώντας κάποιες παραδοχές οι οποίες βασιζόνταν στην επιτόπια παρατήρηση και γνώση της περιοχής μελέτης. Τα δεδομένα υψομέτρου ελήφθησαν από την εταιρεία ΕΚΧΑ ΑΕ υπό μορφή ψηφιακού μοντέλου εδάφους (DEM) και καλύπτουν την μεγαλύτερη έκταση του Δήμου εντός των στρατιωτικών περιοχών (Σ.Δ.Α.Μ. και στρατόπεδο Κυρίτση).

Τα δεδομένα, πρωτογενή και δευτερογενή κατόπιν επεξεργασίας, οργανώθηκαν σε μια γεωβάση – αρχείο (agraskeveni.gdb) και καταχωρίστηκαν θεματικές ομάδες (Feature Datasets). Οι κύριες θεματικές ομάδες αφορούσαν:

- Πολεοδομικά στοιχεία (pol) π.χ. οικοδομικά τετράγωνα, δρόμοι, γεωτεμάχια κλπ.
- Πράσινο (prs) π.χ. χώροι πρασίνου, δένδρα κλπ.
- Κοινωνικά στοιχεία (soc) π.χ. πληθυσμός ανά οικοδομικό τετράγωνο.
- Τοπογραφικά στοιχεία (top) π.χ. ισοϋψείς καμπύλες, ρέματα.

4.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

4.3.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Σύμφωνα με την μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο αρχικά αξιολογούνται τα επιμέρους υποκριτήρια κάθε κριτηρίου και εν συνεχεία ακολουθεί ο καθορισμός βαρών και η σύνθεση υποκριτηρίων σε πρώτη φάση και κριτηρίων σε δεύτερη φάση. Η διαδικασία αξιολόγησης για κάθε υποκριτήριο ακολουθεί τα παρακάτω βήματα:

- Μετατροπή των διανυσματικών επιπέδων σε ψηφιδωτά με βάση το πεδίο που σχετίζεται με το κάθε υποκριτήριο χρησιμοποιώντας τις απαιτούμενες εντολές (Feature to Raster, Euclidean Distance κλπ.).
- Επαναταξινόμηση (reclassify) και βαθμολόγηση των ψηφιδωτών επιπέδων σε τρεις κλάσεις (1 χαμηλή, 2 μέτρια, 3 υψηλή) οι οποίες εκφράζουν τον βαθμό καταλληλότητας (ή αναγκαιότητας) για χωροθέτηση πρασίνου. Οι περιοχές που δεν αξιολογούνται παίρνουν την τιμή 0.

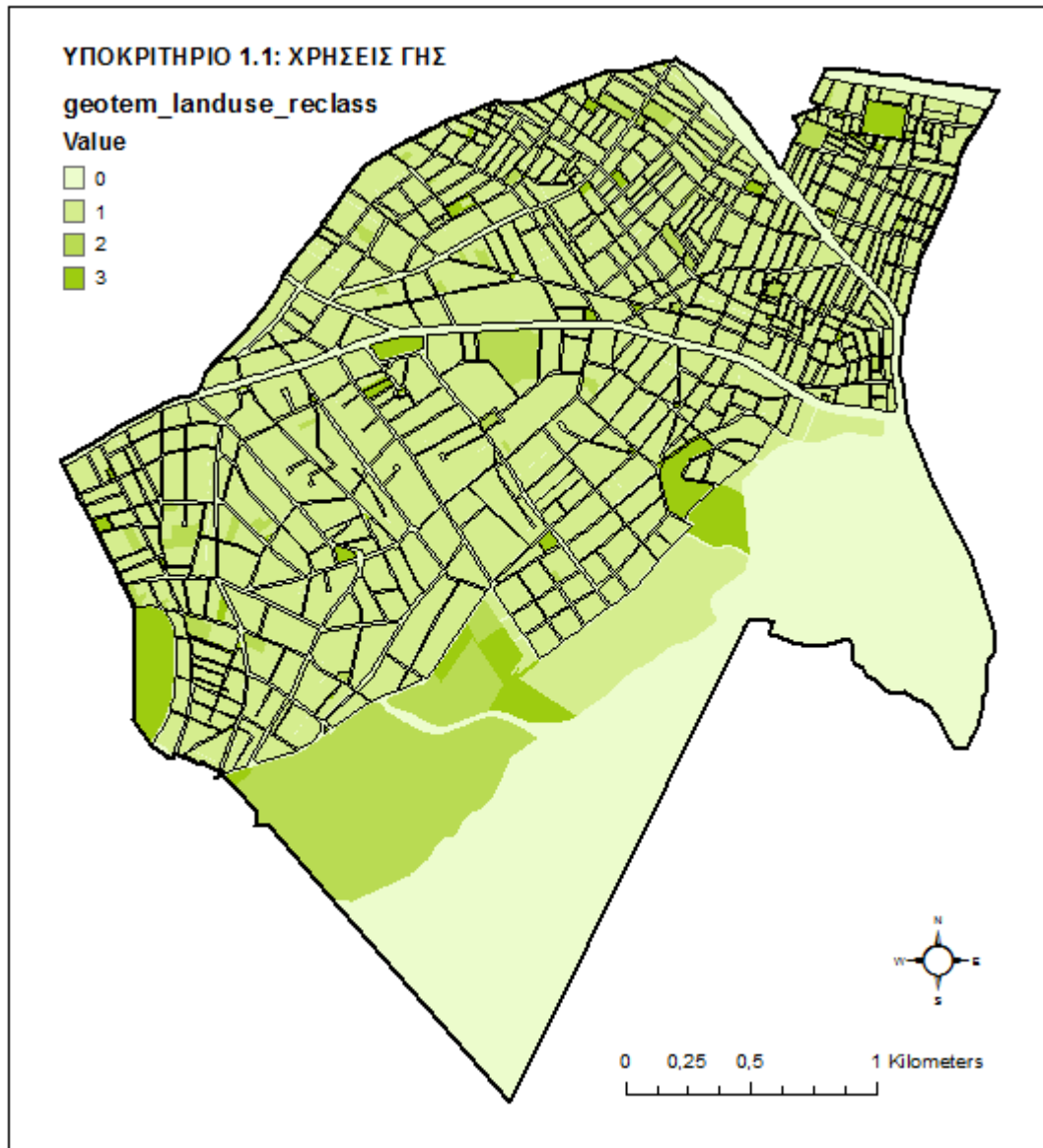
Εκτός από την βαθμολόγηση των υποκριτηρίων σε κοινή κλίμακα, όλα τα ψηφιδωτά παραγόμενα επίπεδα έχουν μέγεθος κυψελίδας 1 τετραγωνικό μέτρο και εκτείνονται στα όρια του Δήμου Αγίας Παρασκευής (Extend, Mask) έτσι ώστε να είναι δυνατός ο συνδυασμός μεταξύ αυτών.

Κριτήριο 1: Γεωτεμάχια – ιδιοκτησίες

Η καταλληλότητα των γεωτεμαχίων για την μετατροπή τους σε χώρους πρασίνου αξιολογείται ανάλογα από την χρήση γης σύμφωνα με το ΓΠΣ και το ιδιοκτησιακό καθεστώς.

- Υποκριτήριο 1.1: Χρήσεις γης

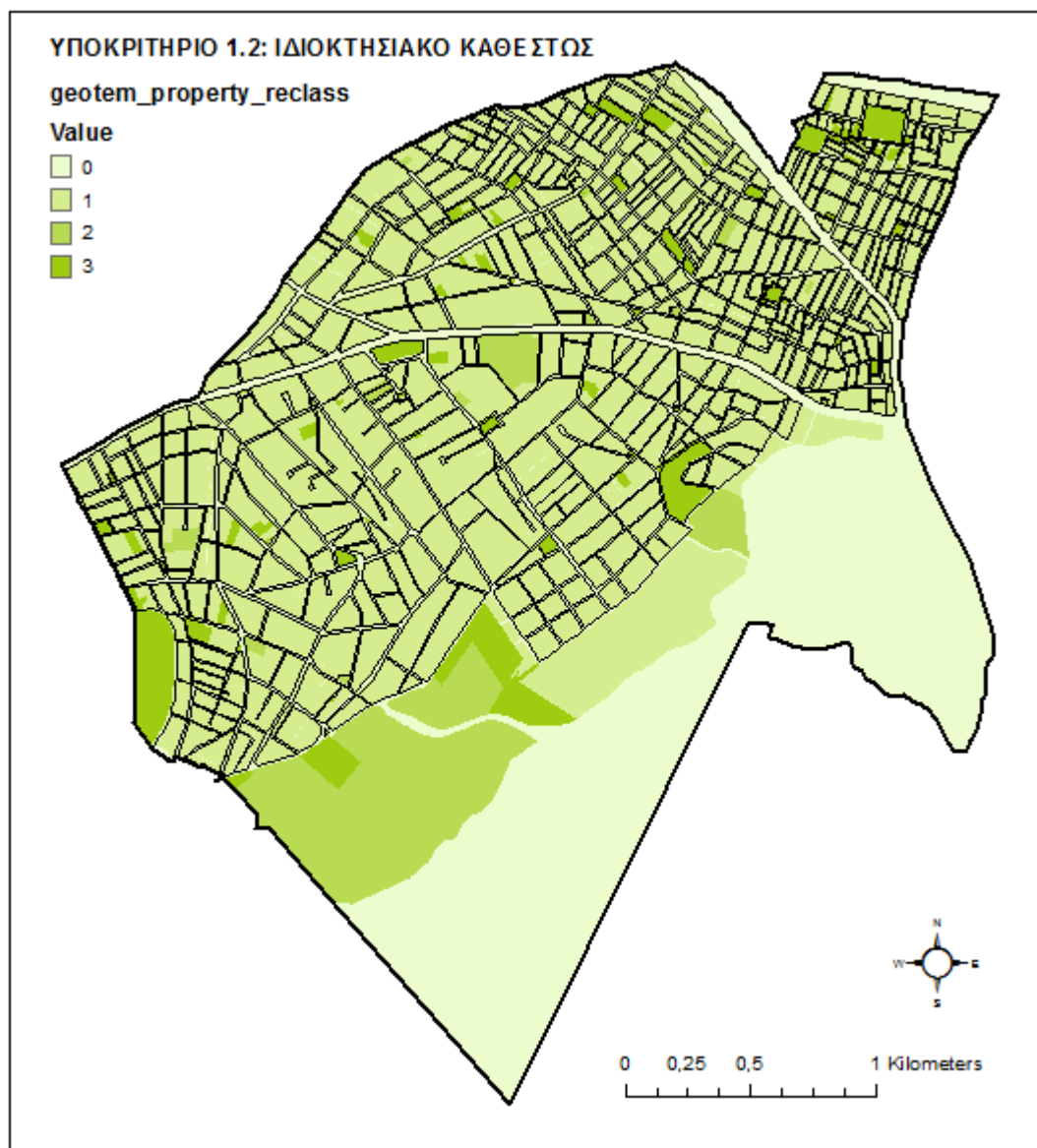
Old values	New values
ΠΑΡΚΟ	3
ΑΜΙΓΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑ	1
ΓΕΝ.ΚΑΤΟΙΚΙΑ 2	1
ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΟ	2
ΕΡΕΥΝΑ - ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	2
ΠΡΑΣΙΝΟ	3
ΓΕΝ.ΚΑΤΟΙΚΙΑ - ΤΟΠ.ΚΕΝΤ	1
ΠΑΙΔΙΚΗ ΧΑΡΑ	3
	...



Χάρτης 4.9: Καταλληλότητα χρήσεων γης

- Υποκριτήριο 1.2: Ιδιοκτησιακό καθεστώς

Old values	New values
ΔΗΜΟΣ ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	3
ΙΔΙΩΤΗΣ	1
ΥΠ. ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	2
ΕΚΚΛΗΣΙΑ	2
ΥΠ. ΑΓΡΟΤ. ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ	2
ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΟΣ ΠΡΟΣ ΑΠ	2
ΥΠ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ - ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ	2
<Null>	0



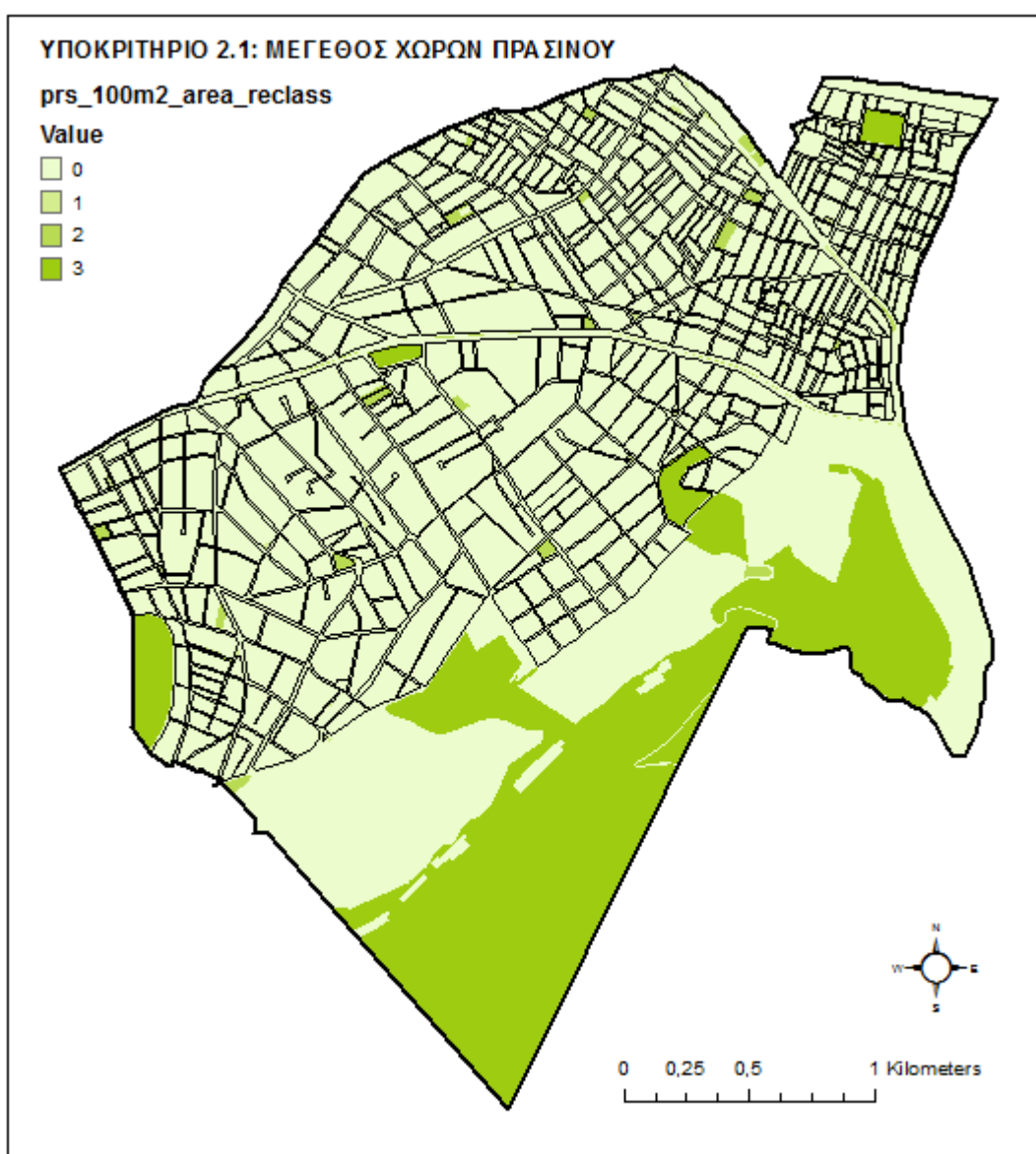
Χάρτης 4.10: Καταλληλότητα ιδιοκτησιακού καθεστώτος

Κριτήριο 2: Υφιστάμενοι και προτεινόμενοι χώροι πρασίνου

Αξιολογούνται τόσο οι υφιστάμενοι όσο και οι εν δυνάμει χώροι πρασίνου (με έκταση μεγαλύτερη των 100m²) ως προς την καταλληλότητα τους να αποτελέσουν δομικά στοιχεία ενός δικτύου πρασίνου με βάση τα παρακάτω υποκριτήρια:

- Υποκριτήριο 2.1: Μέγεθος χώρων πρασίνου

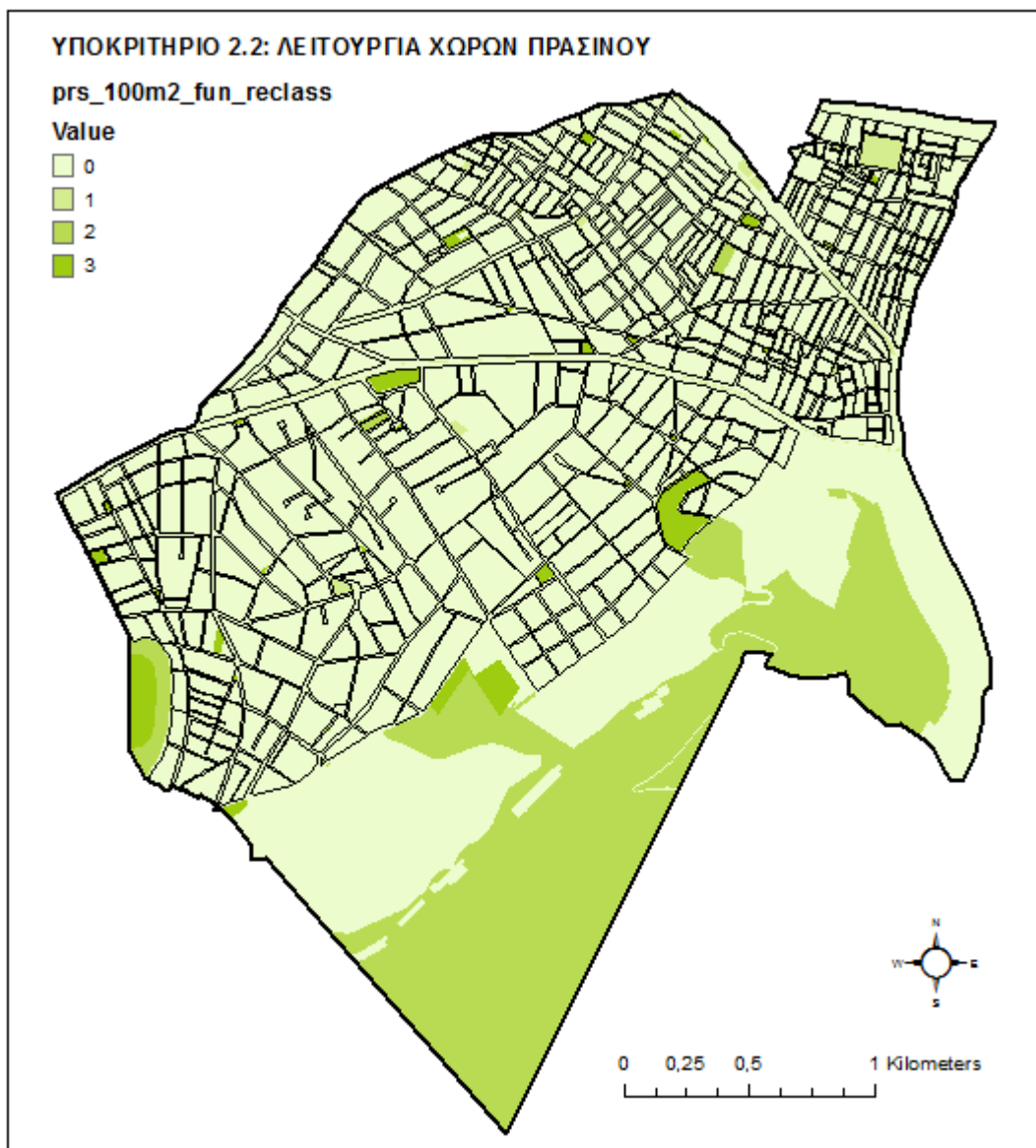
Old values	New values
100 - 1000	1
1000 - 10000	2
10000 - 1059063,168302	3
NoData	0



Χάρτης 4.11: Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς το μέγεθος

- Υποκριτήριο 2.2: Λειτουργία χώρων πρασίνου

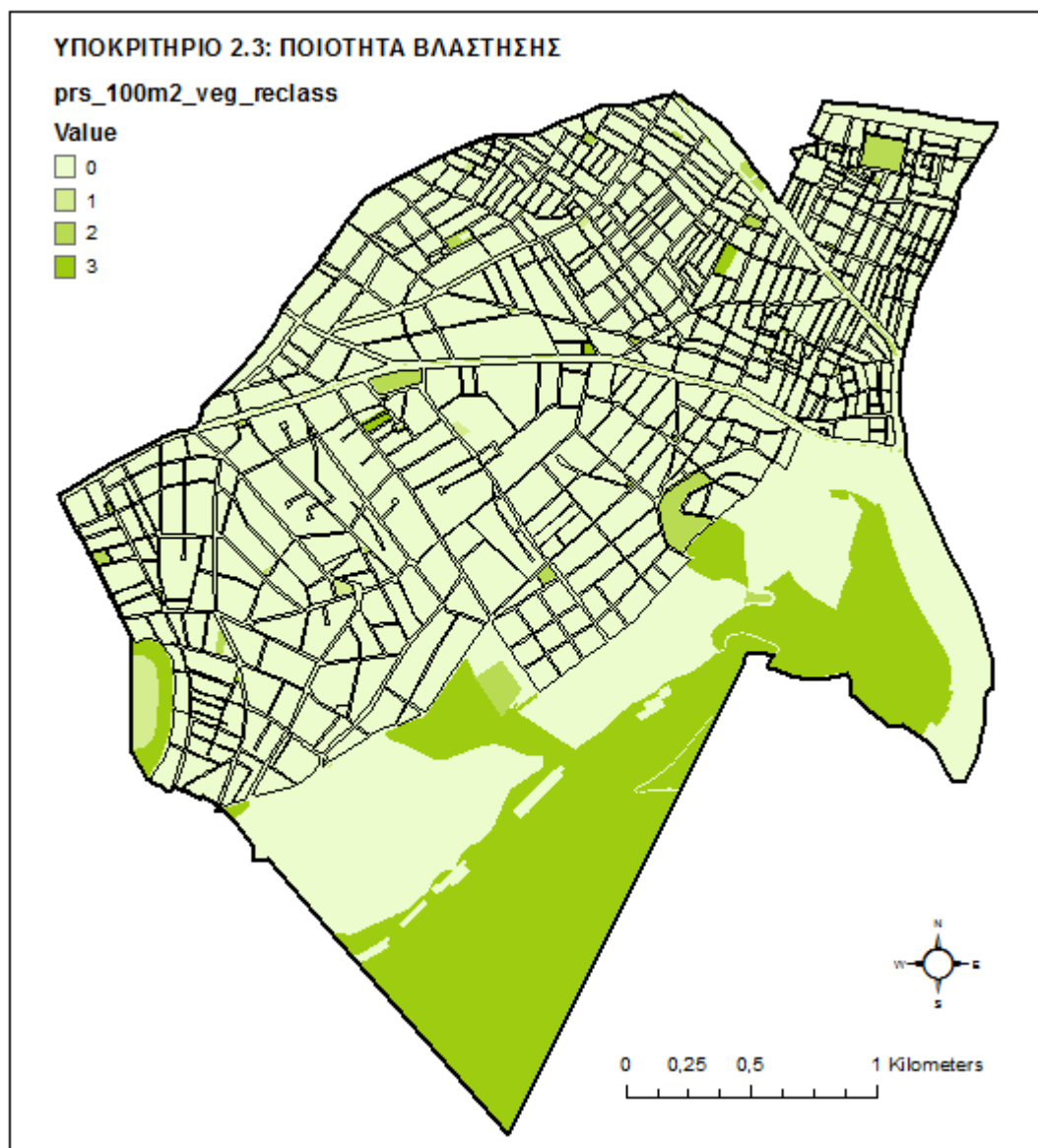
Old values	New values
ΑΝΑΨΥΧΗ - ΦΥΣΙΚΟ ΕΝΔΙ	3
ΑΝΑΨΥΧΗ	3
ΔΥ	1
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ - ΠΟΛΙΤΣΜ	3
ΦΥΣΙΚΟ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑ	2
ΔΙΚΤΥΟ	1
ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ	3
NoData	0



Χάρτης 4.12: Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς την λειτουργία

- Υποκριτήριο 2.3: Ποιότητα βλάστησης

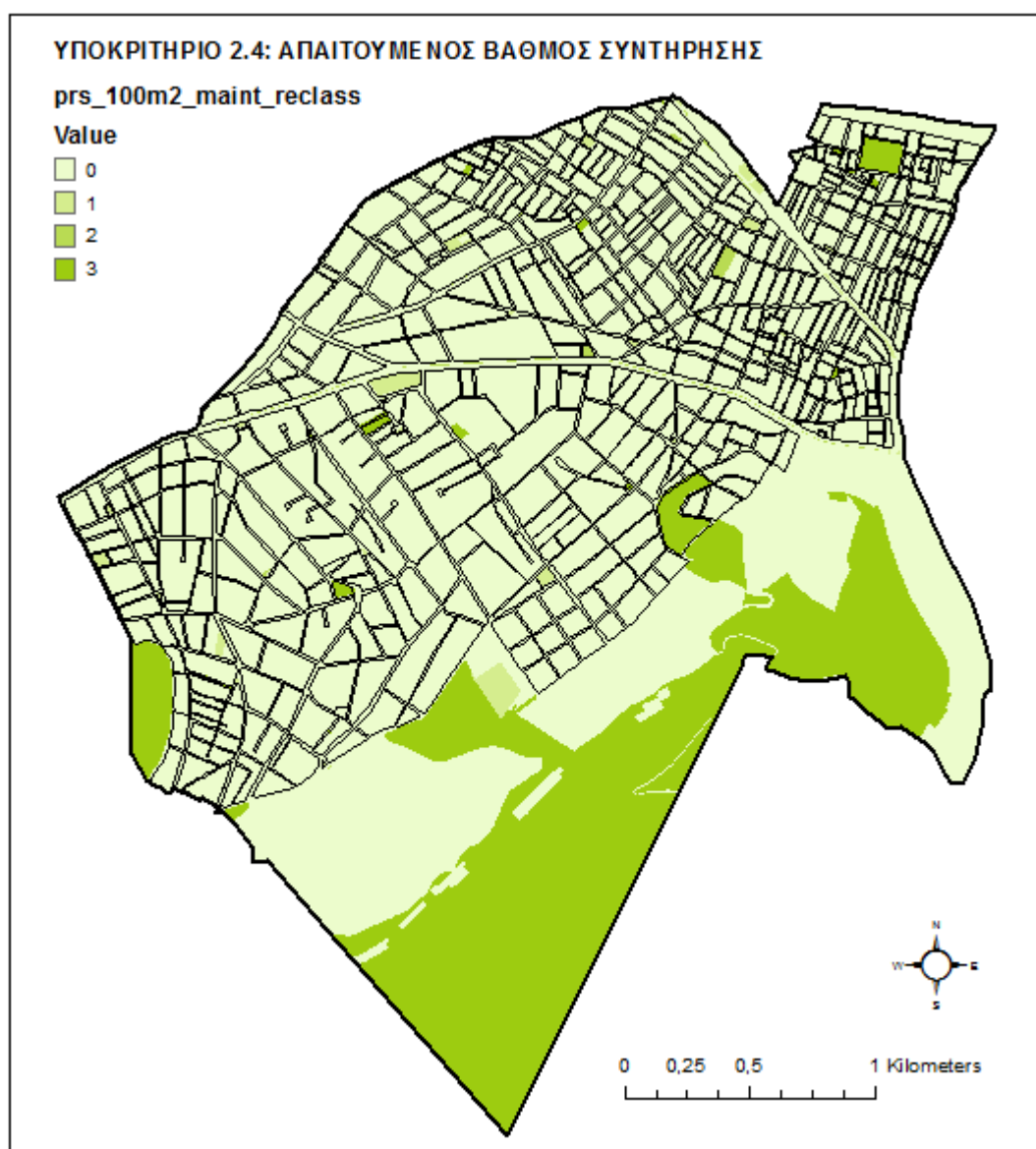
Old values	New values
0	0
1	1
2	2
3	3
NoData	0



Χάρτης 4.13: Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς την ποιότητα της βλάστησης

- Υποκριτήριο 2.4: Απαιτούμενος βαθμός συντήρησης

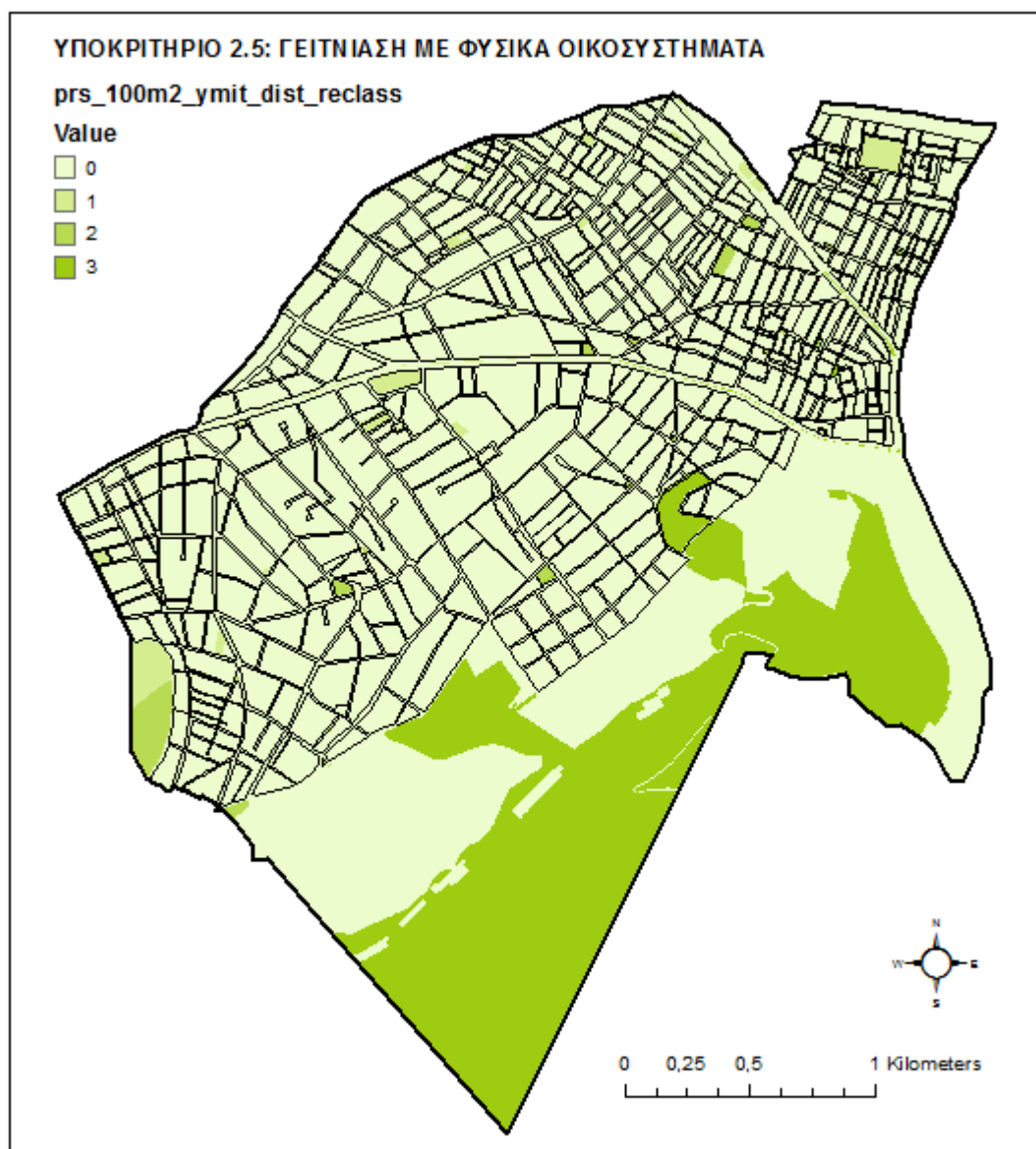
Old values	New values
0	0
1	1
2	2
3	3
NoData	0



Χάρτης 4.14: Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς τον απαιτούμενο βαθμό συντήρησης

- Υποκριτήριο 2.5: Γειτνίαση με προστατευόμενα φυσικά οικοσυστήματα

Old values	New values
0 - 600	3
600 - 1200	2
1200 - 2068,899414	1
NoData	0



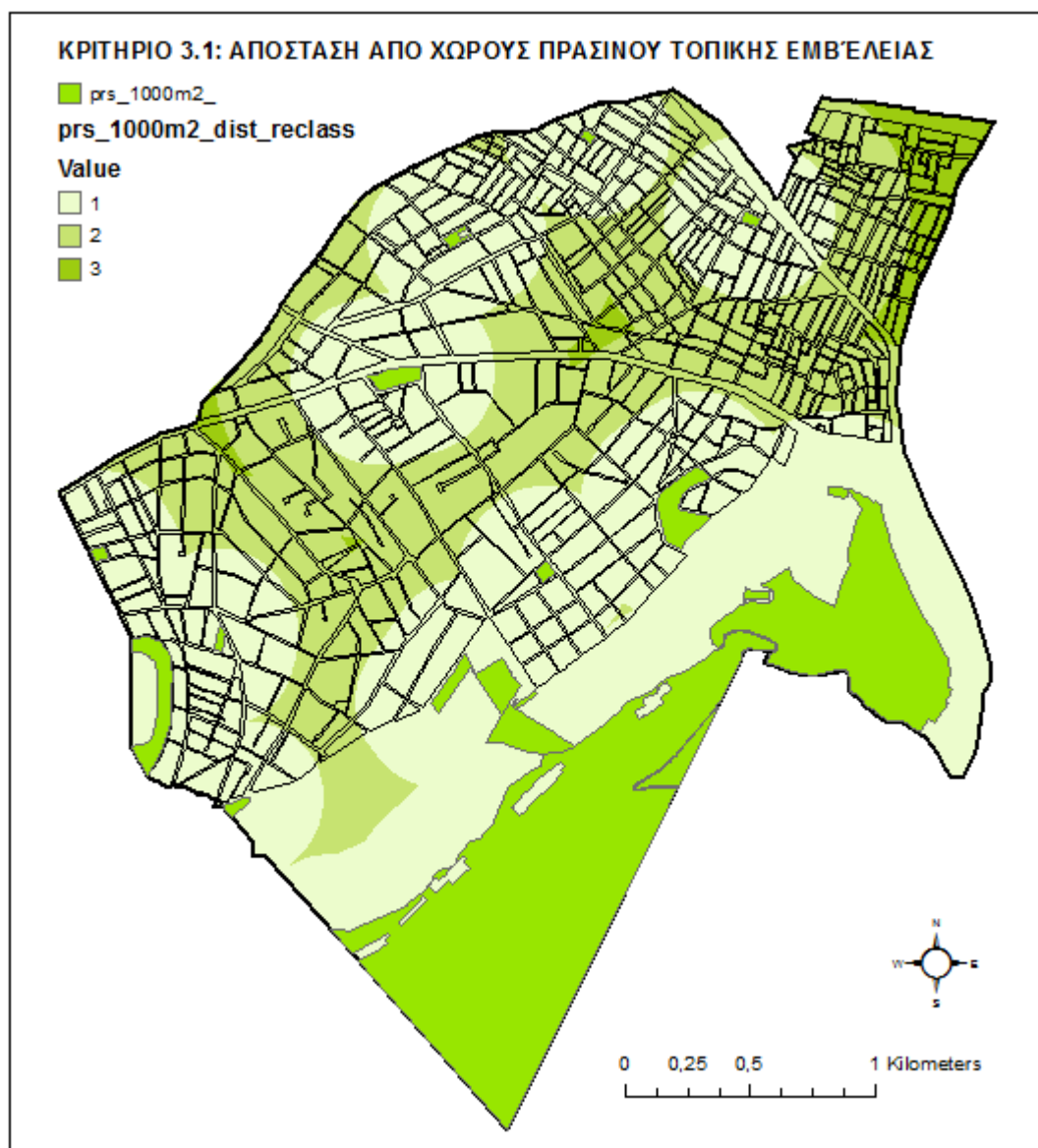
Χάρτης 4.15: Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς την γειτνίαση με προστατευόμενα φυσικά οικοσυστήματα (Α΄ ζώνη προστασίας Υμηττού)

Κριτήριο 3: Διαθεσιμότητα χώρων πρασίνου

Η διαθεσιμότητα των χώρων πρασίνου εκφράζει τον αριθμό των κατοίκων που εξυπηρετούνται από ελεύθερα προσβάσιμους χώρους πρασίνου. Για να είναι διαθέσιμοι οι χώροι πρασίνου θα πρέπει να βρίσκονται σε ακτίνα έως 300m από τις κατοικίες. Για να αξιολογηθεί η διαθεσιμότητα των υφιστάμενων χώρων στον Δήμο Αγίας Παρασκευής χρησιμοποιούνται τα υποκριτήρια:

- Υποκριτήριο 3.1: Απόσταση από χώρους πρασίνου τοπικής εμβέλειας (έκταση > 1.000m²)

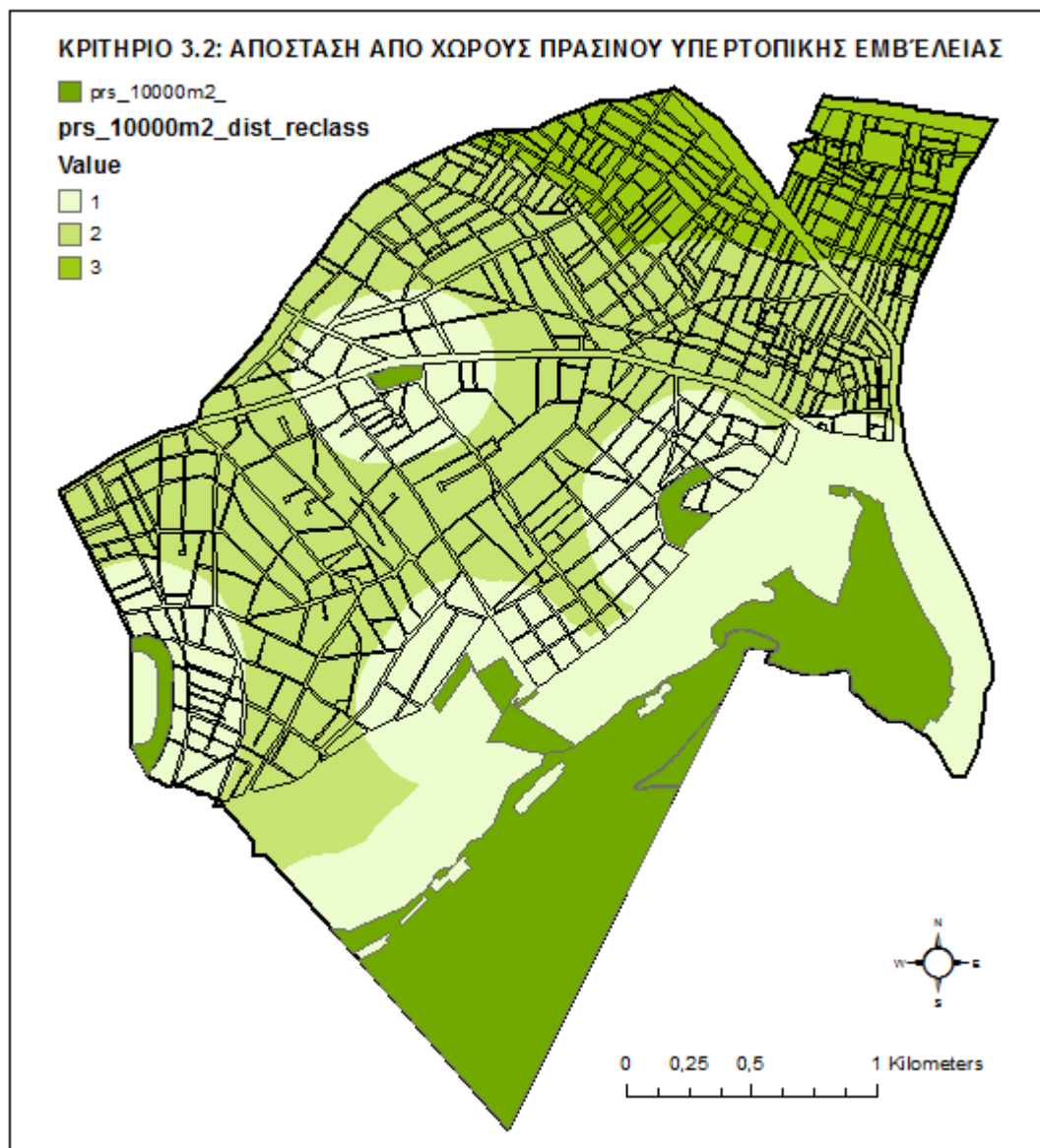
Old values	New values
0 - 300	1
300 - 600	2
600 - 1012,308777	3
NoData	0



Χάρτης 4.16: Απόσταση από χώρους πρασίνου τοπικής εμβέλειας

- Υποκριτήριο 3.2: Απόσταση από χώρους πρασίνου υπέρ-τοπικής εμβέλειας (έκταση > 10.000m²)

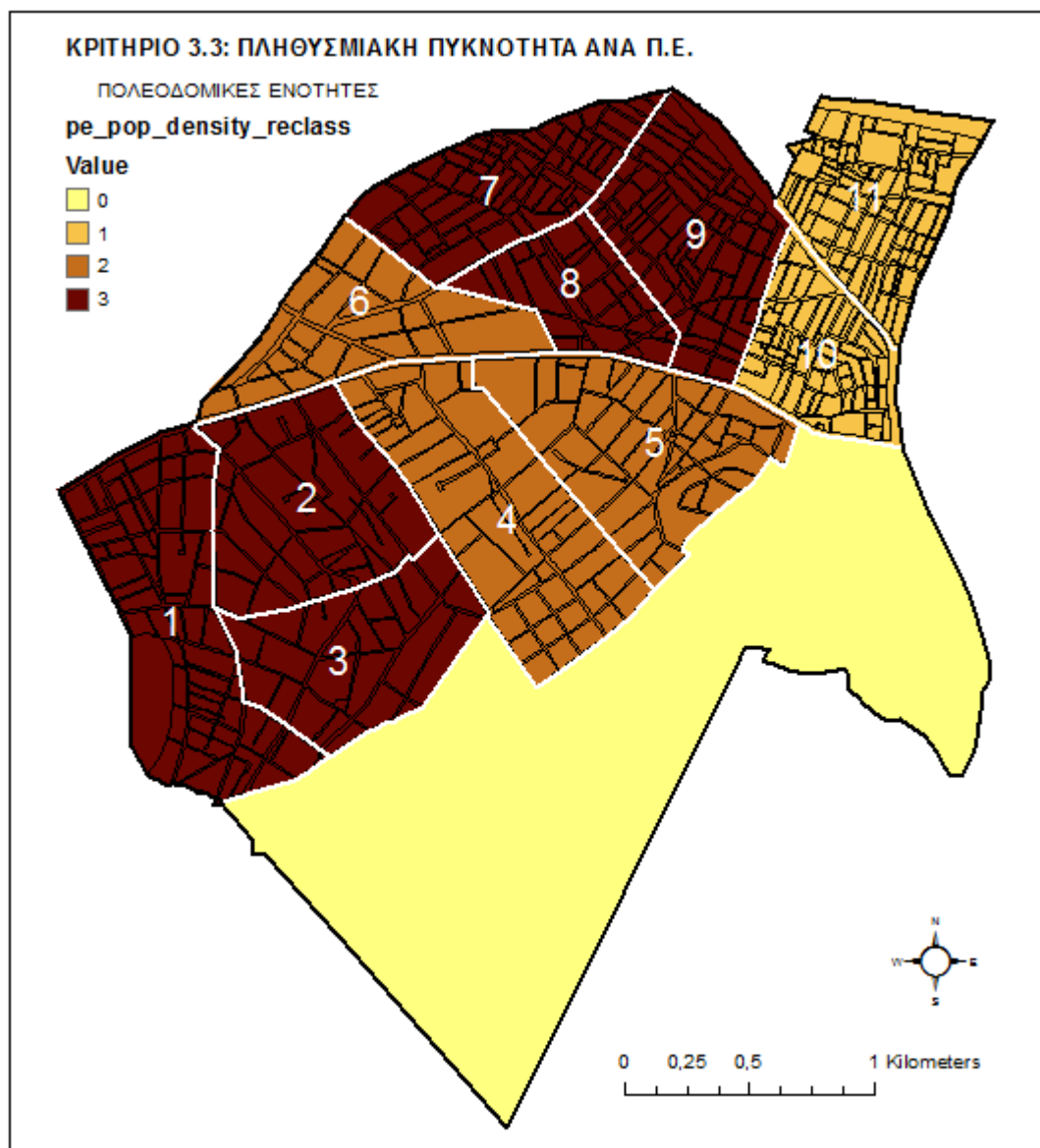
Old values	New values
0 - 300	1
300 - 900	2
900 - 1582,532837	3
NoData	0



Χάρτης 4.17: Απόσταση από χώρους πρασίνου υπέρ-τοπικής εμβέλειας

- Υποκριτήριο 3.3: Πληθυσμιακή πυκνότητα ανά πολεοδομική ενότητα (κάτοικοι ανά 1000m²)

Old values	New values
0,380215 - 10	1
10 - 13	2
13 - 16,056546	3
NoData	0



Χάρτης 4.18: Πληθυσμιακή πυκνότητα ανά πολεοδομική ενότητα

Κριτήριο 4: Προσβασιμότητα – βιώσιμη κινητικότητα

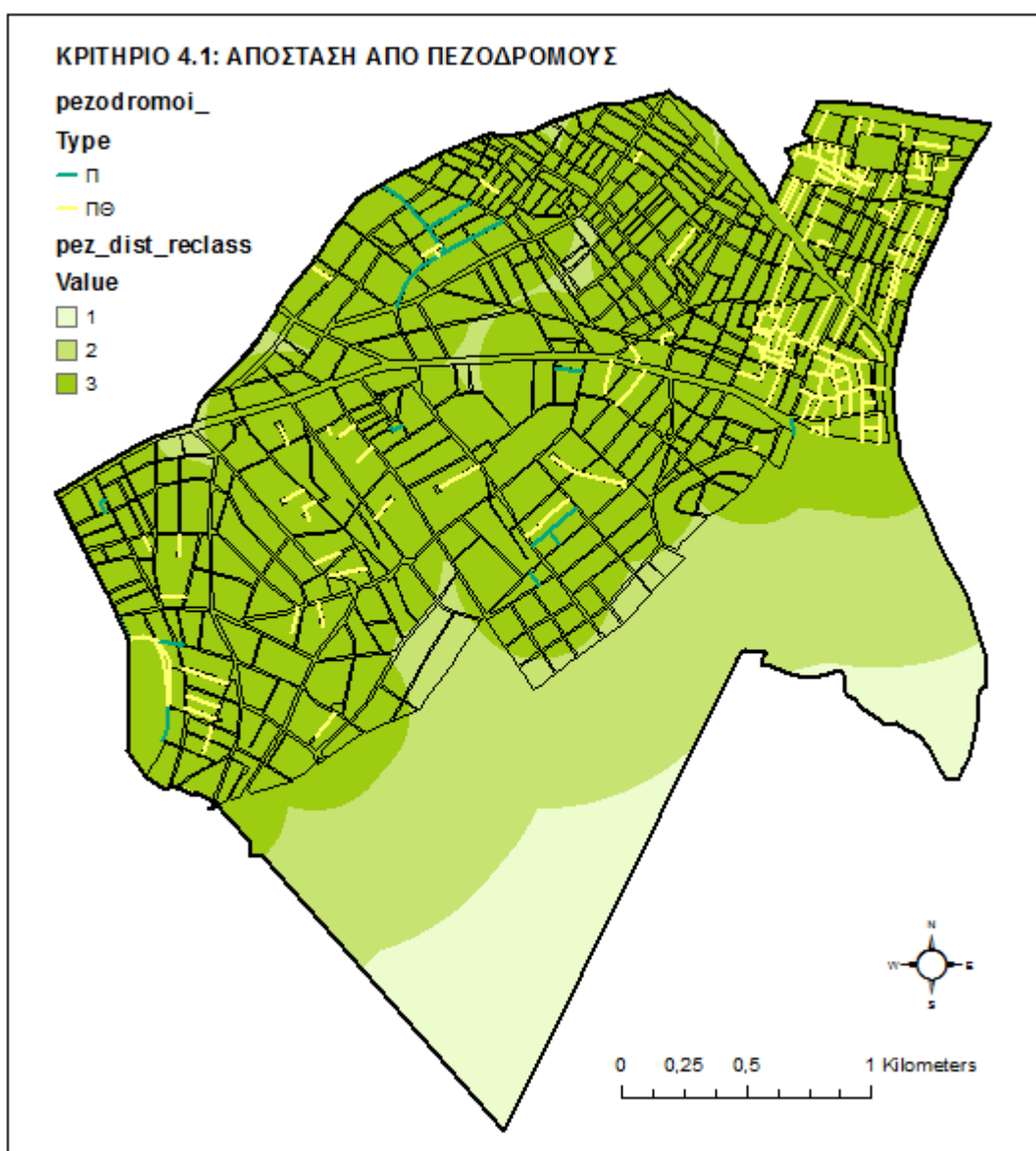
Η βιώσιμη κινητικότητα σχετίζεται με την μετακίνηση με εναλλακτικούς τρόπους (περπάτημα, ποδήλατο) και την χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς (μετρό, λεωφορεία). Η γεινίαση – εγγύτητα διαφόρων περιοχών με υποδομές βιώσιμης κινητικότητας επηρεάζει και την καταλληλότητα τους

για την χωροθέτηση δομικών χώρων πρασίνου. Η προσβασιμότητα των διαφόρων περιοχών του Δήμου αξιολογείται με τα εξής υποκριτήρια:

- Υποκριτήριο 4.1: Απόσταση από πεζόδρομους

Λαμβάνονται υπόψη οι κατασκευασμένοι πεζόδρομοι αλλά και οι θεσμοθετημένοι μη κατασκευασμένοι πεζόδρομοι.

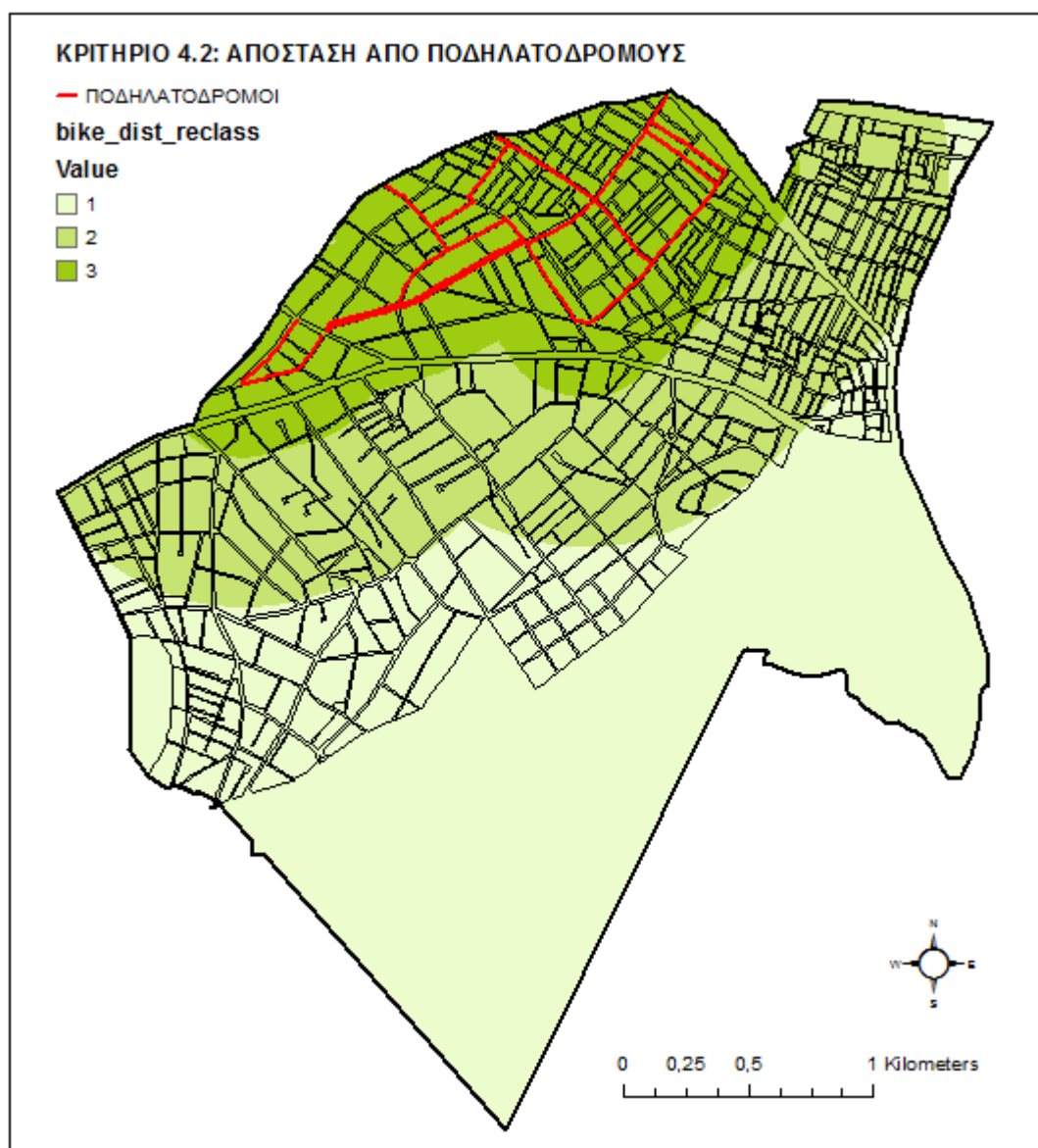
Old values	New values
0 - 300	3
300 - 900	2
900 - 1753,398071	1
NoData	0



Χάρτης 4.19: Απόσταση από πεζόδρομους κατασκευασμένους (Π) ή θεσμοθετημένους μη κατασκευασμένους (ΠΘ)

- Υποκριτήριο 4.2: Απόσταση από ποδηλατόδρομους

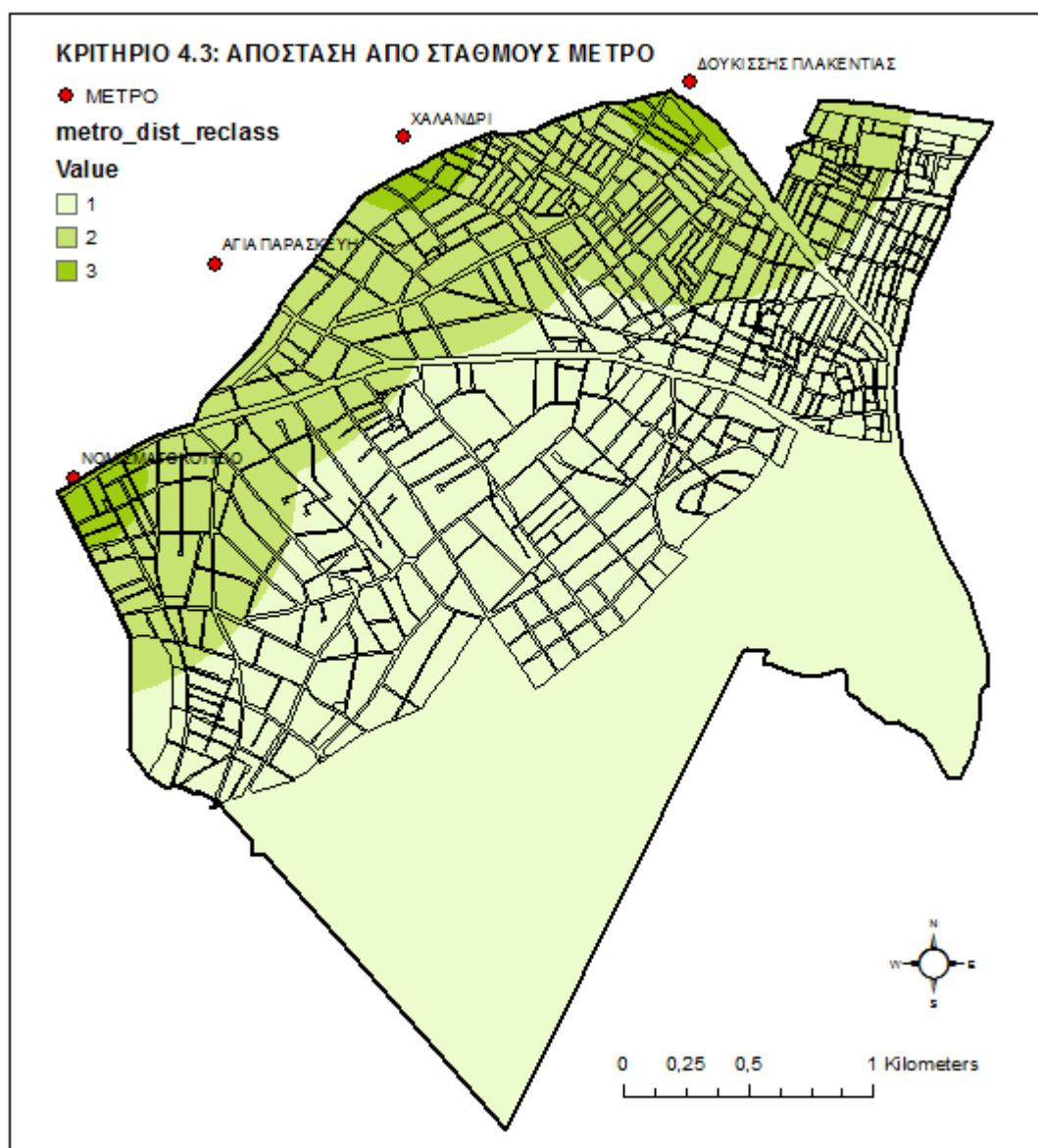
Old values	New values
0 - 300	3
300 - 900	2
900 - 3165,533447	1
NoData	0



Χάρτης 4.20: Απόσταση από ποδηλατόδρομους

- Υποκριτήριο 4.3: Απόσταση από σταθμούς μετρό

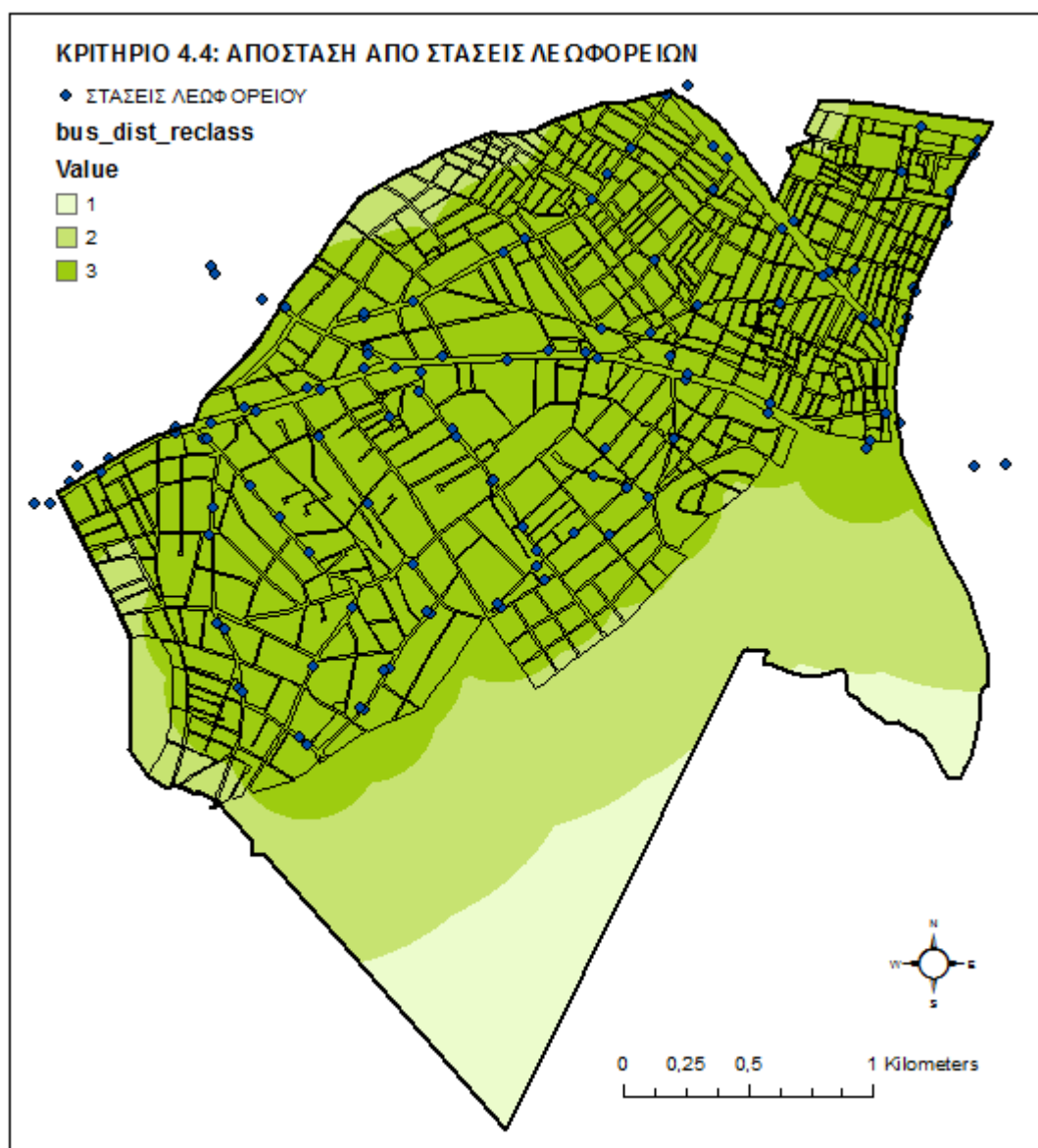
Old values	New values
0 - 300	3
300 - 900	2
900 - 3500	1
NoData	0



Χάρτης 4.21: Απόσταση από σταθμούς μετρό

- Υποκριτήριο 4.4: Απόσταση από στάσεις λεωφορείων

Old values	New values
0 - 300	3
300 - 900	2
900 - 3500	1
NoData	0



Χάρτης 4.22: Απόσταση από στάσεις λεωφορείων

Κριτήριο 5: Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους

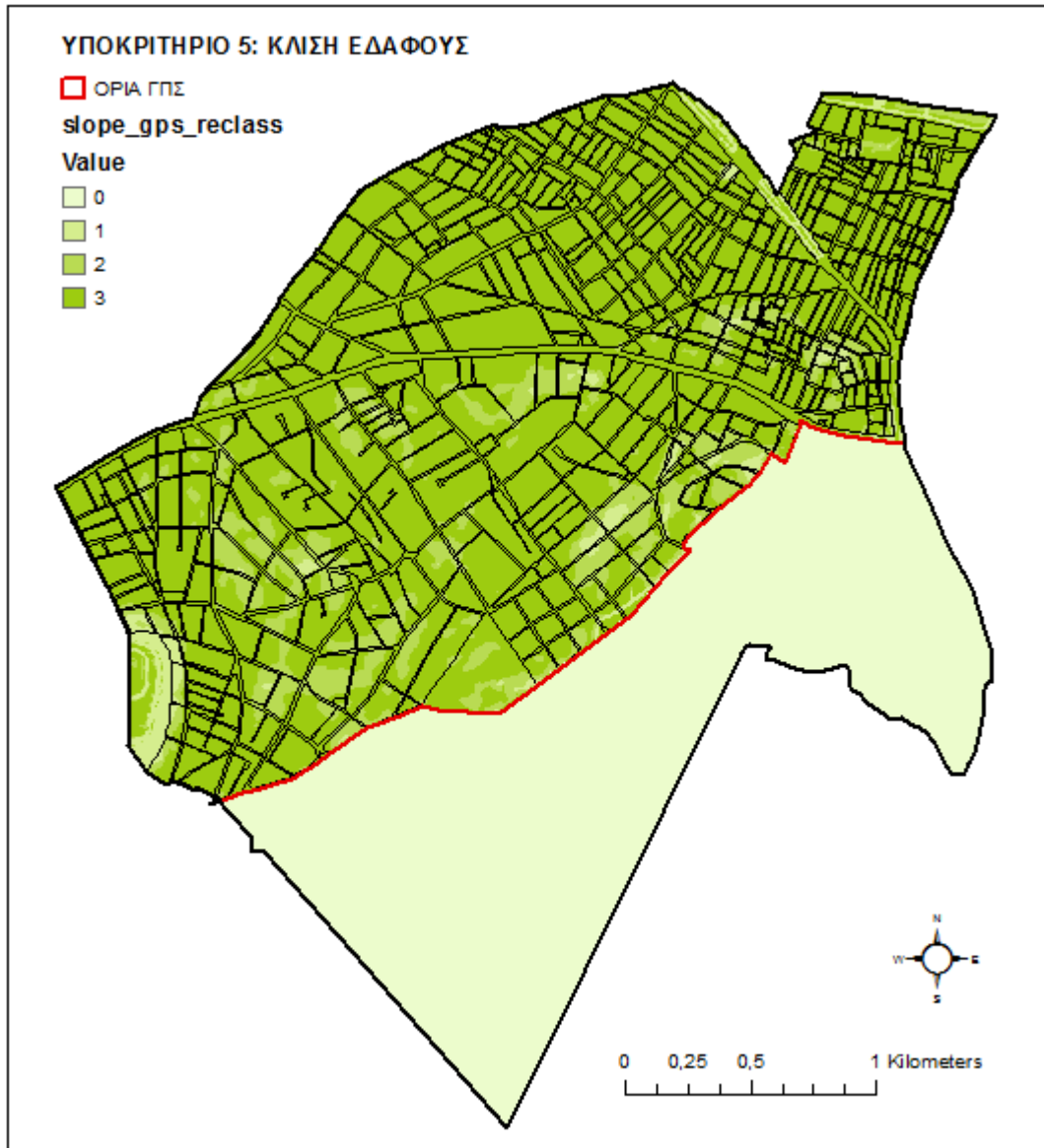
Από την κλίση του εδάφους εξαρτάται η δυνατότητα σχεδιασμού χώρων πρασίνου και ακόμη περισσότερο πράσινων διαδρομών. Μεγάλες κλίσεις (άνω του 30%) καθίστανται σχεδόν απαγορευτικές, ενώ κλίσεις μεγαλύτερες του 8% επιβαρύνουν το κόστος κατασκευής.

Για τον υπολογισμό των κλίσεων του εδάφους χρησιμοποιείται το ψηφιακό μοντέλο εδάφους (DEM) της ΕΚΧΑ ΑΕ. Υπολογίζεται η κλίση του εδάφους μόνο στην περιοχή του ΓΠΣ επειδή:

- στα δεδομένα της ΕΚΧΑ ΑΕ δεν υπάρχουν υψόμετρα για τις στρατιωτικές περιοχές που βρίσκονται στην ζώνη του Υμηττού και
- ως επί το πλείστον το μεγαλύτερο μέρος της εκτός ΓΠΣ περιοχής το οποίο βρίσκεται στην ζώνη του Υμηττού έχει γενικά μεγάλες κλίσεις του εδάφους.

Οι εκτός ΓΠΣ περιοχές δεν αξιολογούνται.

Old values	New values
0 - 8	3
8 - 15	2
15 - 2877,599365	1
NoData	0



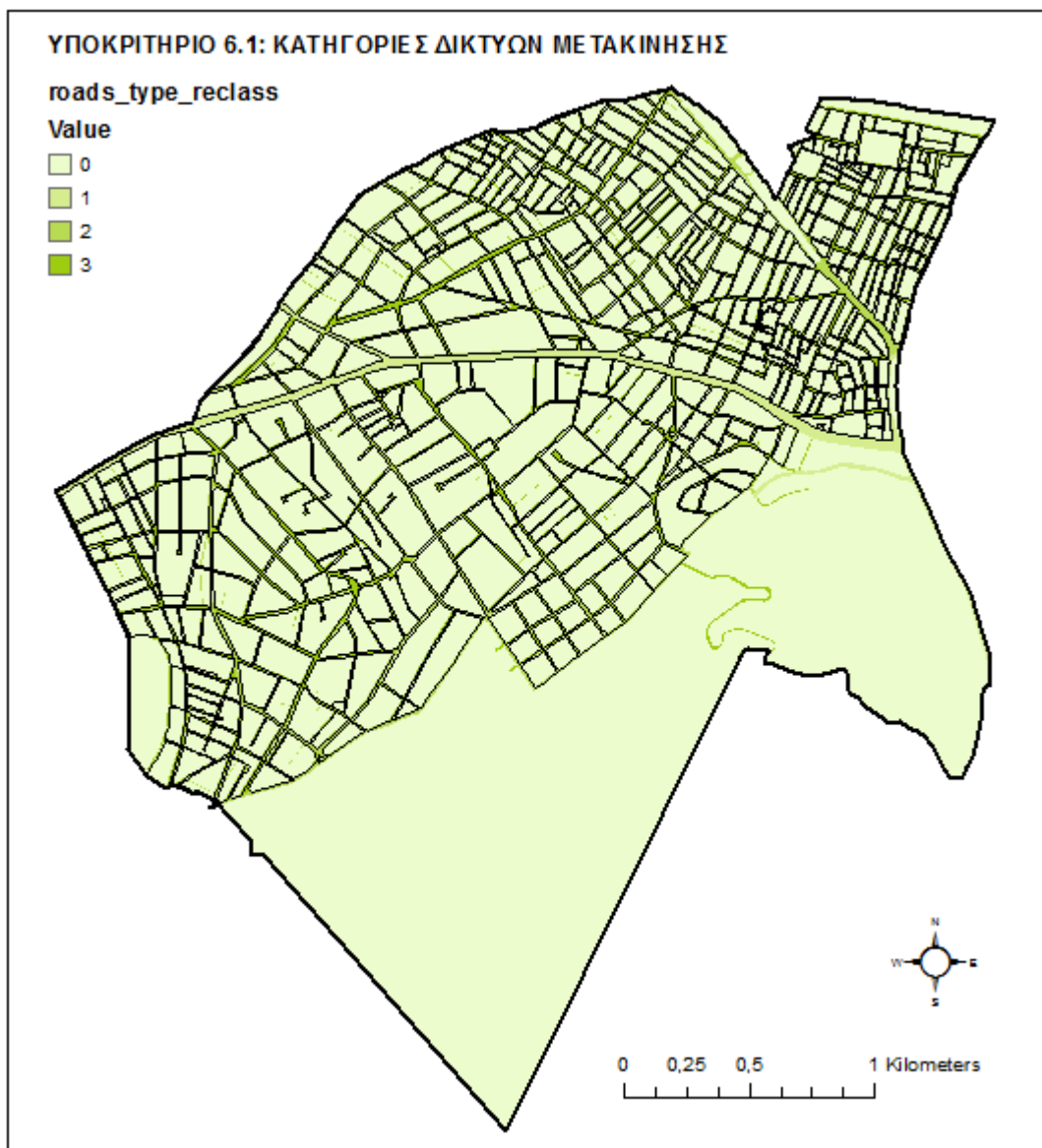
Χάρτης 4.23: Καταλληλότητα κλίσης του εδάφους

Κριτήριο 6: Δίκτυα μετακίνησης

Η δυνατότητα της χάραξης πράσινων διαδρομών κατά μήκος των δικτύων μετακίνησης εξαρτάται από την κατηγορία και το πλάτος αυτών. Εξετάζεται κυρίως το οδικό δίκτυο της πόλης αφού δεν υπάρχουν άλλα δίκτυα μετακίνησης (π.χ. σιδηρόδρομος, τραμ).

- Υποκριτήριο 6.1: Κατηγορίες δικτύων μετακίνησης

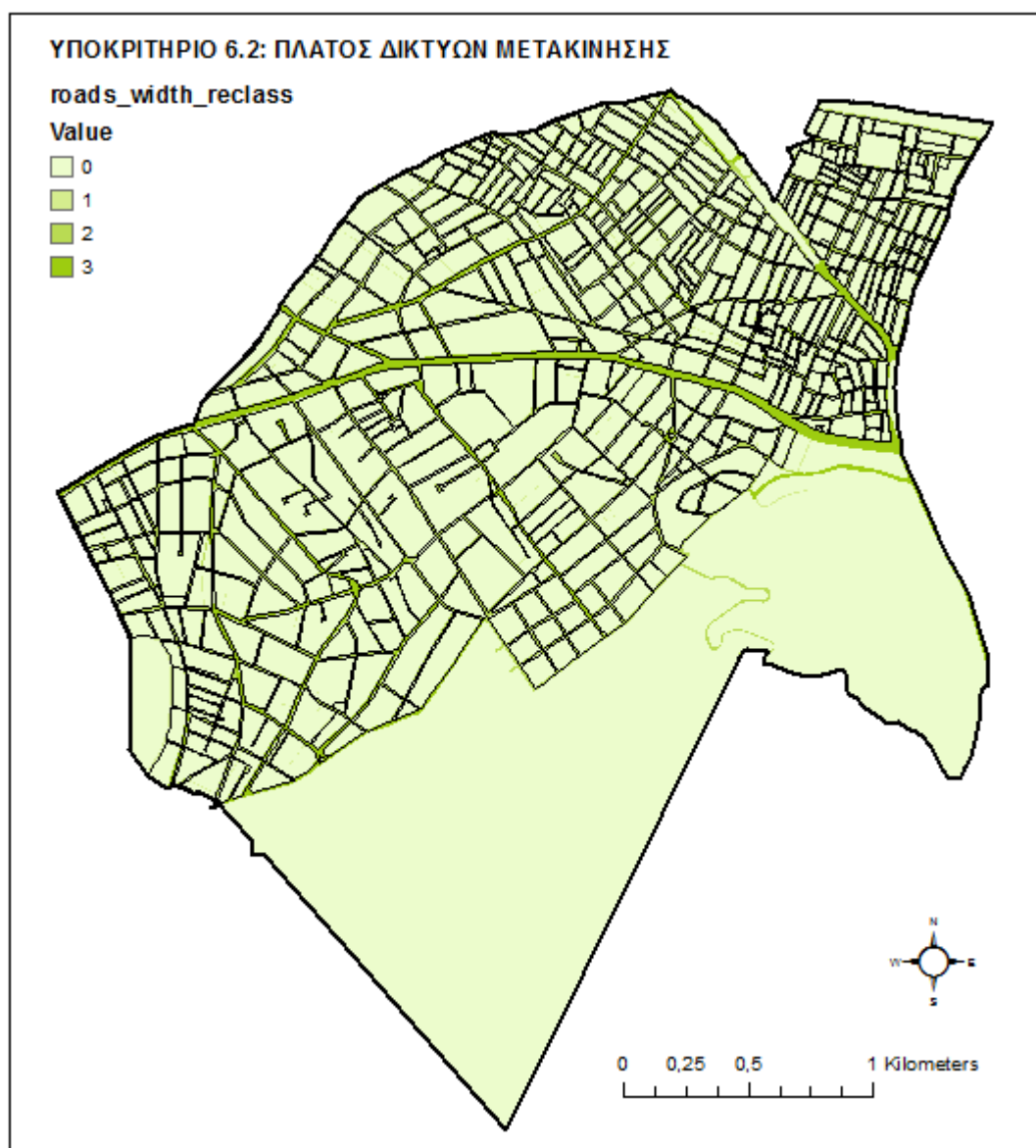
Old values	New values
ΛΔ	3
ΠΘ	3
ΠΔ	1
ΔΔ	2
Π	3
ΔΜΕ	2
Χ	3
NoData	0



Χάρτης 4.24: Κατηγορίες δικτύων μετακίνησης (οδικό δίκτυο)

- Υποκριτήριο 6.2: Πλάτος δικτύων μετακίνησης

Old values	New values
0,975664 - 6,5	1
6,5 - 12,5	2
12,5 - 33,541406	3
NoData	0



Χάρτης 4.25: Πλάτος δικτύων μετακίνησης (οδικό δίκτυο)

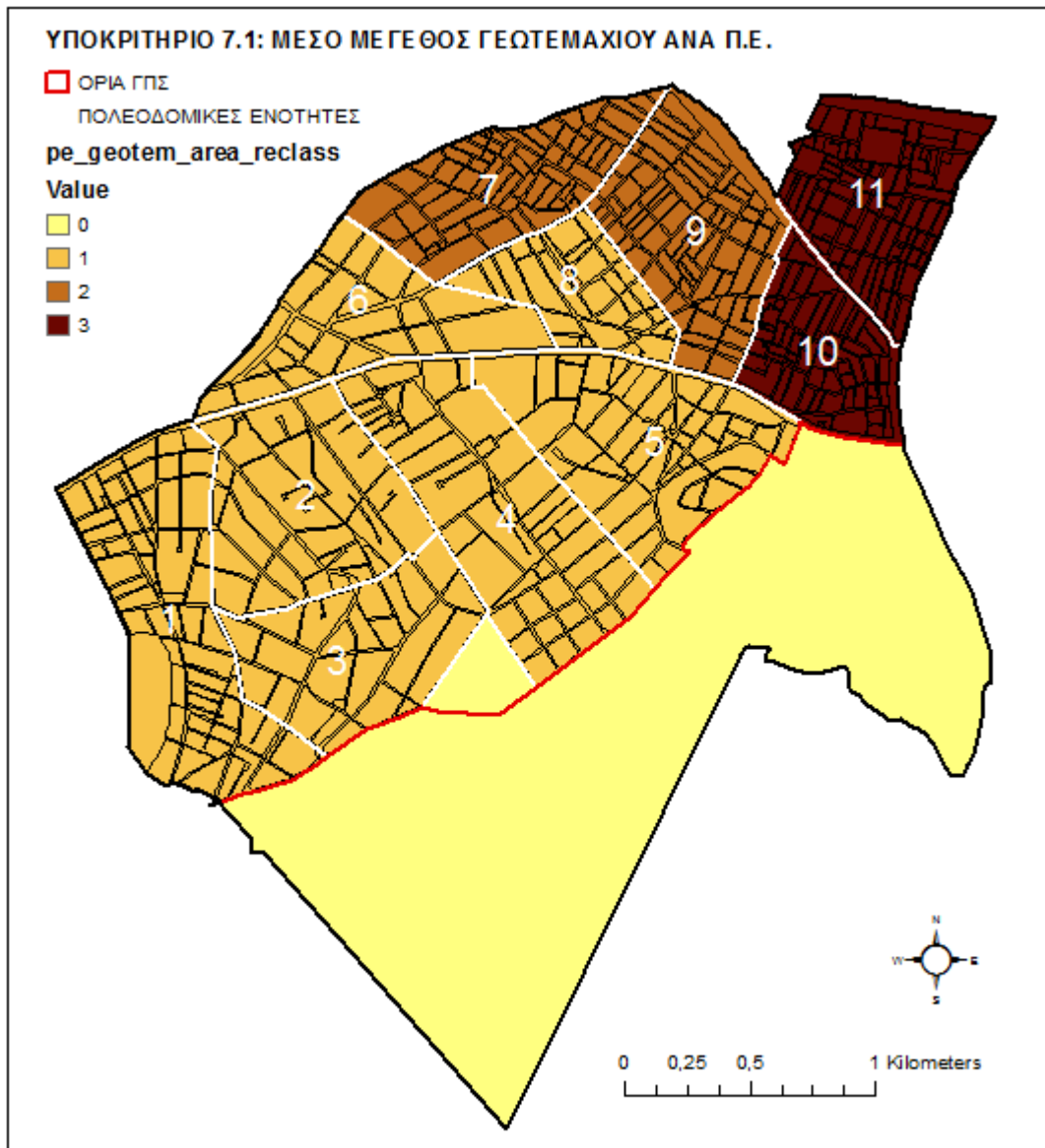
Κριτήριο 7: Δόμηση

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο η ένταση της δόμησης και συνεπώς ο ελεύθερος αδόμητος χώρος και η αναγκαιότητα για χώρους πρασίνου καθορίζεται από τους όρους δόμησης και ιδιαίτερα από τον συντελεστή δόμησης, τον συντελεστή κάλυψης και το σύστημα δόμησης. Ειδικότερα η κάλυψη του οικοπέδου από κτίσματα σχετίζεται άμεσα με το μέγεθος των γεωτεμαχίων. Σύμφωνα με αυτά για την αξιολόγηση της δόμησης χρησιμοποιούνται τα εξής υποκριτήρια:

- Υποκριτήριο 7.1: Μέσο μέγεθος γεωτεμαχίου ανά πολεοδομική ενότητα

Το μέσο μέγεθος γεωτεμαχίων στις πολεοδομικές ενότητες δεν υπερβαίνει τα 1.500m². Οι εκτός ΓΠΣ περιοχές στο μεγαλύτερο μέρος τους (πρόποδες Υμηττού) έχουν πολύ μεγαλύτερο μέσο μέγεθος γεωτεμαχίων με αποτέλεσμα να μην επηρεάζουν σημαντικά την δόμηση και γι' αυτόν τον λόγο δεν αξιολογούνται.

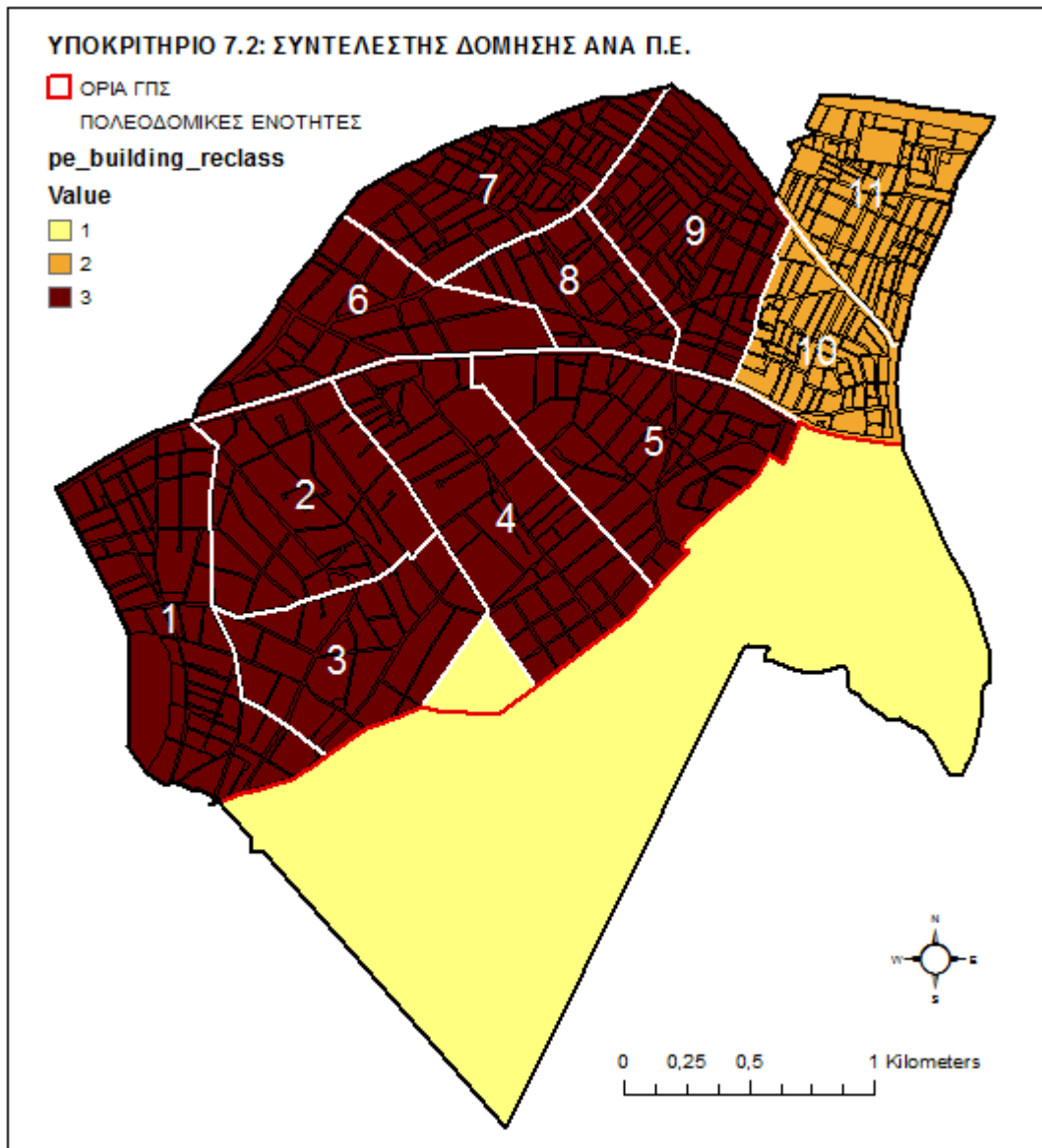
Old values	New values
0 - 400	3
400 - 600	2
600 - 1500	1
1500 - 15000	0
NoData	0



Χάρτης 4.26: Μέσο μέγεθος γεωτεμαχίου ανά ΠΕ

- Υποκριτήριο 7.2: Συντελεστής δόμησης ανά πολεοδομική ενότητα

Old values	New values
0 - 0,4	1
0,4 - 0,9	2
0,9 - 1,5	3
NoData	0



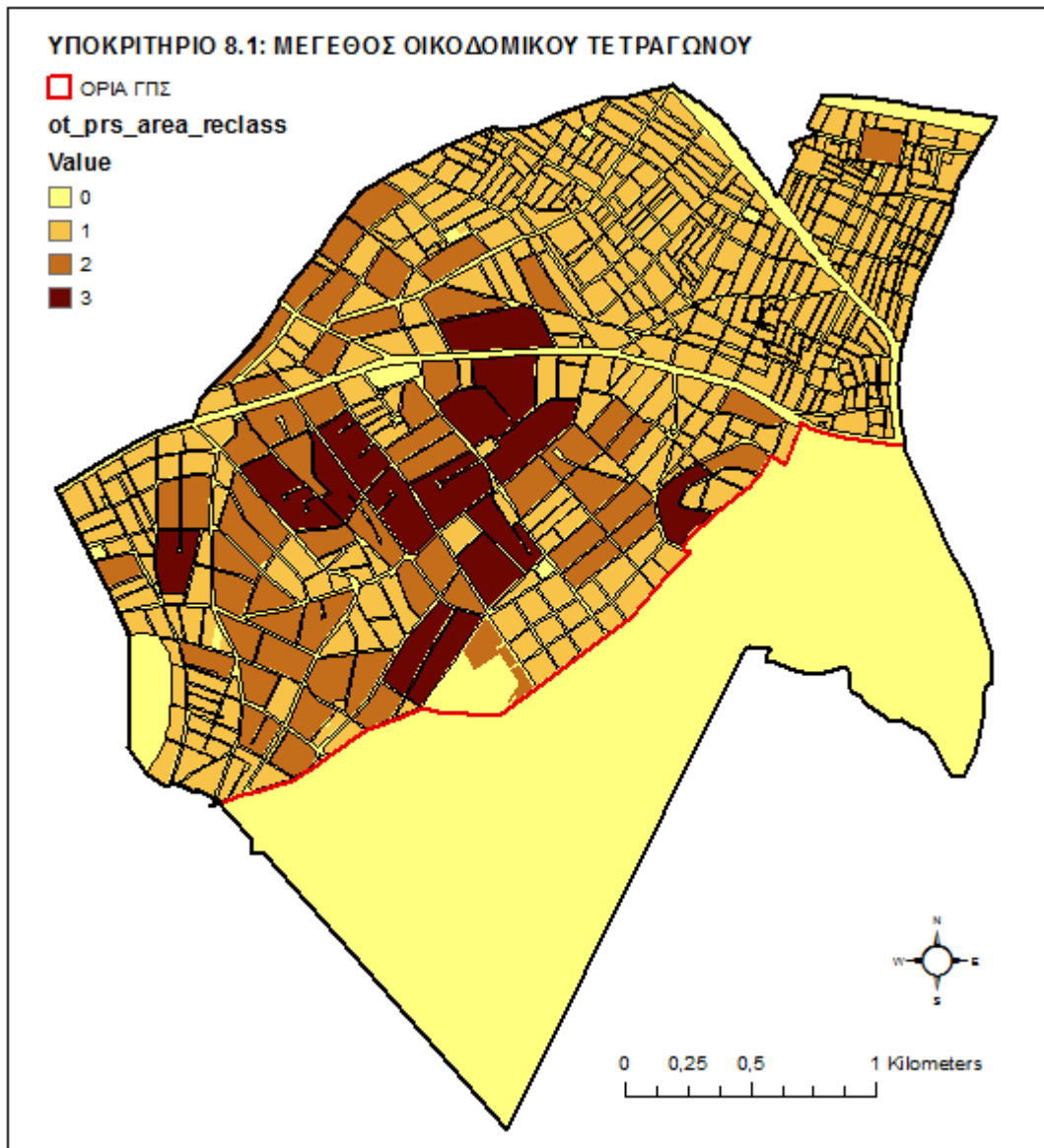
Χάρτης 4.27: Συντελεστής δόμησης ανά ΠΕ

Κριτήριο 8: Ακάλυπτος χώρος οικοδομικών τετραγώνων

Η δυνατότητα σχεδιασμού – χάραξης δευτερευόντων δικτύων πρασίνου στους ακάλυπτους χώρους των οικοδομικών τετραγώνων εξαρτάται από την έκταση αυτών και την διάταξη των υφιστάμενων κτισμάτων. Επίσης από το μέγεθος των οικοδομικών τετραγώνων εξαρτάται η αναγκαιότητα χάραξης δικτύων στο εσωτερικό των οικοδομικών τετραγώνων που θα βελτιώσουν την προσβασιμότητα και την βιώσιμη κινητικότητα στην ευρύτερη περιοχή. Στόχος είναι επίσης να αξιοποιηθούν τα ανοιχτά ρέματα που διασχίζουν ιδιοκτησίες αλλά και ολόκληρα οικοδομικά τετράγωνα. Αξιολογούνται όλα τα οικοδομικά τετράγωνα πλην αυτών που είναι ήδη θεσμοθετημένοι χώροι πρασίνου είτε έχουν κατασκευαστεί είτε όχι. Για την αξιολόγηση της δυνατότητας - αναγκαιότητας χάραξης χώρων πρασίνου σε ιδιωτικούς ως επί το πλείστον αδόμητους χώρους των οικοδομικών τετραγώνων χρησιμοποιούνται τα εξής υποκριτήρια:

- Υποκριτήριο 8.1: Μέγεθος οικοδομικού τετραγώνου

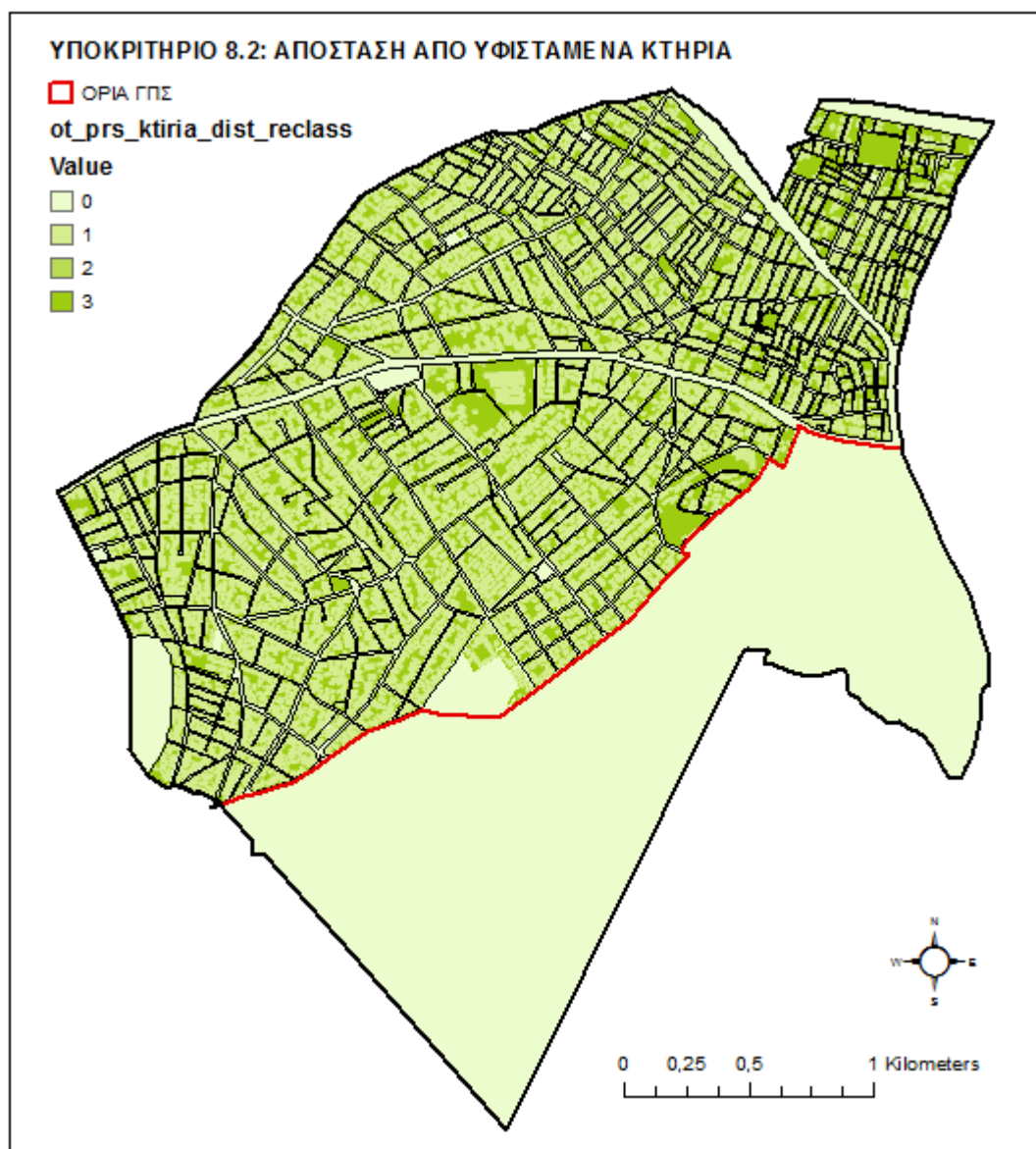
Old values	New values
0 - 15000	1
15000 - 30000	2
30000 - 60790,923267	3
NoData	0



Χάρτης 4.28: Μέγεθος οικοδομικού τετραγώνου

- Υποκριτήριο 8.2: Απόσταση από υφιστάμενα κτήρια

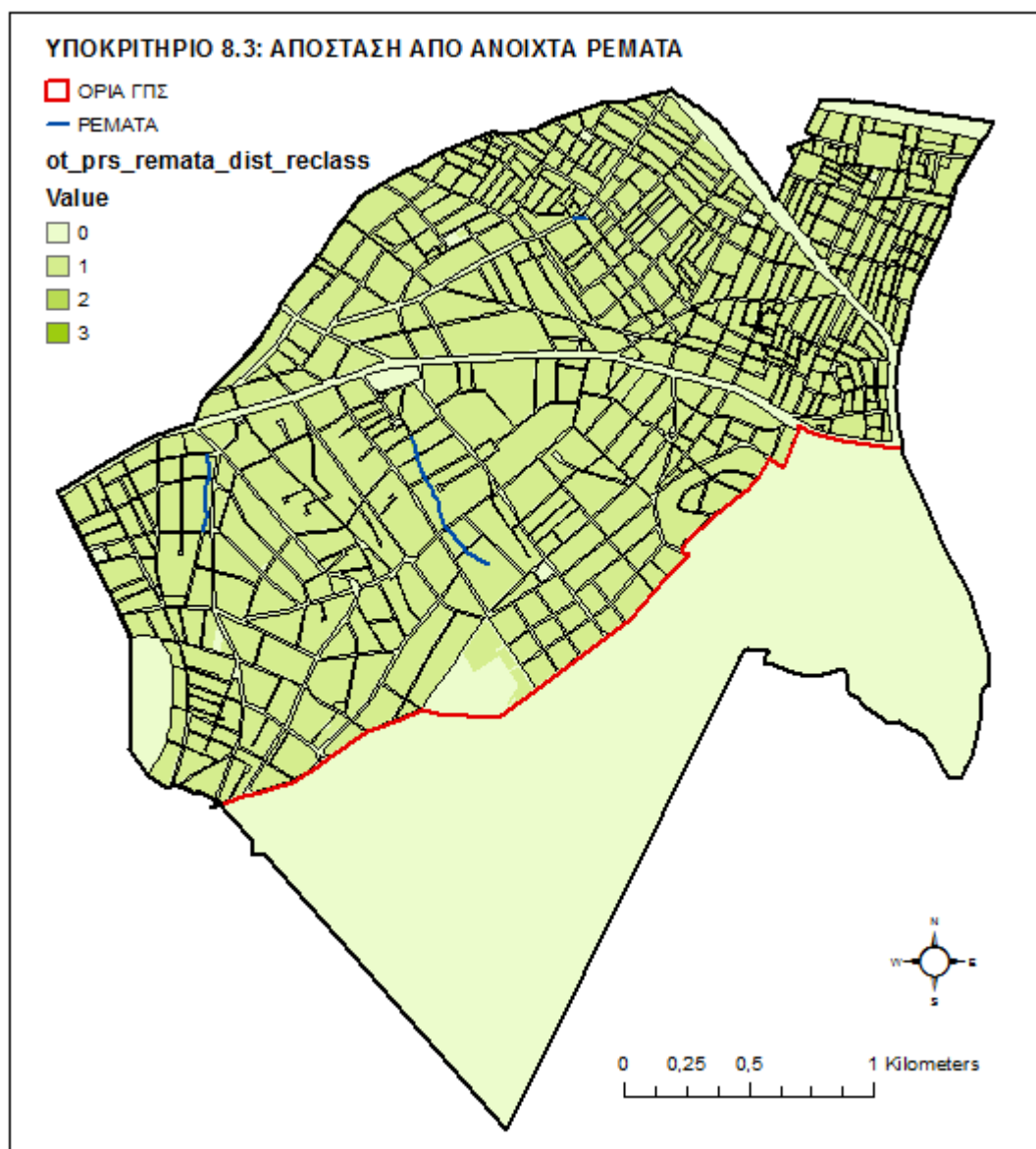
Old values	New values
0 - 3,5	1
3,5 - 6,5	2
6,5 - 74,813103	3
NoData	0



Χάρτης 4.29: Απόσταση από υφιστάμενα κτήρια

- Υποκριτήριο 8.3: Απόσταση από ανοιχτά ρέματα

Old values	New values
0 - 3,5	3
3,5 - 6,5	2
6,5 - 1604,22998	1
NoData	0



Χάρτης 4.30: Απόσταση από ανοιχτά ρέματα

4.3.2 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ - ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ

Για τον υπολογισμό της βαρύτητας των κριτηρίων εφαρμόστηκε η μέθοδος της αναλυτικής ιεράρχησης (AHP) σε κάθε βαθμίδα ιεραρχίας, αρχικά στα υποκριτήρια κάθε κριτηρίου και εν συνεχεία για το σύνολο των κριτηρίων. Η σχετική βαρύτητα μεταξύ των κριτηρίων καθορίστηκε με βάση την σχετική βιβλιογραφία και την εμπειρία – γνώση της περιοχής μελέτης όπως ήδη αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Η σύνθεση των υποκριτηρίων και των κριτηρίων έγινε με την μέθοδο του σταθμισμένου γραμμικού συνδυασμού (WLC). Σε κάθε κριτήριο που αποτελείται από υποκριτήρια και τελικά στο σύνολο των κριτηρίων καθορίζονται σταθμισμένα βάρη τα οποία χρησιμοποιούνται στην γραμμική εξίσωση (Raster calculator) για την παραγωγή ενδιάμεσων και τελικών ψηφιδωτών χαρτών καταλληλότητας.

Για τον καθορισμό των σταθμισμένων βαρών σε κάθε στάδιο χρησιμοποιήθηκε η ελεύθερη διαδικτυακή εφαρμογή on-line AHP (http://bpmmsg.com/academic/ahp_calc.php). Τα αποτελέσματα της AHP δηλαδή ο πίνακας δυαδικών συγκρίσεων, τα σταθμισμένα βάρη και ο δείκτης συνέπειας (CR) καθώς και ο παραγόμενος ψηφιδωτός χάρτης καταλληλότητας για κάθε κριτήριο ξεχωριστά είναι:

Κριτήριο 1: Γεωτεμάχια – ιδιοκτησίες

Η ιδιοκτησία αποτελεί πιο σημαντικό κριτήριο από την χρήση γης διότι στις περισσότερες περιπτώσεις η απόκτηση ιδιωτικών εκτάσεων και η μετατροπή τους σε κοινόχρηστους χώρους απαιτεί χρονοβόρες διαδικασίες, αποζημιώσεις, ενδεχομένως δικαστικές διαμάχες κλπ. Αντίθετα η χρήση γης σε μια περιοχή είναι πιο εύκολο να αλλάξει χωρίς κοινωνικές αντιδράσεις ιδιαίτερα στην περίπτωση δημιουργίας κοινωνικών υποδομών (πάρκα, πλατείες, παιδικές χαρές, σχολεία κα).

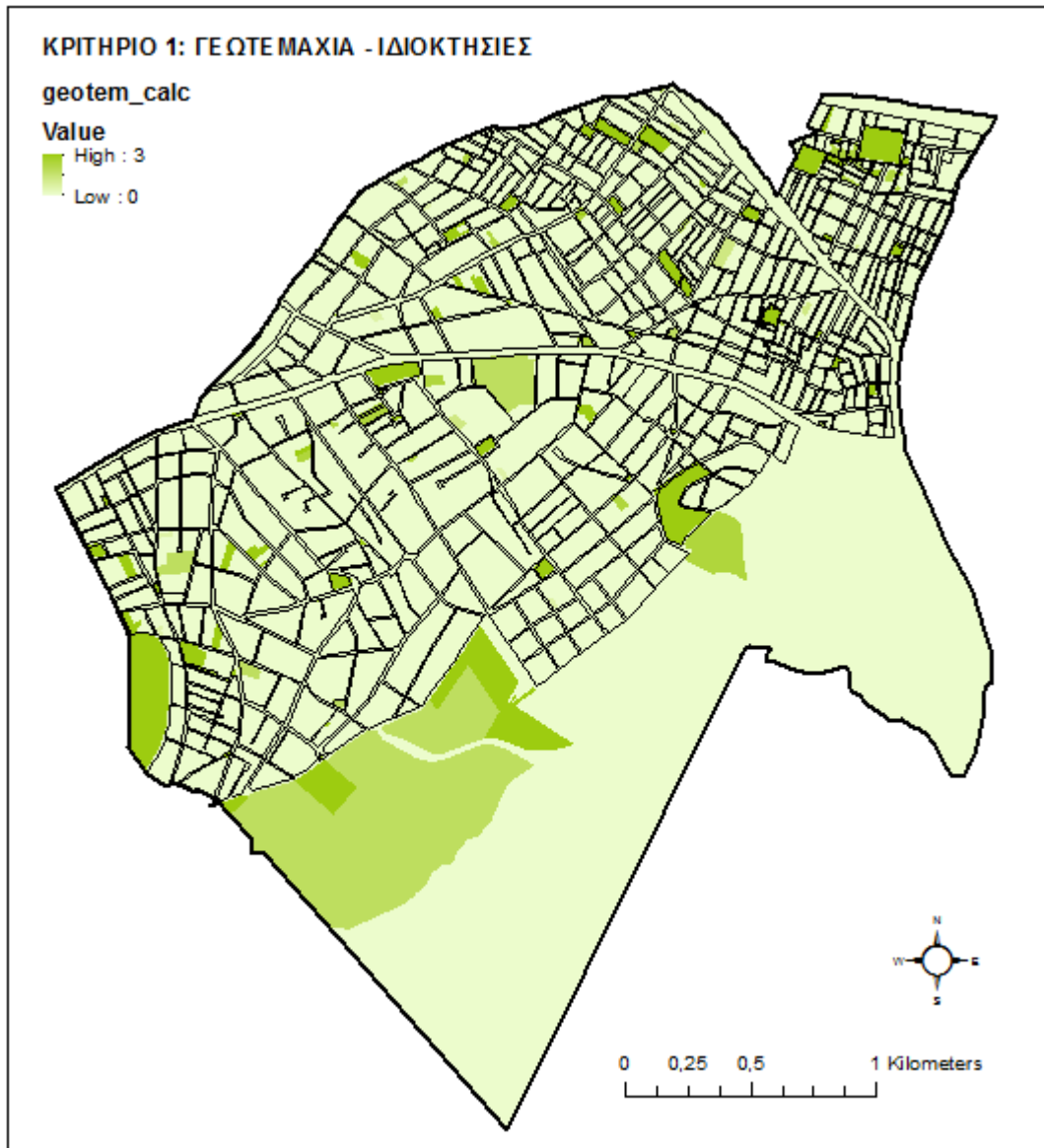
Πίνακας δυαδικών συγκρίσεων – AHP

Category	Priority	Rank		1	2
1 Χρήση γης	33.3%	2	1	1	0.50
2 Ιδιοκτησιακό καθεστώς	66.7%	1	2	2.00	1

Number of comparisons = 1
Consistency Ratio CR = 0.0%

Raster calculator

`geotem_calc = "landuse_reclass" * 0.333 + "property_reclass" * 0.667`



Χάρτης 4.31: Καταλληλότητα γεωτεμαχίων

Κριτήριο 2: Υφιστάμενοι και προτεινόμενοι χώροι πρασίνου

Το μέγεθος του χώρου αποτελεί την πιο σημαντική παράμετρο λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι οι χώροι πρασίνου στην περιοχή είναι ως επί το πλείστον μικροί και κατακερματισμένοι. Δευτερευόντως σημαντική είναι η λειτουργία του χώρου. Χώροι ελκυστικοί που ήδη λειτουργούν ως κέντρα κοινωνικής συνεύρεσης και συγκεντρώνουν αρκετές δραστηριότητες προτιμώνται. Η γειτνίαση με το φυσικό οικοσύστημα του Υμηττού (Α΄ ζώνη προστασίας) επηρεάζει σημαντικά την βιοποικιλότητα των χώρων πρασίνου ενώ η ποιότητα της βλάστησης συμβάλει στην περιβαλλοντική αναβάθμιση της περιοχής. Με κατάλληλες παρεμβάσεις (π.χ. φυτεύσεις κατάλληλων ειδών) είναι δυνατόν να αλλάξει τόσο η βλάστηση όσο και ο απαιτούμενος βαθμός συντήρησης σε έναν χώρο και γι' αυτό το λόγο τα υποκριτήρια αυτά έχουν μικρότερη σημασία σε σχέση με το μέγεθος και την λειτουργία.

Πίνακας δυαδικών συγκρίσεων – AHP

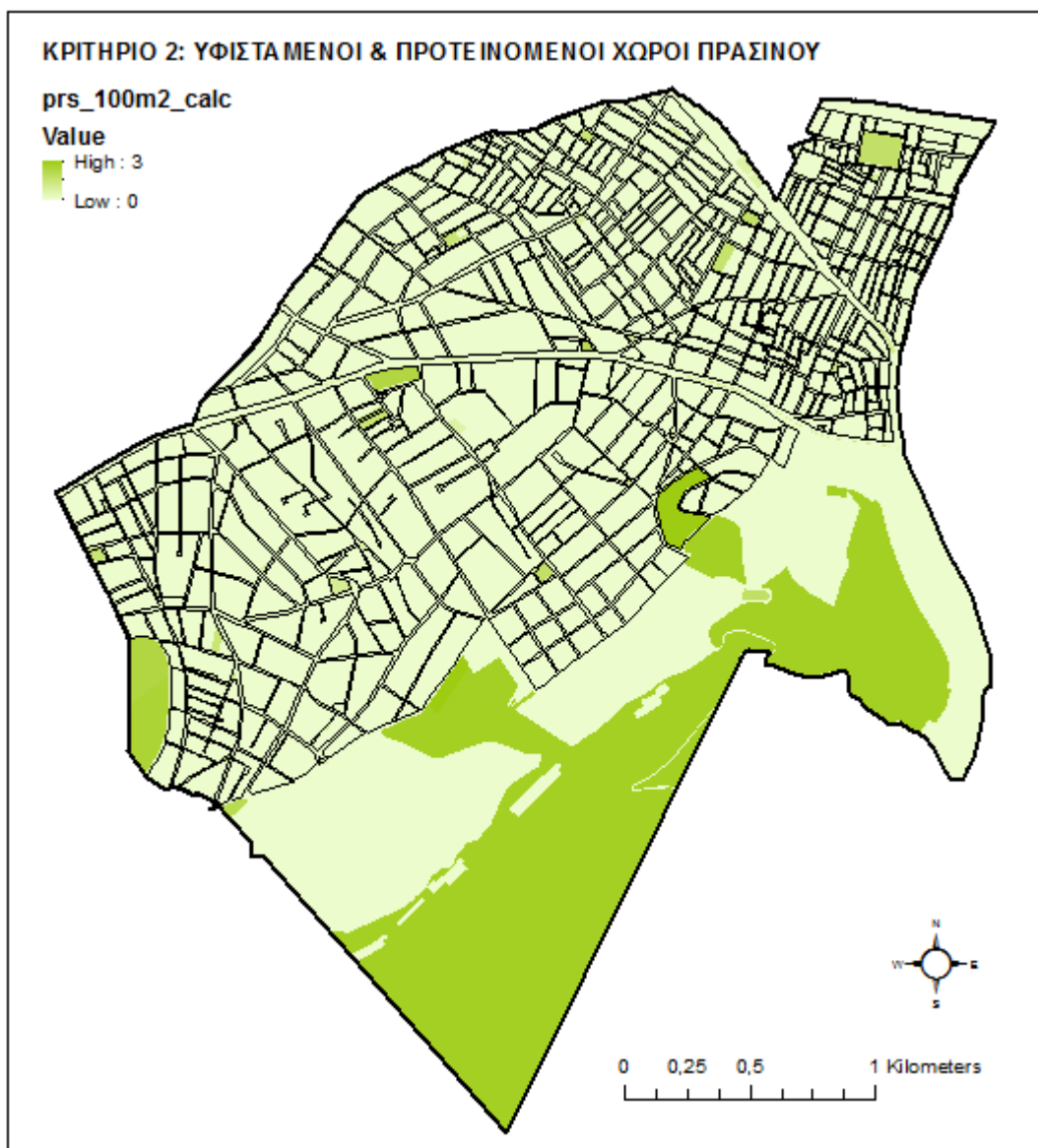
Category	Priority	Rank		1	2	3	4	5
1 Μέγεθος	46.5%	1						
2 Λειτουργία	22.6%	2	1	1	3.00	5.00	5.00	3.00
3 Ποιότητα βλάστησης	11.5%	4	2	0.33	1	3.00	3.00	2.00
4 Βαθμός συντήρησης	6.0%	5	3	0.20	0.33	1	3.00	1.00
5 Γειτνίαση με φυσικά οικοσυστήματα	13.4%	3	4	0.20	0.33	0.33	1	0.33
			5	0.33	0.50	1.00	3.00	1

Number of comparisons = 10

Consistency Ratio CR = 4.4%

Raster calculator

$$\text{prs_100m2_calc} = \text{"prs_area_reclass"} * 0.465 + \text{"prs_fun_reclass"} * 0.226 + \text{"prs_veg_reclass"} * 0.115 + \text{"prs_maint_reclass"} * 0.06 + \text{"prs_ymit_dist_redass"} * 0.134$$



Χάρτης 4.32: Καταλληλότητα υφιστάμενων και προτεινόμενων χώρων πρασίνου

Κριτήριο 3: Διαθεσιμότητα υφιστάμενων χώρων πρασίνου

Η γειννίαση με χώρους πρασίνου τοπικής και υπερτοπικής εμβέλειας είναι σημαντικότερη από την πληθυσμιακή πυκνότητα. Η πληθυσμιακή πυκνότητα βασίζεται σε στοιχεία της απογραφής του 2011 και πιθανώς να έχει μεταβληθεί ή να μεταβληθεί τα επόμενα χρόνια καθώς υπάρχουν νέες πολεοδομικές ενότητες (ΠΕ 10 και 11) σε φάσης οικιστικής ανάπτυξης ενώ στις παλαιότερες πολεοδομικές ενότητες υπάρχουν αρκετά γεωτεμάχια με παλαιές μονοκατοικίες στα οποία δεν έχει εξαντληθεί ο συντελεστής δόμησης. Σχετικά με τους χώρους πρασίνου μάλλον πιο σημαντική είναι η έλλειψη χώρων πρασίνου τοπικής εμβέλειας (με έκταση έως 10 στρέμματα) αφού υπάρχουν πολεοδομικές ενότητες (ΠΕ 2, 3, 6, 8, 10 και 11) οι οποίες δεν έχουν διαθέτουν κανέναν τέτοιο χώρο και σε άλλες οι χώροι αυτοί είναι πολύ μικροί (μικρότεροι από 4 στρέμματα).

Πίνακας δυαδικών συγκρίσεων – AHP

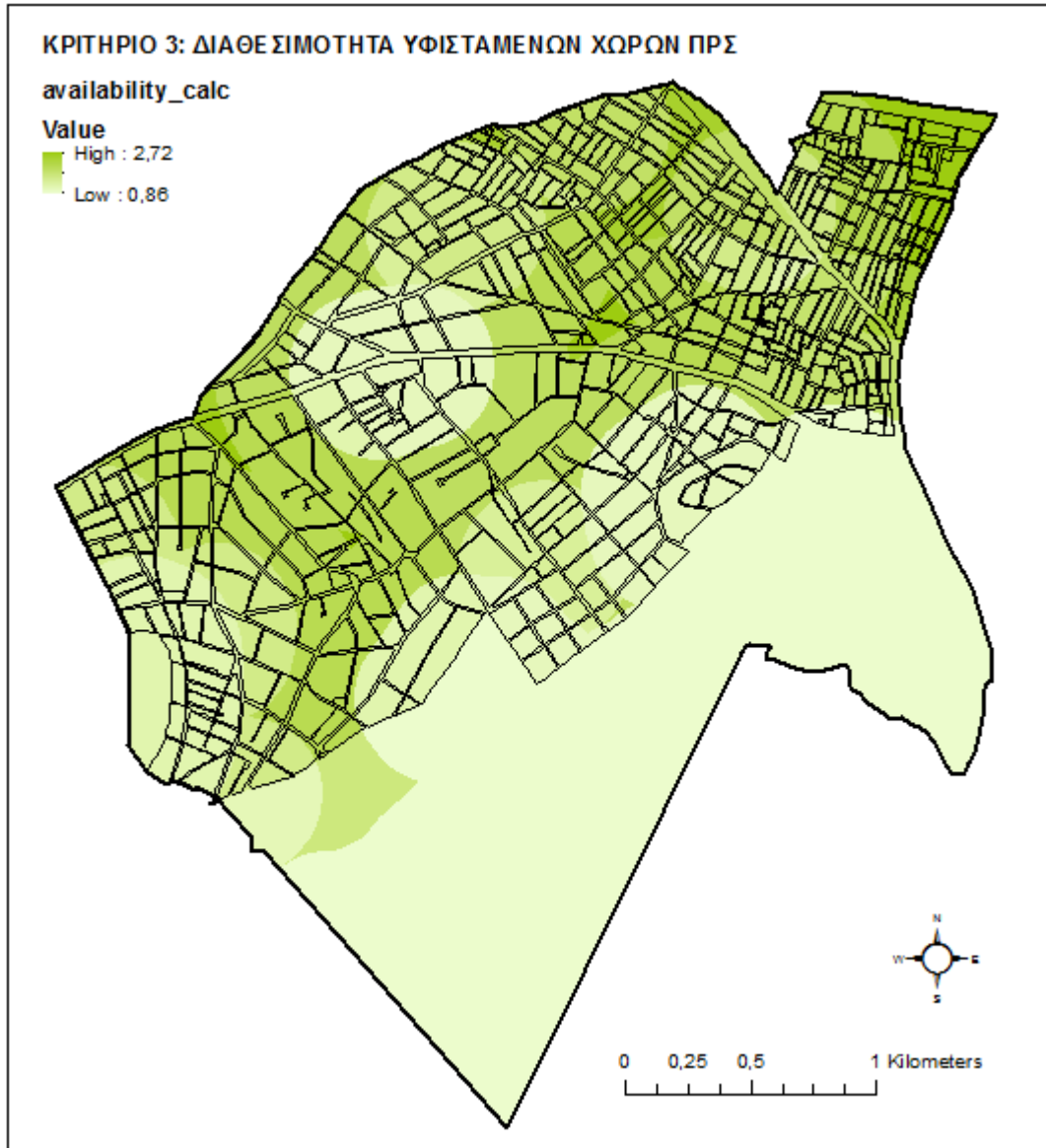
Category	Priority	Rank	1	2	3	
1 Απόσταση απο ΧΠ > 1.000m2	52.8%	1	1	2.00	3.00	
2 Απόσταση από ΧΠ > 10.000m2	33.3%	2	2	0.50	3.00	
3 Πληθυσμιακή πυκνότητα Π.Ε.	14.0%	3	3	0.33	0.33	1

Number of comparisons = 3

Consistency Ratio CR = 5.6%

Raster calculator

```
availability_calc = "prs_1000m2_dist_reclass" * 0.527 + "prs_10000m2_dist_reclass" * 0.333 +  
"pe_pop_density_reclass" * 0.14
```



Χάρτης 4.33: Καταλληλότητα (αναγκαιότητα) ως προς την διαθεσιμότητα υφιστάμενων χώρων πρασίνου

Κριτήριο 4: Προσβασιμότητα – βιώσιμη κινητικότητα

Η σύγχρονη τάση για την βιωσιμότητα των πόλεων είναι η αποθάρρυνση της μετακίνησης με αυτοκίνητο. Συνεπώς σημαντική είναι η γειτνίαση των περιοχών κατά πρώτον με πεζόδρομους και ποδηλατόδρομους και κατά δεύτερον με σταθμούς μέσων μαζικής μεταφοράς. Η γειτνίαση με σταθμούς μετρό διευκολύνει την επισκεψιμότητα μιας περιοχής περισσότερο από ότι η διέλευση λεωφορειακών γραμμών.

Πίνακας δυαδικών συγκρίσεων – AHP

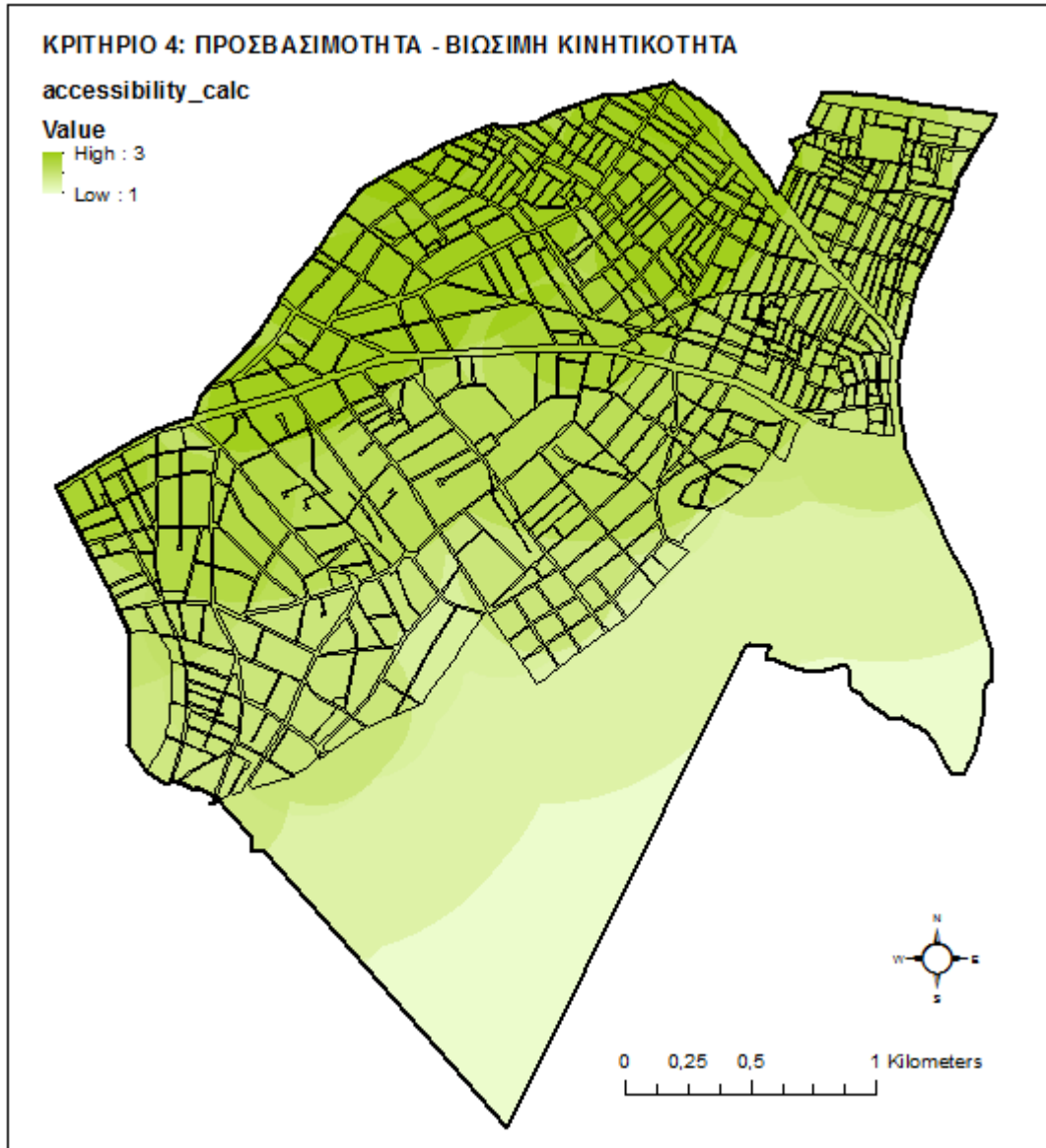
Category	Priority	Rank					
1	Απόσταση από πεζόδρομους	35.1%	1	1	2	3	4
2	Απόσταση από ποδηλατόδρομους	35.1%	1	1.00	2.00	3.00	
3	Απόσταση από σταθμούς μετρό	18.9%	3	2	1.00	2.00	3.00
4	Απόσταση από στάσεις λεωφορείων	10.9%	4	3	0.50	0.50	1.00
			4	0.33	0.33	0.50	1

Number of comparisons = 6

Consistency Ratio CR = 0.4%

Raster calculator

$$\text{accessibility_calc} = \text{"pez_dist_reclass"} * 0.351 + \text{"bike_dist_reclass"} * 0.351 + \text{"metro_dist_reclass"} * 0.189 + \text{"bus_dist_reclass"} * 0.109$$



Χάρτης 4.34: Καταλληλότητα ως προς την προσβασιμότητα – βιώσιμη κινητικότητα

Κριτήριο 5: Μορφολογία – ανάγλυφο εδάφους

Το κριτήριο δεν αναλύεται σε επιμέρους υποκριτήρια, περιλαμβάνει μόνον την κλίση του εδάφους και συνεπώς χρησιμοποιείται ως έχει στην δεύτερη φάση καθορισμού βαρών και συνδυασμού των κριτηρίων.

Κριτήριο 6: Δίκτυα μετακίνησης

Η κατηγορία των δικτύων μετακίνησης αφορά για την περιοχή της Αγίας Παρασκευής το οδικό δίκτυο αφού δεν υπάρχουν άλλα δίκτυα μετακίνησης (π.χ. γραμμές σιδηρόδρομου, τραμ). Στην προκειμένη περίπτωση έχει μεγαλύτερη σημασία η κατηγορία του δρόμου σε σχέση με το πλάτος του αφού εκφράζει εμμέσως τον κυκλοφοριακό φόρτο. Δρόμοι με μεγάλη κυκλοφοριακή ροή και υπερτοπική σημασία (πρωτεύον και δευτερεύον οδικό δίκτυο) οι οποίοι συνήθως έχουν μεγάλο πλάτος δύσκολα μπορούν να μετατραπούν σε πράσινες διαδρομές γιατί στις περισσότερες περιπτώσεις χρειάζονται συγκοινωνιακές μελέτες και ριζική αλλαγή της υφιστάμενης κυκλοφορίας.

Πίνακας διαδικών συγκρίσεων – AHP

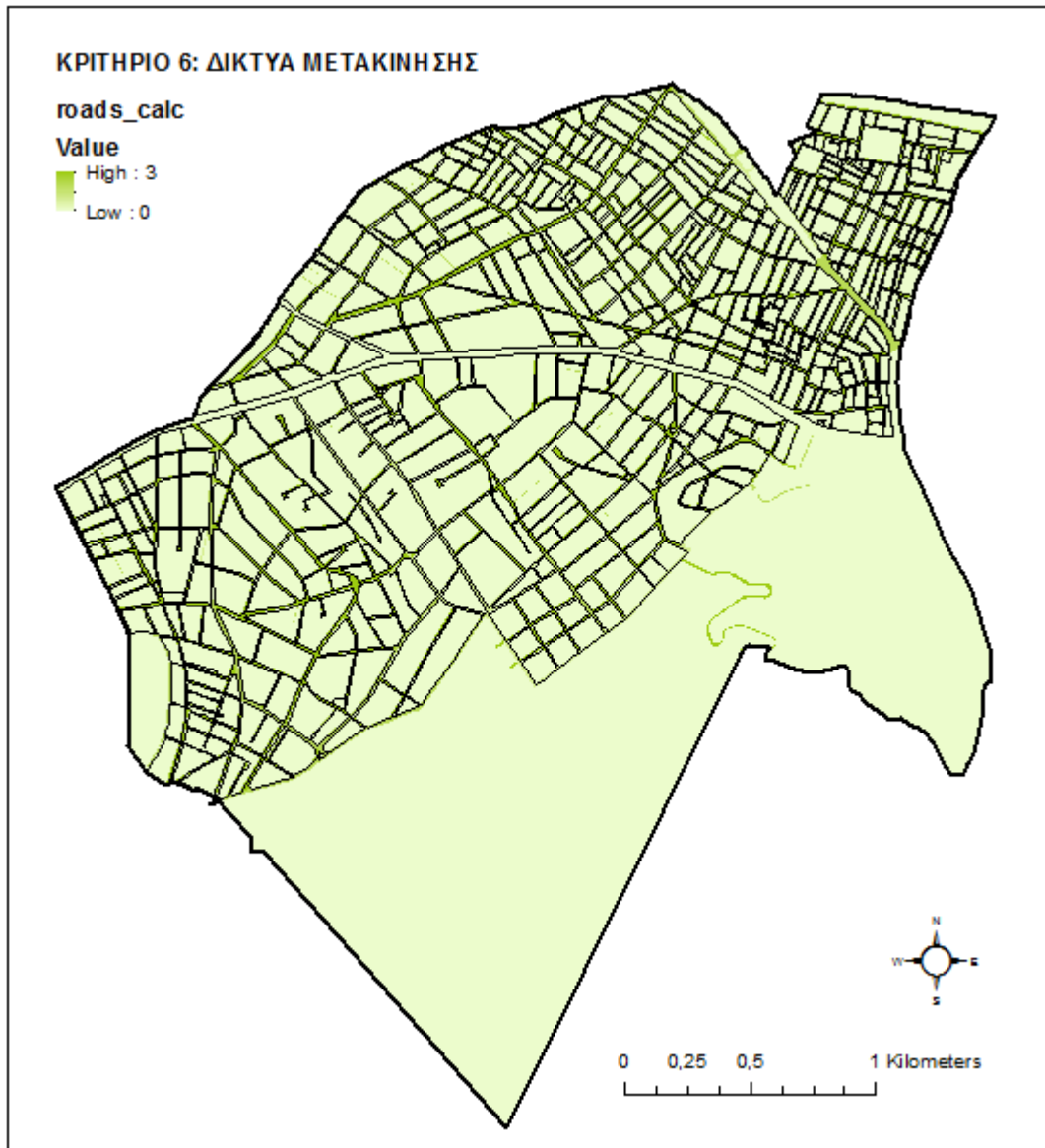
Category	Priority	Rank	1	2
1 Κατηγορίες δικτύων μετακίνησης	66.7%	1	1	2.00
2 Πλάτος δικτύων μετακίνησης	33.3%	2	2	0.50

Number of comparisons = 1

Consistency Ratio CR = 0.0%

Raster calculator

roads_calc = "roads_type_reclass" * 0.667 + "roads_width_reclass" * 0.333



Χάρτης 4.35: Καταλληλότητα δικτύων μετακίνησης

Κριτήριο 7: Δόμηση

Όπως ήδη αναφέρθηκε το μέγεθος των οικοπέδων καθορίζει σε σημαντικό βαθμό τους όρους δόμησης (ποσοστό κάλυψης, σύστημα δόμησης) δηλαδή την κάλυψη του εδάφους με κτίρια και συνεπώς την ανάγκη χωροθέτησης πρασίνου. Ο συντελεστής δόμησης καθορίζει την ένταση της δόμησης και έχει μικρότερη σχετική σημασία αφ' ενός διότι οι υφιστάμενοι συντελεστές δόμησης στις περιφερειακές ενότητες δεν έχουν υπερβολικά μεγάλες τιμές (0,8 και 1) και δεν παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση και αφ' ετέρου διότι σε πολλές περιοχές δεν έχει εξαντληθεί ο συντελεστής δόμησης.

Πίνακας δυαδικών συγκρίσεων – AHP

Category	Priority	Rank
1 Μέσο μέγεθος γεωτεμαχίου ανά Π.Ε.	75.0%	1
2 Συντελεστής δόμησης ανά Π.Ε.	25.0%	2

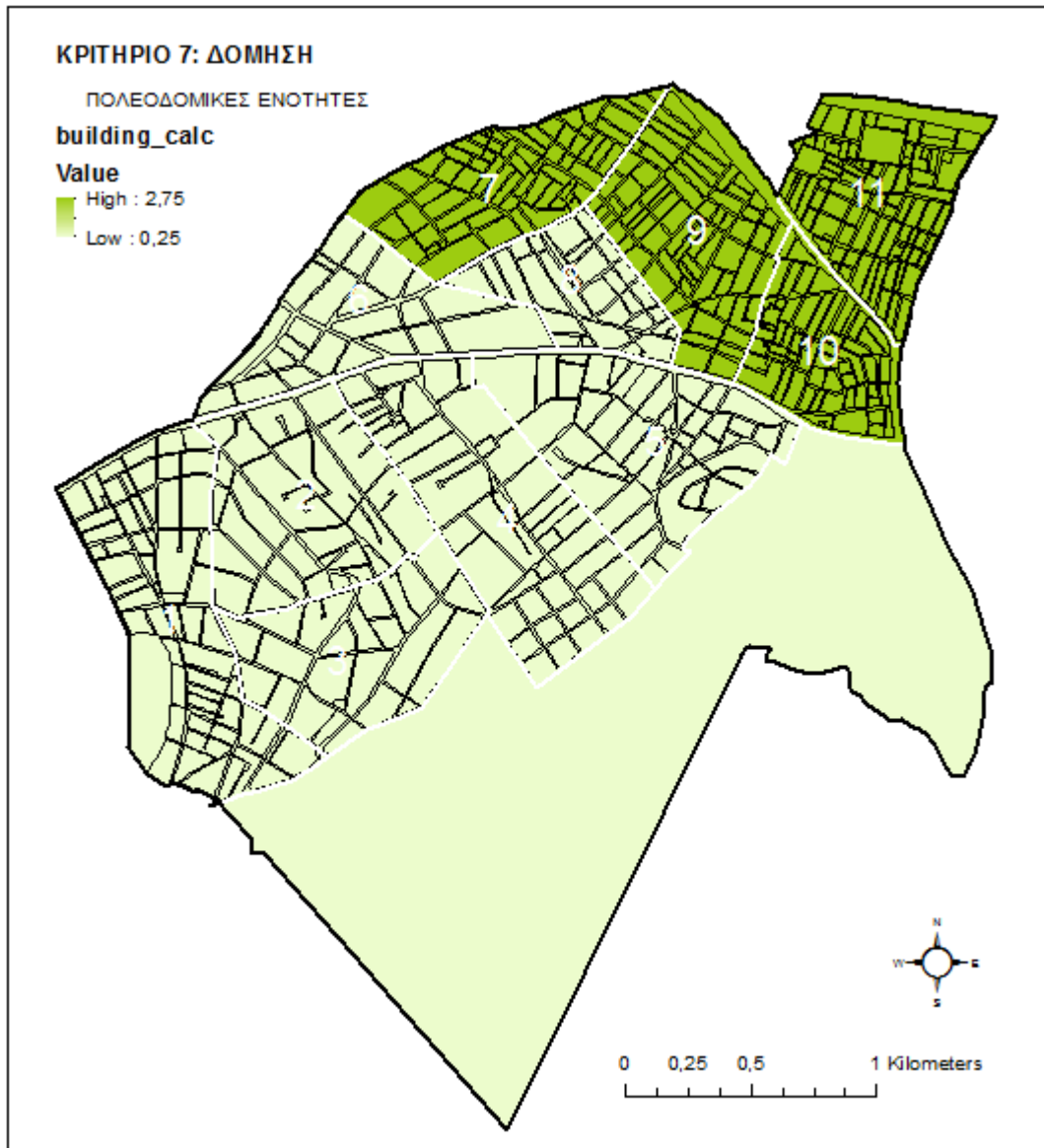
	1	2
1	1	3.00
2	0.33	1

Number of comparisons = 1

Consistency Ratio CR = 0.0%

Raster calculator

building_calc = "pe_geotem_area_reclass" * 0.75 + "pe_building_reclass" * 0.25



Χάρτης 4.36: Καταλληλότητα (αναγκαιότητα) ως προς την δόμηση

Κριτήριο 8: Ακάλυπτος χώρος οικοδομικών τετραγώνων

Το μέγεθος του οικοδομικού τετραγώνου αποτελεί το πιο σημαντικό υποκριτήριο διότι σχετίζεται με το μέγεθος των ιδιοκτησιών και συνεπώς την επιτρεπόμενη κάλυψη του εδάφους αλλά και με την έλλειψη κοινόχρηστων χώρων (δρόμοι, πλατείες κλπ.) και συνεπώς τα προβλήματα προσβάσεων, μετακινήσεων και λοιπών λειτουργιών της πόλης. Από την χωρική κατανομή των υφιστάμενων κτιρίων και τον ελεύθερο χώρο μεταξύ αυτών εξαρτάται η δυνατότητα χάραξης πράσινων δικτύων εντός των οικοδομικών τετραγώνων και συνεπώς η απόσταση μεταξύ των κτιρίων αποτελεί το δεύτερο πιο σημαντικό υποκριτήριο. Τέλος η γειτνίαση με ανοιχτά ρέματα έχει μικρότερη σημασία.

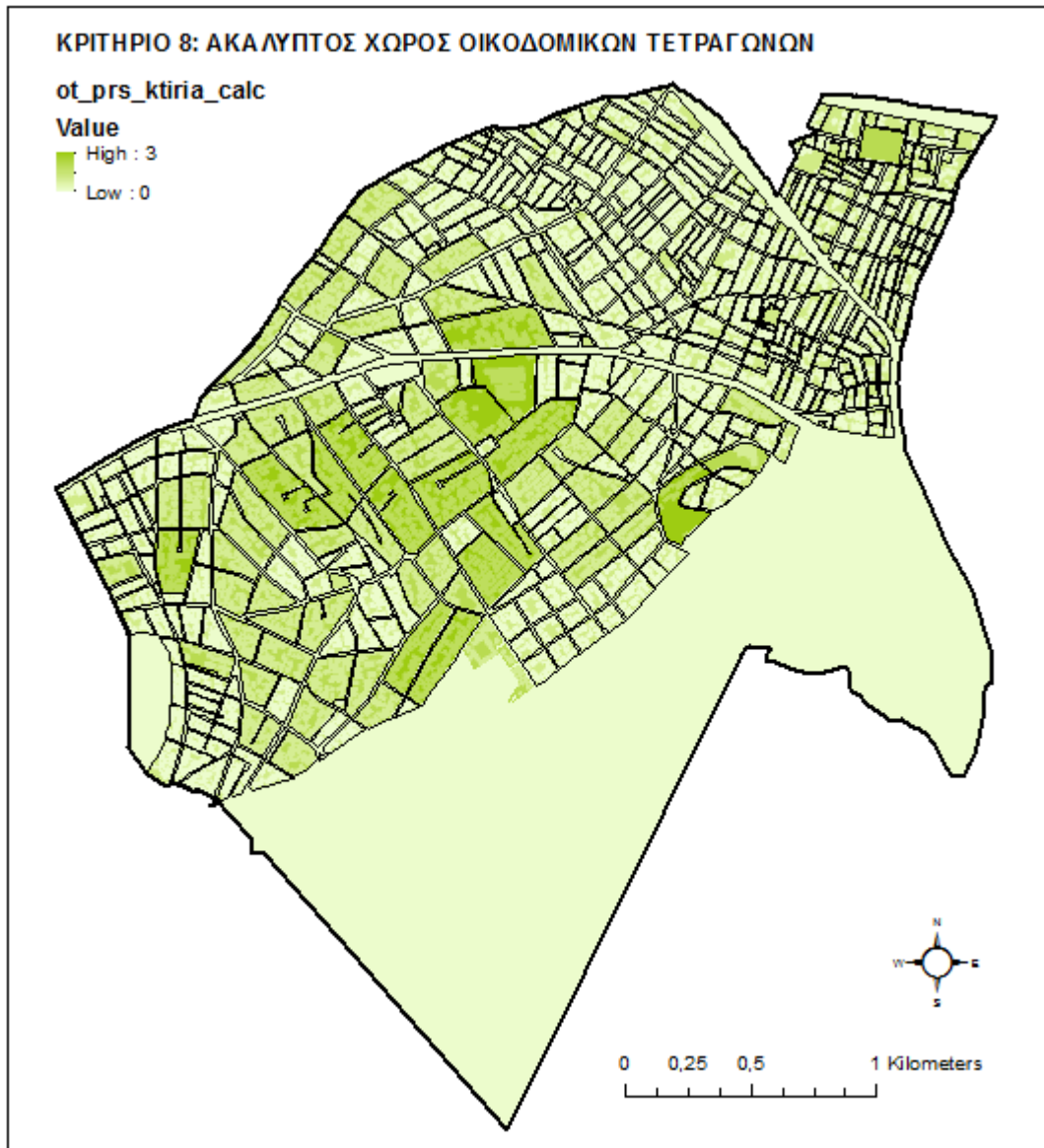
Πίνακας δυαδικών συγκρίσεων – AHP

Category	Priority	Rank	1	2	3	
1 Μέγεθος Ο.Τ.	52.8%	1	1	2.00	3.00	
2 Απόσταση από υφιστ.κτήρια	33.3%	2	2	0.50	3.00	
3 Απόσταση από ανοιχτά ρέματα	14.0%	3	3	0.33	0.33	1

Number of comparisons = 3
Consistency Ratio CR = 5.6%

Raster calculator

```
ot_prs_ktiria_calc = "ot_prs_area_reclass" * 0.527 + "ot_prs_ktiria_dist_redass" * 0.333 +  
"ot_prs_remata_dist_redass" * 0.14
```



Χάρτης 4.37: Καταλληλότητα ως προς τον ακάλυπτο χώρο οικοδομικών τετραγώνων

Σύνθεση κριτηρίων – παραγωγή τελικών ψηφιδωτών χαρτών

A. Με την χρήση των 7 κριτηρίων (ρεαλιστικό μοντέλο)

Κατά την απόδοση βαρών με την μέθοδο AHP αξιολογήθηκαν τα επτά πρώτα κριτήρια κατά σειρά σημαντικότητας ως εξής:

Ως πιο σημαντικά κριτήρια θεωρούνται τα χαρακτηριστικά των υφιστάμενων και εν δυνάμει χώρων πρασίνου και η διαθεσιμότητα των υφιστάμενων χώρων πρασίνου. Το μέγεθος, η ποιότητα της βλάστησης, η λειτουργία κ.α. ενός χώρου καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την σημασία του στην βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος. Επίσης σημαντικό κριτήριο αποτελεί η διαθεσιμότητα δεδομένου ότι βασικά προβλήματα των σύγχρονων ελληνικών πόλεων είναι η ανεπάρκεια και κακή χωρική κατανομή των χώρων πρασίνου.

Μέση βαρύτητα αποδίδεται στα κριτήρια των δικτύων μετακίνησης, της δόμησης και των γεωτεμαχίων. Τα δίκτυα μετακίνησης ως εν δυνάμει πράσινες διαδρομές παίζουν σημαντικό ρόλο στην διασύνδεση των χώρων πρασίνου και την βιώσιμη κινητικότητα. Η ένταση της δόμησης καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος και την ανάγκη χωροθέτησης ανοικτών χώρων πρασίνου. Τα γεωτεμάχια αποτελούν το δυναμικό γης και συνεπώς τα χαρακτηριστικά τους (ιδιοκτησία – χρήση γης) καθορίζουν την δυνατότητα μετατροπής τους σε δημόσιους κοινόχρηστους χώρους.

Τέλος μικρότερη βαρύτητα αποδίδεται στην μορφολογία του εδάφους και την προσβασιμότητα. Γενικά η περιοχή μελέτης και ειδικά οι περιοχές κατοικίας (πολεοδομικές ενότητες) δεν χαρακτηρίζεται από πολύ έντονες κλίσεις ενώ ακόμη και χώροι με μεγαλύτερες κλίσεις μπορούν να συμβάλλουν στην βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος. Τέλος η προσβασιμότητα με ήπιους τρόπους μετακίνησης (πεζόδρομοι, ποδηλατόδρομοι κλπ.) μπορεί ενισχυθεί με τον σχεδιασμό νέων πράσινων διαδρομών. Εξάλλου οι περισσότεροι πεζόδρομοι στην περιοχή μελέτης είναι μόνον θεσμοθετημένοι και όχι διαμορφωμένοι.

Κατόπιν αυτών ο πίνακας των δυαδικών συγκρίσεων και η απόδοση βαρών με την AHP για το μοντέλο των επτά κριτηρίων έχει ως εξής:

Πίνακας διαδικιών συγκρίσεων – ΑΗΡ

A - Importance - or B?			Equal	How much more?
1	<input type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
2	<input type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
3	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Προσβασιμότητα	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
4	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
5	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
6	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Δόμηση	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
7	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
8	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Προσβασιμότητα	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
9	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
10	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
11	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Δόμηση	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
12	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or <input type="radio"/> Προσβασιμότητα	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
13	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or <input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
14	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or <input type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
15	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or <input type="radio"/> Δόμηση	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
16	<input checked="" type="radio"/> Προσβασιμότητα	or <input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
17	<input type="radio"/> Προσβασιμότητα	or <input checked="" type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
18	<input type="radio"/> Προσβασιμότητα	or <input checked="" type="radio"/> Δόμηση	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
19	<input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	or <input checked="" type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
20	<input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	or <input checked="" type="radio"/> Δόμηση	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input checked="" type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9
21	<input checked="" type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	or <input type="radio"/> Δόμηση	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 7 <input type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 9

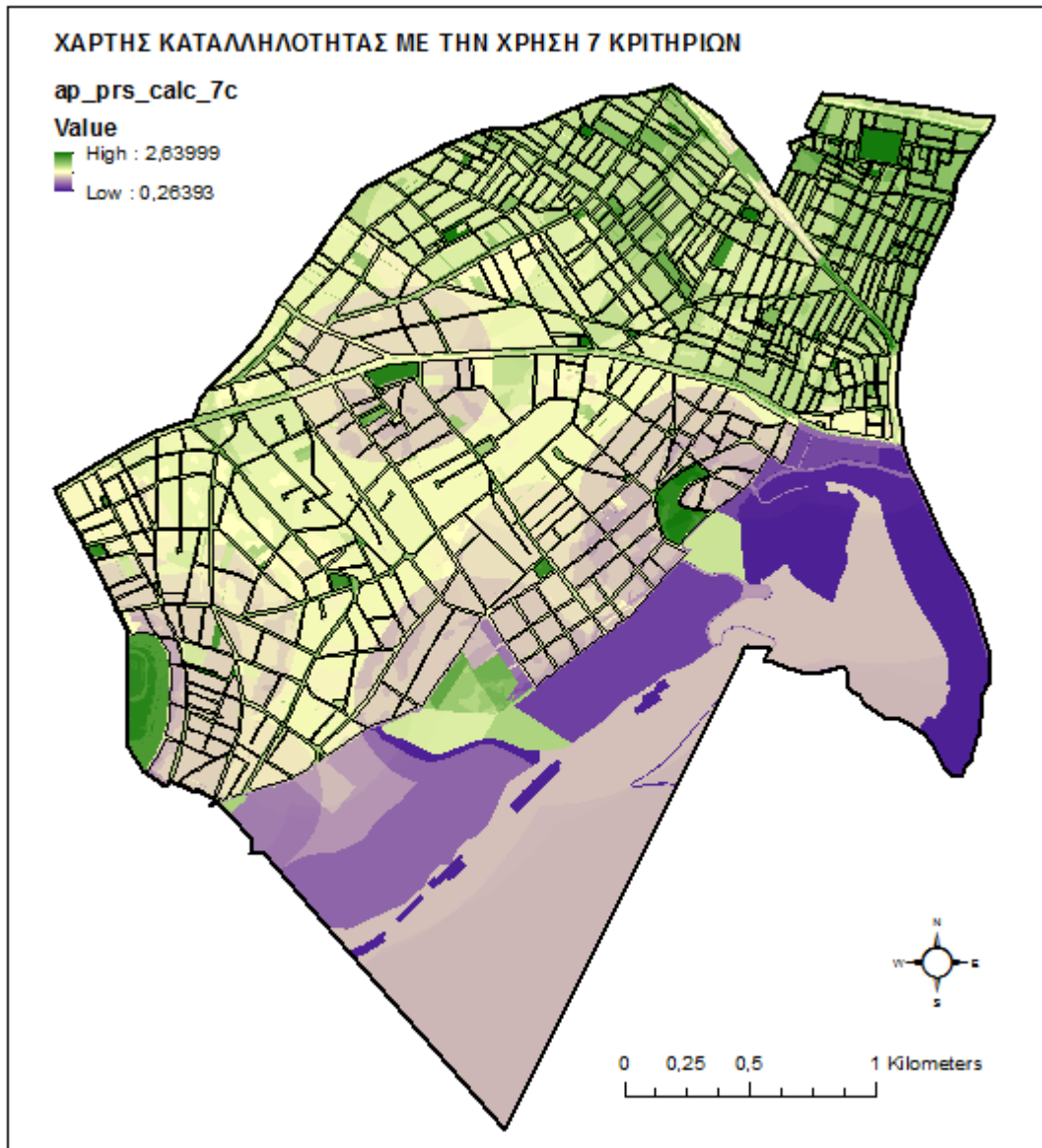
Category	Priority	Rank	1	2	3	4	5	6	7
1 Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	14.5%	5	1	0.33	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00
2 Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	21.4%	1	2	3.00	1	1.00	3.00	3.00	1.00
3 Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	18.8%	2	3	1.00	1.00	1	2.00	3.00	1.00
4 Προσβασιμότητα	6.2%	7	4	0.33	0.33	0.50	1	1.00	0.33
5 Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	6.5%	6	5	0.50	0.33	0.33	1.00	1	0.33
6 Δίκτυα μετακίνησης	16.5%	3	6	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1
7 Δόμηση	16.1%	4	7	1.00	1.00	0.50	3.00	3.00	1.00

Number of comparisons = 21
Consistency Ratio CR = 2.7%

Raster calculator

$$\text{ap_prs_calc_7c} = \% \text{geotem_calc} \% * 0.145 + \% \text{prs_100m2_calc} \% * 0.214 + \% \text{availability_calc} \% * 0.188 + \% \text{accessibility_calc} \% * 0.062 + \% \text{slope_gps_reclass} \% * 0.065 + \% \text{roads_calc} \% * 0.165 + \% \text{building_calc} \% * 0.161$$

Με τα βάρη που προέκυψαν από την AHP και την μέθοδο του γραμμικού σταθμισμένου συνδυασμού (WLC) διαμορφώνεται ο χάρτης καταλληλότητας για την βελτίωση - χωροθέτηση πρασίνου. Σε κάθε pixel του χάρτη η τιμή εκφράζει την καταλληλότητα του ως προς τα απαιτούμενα χωρικά χαρακτηριστικά – ιδιότητες και την αναγκαιότητα για την δημιουργία πρασίνου.



Χάρτης 4.38: Καταλληλότητα – αναγκαιότητα δημιουργίας πρασίνου στον Δήμο Αγίας Παρασκευής
(7 κριτήρια - ρεαλιστικό μοντέλο)

B. Με την χρήση των 8 κριτηρίων (ριζοσπαστικό - αισιόδοξο μοντέλο)

Στο εναλλακτικό μοντέλο χρησιμοποιούνται οκτώ κριτήρια δηλαδή εκτός των επτά κριτηρίων του προηγούμενου ρεαλιστικού μοντέλου χρησιμοποιείται επιπλέον το κριτήριο του ακάλυπτου χώρου των οικοδομικών τετραγώνων. Με την προσθήκη του κριτηρίου αυτού επιχειρείται ο εντοπισμός κατάλληλων δυνητικά πράσινων χώρων με στόχο την περαιτέρω αύξηση και δικτύωση του πρασίνου και την ενίσχυση της βιώσιμης κινητικότητας. Σε αντίθεση με το κριτήριο της δόμησης που εκφράζει την δυνητική κάλυψη του αστικού χώρου με δομικές κατασκευές, το κριτήριο του ακάλυπτου χώρου ΟΤ εκφράζει την υφιστάμενη διαμόρφωση δηλαδή την υλοποιημένη δόμηση και τις σημερινές δυνατότητες ανάπλασης του αστικού χώρου.

Τα βάρη για τα επτά κριτήρια είναι αντίστοιχα με το προηγούμενο μοντέλο ενώ το νέο κριτήριο συμμετέχει με μικρότερο μεν βαθμό συμμετοχής από την δόμηση αλλά αρκετά σημαντικό.

Κατόπιν αυτών ο πίνακας των δυαδικών συγκρίσεων και η απόδοση βαρών με την AHP για το μοντέλο των επτά κριτηρίων έχει ως εξής:

Πίνακας δυαδικών συγκρίσεων - AHP

A - Importance - or B?			Equal	How much more?							
1	<input type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
2	<input type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
3	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Προσβασιμότητα	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
4	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
5	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
6	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Δόμηση	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
7	<input checked="" type="radio"/> Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	or <input type="radio"/> Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
8	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
9	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Προσβασιμότητα	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
10	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
11	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
12	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Δόμηση	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
13	<input checked="" type="radio"/> Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	or <input type="radio"/> Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9

14	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or	<input type="radio"/> Προσβασιμότητα	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
15	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or	<input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
16	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or	<input type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
17	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or	<input type="radio"/> Δόμηση	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
18	<input checked="" type="radio"/> Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	or	<input type="radio"/> Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
19	<input checked="" type="radio"/> Προσβασιμότητα	or	<input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
20	<input type="radio"/> Προσβασιμότητα	or	<input checked="" type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
21	<input type="radio"/> Προσβασιμότητα	or	<input checked="" type="radio"/> Δόμηση	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
22	<input type="radio"/> Προσβασιμότητα	or	<input checked="" type="radio"/> Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
23	<input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	or	<input checked="" type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
24	<input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	or	<input checked="" type="radio"/> Δόμηση	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
25	<input type="radio"/> Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	or	<input checked="" type="radio"/> Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	<input type="radio"/> 1	<input checked="" type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
26	<input checked="" type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	or	<input type="radio"/> Δόμηση	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
27	<input checked="" type="radio"/> Δίκτυα μετακίνησης	or	<input type="radio"/> Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	<input type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input checked="" type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9
28	<input checked="" type="radio"/> Δόμηση	or	<input type="radio"/> Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	<input checked="" type="radio"/> 1	<input type="radio"/> 2	<input type="radio"/> 3	<input type="radio"/> 4	<input type="radio"/> 5	<input type="radio"/> 6	<input type="radio"/> 7	<input type="radio"/> 8	<input type="radio"/> 9

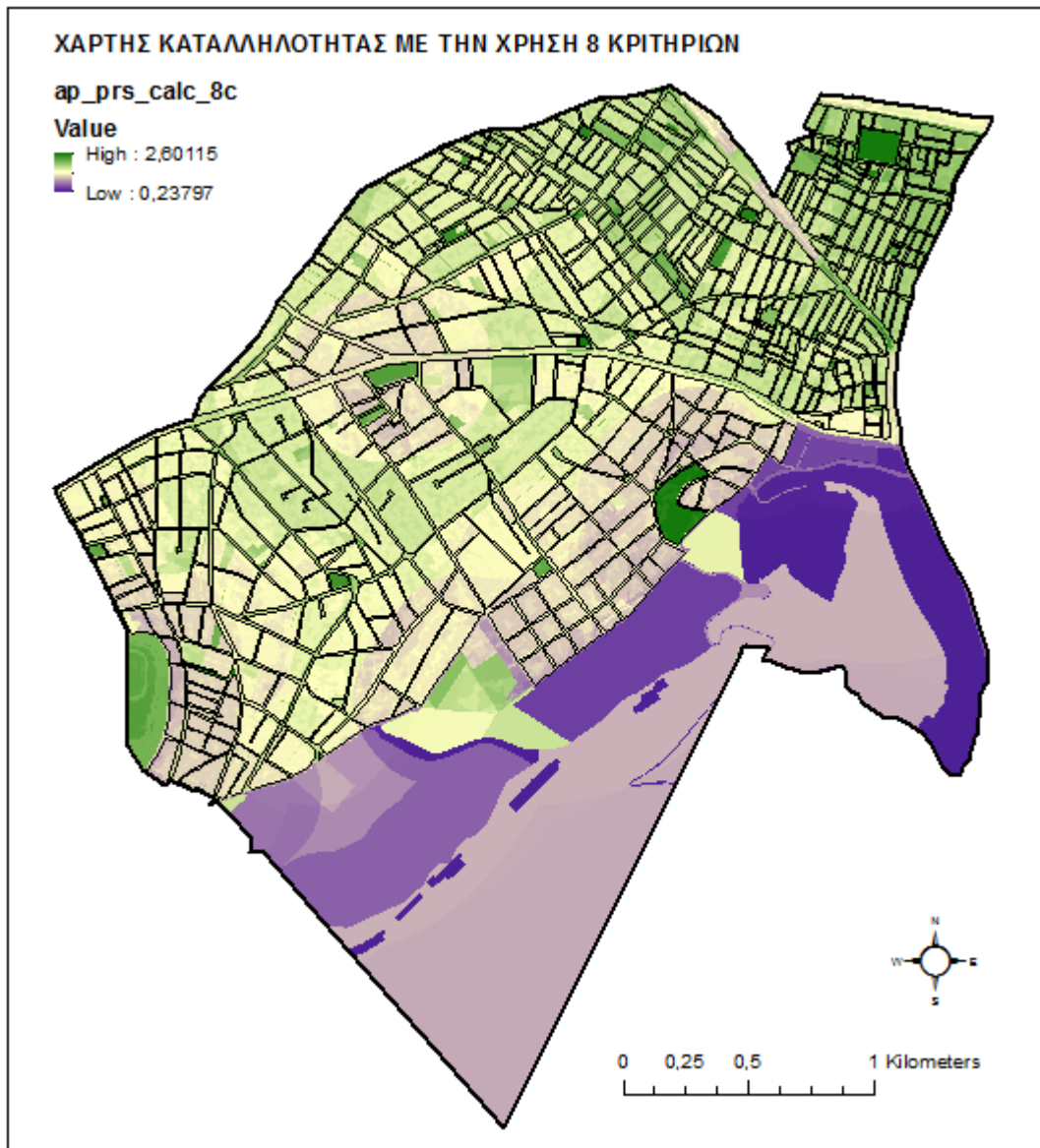
Category	Priority	Rank	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Γεωτεμάχια - ιδιοκτησίες	13.4%	5	1	0.33	1.00	3.00	2.00	1.00	1.00	2.00
2 Υφιστάμενοι & προτεινόμενοι ΧΠ	19.9%	1	3.00	1	1.00	3.00	3.00	1.00	1.00	3.00
3 Διαθεσιμότητα υφιστάμενων ΧΠ	17.7%	2	1.00	1.00	1	2.00	3.00	1.00	2.00	3.00
4 Προσβασιμότητα	5.2%	8	0.33	0.33	0.50	1	1.00	0.33	0.33	0.33
5 Μορφολογία - ανάγλυφο εδάφους	5.6%	7	0.50	0.33	0.33	1.00	1	0.50	0.33	0.50
6 Δίκτυα μετακίνησης	16.0%	3	1.00	1.00	1.00	3.00	2.00	1	1.00	3.00
7 Δόμηση	13.5%	4	1.00	1.00	0.50	3.00	3.00	1.00	1	1.00
8 Ακάλυπτος χώρος ΟΤ	8.8%	6	0.50	0.33	0.33	3.00	2.00	0.33	1.00	1

Number of comparisons = 28

Consistency Ratio CR = 3.6%

Raster calculator

$$\text{ap_prs_calc_8c} = \% \text{geotem_calc\%} * 0.134 + \% \text{prs_100m2_calc\%} * 0.199 + \% \text{availability_calc\%} * 0.177 + \% \text{accessibility_calc\%} * 0.052 + \% \text{slope_gps_reclass\%} * 0.056 + \% \text{roads_calc\%} * 0.160 + \% \text{building_calc\%} * 0.135 + \% \text{ot_prs_ktiria_calc\%} * 0.088$$

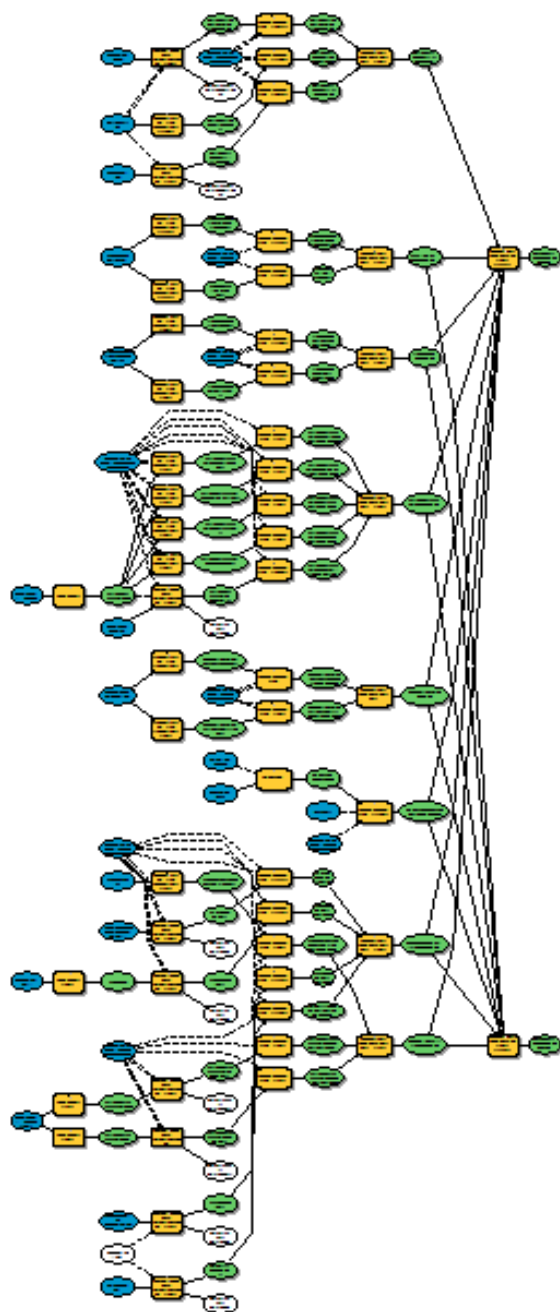


Χάρτης 4.39: Καταλληλότητα – αναγκαιότητα δημιουργίας πρασίνου στον Δήμο Αγίας Παρασκευής
(8 κριτήρια - αισιόδοξο μοντέλο)

ΥΠΟΚΡΙΤΗΡΙΑ		ΒΑΡΗ	→	ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΒΑΡΗ		
					model 7c	model 8c	
1.1	ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ	33,3%	→	1	ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΑ - ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΕΣ	14,5%	13,4%
1.2	ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑΚΟ ΚΑΘΕΣΤΩΣ	66,7%					
2.1	ΜΕΓΕΘΟΣ	46,5%	→	2	ΧΩΡΟΙ ΠΡΣ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ & ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ)	21,5%	19,9%
2.2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	22,6%					
2.3	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ	11,5%					
2.4	ΒΑΘΜΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	6,0%					
2.5	ΓΕΙΤΝΙΑΣΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	13,4%					
3.1	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΌ ΧΩΡΟΥΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΤΟΠΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ	52,7%	→	3	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ (ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ) ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	18,8%	17,7%
3.2	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΌ ΧΩΡΟΥΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΥΠΕΡΤΟΠΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ	33,3%					
3.3	ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑ Π.Ε.	14,0%					
4.1	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΕΖΟΔΡΟΜΟΥΣ	35,1%	→	4	ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ - ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	6,2%	5,2%
4.2	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΟΥΣ	35,1%					
4.3	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΣΤΑΘΜΟΥΣ ΜΕΤΡΟ	18,9%					
4.4	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΣΤΑΣΕΙΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	10,9%					
5	ΚΛΙΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ	100,0%	→	5	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ - ΑΝΑΓΛΥΦΟ ΕΔΑΦΟΥΣ	6,5%	5,6%
6.1	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	66,7%	→	6	ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	16,5%	16,0%
6.2	ΠΛΑΤΟΣ	33,3%					
7.1	ΜΕΣΟ ΜΕΓΕΘΟΣ ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΟΥ ΑΝΑ Π.Ε.	75,0%	→	7	ΔΟΜΗΣΗ	16,1%	13,5%
7.2	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ ΑΝΑ Π.Ε.	25,0%					
8.1	ΜΕΓΕΘΟΣ Ο.Τ.	52,8%	→	8	ΑΚΑΛΥΠΤΟΣ ΧΩΡΟΣ Ο.Τ.		8,8%
8.2	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΚΤΙΡΙΑ	33,3%					
8.3	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΌ ΑΝΟΙΧΤΑ ΡΕΜΑΤΑ	14,0%					

Σχήμα 4.3: Αναλυτική ιεράρχηση – καθορισμός βαρών

Για να υπάρχει δυνατότητα επανάληψης της διαδικασίας είτε λόγω επικαιροποίησης των δεδομένων είτε για την απόδοση διαφορετικών βαρών από ειδικούς και εμπειρογνώμονες κατασκευάστηκε μοντέλο αυτόματων διαδικασιών (model builder). Με την βοήθεια του μοντέλου επαναλήφθηκε η διαδικασία με μικρές αλλαγές των βαρών και στις δυο φάσεις (σύνθεση υποκριτηρίων και κριτηρίων) με σκοπό τον έλεγχο ευαισθησίας και διαπιστώθηκε η σταθερότητα του μοντέλου.



Σχήμα 4.4: Μοντέλο αυτόματων διαδικασιών (model builder) για την παραγωγή τελικών χαρτών καταλληλότητας πρασίνου

4.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

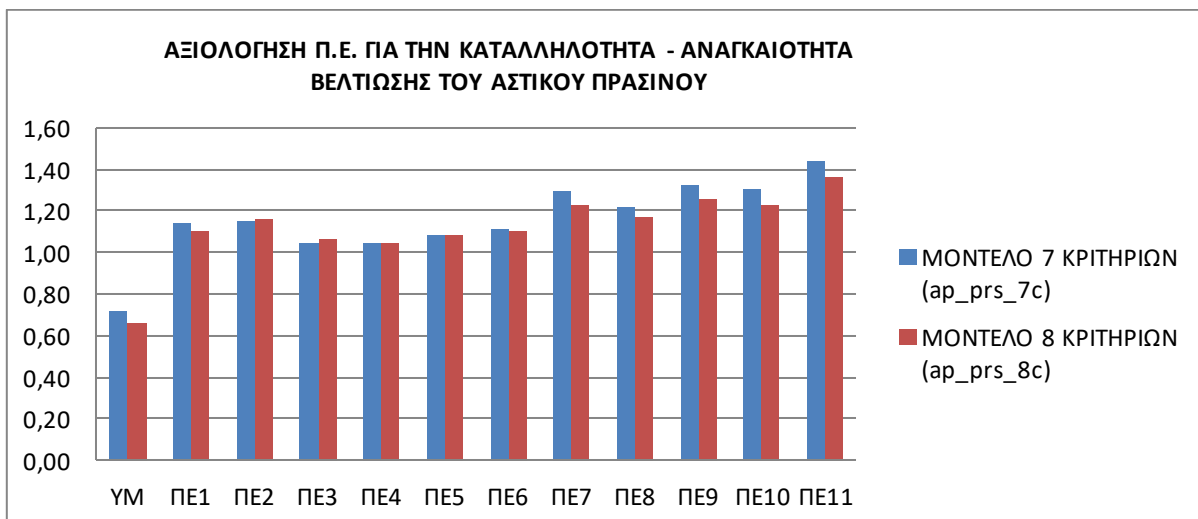
Αναφέρθηκε ήδη ότι η τιμή κάθε rixel στους τελικούς ψηφιδωτούς χάρτες των δυο εναλλακτικών του μοντέλου (7 και 8 κριτηρίων) αντιπροσωπεύει την καταλληλότητα για την δημιουργία (χωροθέτηση) πρασίνου. Η καταλληλότητα εξαρτάται σύμφωνα με τα κριτήρια που αξιολογήθηκαν αφ' ενός τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες και αφ' ετέρου την αναγκαιότητα βελτίωσης του αστικού πρασίνου σε κάθε περιοχή. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής εφαρμογής στον Δήμο Αγίας Παρασκευής αξιολογήθηκαν σε διάφορα επίπεδα (πολεοδομικές ενότητες, υφιστάμενοι και εν δυνάμει χώροι πρασίνου, δίκτυα μετακίνησης κλπ.) λαμβάνοντας υπόψη την μέση τιμή κάθε φορά.

A. Πολεοδομικές Ενότητες

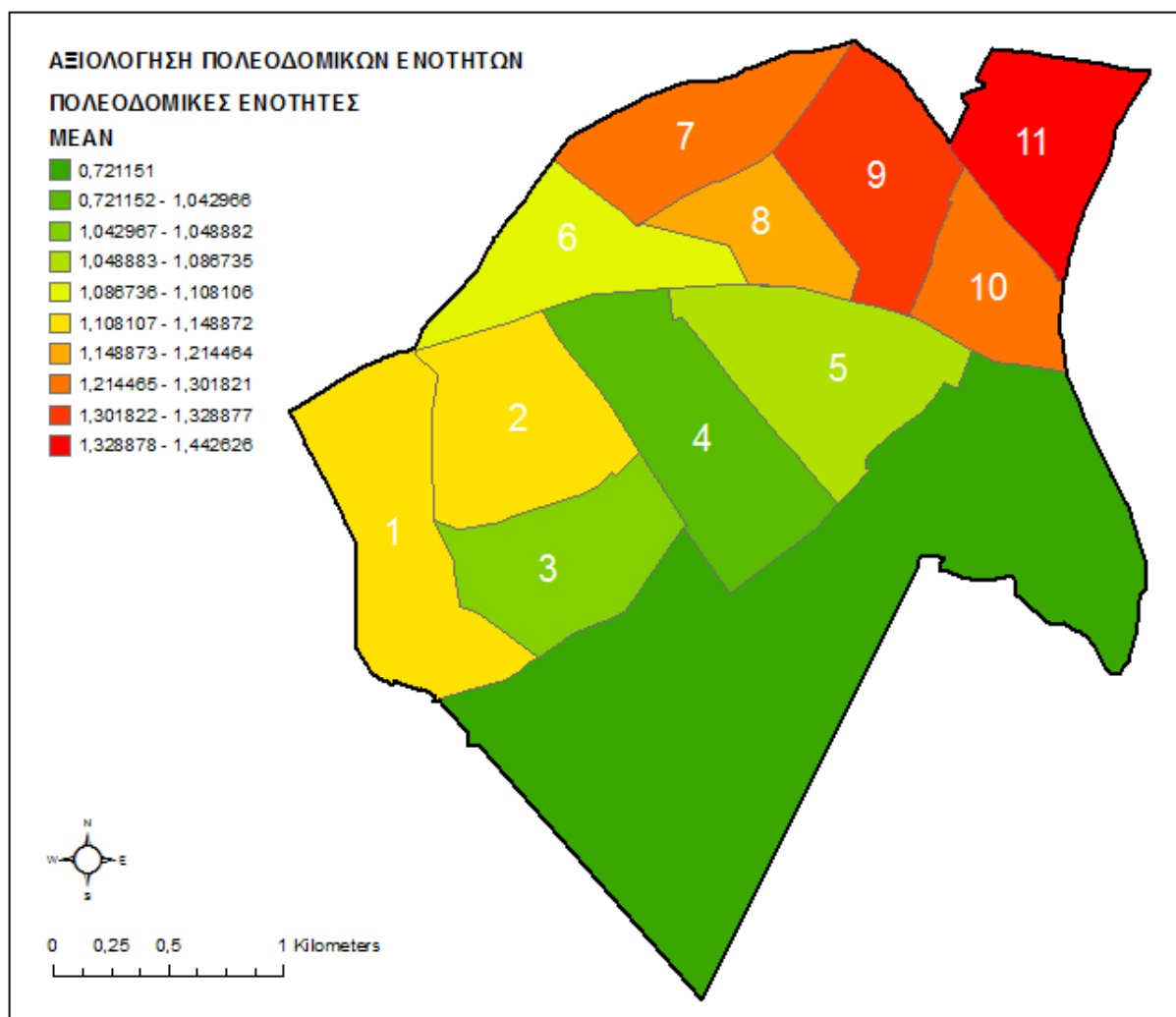
Όπως αναμενόταν και επιβεβαιώνεται από το μοντέλο οι πολεοδομικές ενότητες του βόρειου τμήματος παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες μέσες τιμές. Η ΠΕ 11 παρουσιάζει την μεγαλύτερη μέση τιμή που οφείλεται στη έλλειψη χώρων πρασίνου και την απόσταση από σημαντικούς χώρους σε συνδυασμό με το γεγονός ότι διαθέτει αρκετούς αναξιοποίητους χώρους. Ακολουθούν οι ΠΕ 9, 10, 7 και 8 κατά φθίνουσα σειρά ενώ η ΠΕ 6 παρουσιάζει την μικρότερη καταλληλότητα από τις πολεοδομικές ενότητες του βόρειου τμήματος αλλά και από τις ΠΕ 1 και 2 του νότιου τμήματος κυρίως λόγω της γειννίασης με την κεντρική πλατεία.

Από το νότιο τμήμα οι ΠΕ 4, 3 και 5 παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές λόγω της ύπαρξης μεγάλων χώρων πρασίνου και της γειννίασης με το περιαστικό δάσος του Υμηττού. Μεγαλύτερη τιμή παίρνει η ΠΕ 1 παρά την ύπαρξη του λόφου Τσακού ενώ η ΠΕ 2 εμφανίζει την μεγαλύτερη τιμή από τις πολεοδομικές ενότητες του νότιου τμήματος. Η εκτός ΓΠΣ περιοχή του Υμηττού ασφαλώς παρουσιάζει πολύ μικρότερη τιμή σε σχέση με τις πολεοδομικές ενότητες.

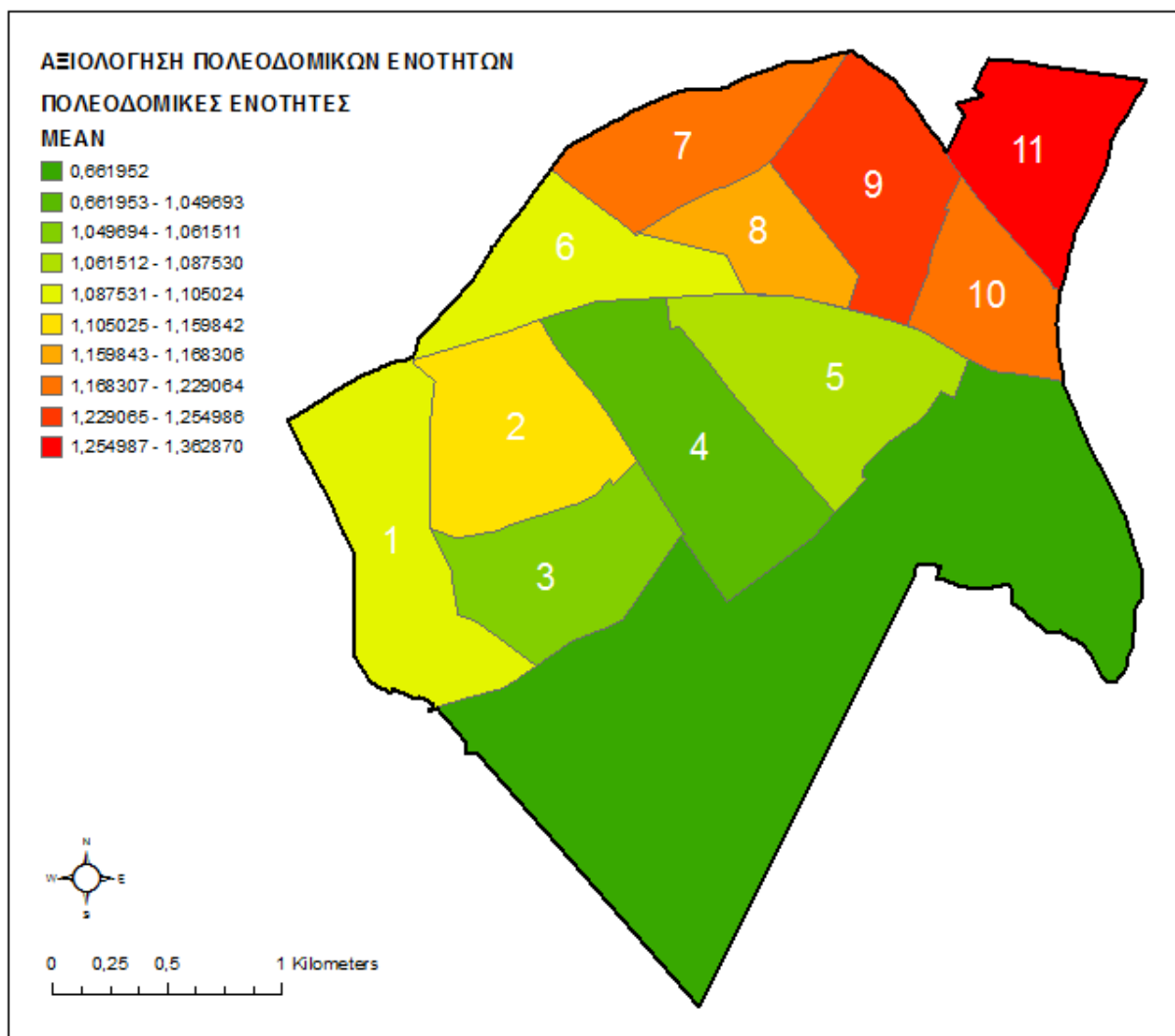
Συγκρίνοντας τις τιμές στα δυο μοντέλα παρατηρείται ότι το μοντέλο των 8 κριτηρίων παρουσιάζει παραπλήσιες ή και μεγαλύτερες μέσες τιμές από το μοντέλο των 7 κριτηρίων μόνον στις ΠΕ 2, 3, 4, 5 και 6 όπου υπάρχουν αρκετά μεγάλα οικοδομικά τετράγωνα.



Γράφημα 4.12: Αξιολόγηση πολεοδομικών ενοτήτων ως προς την καταλληλότητα – αναγκαιότητα βελτίωσης του αστικού πρασίνου



Χάρτης 4.40: Αξιολόγηση πολεοδομικών ενοτήτων (model_7c)



Χάρτης 4.41: Αξιολόγηση πολεοδομικών ενοτήτων (model_8c)

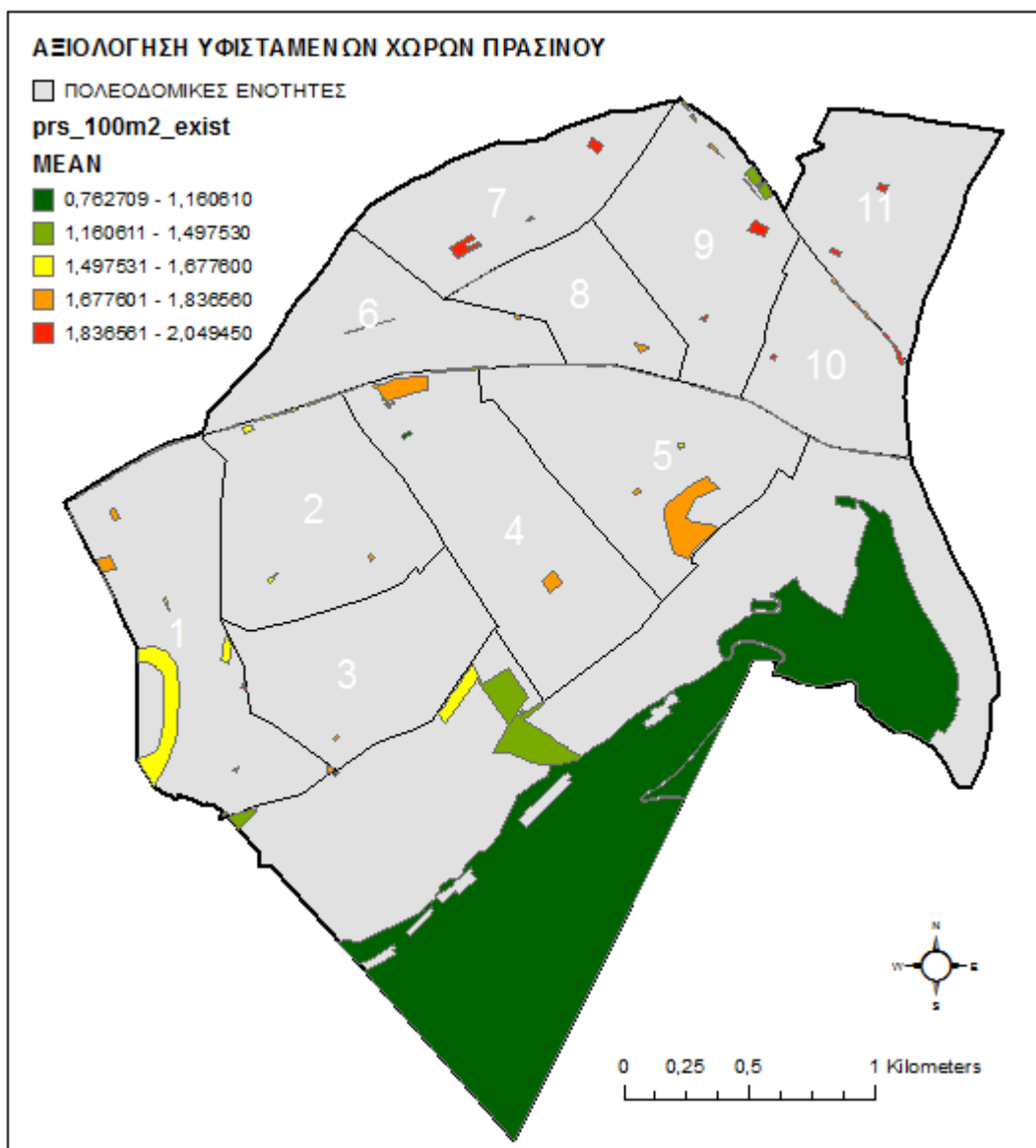
Β. Υφιστάμενοι και εν δυνάμει χώροι πρασίνου

Στην φάση των υποκριτηρίων αξιολογήθηκαν οι υφιστάμενοι και εν δυνάμει χώροι πρασίνου ως προς τα χαρακτηριστικά τους (έκταση, λειτουργία, ποιότητα βλάστησης κλπ.). Με την ολοκλήρωση της πολυκριτηριακής ανάλυσης οι χώροι αυτοί αξιολογούνται και με γενικότερα κριτήρια από τα οποία αναδεικνύεται η σημασία καθενός για την δημιουργία ενός πράσινου δικτύου στον αστικό ιστό και η συμβολή του στην βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Με βάση την μέση τιμή των τελικών ψηφιδωτών χαρτών προκύπτουν τα παρακάτω:

- Από τους ήδη υπάρχοντες χώρους σημαντικής έκτασης αυτοί που παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές και θα πρέπει να διατηρηθούν σε καλή κατάσταση ή ακόμη και να βελτιωθούν κατά το δυνατόν είναι:

ΟΝΟΜΑ	ΠΕ	ΕΚΤΑΣΗ	MODEL_7c (MEAN)	MODEL_8c (MEAN)
ΠΛΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ (ΙΟΛΑ)	9	3.031,74	2,00	1,80
ΠΛΑΤΕΙΑ ΤΕΛΛΟΥ ΑΓΡΑ	7	1.956,85	1,97	1,77
ΝΗΣΙΔΑ ΑΛ. ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ	10_11	1.678,00	1,94	1,76
ΠΛΑΤΕΙΑ ΜΕΛΙΝΑΣ ΜΕΡΚΟΥΡΗ	7	4.070,49	1,90	1,71
ΠΑΡΚΟ ΣΤ.ΚΩΤΣΗΣ	5	35.954,75	1,80	1,85
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΠΛΑΤΕΙΑ	4	13.004,46	1,79	1,62
ΠΛΑΤΕΙΑ ΜΙΚΡΑΣ ΑΣΙΑΣ	1	2.986,67	1,76	1,59
ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΟΥ	4	3.831,73	1,73	1,57
ΠΛΑΤΕΙΑ ΤΣΑΚΟΥ	1	2.967,25	1,68	1,51
ΛΟΦΟΣ ΤΣΑΚΟΥ	1	39.030,20	1,67	1,51
ΝΗΣΙΔΑ ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ	1	1.311,16	1,61	1,47
ΠΑΡΚΟ ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ		11.395,51	1,56	1,43
ΝΗΣΙΔΑ ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ	5_9_10	2.557,76	1,54	1,40
ΑΘΛΗΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΝΟΤΟΥ		21.929,07	1,49	1,37
ΝΗΣΙΔΑ ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ	2_4_6	1.071,88	1,46	1,32
ΝΗΣΙΔΑ ΑΛ. ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ	9	2.736,22	1,44	1,28
ΝΗΣΙΔΑ ΑΛ. ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ	9	2.013,24	1,43	1,27
ΝΗΣΙΔΑ ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ	4_5_6	1.068,87	1,42	1,29
ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ - ΟΡΙΑ ΧΟΛΑΡΓΟΥ		4.161,04	1,33	1,22
ΠΑΡΚΟ ΓΡΑΒΙΑΣ		36.989,81	1,33	1,22
ΥΜΗΤΤΟΣ		374.962,00	0,88	0,81
ΥΜΗΤΤΟΣ		20.475,74	0,87	0,80
ΥΜΗΤΤΟΣ		1.059.063,17	0,87	0,80
ΥΜΗΤΤΟΣ		3.849,17	0,76	0,70

Πίνακας 4.1: Κατάταξη υφιστάμενων χώρων πρασίνου

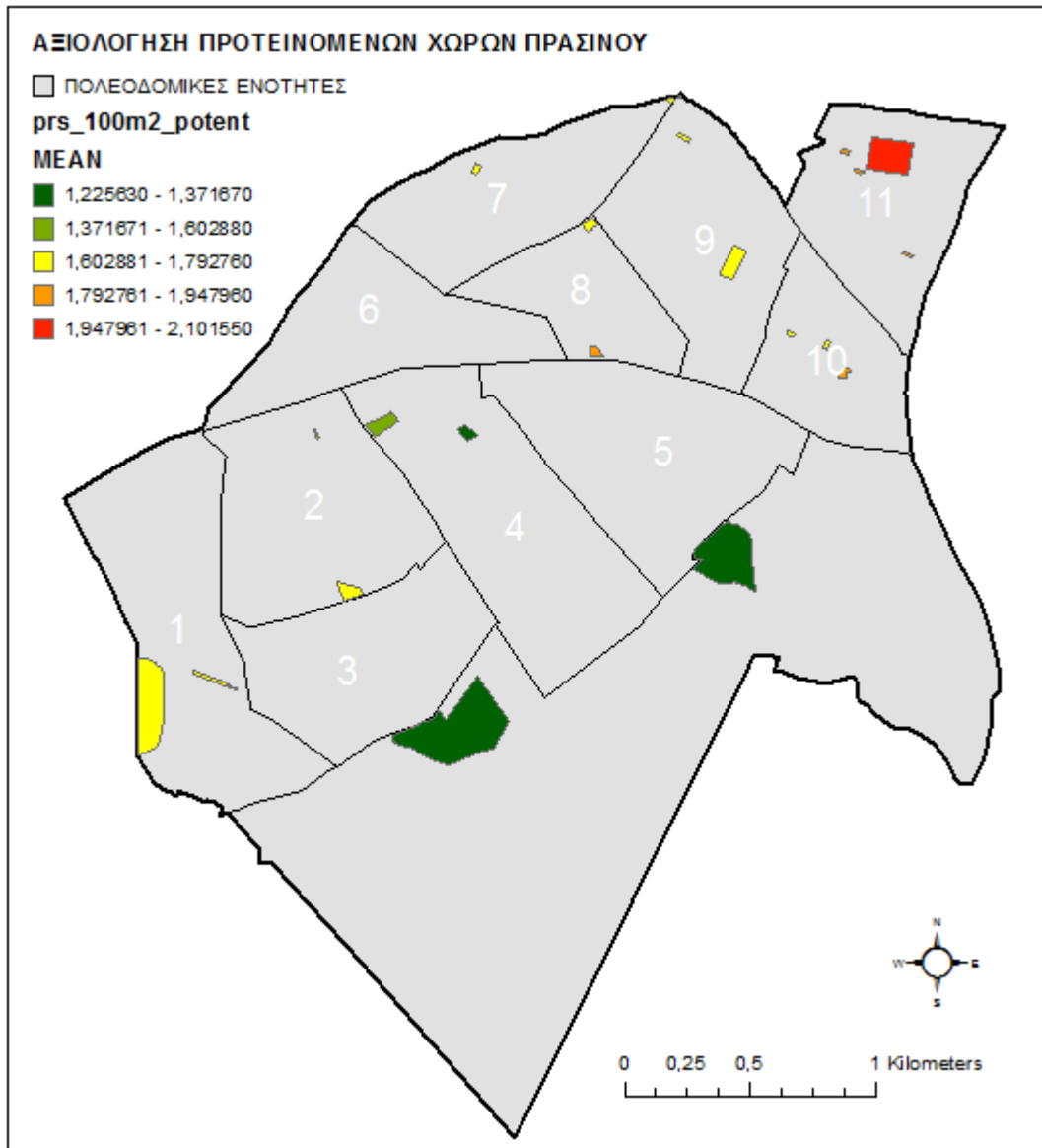


Χάρτης 4.42: Αξιολόγηση υφιστάμενων χώρων πρασίνου (model_7c)

- Από τους προτεινόμενους χώρους πρασίνου αυτοί που εμφανίζουν μεγαλύτερες μέσες τιμές και πρέπει κατά προτεραιότητα να διαμορφωθούν είναι:

ΟΝΟΜΑ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΠΕ	ΕΚΤΑΣΗ	MODEL_7c (MEAN)	MODEL_8c (MEAN)
ΧΩΡΟΣ ΑΘΛΗΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ	Δ.ΒΙΚΕΛΑ - ΧΡΥΣΟΒΑΛΑΝΤΟΥ - Ν.ΒΡΕΤΤΑΚΟΥ ...	11	20.696,89	2,10	2,08
ΠΛΑΤΕΙΑ ΣΩΤΗΡΗ ΠΕΤΡΟΥΛΑ	ΜΕΣΟΓΕΙΩΝ - ΣΩΤ.ΠΕΤΡΟΥΛΑ - ΧΙΟΥ	8	1.798,17	1,95	1,91
ΠΛΑΤΕΙΑ ΟΔΥΣΣΕΑ ΕΛΥΤΗ	ΕΣΤΙΑΣ - ΚΑΠ.ΒΑΡΔΑ - ΠΛΟΥΜΠΙΔΗ	10	1.042,28	1,90	1,71
ΠΛΑΤΕΙΑ ΓΙΑΝΝΗ ΡΙΤΣΟΥ	ΕΠΑΜΕΙΝΩΝΔΑ - Α.ΚΑΡΚΑΒΙΤΣΑ - ΝΗΡΗΪΔΩΝ	11	598,85	1,89	1,69
ΠΛΑΤΕΙΑ ΣΜΗΝΑΓΟΥ ΗΛΙΑΚΗ	Μ.ΚΑΛΟΜΟΙΡΗ - ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΩΝ - Δ.ΒΙΚΕΛΑ	11	589,53	1,87	1,67
ΧΩΡΟΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΧΑΡΑΣ	ΑΙΣΩΠΟΥ - ΕΡΜΟΥ - ΚΛΕΙΟΥΣ	11	480,42	1,85	1,65
ΟΙΚΟΠΕΔΟ ΥΠ.ΑΓΡΟΤ.ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ	ΠΑΠΑΓΟΥ	9	889,40	1,79	1,75
ΧΩΡΟΣ ΠΑΙΔΙΚΗΣ ΧΑΡΑΣ	ΗΣΙΟΔΟΥ - ΑΜΑΛΙΑΔΟΣ - ΤΕΡΨΙΧΟΡΗΣ	10	550,43	1,79	1,60
ΧΩΡΟΣ ΣΤΟ Ο.Τ.234	ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ - ΓΑΡΥΤΤΟΥ - ΘΑΛΕΙΑΣ	7	407,18	1,77	1,68
ΧΩΡΟΣ ΣΤΟ Ο.Τ.111 (ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΝ ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ)	ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΗΠΕΙΡΟΥ - ΜΕΓ.ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ	2	4.272,18	1,76	1,73
ΛΟΦΟΣ ΤΣΑΚΟΥ (ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ)		1	35.487,55	1,75	1,58
ΚΤΗΜΑ ΙΟΛΑ	ΟΜΗΡΟΥ - ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ - ΧΡ.ΣΜΥΡΝΗΣ	9	6.591,83	1,73	1,68
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ & ΤΡΙΦΥΛΛΙΑΣ	ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ - ΤΡΙΦΥΛΛΙΑΣ - ΠΛΑΠΟΥΤΑ	7	1.025,84	1,72	1,65
ΟΙΚΟΠΕΔΟ ΔΗΜΟΥ	ΦΙΛΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ - ΜΑΚΕΔΟΝΟΜΑΧΩΝ	10	445,88	1,71	1,67
ΚΥΚΛΑΔΩΝ - ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ	ΚΥΚΛΑΔΩΝ - ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ	1	2.582,20	1,69	1,63
ΧΩΡΟΣ ΣΤΟ Ο.Τ.211	ΤΗΝΟΥ - ΔΕΡΒΕΝΑΚΙΩΝ - ΔΗΜΟΣΘΕΝΟΥΣ	8	1.748,05	1,66	1,64
ΕΙΡΗΝΗΣ & ΕΥΕΡΓ.ΓΙΑΒΑΣΗ	ΕΙΡΗΝΗΣ - ΕΥΕΡΓ.ΓΙΑΒΑΣΗ	2	405,64	1,60	1,58
ΚΤΗΜΑ ΜΠΕΛΜΠΑ	ΗΡΩΩΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥ - ΑΙΓΑΙΟΥ ΠΕΛΑΓΟΥΣ	4	5.853,45	1,52	1,48
ΑΛ.ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ – ΣΤΑΘΜΟΣ ΔΟΥΚ.ΠΛΑΚΕΝΤΙΑΣ	ΑΛ.ΠΑΝΑΓΟΥΛΗ - ΓΑΡΥΤΤΟΥ	9	143,48	1,46	1,30
ΚΛΗΡΟΔΟΤΗΜΑ ΣΙΣΤΟΒΑΡΗ	ΑΓ.ΙΩΑΝΝΟΥ	4	2.387,00	1,37	1,43
Δ/ΝΣΗ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ Υπ.Α.Α.Τ.	ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ		78.148,52	1,24	1,13
ΣΤΡΑΤΟΠΕΔΟ ΚΥΡΙΤΣΗ	ΓΡΑΒΙΑΣ		45.426,39	1,23	1,13

Πίνακας 4.2: Κατάταξη προτεινόμενων χώρων πρασίνου



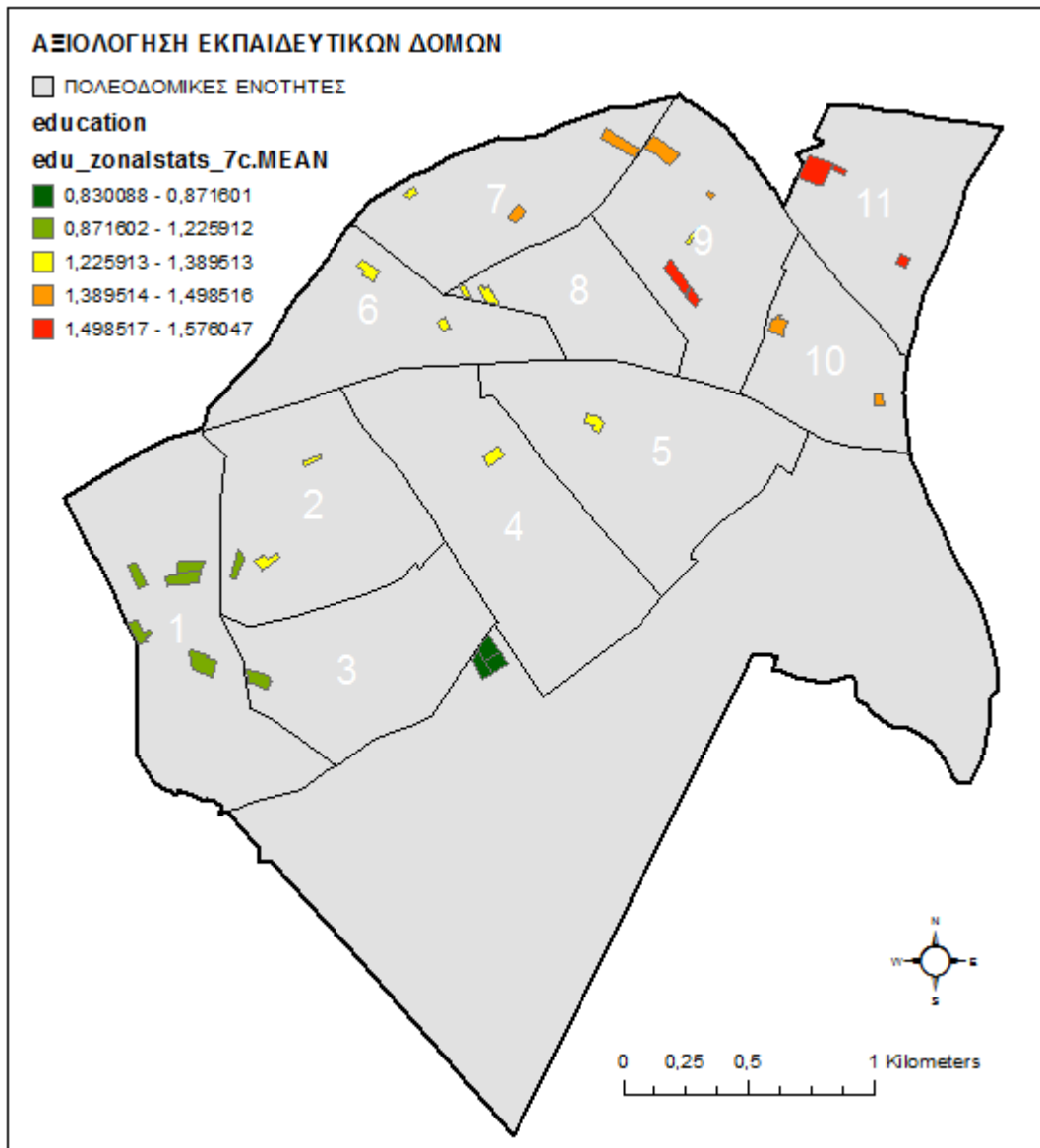
Χάρτης 4.43: Αξιολόγηση προτεινόμενων χώρων πρασίνου (model_7c)

Γ. Εκπαιδευτικές Δομές

Οι χώροι εκπαίδευσης αξιολογούνται με τιμές μεγαλύτερες της μονάδας (και στις δυο εναλλακτικές του μοντέλου) πλην των σχολείων που βρίσκονται στην Β΄ ζώνη Υμηττού. Μεγαλύτερες τιμές παρουσιάζουν τα σχολεία που βρίσκονται στις ΠΕ 11, 9, 10 και 7 που έχουν έλλειψη σε χώρους πρασίνου.

ΟΝΟΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ	MODEL_7c (MEAN)	MODEL_8c (MEAN)
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ (Μ.ΚΑΛΟΜΟΙΡΗ - Ι.ΠΟΛΕΜΗ - Μ.ΠΟΛΥΔΟΥΡΗ)	1.313,55	1,58	1,54
ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ (ΑΙΣΩΠΟΥ - ΚΛΕΙΟΥΣ - ΠΟΛΥΜΝΙΑΣ)	1.631,84	1,57	1,54
9ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 7ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	10.264,43	1,52	1,48
7ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 13ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	5.414,44	1,52	1,48
4ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	2.349,24	1,52	1,45
3ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ - ΛΥΚΕΙΟ ΤΕΕ ΚΩΦΩΝ & ΒΑΡΥΚΩΝ	7.626,91	1,50	1,44
ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ - ΠΑΙΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ	1.834,03	1,49	1,47
8ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	530,98	1,48	1,43
3ο ΛΥΚΕΙΟ	6.983,03	1,48	1,45
ΧΩΡΟΣ ΣΧΟΛΕΙΟΥ	4.038,13	1,46	1,44
4-10ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 4ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	2.924,07	1,42	1,37
ΧΩΡΟΣ 13ου ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ (ΔΕΣ ΜΕΥΜΕΝΟΣ ΠΡΟΣ ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗ)	1.185,05	1,39	1,37
10ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	1.434,47	1,38	1,41
2ο ΛΥΚΕΙΟ	3.525,34	1,37	1,34
1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 1ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	3.325,98	1,34	1,31
ΧΩΡΟΣ 4ου ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟΥ (ΔΕΣ ΜΕΥΜΕΝΟΣ ΠΡΟΣ ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗ)	1.145,11	1,33	1,31
8ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 9ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	3.386,53	1,32	1,29
1ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	3.181,94	1,30	1,33
5-11ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 3ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	2.975,33	1,30	1,27
12ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	1.144,11	1,29	1,26
ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ 11ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ	1.750,21	1,26	1,28
6ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 6ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	3.551,06	1,23	1,26
4ο ΛΥΚΕΙΟ	3.889,66	1,22	1,26
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΜΠΑΡΜΠΙΚΑ (ΥΠ. ΠΑΙΔΕΙΑΣ - ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΑΕ)	4.465,75	1,18	1,25
3ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 11ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	7.222,70	1,18	1,22
5ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	4.260,23	1,16	1,14
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ ΜΠΑΡΜΠΙΚΑ	6.036,81	1,13	1,21
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΟ ΜΑΚΡΗ - ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 12ου ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ (ΔΕΣ ΜΕΥΜΕΝΟΣ ΠΡΟΣ ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗ)	4.810,97	1,13	1,17
1ο ΛΥΚΕΙΟ	4.746,51	0,87	0,94
2ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ	4.347,82	0,85	0,92
2ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ - 5ο ΝΗΠΙΑΓΩΓΕΙΟ	3.809,65	0,83	0,91

Πίνακας 4.3: Κατάταξη χώρων εκπαίδευσης

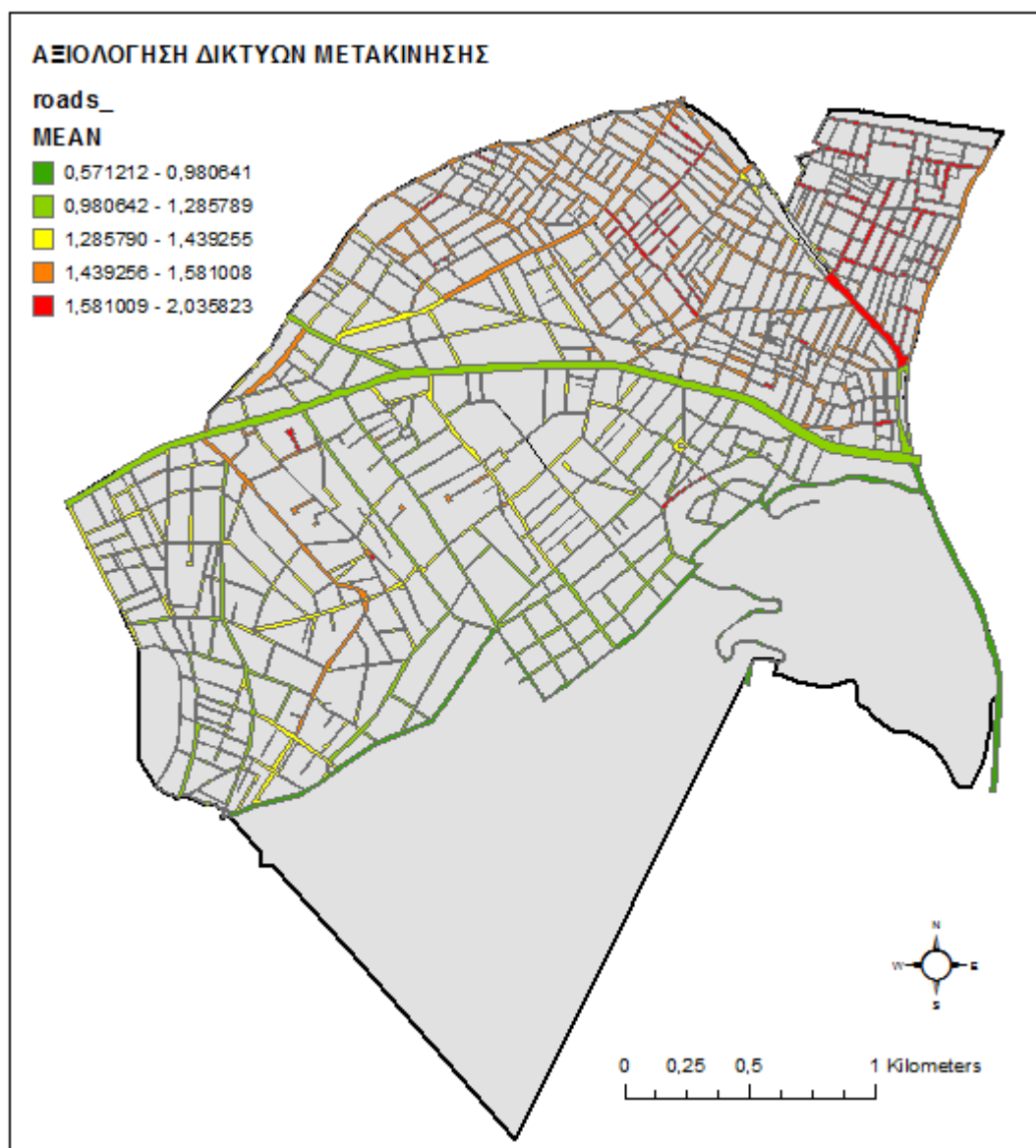


Χάρτης 4.44: Αξιολόγηση εκπαιδευτικών δομών (model_7c)

Δ. Δίκτυα Μετακίνησης

Τα δίκτυα μετακίνησης και συγκεκριμένα το οδικό δίκτυο αξιολογήθηκε σε πρώτη φάση ως προς την κατηγορία και το πλάτος. Στην εκτέλεση του μοντέλου αξιολογείται με τα γενικότερα κριτήρια από τα οποία μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα για την καταλληλότητα – αναγκαιότητα κάθε δρόμου στην συγκρότηση ενός δικτύου πρασίνου που θα διατρέχει την πόλη. Οι δρόμοι στο βόρειο τμήμα της πόλης παρουσιάζουν μεγαλύτερες τιμές γεγονός που οφείλεται κυρίως στην έλλειψη χώρων πρασίνου αλλά και στο γεγονός ότι οι περισσότεροι δρόμοι ανήκουν στην κατηγορία του λοιπού αστικού δικτύου καθώς επίσης υπάρχουν και πολλοί πεζόδρομοι κυρίως

θεσμοθετημένοι και λιγότεροι διαμορφωμένοι. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι υπάρχουν αρκετοί δρόμοι με τιμές άνω του 1,25 ή και 1,50, κυρίως στο βόρειο τμήμα αλλά και στο νότιο, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουν υφιστάμενους και προτεινόμενους χώρους πρασίνου.



Χάρτης 4.45: Αξιολόγηση δικτύων μετακίνησης (model_7c)

Ε. Οικοδομικά Τετράγωνα

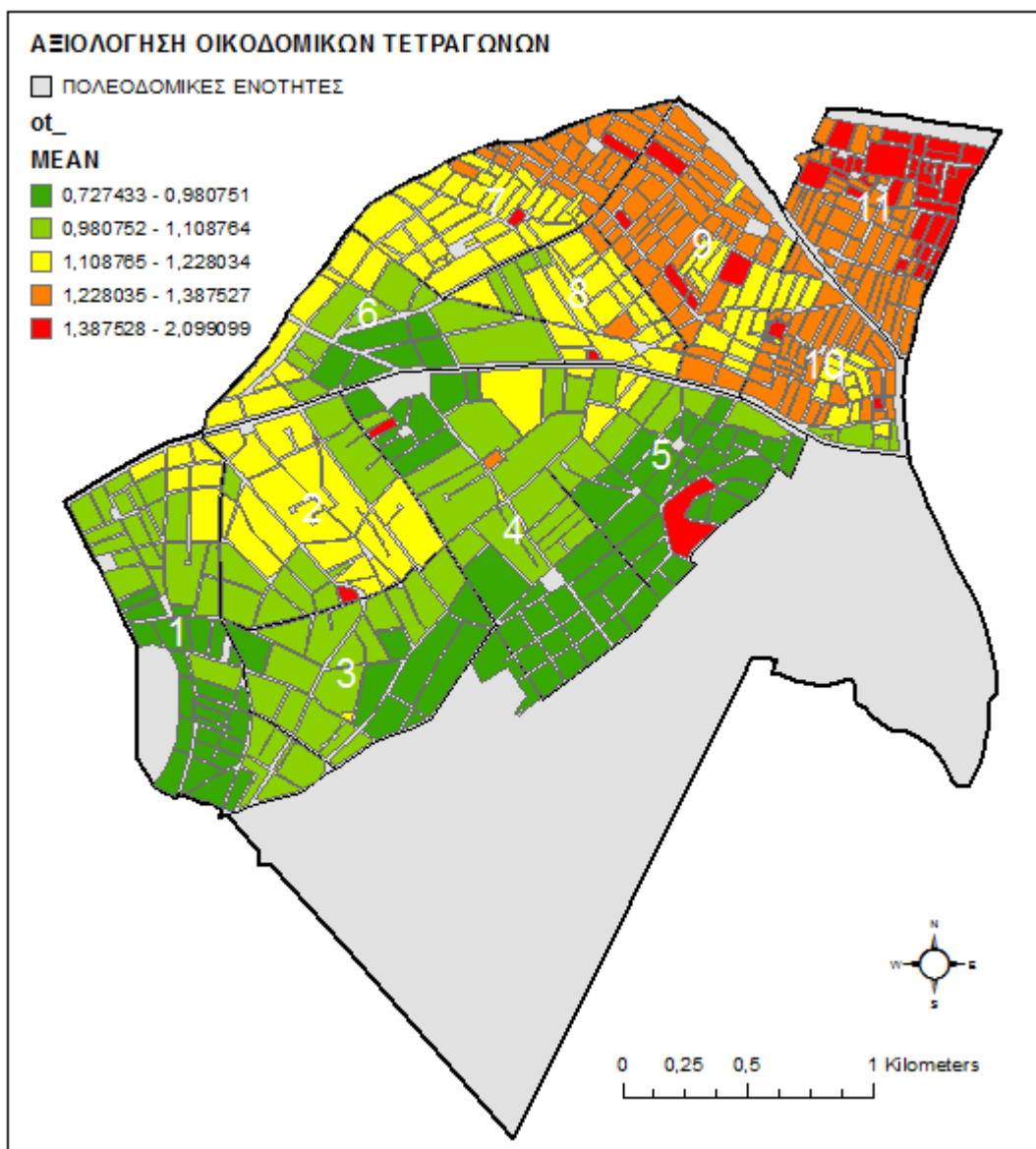
Για την αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων με τις δυο εναλλακτικές του μοντέλου ελήφθησαν οι μέσες τιμές των ρικελ για κάθε οικοδομικό τετράγωνο πλην αυτών που είναι χώροι πρασίνου διαμορφωμένοι ή ακόμη και θεσμοθετημένοι και συνεπώς αποκλείεται η εντατική δόμηση τους. Τα αποτελέσματα γενικά είναι αντίστοιχα με αυτά των πολεοδομικών ενοτήτων πλην όμως παρατηρούνται κάποιες διαφοροποιήσεις.

Εξαιρέση αποτελούν τα ΟΤ 72 (πάρκο Στ.Κώτσης), ΟΤ 111 (χώρος κολυμβητηρίου), ΟΤ 96B (κτήμα Μπέλμπα), ΟΤ 19B (πλατεία Σ.Πέτρουλα) τα οποία είναι είτε αδόμητα, είτε έχουν λίγα ή μη χρησιμοποιούμενα κτίσματα. Το σημερινό καθεστώς όμως δεν αποκλείει την πιθανή μελλοντική δόμηση τους. Επίσης εξαιρέση αποτελούν ΟΤ με οικόπεδα ιδιαίτερων χρήσεων (εκπαίδευση, ΕΡΤ) τα οποία έχουν μικρό ποσοστό κάλυψης με κτίσματα.

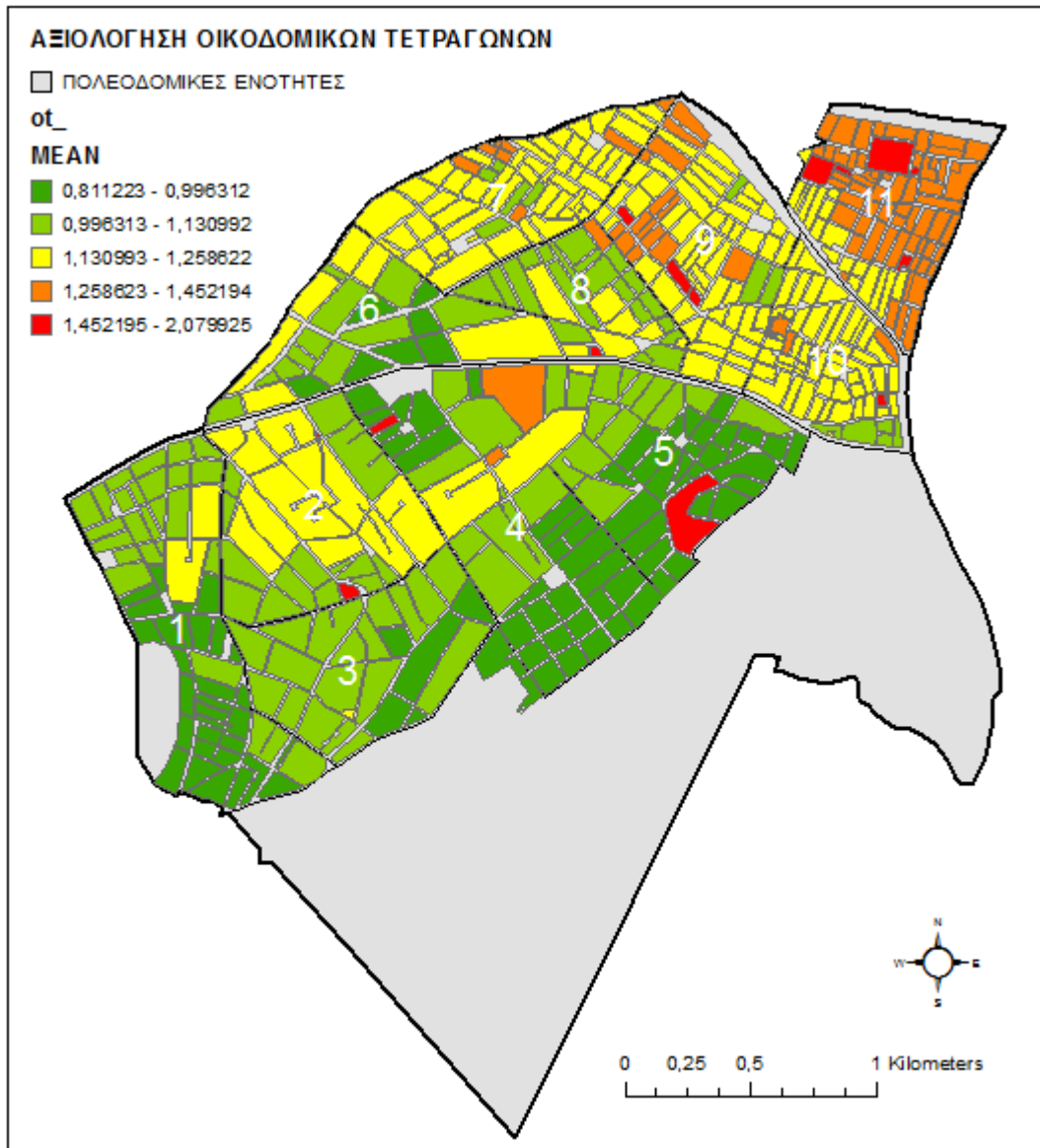
Παρά το γεγονός ότι ο μέσος όρος τιμών των οικοδομικών τετραγώνων μεταξύ των δυο εναλλακτικών δεν διαφέρει σημαντικά ωστόσο παρατηρούνται αρκετές διαφορές που σχετίζονται με την χωρική κατανομή των τιμών. Συγκεκριμένα:

- Στο μοντέλο των 8 κριτηρίων παρατηρούνται μεγαλύτερες μέσες τιμές σε μεγάλα ΟΤ στις ΠΕ 1, 2 και 4.
- Αντίθετα στις ΠΕ του βόρειου τμήματος τα ΟΤ με μεγάλες τιμές είναι λιγότερα στο μοντέλο 8 κριτηρίων σε σχέση με το μοντέλο των 7 κριτηρίων.

Δηλαδή στο μοντέλο των 8 κριτηρίων μειώνονται οι διαφορές των τιμών των οικοδομικών τετραγώνων μεταξύ βόρειου και νότιου τμήματος λόγω της ύπαρξης αρκετών μεγάλων οικοδομικών τετραγώνων στο νότιο τμήμα. Σε κάθε περίπτωση όμως δικαιολογούνται μεγαλύτερες τιμές στο βόρειο τμήμα λόγω ανεπάρκειας χώρων πρασίνου και ειδικά στις ΠΕ 10 και 11 όπου υπάρχουν πολλά αδόμητα οικόπεδα.



Χάρτης 4.46: Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων (model_7c)



Χάρτης 4.47: Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων (model_8c)

Λαμβάνοντας υπόψη τις μέσες τιμές για κάθε κατηγορία χώρων με τα δυο εναλλακτικά σενάρια, μεγαλύτερες τιμές καταγράφονται στους "εν δυνάμει" (προτεινόμενους) χώρους πρασίνου και εν συνεχεία στους υφιστάμενους. Ακολουθούν κατά φθίνουσα σειρά το οδικό δίκτυο και οι εκπαιδευτικές δομές και τέλος τα οικοδομικά τετράγωνα.

α/α	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΧΩΡΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	
		Model_7c	Model_8c
1	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΧΩΡΟΙ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	1,57	1,42
2	ΕΝ ΔΥΝΑΜΕΙ (ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ) ΧΩΡΟΙ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	1,70	1,61
3	ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ	1,31	1,31
4	ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ (ΟΔΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ)	1,41	1,29
5	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΑ	1,18	1,15

Πίνακας 4.4: Αξιολόγηση χώρων ανά κατηγορία

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ

Ενώ αρχικά υπάρχει η εντύπωση ότι ο Δήμος Αγίας Παρασκευής έχει αρκετό πράσινο, η συστηματική καταγραφή των χώρων πρασίνου κατέδειξε ότι υπάρχει ανεπάρκεια δημόσιων κοινόχρηστων χώρων πρασίνου. Η αναλογία των χώρων πρασίνου ανά κάτοικο στην έκταση του ΓΠΣ ($2,85\text{m}^2/\text{κάτοικο}$) είναι πολύ χαμηλότερη από την ελάχιστη αποδεκτή από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ($9\text{m}^2/\text{κάτοικο}$) και λίγο υψηλότερη από αυτήν της πυκνοδομημένης Αθήνας ($2,55\text{m}^2/\text{κάτοικο}$). Ακόμη και εάν υπολογιστεί ο δείκτης συμπεριλαμβανομένης της Β' ζώνης Υμηττού όπου βρίσκονται κάποιοι μεγάλοι χώροι πρασίνου η αναλογία αυτή παραμένει χαμηλή ($3,52\text{m}^2/\text{κάτοικο}$). Στις περισσότερες πολεοδομικές ενότητες η αναλογία αυτή είναι απελπιστικά χαμηλή αφού δεν υπερβαίνει το $1\text{m}^2/\text{κάτοικο}$, γεγονός που αποδεικνύει επίσης ότι οι λίγοι υφιστάμενοι χώροι πρασίνου δεν έχουν σωστή χωρική κατανομή στο σύνολο του αστικού ιστού της πόλης.

Με την χρήση των ΓΣΠ και την δημιουργία μοντέλου πολυκριτηριακής ανάλυσης καθίσταται δυνατή η συνδυαστική αξιολόγηση παραμέτρων που σχετίζονται με το αστικό πράσινο και αφορούν τα χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης. Με την αξιολόγηση κάθε χωρικής μονάδας (pixel) δίνεται η δυνατότητα εντοπισμού δυνητικά πράσινων περιοχών με βάση τις ανάγκες και τις δυνατότητες κάθε περιοχής. Ειδικότερα με βάση τις μέσες τιμές των τελικών ψηφιδωτών χαρτών για τα διάφορα πολεοδομικά στοιχεία καταλήγουμε σε συγκεκριμένα συμπεράσματα από τα οποία προκύπτουν οι απαραίτητες για την βελτίωση του αστικού πρασίνου παρεμβάσεις. Το μοντέλο που αναπτύχθηκε στην ουσία αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο λήψης αποφάσεων για τις αναγκαίες παρεμβάσεις με σκοπό την βελτίωση του αστικού πρασίνου.

Από την γενική αξιολόγηση των πολεοδομικών ενότητων – και με τις δυο εκδοχές του μοντέλου – διαπιστώθηκε ότι το βόρειο τμήμα του Δήμου σαφώς εμφανίζει μεγαλύτερη καταλληλότητα – αναγκαιότητα βελτίωσης αστικού πρασίνου. Οι ενότητες που χρήζουν πράσινων παρεμβάσεων είναι κυρίως οι 11, 9, 10 και 7 και δευτερευόντως οι 8 και 6. Αντιθέτως στο βόρειο τμήμα η κατάσταση του πρασίνου είναι σαφώς καλύτερη πλην όμως χρειάζεται να γίνουν παρεμβάσεις κυρίως στην ΠΕ 2 και δευτερευόντως στην ΠΕ 1.

Η πιο σημαντική πηγή ανάκτησης κοινόχρηστων χώρων και βελτίωσης του πρασίνου της πόλης είναι οι εν δυνάμει χώροι πρασίνου οι οποίοι επιλέχθηκαν σε πρώτη φάση με βάση τα χαρακτηριστικά των γεωτεμαχίων, οι περισσότεροι εκ των οποίων αξιολογούνται από το μοντέλο με υψηλές τιμές. Το γεγονός ότι οι εν δυνάμει (προτεινόμενοι) χώροι πρασίνου παρουσιάζουν υψηλότερες τιμές από τους υφιστάμενους σημαίνει ότι η προσθήκη τους θα βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα του πρασίνου της πόλης. Εν συνεχεία δυνατότητες βελτίωσης του αστικού πρασίνου προσφέρουν κατά σειρά σημαντικότητας οι υφιστάμενοι χώροι πρασίνου, το δίκτυο μετακινήσεων, οι δομές εκπαίδευσης και τέλος ο ακάλυπτος χώρος των οικοδομικών τετραγώνων σε μια πιο ριζοσπαστική προσέγγιση.

Προτεινόμενοι χώροι πρασίνου

Όπως αναδεικνύεται από το μοντέλο – και στις δυο εναλλακτικές του - σημαντική συμβολή στην βελτίωση του πρασίνου της πόλης μπορούν να έχουν οι “εν δυνάμει” χώροι πρασίνου. Κατά σειρά σπουδαιότητας θα πρέπει να γίνουν οι εξής παρεμβάσεις:

- Διαμόρφωση του ΟΤ 451 έκτασης 21 στρεμμάτων περίπου στην ΠΕ 11 σε αθλητικό πάρκο υπερτοπικής εμβέλειας για την αναψυχή και εκτόνωση των κατοίκων του βόρειου τμήματος της πόλης και κυρίως των ΠΕ 9, 10 και 11. Το πάρκο θα πρέπει να περιλαμβάνει γήπεδο ποδοσφαίρου με φυσικό αρδευόμενο χλοοτάπητα και ξύλινες κερκίδες για μικρό αριθμό θεατών, ανοικτά γήπεδα, μικρό αναψυκτήριο, καθώς και διαδρομές για περπάτημα – τρέξιμο. Ο σχεδιασμός του πάρκου θα πρέπει να γίνει με στόχο την ελαχιστοποίηση των σκληρών επιφανειών με την χρήση υλικών φιλικών προς το περιβάλλον και την ενίσχυση της βλάστησης. Η φυτεύσεις θα πρέπει να γίνουν έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια περιμετρική ζώνη υψηλής πυκνής βλάστησης που θα προσφέρει οπτική και ηχητική μόνωση του πάρκου καθώς και αλύλλια και νησίδες ψηλών δένδρων στο εσωτερικό. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το σχήμα και οι διαστάσεις του οικοπέδου δεν επιτρέπουν την χωροθέτηση σταδίου στίβου με 6 ή 8 διαδρομές.
- Απαλλοτρίωση και διαμόρφωση του ΟΤ 19B (πλατεία Σ.Πέτρουλα). Ο χώρος διαθέτει ήδη υψηλή βλάστηση και είναι προσβάσιμος πλην όμως δεν έχει την κατάλληλη διαμόρφωση ώστε να είναι ελκυστικός και να χρησιμοποιείται από αρκετό κόσμο. Παρά το γεγονός ότι η έκταση του χώρου δεν είναι αρκετά μεγάλη (1,8 στρέμματα περίπου), η αξιοποίηση του χώρου με κατάλληλη διαμόρφωση των περιμετρικών δρόμων (Χίου, Αρετής και Σ.Πέτρουλα)

είναι πολύ σημαντική σε μια πολεοδομική ενότητα στην οποία υπάρχει πολύ μικρό ποσοστό πρασίνου.

- Διαμόρφωση των θεσμοθετημένων πλατειών και παιδικών χαρών στις ΠΕ 10 και 11. Παρά το γεγονός ότι οι δυο αυτές πολεοδομικές ενότητες μπήκαν στο σχέδιο πόλης τα τελευταία χρόνια δεν χωροθετήθηκαν αρκετοί και μεγάλοι κοινόχρηστοι χώροι εκτός από τον χώρο του αθλητικού κέντρου. Παρ' όλα αυτά θα πρέπει να αξιοποιηθούν οι υφιστάμενοι θεσμοθετημένοι χώροι καθώς επίσης και να διαμορφωθούν σε χώρους πρασίνου κάποια από τα οικόπεδα που ανήκουν στον Δήμο - όπως το οικόπεδο επί των οδών Φιλικής Εταιρείας και Μακεδονομάχων - σε συνδυασμό με την κατάλληλη διαμόρφωση των θεσμοθετημένων πεζοδρόμων.
- Απόκτηση από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων οικοπέδου 900m² περίπου επί της οδού Παπάγου στην ΠΕ 9 και διαμόρφωση του σε παιδότοπο – παιδική χαρά.
- Απαλλοτρίωση και διαμόρφωση σε χώρο πρασίνου των γεωτεμαχίων που περικλείονται από τις οδούς Δερβενακίων – Γαρυττού – Θάλειας (ΟΤ 234) κοντά στο σταθμό μετρό της Δουκίσσης Πλακεντίας.
- Αποξήλωση του επί σειρά πολλών ετών υπό κατασκευή κολυμβητηρίου στο ΟΤ 111 και δημιουργία πλατείας με υψηλό ποσοστό πρασίνου και ενσωμάτωση ποικίλων δραστηριοτήτων. Ο χώρος βρίσκεται στην ΠΕ 2 και σε επαφή με την ΠΕ 3, ενότητες με ελάχιστους χώρους πρασίνου και πολύ χαμηλή αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο. Η ΠΕ 3 βρίσκεται σε σχετικά καλύτερη κατάσταση λόγω της γειννίασης με τον Υμηττό (πάρκο Νεαπόλεως). Η δημιουργία ενός μεγάλου χώρου πρασίνου με έκταση μεγαλύτερη των 5 στρεμμάτων σε συνδυασμό με την κατάλληλη διαμόρφωση των γύρω δρόμων και πεζοδρόμων θα τονώσει την περιοχή και θα αποτελέσει σημαντική διέξοδο αναψυχής και εκτόνωσης για τους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής. Η θέση του χώρου είναι πολύ σημαντική αφού μπορεί να αποτελέσει κομβικό σημείο για την χάραξη πράσινων διαδρομών και την σύνδεση των υφιστάμενων χώρων πρασίνου.
- Αξιοποίηση του μη επικλινούς τμήματος του λόφου Τσακού, τμήμα του οποίου βρίσκεται εντός των ορίων του Δήμου Αγίας Παρασκευής αλλά χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον από τους κατοίκους του όμορου δήμου Χολαργού – Παπάγου. Προτείνεται η συνολική διαμόρφωση της έκτασης με την δημιουργία φορέα διαχείρισης του λόφου από τους όμορους δήμους. Η διαμόρφωση του χώρου θα πρέπει να περιλαμβάνει την απομάκρυνση δραστηριοτήτων που υποβαθμίζουν την περιοχή (συγκέντρωση απορριμμάτων, αποθήκευση κάδων κλπ.), την βελτίωση των αθλητικών υποδομών (στάδιο - γήπεδο

ποδοσφαίρου, ανοικτά γήπεδα μπάσκετ και τένις κ.α.), την ενίσχυση του πρασίνου, την κατασκευή θεάτρου για συναυλίες κ.α. ώστε ο λόφος Τσακού να αποτελέσει υπερτοπικό πόλο έλξης όπως άλλοι αντίστοιχοι χώροι σε άλλους Δήμους (Βύρωνα, Πετρούπολη, Χαλάνδρι κ.α.) του λεκανοπέδιου Αττικής. Απαραίτητη προϋπόθεση για την χρήση του χώρου από τους κατοίκους της Αγίας Παρασκευής είναι η δημιουργία κατάλληλων προσβάσεων οι οποίες θα αμβλύνουν τις υψομετρικές διαφορές και θα κάνουν τον χώρο προσιτό. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για τον Δήμο Αγίας Παρασκευής σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση δεν υπάρχει άλλος χώρος με κατάλληλες διαστάσεις για να χωροθετηθεί στάδιο με στίβο.

- Απόκτηση του κτήματος Ιόλα έκτασης 6,5 στρεμμάτων περίπου στην ΠΕ 9 και διαμόρφωση του σε χώρο πρασίνου και πολιτισμού. Ο χώρος συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα όπως το μεγάλο ποσοστό ακάλυπτου χώρου, η υψηλή πυκνή βλάστηση και η μεγάλης αρχιτεκτονικής αξίας βίλα Ιόλα η οποία με την κατάλληλη ανακατασκευή μπορεί να λειτουργήσει ως πολιτιστικό κέντρο και να φιλοξενεί ποικίλες εκδηλώσεις.
- Απαλλοτρίωση και διαμόρφωση σε πλατεία, χώρου 1,75 στρεμμάτων περίπου στο ΟΤ 211 επί της οδού Δερβενακίων η οποία έχει διαμορφωθεί σε πράσινη διαδρομή με διαπλάτυνση των πεζοδρομίων και ποδηλατόδρομο.
- Απαλλοτρίωση δεσμευμένων γεωτεμαχίων και διαμόρφωση σε χώρους πρασίνου επί των οδών Καλαμάτας – Τριφυλλίας – Πλαπούτα (ΟΤ 188), Κυκλάδων - Γοργοποτάμου (ΟΤ 118), Ειρήνης και Ευεργέτου Γιαβάση (ΟΤ 524)
- Απαλλοτρίωση και διαμόρφωση σε πάρκο του ΟΤ 96B (κτήμα Μπέλμπα) έκτασης 5,8 στρεμμάτων.
- Διαμόρφωση του κληροδοτήματος Σιστοβάρη συνολικής έκτασης 2,4 στρεμμάτων περίπου σε χώρο πρασίνου που θα φιλοξενεί πολιτιστικές και κοινωνικές δραστηριότητες. Απαιτείται να γίνει αποξήλωση των πρόσθετων κατασκευών και ανάδειξη του περιβάλλοντος χώρου.
- Διεκδίκηση και απόκτηση εκτεταμένων τμημάτων της έκτασης που ανήκει στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Δ/ση Κτηνιατρικής) στην Β' ζώνη Υμηττού με σκοπό την ενοποίηση των κατακερματισμένων χώρων του Δήμου, δηλαδή του πάρκου Νεαπόλεως, του αθλητικού κέντρου που διαθέτει πρόσβαση μόνον από την οδό Νότου και του πάρκου Γραβιάς. Οι υπηρεσίες του Υπ.Α.Α.Τ μπορούν να εγκατασταθούν σε άλλο χώρο ή και να παραμείνουν με περιορισμένο περιβάλλοντα χώρο. Η δημιουργία ενός προσβάσιμου ενιαίου χώρου περιαστικού πρασίνου έκτασης σχεδόν 150 στρεμμάτων χωρίς περιφράξεις θα αποτελέσει σημαντική φυσική διέξοδο προκειμένου να συνδεθεί η πόλη με τον Υμηττό.

- Διεκδίκηση και απόκτηση του στρατοπέδου Κυρίτση στα πλαίσια του προγράμματος μετεγκατάστασης στρατοπέδων. Η απόκτηση του στρατοπέδου το οποίο διαθέτει υψηλή πυκνή βλάστηση δίνει την δυνατότητα ενοποίησης του με το όμορο πάρκο Στ. Κώτσης και δημιουργίας ενός ενιαίου ανοιχτού πάρκου 80 και πλέον στρεμμάτων με άμεση φυσική πρόσβαση προς τον Υμηττό. Επίσης οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις (κτίρια διαφόρων χρήσεων) μπορούν χρησιμοποιηθούν για την άμεση εγκατάσταση του συνόλου των υπηρεσιών του Δήμου.

Οι δυο τελευταίοι χώροι αξιολογήθηκαν από το μοντέλο με χαμηλότερες τιμές σε σχέση με τους υπόλοιπους χώρους παρά το γεγονός ότι διαθέτουν σημαντική έκταση και υψηλή ποιότητα βλάστησης. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αποδόθηκε σημαντική βαρύτητα στα κριτήρια της διαθεσιμότητας και της δόμησης που ενισχύουν την καταλληλότητα περιοχών εντός του ΓΠΣ. Παρ' όλα αυτά οι δυο χώροι εξακολουθούν να αποτελούν σημαντικές ευκαιρίες για την σύνδεση και την εκτόνωση της πόλης προς τον ορεινό όγκο του Υμηττού. Επίσης σε έναν από τους δυο νέους μεγάλους χώρους μπορεί να χωροθετηθεί δημοτικό κολυμβητήριο, η κατασκευή του οποίου στο ΟΤ 111 θα πρέπει να ματαιωθεί.

Υφιστάμενοι χώροι πρασίνου

Οι υφιστάμενοι χώροι πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση ή ακόμη και να βελτιωθούν εάν απαιτείται. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί κατά προτεραιότητα στους χώρους που βρίσκονται εντός των πολεοδομικών ενότητων και συγκεντρώνουν αρκετές λειτουργίες (πλατεία Δημοκρατίας, πλατεία Τ.Άγρα, πλατεία Μ.Μερκούρη, πάρκο Στ.Κώτσης, κεντρική πλατεία κλπ.) και δευτερευόντως σε νησίδες (Μεσογείων) και χώρους περιαστικού πρασίνου (πάρκα Νεαπόλεως, Γραβιάς).

Ειδικότερα το πάρκο Στ.Κώτσης (παλαιό στρατόπεδο Σπυρούδη) θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα ώστε να αποτελέσει ελκυστικό υπερτοπικό χώρο πρασίνου με έμφαση στον πολιτισμό και τον αθλητισμό. Για να καταστεί αυτό θα πρέπει στα πλαίσια ενός γενικού σχεδιασμού (master plan) να γίνουν κατ' ελάχιστον οι εξής παρεμβάσεις:

- Αποξήλωση του μεγαλύτερου μέρους των σκληρών επιστρώσεων (άσφαλτος, τσιμέντο) καθώς και του συνθετικού χλοοτάπητα του γηπέδου ποδοσφαίρου.
- Κατεδάφιση ακατάλληλων ή μη χρήσιμων κτιρίων και ανακατασκευή των υπολοίπων προκειμένου να φιλοξενήσουν διάφορες λειτουργίες.

- Ανακατασκευή του γηπέδου ποδοσφαίρου με φυσικό χλοοτάπητα και κατασκευή αρδευτικών υποδομών (γεωτρήσεις, αντλητικά συγκροτήματα κλπ.) για την άρδευση του γηπέδου αλλά και άλλων χώρων του πάρκου.
- Χωροθέτηση μικρού αμφιθεάτρου για παραστάσεις και συναυλίες που θα μπορεί να λειτουργεί εναλλακτικά και ως θερινός κινηματογράφος.
- Δημιουργία διαδρομών και συνδέσεων με παράλληλη ενίσχυση της υφιστάμενης βλάστησης.

Το τμήμα του λόφου Τσακού που διαχειρίζεται ο Δήμος Αγίας Παρασκευής παρουσιάζει δυο χαρακτηριστικά τα οποία το καθιστούν δύσκολα προσβάσιμο με αποτέλεσμα να λειτουργεί κυρίως ως φυσικό ενδιαίτημα. Αφ' ενός η έντονη φυσική κλίση του εδάφους και αφ' ετέρου η δόμηση των πιο ομαλών παρυφών του λόφου σε συνδυασμό με την ανεπάρκεια προσβάσεων έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη χρήση του από τους κατοίκους της περιοχής. Για την καλύτερη αξιοποίηση του χώρου και την σύνδεση με το υπόλοιπο τμήμα του λόφου που διαχειρίζεται ο Δήμος Χολαργού – Παπάγου θα πρέπει:

- Να κατασκευαστεί περιμετρικός πεζόδρομος συνδέοντας τα υφιστάμενα ήδη τμήματα καθώς και μονοπάτια στα πρανή.
- Να βελτιωθούν οι συνδέσεις της πόλης με τον λόφο από την οδό Κυκλάδων και να δημιουργηθούν νέες με απαλλοτρίωση αδόμητων οικοπέδων.
- Να συνδεθεί το επικλινές τμήμα του λόφου με το υπόλοιπο χώρο όπως ήδη αναφέρθηκε ανωτέρω.

Δίκτυα Μετακίνησης

Σε ότι αφορά τα δίκτυα μετακίνησης λαμβάνοντας υπόψη τους υφιστάμενους αλλά και τους νέους χώρους πρασίνου, θα πρέπει να επιλεγούν δρόμοι οι οποίοι με την κατάλληλη διαμόρφωση θα συνδέσουν τους χώρους πρασίνου σε ένα ενιαίο δίκτυο. Η επιλογή των δρόμων ανά περιοχή θα γίνει με βάση την αξιολόγηση τους με το μοντέλο πολυκριτηριακής ανάλυσης και την νέα χωρική κατανομή των χώρων πρασίνου (υφιστάμενων και νέων) αλλά και των χώρων εκπαίδευσης. Η έλλειψη χώρων πρασίνου στο βόρειο τμήμα της πόλης μπορεί να αντισταθμιστεί μερικώς με την δημιουργία δικτύου πράσινων διαδρομών με επέκταση του έργου της βιοκλιματικής ανάπλασης στην περιοχή του Κοντόπευκου (ΠΕ 6, 7, 8 και 9) και στην περιοχή "Πευκάκια" (ΠΕ 10 και 11) όπου υπάρχουν πολλοί θεσμοθετημένοι αλλά μη διαμορφωμένοι πεζόδρομοι. Στο νότιο τμήμα η χάραξη των πράσινων διαδρομών στοχεύει κατά κύριο λόγο στην σύνδεση παλαιών και νέων χώρων πρασίνου καθώς και εκπαιδευτικών δομών.

Συγκεκριμένα για το νότιο τμήμα ενδεικτικά προτείνεται η βελτίωση ή διαμόρφωση των εξής συνδετικών διαδρομών:

- Αγ. Ιωάννου για την σύνδεση κεντρικής πλατείας, 1^{ου} Δημοτικού και πλατείας Αγ. Ιωάννου.
- Ηρώων Πολυτεχνείου – Σαρανταπόρου - Ευεργέτου Γιαβάση για την σύνδεση κεντρικής πλατείας, ΟΤ 96B (κτίμα Μπέλμπα) και της οδού Ηλείου,
- Αρκαδίου - Καραϊσκάκη - Μακεδονίας – Έαρος – Τρωάδος – Ευαγγελιστριάς για την σύνδεση πλατείας Μ.Ασίας, λόφου Τσακού, ΟΤ 111, οδού Αγ.Ιωάννου, 8^{ου} Δημοτικού και πλατείας Σ.Πέτρουλα,
- Κοραή – Ηλείου – Επτανήσου για την σύνδεση πλατείας Κοραή, ΟΤ 111 και πάρκου Νεαπόλεως (όρια Δήμου Χολαργού – Παπάγου) και
- Ασημακοπούλου – Θεμιστοκλέους για την σύνδεση πλατείας Αγ. Ιωάννου, παιδικής χαράς στο ΟΤ 518, πάρκου Στ. Κώτσης και των οδών Τρωάδος και Ευαγγελιστριάς.

Στο βόρειο τμήμα προτείνεται η επέκταση του ήδη διαμορφωμένου δικτύων πράσινων διαδρομών που περιλαμβάνει τις οδούς Κύπρου, Σουλίου, Ελληνοσερβικής Φιλίας, Δερβενακίων, Ελπίδος, Πεντέλης, Πάρου, Αργυροκάστρου, Αποδήμων Ελλήνων, Ολυμπίας, Δωριέων, Χίου, Παπαρηγοπούλου, Πίνδου και Παπάγου. Οι δρόμοι οι οποίοι προτείνονται για την επέκταση του δικτύου είναι εξής:

- Ψαρών, Αγίας Τριάδος, Δημοκρατίας για την σύνδεση των πλατειών Σ.Πέτρουλα, Αγίας Τριάδος, κτήματος Ιόλα και πλατείας Δημοκρατίας.
- Σ. Καράγιωργα για την σύνδεση πλατείας Δημοκρατίας, 3^{ου} Γυμνασίου – Λυκείου και πλατείας Τέλλου Άγρα.
- Αγίας Τριάδος για την σύνδεση με την νησίδα Αλ. Παναγούλη και τις νέες ΠΕ 10 και 11.
- Τέλος στις ΠΕ 10 και 11 οι περισσότεροι δρόμοι έχουν χαρακτηριστεί ως πεζόδρομοι και είναι κατάλληλοι για δημιουργία πράσινων διαδρομών.

Δεδομένου ότι ο Δήμος Αγίας Παρασκευής διχοτομείται από την λεωφόρο Μεσογείων, η οποία αποτελεί υπερτοπικό οδικό άξονα, θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στην σύνδεση των δυο τμημάτων της πόλης. Συγκεκριμένα με το προτεινόμενο δίκτυο και τις προτεινόμενες πράσινες διαδρομές προβλέπεται η σύνδεση βόρειου και νότιου τμήματος σε τέσσερα σημεία. Τα σημεία αυτά από τα ανατολικά προς τα δυτικά είναι:

- Στο ύψος των οδών Χλόης, Κρήτης και Αγ. Θέκλας όπου ήδη έχει κατασκευαστεί πεζογέφυρα.
- Στο ύψος των οδών Ευαγγελιστριάς και Χίου, στην πλατεία Σ. Πέτρουλα όπου προβλέπεται να κατασκευαστεί πεζογέφυρα.

- Στο ύψος της κεντρικής πλατείας όπου συνδέονται η οδός Αγ. Ιωάννου και η οδός Ελπίδος που οδηγεί στην ήδη κατασκευασμένη βιοκλιματική διαδρομή του Κοντόπευκου.
- Στο ύψος των οδών Κοραή (πλατεία Κοραή) και Μιλτιάδου.

Εκπαιδευτικές Δομές

Επειδή η ποσοτική αύξηση των κοινόχρηστων χώρων πρασίνου, ειδικά στο βόρειο τμήμα, στα απαιτούμενα επίπεδα δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ακόμη και με την προσθήκη όλων των εν δυνάμει χώρων πρασίνου θα πρέπει να αξιοποιηθούν και οι χώροι των εκπαιδευτικών συγκροτημάτων. Ο περιβάλλον χώρος των σχολείων (κυρίως δημοτικών, γυμνασίων και λυκείων) θα πρέπει να διαμορφωθεί κατάλληλα με την φύτευση υψηλών δένδρων, την ανακατασκευή ανοιχτών γηπέδων, την δημιουργία σημείων ξεκούρασης κλπ, έτσι ώστε να φιλοξενεί δραστηριότητες και τις απογευματινές ώρες αντισταθμίζοντας έτσι την ανεπάρκεια χώρων πρασίνου και αθλητικών υποδομών στις γειτονιές της πόλης. Οι χώροι αυτοί μπορούν να λειτουργούν υπό καθεστώς ελεγχόμενης πρόσβασης συγκεκριμένες ώρες της ημέρας. Σύμφωνα με την αξιολόγηση των χώρων και με τις δυο εναλλακτικές του μοντέλου θα πρέπει να δοθεί έμφαση στις σχολικές εγκαταστάσεις κατά προτεραιότητα των ΠΕ 11, 9, 10 και 7, δευτερευόντως στις ΠΕ 2, 4, 5, 6 και 8 και τέλος στις ΠΕ 3 και 1.

Οικοδομικά Τετράγωνα

Τα οικοδομικά τετράγωνα 72 (πάρκο Στ.Κώτσης), 111 (χώρος κολυμβητηρίου), 96B (κτήμα Μπέλμπα), 19B (πλατεία Σ.Πέτρουλα) έχουν τις υψηλότερες τιμές αφού συγκεντρώνουν πολλά χαρακτηριστικά καταλληλότητας και αποτελούν ήδη προτεινόμενους χώρους πρασίνου. Επίσης υψηλές τιμές χαρακτηρίζουν οικοδομικά τετράγωνα που καταλαμβάνονται εξ ολοκλήρου από εκπαιδευτικές δομές και επίσης προτείνονται για την αναβάθμιση του πρασίνου της πόλης.

Λαμβάνοντας υπόψη την αξιολόγηση των οικοδομικών τετραγώνων με την 2^η εναλλακτική του μοντέλου μπορούν να προταθούν πιο ριζοσπαστικές παρεμβάσεις που θα στοχεύουν στην δέσμευση ιδιωτικών χώρων. Οι παρεμβάσεις αυτές μπορούν να διακριθούν σε δυο περιπτώσεις:

- Διαίρεση μεγάλων οικοδομικών τετραγώνων και δημιουργία εσωτερικών δευτερευόντων δικτύων πράσινων κόμβων και συνδέσεων με τους περιμετρικούς δρόμους κυρίως στις ΠΕ 2 και 4 και δευτερευόντως στις ΠΕ 6 και 1. Κατάλληλα για τέτοιου είδους παρεμβάσεις είναι τα ΟΤ 39, 46, 43, 45, 47, 51, 105, 106, 40 και 44 στην ΠΕ 2, τα ΟΤ 15 και 27 στην ΠΕ 4, τα ΟΤ 97 και 102 στη ΠΕ 1 και τα ΟΤ 20, 146, 147, 140 και 143 και 50 στην ΠΕ 6.

- Δέσμευση γεωτεμαχίων με υψηλές τιμές τα οποία συγχρόνως γεινιάζουν με ιδιοκτησίες του Δήμου ή ακόμη και ολόκληρων οικοδομικών τετραγώνων έτσι ώστε να προκύψουν μεγάλοι ενιαίοι κοινόχρηστοι χώροι πρασίνου κυρίως στις ΠΕ 10 και 11 και δευτερευόντως στις ΠΕ 7 και 9.

ΤΕΛΙΚΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ

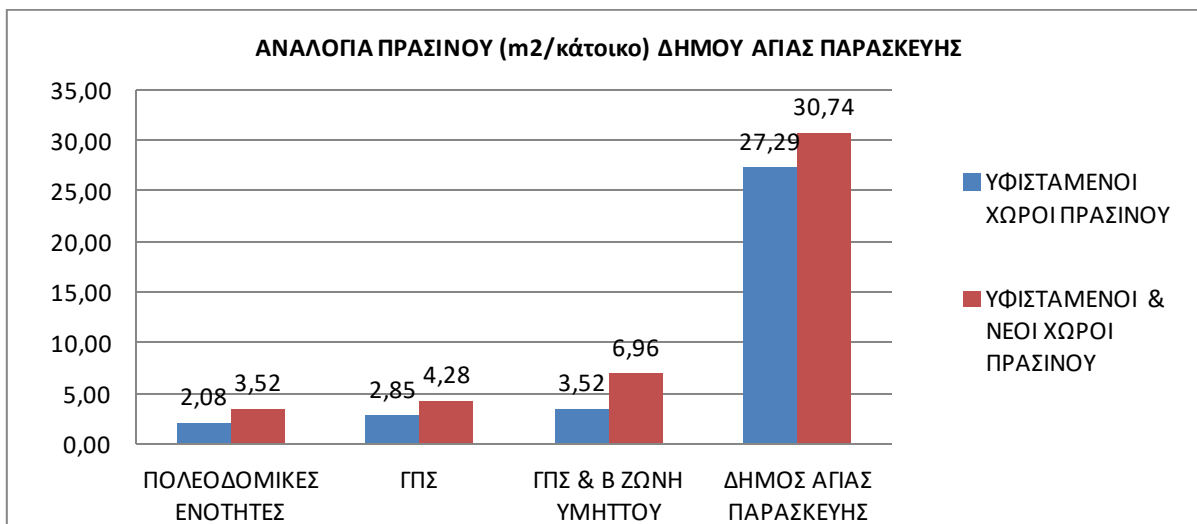
Συνοψίζοντας με την υλοποίηση των ανωτέρω προτάσεων – παρεμβάσεων επιτυγχάνονται τα εξής:

A. Επαύξηση του πρασίνου της πόλης με την προσθήκη νέων χώρων.

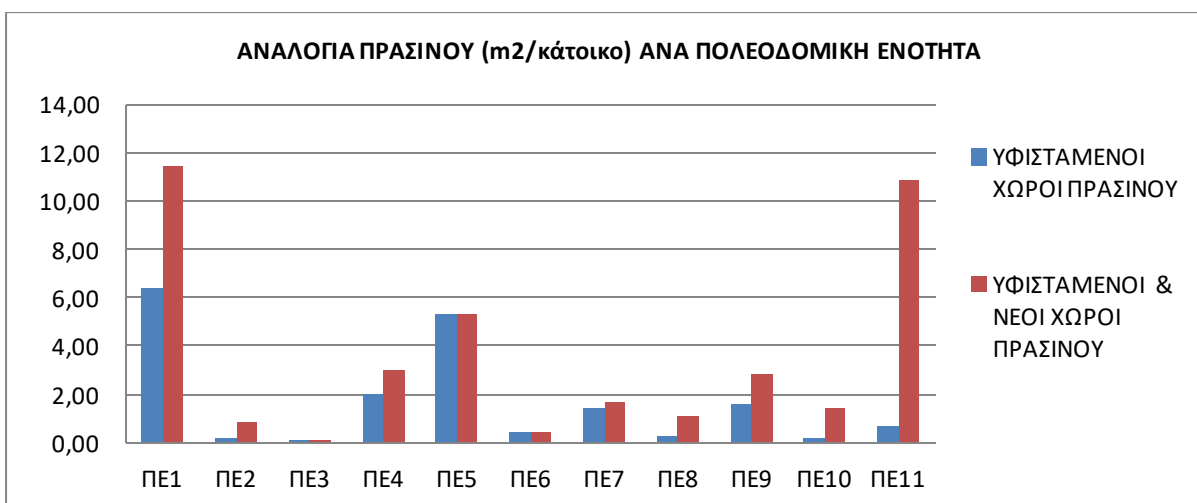
Συγκεκριμένα έχουμε:

- Προσθήκη 2 νέων χώρων υπερτοπικής εμβέλειας εντός ΓΠΣ συνολικής έκτασης 56 στρεμμάτων περίπου.
- Προσθήκη 2 νέων χώρων υπερτοπικής εμβέλειας εκτός ΓΠΣ στην Β΄ ζώνη Υμηττού συνολικής έκτασης 123 στρεμμάτων περίπου και ενοποίηση τους με τους ήδη υπάρχοντες ώστε να επιτευχθεί ή σύνδεση του αστικού ιστού με το περιαστικό πράσινο.
- Προσθήκη 9 νέων χώρων τοπικής εμβέλειας συνολικής έκτασης 27,5 περίπου στρεμμάτων και άλλων 9 μικρότερων χώρων συνολικής έκτασης 4,5 περίπου στρεμμάτων σε αρκετές από τις πολεοδομικές ενότητες στις οποίες υπήρχε σημαντικό πρόβλημα έλλειψης χώρων πρασίνου.

Με την προσθήκη των νέων χώρων το πράσινο αυξάνεται κατά 98,13% (211,5 στρέμματα επιπλέον) στο σύνολο της έκτασης του Δήμου μη συμπεριλαμβανομένου του δάσους στην Α΄ ζώνη προστασίας του Υμηττού. Επίσης αυξάνεται κατά 50,48% (88 στρέμματα) στην περιοχή του ΓΠΣ. Το ποσοστό χώρων πρασίνου ανεβαίνει στο 4,45% της έκτασης του ΓΠΣ και ή αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο φθάνει στα 4,28m². Στις ΠΕ 1 και 11 έχουμε μεγάλη αύξηση στην αναλογία πρασίνου ενώ στις ΠΕ 2, 4, 8, 9 και 10 η αύξηση της αναλογίας πρασίνου είναι μικρότερη αλλά σημαντική. Τέλος στις ΠΕ 3, 5 και 6 η αναλογία πρασίνου παραμένει αμετάβλητη.



Γράφημα 5.1: Μεταβολή αναλογίας πρασίνου (m²/κάτοικο) στον Δήμο Αγίας Παρασκευής

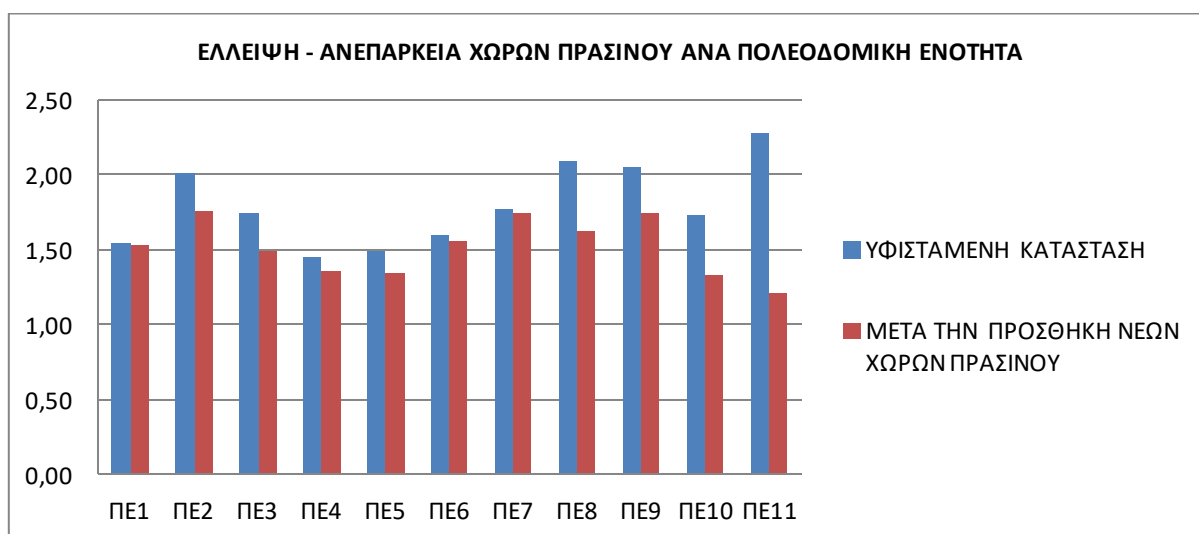


Γράφημα 5.2: Μεταβολή αναλογίας πρασίνου (m²/κάτοικο) ανά πολεοδομική ενότητα

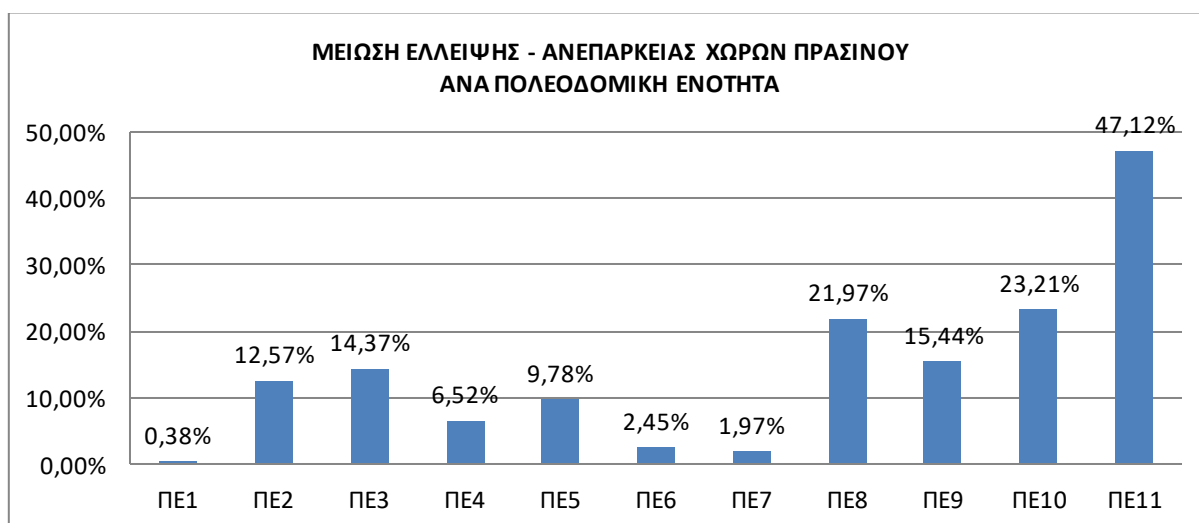
Β. Βελτίωση της χωρικής κατανομής - διαθεσιμότητας χώρων πρασίνου.

Όπως ήδη αναφέρθηκε στο κεφάλαιο της μεθοδολογίας, με το κριτήριο της διαθεσιμότητας ελέγχεται η επάρκεια ή η έλλειψη των χώρων πρασίνου σύμφωνα με τα σταθερότυπα του ΥΠΕΧΩΔΕ και άλλων οργανισμών. Η διαθεσιμότητα δεν εξαρτάται μόνο από τον αριθμό και το μέγεθος των χώρων πρασίνου αλλά και από την χωρική κατανομή αυτών στον αστικό ιστό και την πληθυσμιακή πυκνότητα σε κάθε περιοχή. Μεγάλες τιμές στους χάρτες διαθεσιμότητας απεικονίζουν περιοχές με έλλειψη – ανεπάρκεια κοινόχρηστων χώρων πρασίνου. Εξετάζοντας τις μέσες τιμές διαθεσιμότητας - αναγκαιότητας χώρων πρασίνου για τις 11 πολεοδομικές ενότητες της περιοχής μελέτης πριν και μετά τις προτεινόμενες προσθήκες νέων χώρων προκύπτει ότι έχουμε μείωση της έλλειψης –

ανεπάρκειας χώρων πρασίνου σε όλες της πολεοδομικές ενότητες. Η μείωση αυτή είναι μεγαλύτερη στις ΠΕ 2, 3, 8, 9, 10 και 11 όπου υπήρχε μεγαλύτερο πρόβλημα. Το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται κυρίως στην βελτίωση της χωρικής κατανομής με παρεμβάσεις προσθήκης νέων χώρων σε περιοχές με ιδιαίτερο πρόβλημα όπως η διαμόρφωση του χώρου αθλητικού κέντρου στην ΠΕ 11, η μετατροπή του επί χρόνια υπό κατασκευή κολυμβητηρίου σε πλατεία – χώρο πρασίνου στο ΟΤ 111 στην ΠΕ 2 και η απαλλοτρίωση και διαμόρφωση της πλατείας Σ.Πέτρουλα και του χώρου επί των οδών Δερβενακίων και Τήνου στην ΠΕ 8.



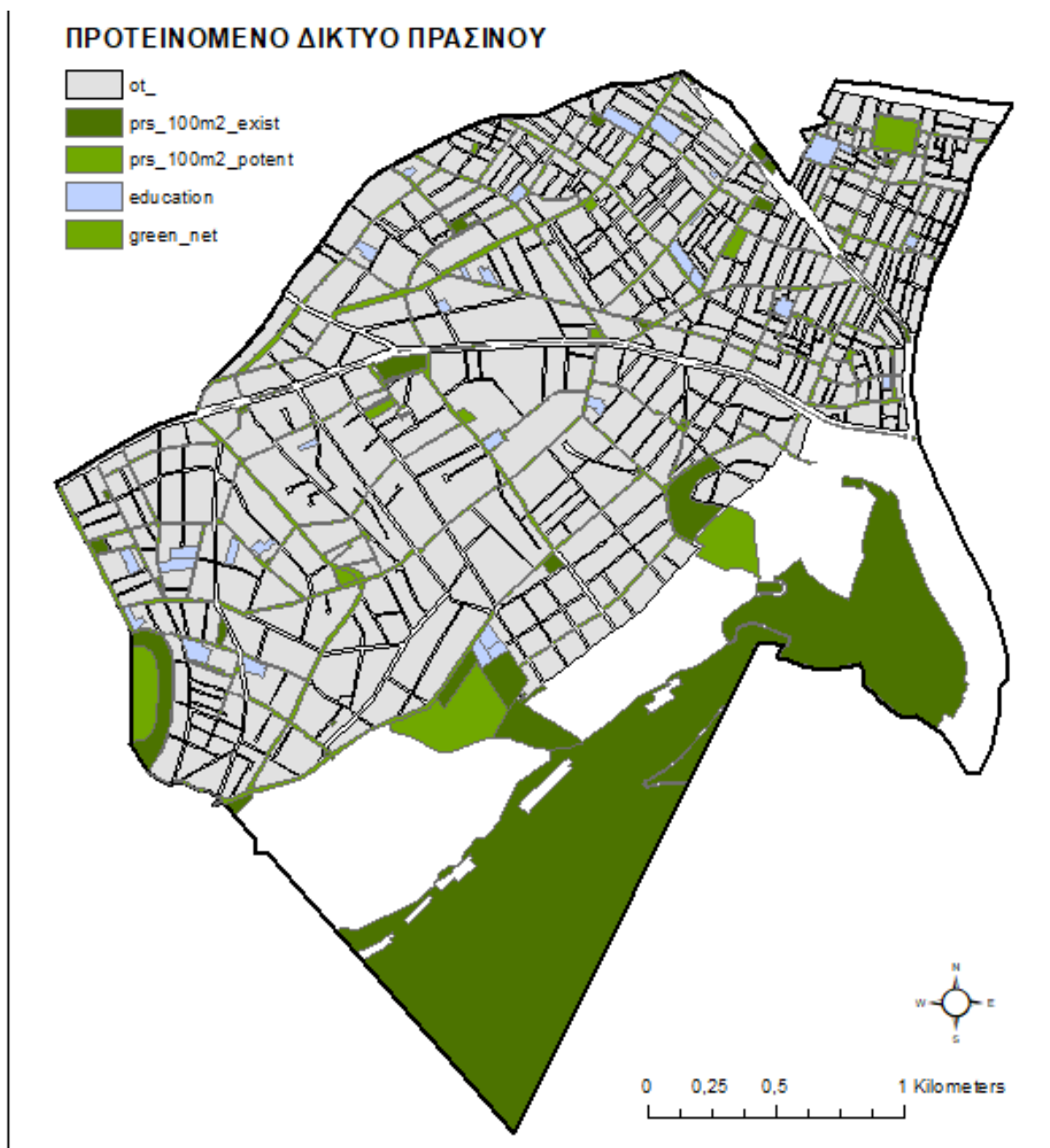
Γράφημα 5.3: Έλλειψη – ανεπάρκεια χώρων πρασίνου πριν και μετά την προσθήκη νέων χώρων ανά πολεοδομική ενότητα



Γράφημα 5.4: Μείωση έλλειψης – ανεπάρκειας χώρων πρασίνου ανά πολεοδομική ενότητα

Γ. Σύνδεση χώρων πρασίνου αλλά και εκπαιδευτικών δομών με τις προτεινόμενες πράσινες διαδρομές.

Η αξιολόγηση του οδικού δικτύου με ειδικότερα αλλά και γενικότερα κριτήρια αλλά και η βελτίωση της χωρικής κατανομής με προσθήκη χώρων πρασίνου σε κομβικά σημεία έδωσε την δυνατότητα χάραξης ενός ενιαίου και λειτουργικού δικτύου πρασίνου που διατρέχει όλον τον αστικό ιστό.



Χάρτης 4.48: Προτεινόμενο δίκτυο πρασίνου

5.2 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ – ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Παρά την αύξηση των δεικτών πρασίνου στο σύνολο του Δήμου αλλά και στις περισσότερες πολεοδομικές ενότητες αλλά και την βελτίωση της χωρικής κατανομής του πρασίνου με την προσθήκη όλων των προτεινόμενων χώρων, η αναλογία πρασίνου ανά κάτοικο παραμένει χαμηλή στην έκταση του ΓΠΣ και ιδιαίτερα στις ΠΕ 2, 3 και 6 και δευτερευόντως στις ΠΕ 7, 8 και 10. Μερικώς αντιμετωπίζεται το πρόβλημα με την αναμενόμενη βελτίωση της χωρικής κατανομής, την αξιοποίηση των αύλειων χώρων των εκπαιδευτικών δομών και την σύνδεση όλων των χώρων με την διαμόρφωση περισσότερων πράσινων διαδρομών. Για τη περαιτέρω ποσοτική αλλά και ποιοτική βελτίωση απαιτούνται πιο ριζοσπαστικές παρεμβάσεις. Οι παρεμβάσεις αυτές αφορούν όπως αναφέρθηκε ήδη την δέσμευση ιδιωτικών χώρων για την δημιουργία νέων κοινόχρηστων χώρων πρασίνου ή δευτερευόντων δικτύων πρασίνου με την ενοποίηση ακαλύπτων χώρων εντός των μεγάλων οικοδομικών τετραγώνων.

Για την δέσμευση και αξιοποίηση ιδιωτικών χώρων μπορεί να δημιουργηθεί μια παραλλαγή του προτεινόμενου μοντέλου που θα επικεντρώνεται μόνον οικοδομικά τετράγωνα (πλην κοινοχρήστων δημόσιων χώρων) με την προσθήκη κριτηρίων που θα σχετίζονται με δεδομένα όπως:

- τις αντικειμενικές αξίες γης και το κόστος απαλλοτρίωσης,
- τα λεπτομερή στοιχεία αποτύπωσης κτιρίων (έτος κατασκευής, αριθμός ορόφων, υπόγεια, προσβάσεις κλπ.),
- τις υφιστάμενες χρήσεις των ακινήτων,
- την καταγραφή ιδιοκτησιών και ποσοστών ιδιοκτησίας καθώς και την σχέση ιδιοκατοίκησης / ενοικίασης,
- τα λεπτομερή πληθυσμιακά στοιχεία ανά κτίριο και κατοικία,
- τα στοιχεία φωτισμού, ηλιασμού και αερισμού σε σχέση με τους κτιριακούς όγκους κ.α.

Σε κάθε περίπτωση λόγω του χαμηλού ποσοστού δημόσιου κοινόχρηστου πρασίνου στην πόλη θα πρέπει να γίνει προσπάθεια ανάκτησης όλων των "εν δυνάμει" χώρων πρασίνου εξαντλώντας τις δυνατότητες της περιοχής.

Η χρήση του προτεινόμενου μοντέλου λόγω ακριβώς των αυτοματοποιημένων διαδικασιών έχει πολλά πλεονεκτήματα καθώς προσφέρει τις εξής δυνατότητες:

- Επανάληψη της διαδικασίας με ενσωμάτωση επικαιροποιημένων κάθε φορά δεδομένων.

- Επανάληψη της διαδικασίας με την συμμετοχή ειδικών (πολεοδόμων, περιβαλλοντολόγων κ.α.), αφετών δημοτικών αξιωματούχων ή ακόμη και κατοίκων της περιοχής για το καθορισμό της βαρύτητας των κριτηρίων.
- Περαιτέρω αξιοποίηση των τελικών ψηφιδωτών χαρτών καταλληλότητας για την ανάλυση της σύνδεσης των χώρων πρασίνου και της χάραξης πράσινων διαδρομών με την χρήση αλγορίθμων ελαχίστου κόστους (cost path analysis) και αξιολόγηση της συνδετικότητας των παραγόμενων δικτύων (δείκτες Α και Γ).
- Λήψη αποφάσεων για παρεμβάσεις πρασίνου με βάση τις ανάγκες και δυνατότητες κάθε περιοχής και την σχετική επιστημονική έρευνα και γνώση για την αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος σε αντίθεση με τα κάθε είδους πολιτικά ή οικονομικά συμφέροντα.

Επίσης η χρήση του προτεινόμενου μοντέλου δίνει την δυνατότητα χάραξης ενός μακροπρόθεσμου σχεδιασμού βελτίωσης του αστικού πρασίνου ο οποίος θα στοχεύει:

- Στην εξάντληση των δυνατοτήτων ανάκτησης όλων των εν δυνάμει χώρων πρασίνου σε περιοχές που ανήκουν στο ευρύτερο δημόσιο σε πρώτη φάση.
- Στην αναζήτηση, δέσμευση και διαμόρφωση σε κοινόχρηστους χώρους πρασίνου σε περιοχές που ανήκουν σε ιδιώτες σε δεύτερη φάση.

Τέλος το μοντέλο που αναπτύχθηκε μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για άλλους αστικούς δήμους του πολεοδομικού συγκροτήματος της Αθήνας με παρόμοια χαρακτηριστικά, ως έχει ή με μικρές αλλαγές στον καθορισμό υποκριτηρίων, κριτηρίων και βαρών για κάθε κριτήριο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αθανασίου Ε. 2015, Πόλη + Φύση Θεωρήσεις της φύσης στον πολεοδομικό σχεδιασμό, ΣΕΑΒ, www.kallipos.gr
- Αλεξανδρή Ε. 2010, Μετριασμός του φαινομένου θερμικής νήσου μέσω της φύτευσης δωματίων και όψεων, Τεχνικά Χρονικά
- Ανανιάδου – Τζημοπούλου Μ. 1992, Αρχιτεκτονική Τοπίου Σχεδιασμός Αστικών Χώρων, Εκδόσεις Ζήτη, Θεσσαλονίκη
- Ανδρουλακάκης Ν. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών – GIS (CBT) εκπαιδευτικό υλικό, ΕΚΔΔΑ
- Ανδρουλακάκης Ν., Ζήσου Α., Μουγιάκου Ε. 2016, Πολυκριτηριακή ανάλυση, ΕΚΔΔΑ
- Αραβαντινός Α. 2007, Πολεοδομικός σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα
- Αραβαντινός Α., Κοσμάκη Π. 1988, Υπαίθριοι χώροι στην πόλη, ΕΜΠ, Αθήνα
- Ενοποίηση Αρχαιολογικών Χώρων Αθήνας Α.Ε. (ΕΑΧΑ), Παρουσίαση Ενοποίησης Αρχαιολογικών Χώρων Αθήνας
- Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕΚ) 1990, Πράσινο βιβλίο για το αστικό περιβάλλον, Λουξεμβούργο
- Επιτροπή Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων (ΕΕΚ) 2007, Πράσινο βιβλίο για την διαμόρφωση νέας παιδείας αστικής κινητικότητας
- Επιχειρησιακό πρόγραμμα 2015-2019 Δήμος Αγίας Παρασκευής Α΄ Φάση
- Ευελπίδου Ν., Αντωνίου Β. 2015, Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, ΣΕΑΒ, www.kallipos.gr
- Ζούβα Χρ. 2008, Σχεδιασμός γεωγραφικής βάσης δεδομένων για οδικό δίκτυο ως αναπτυξιακό εργαλείο για ΟΤΑ, ΕΜΠ - ΔΠΜΣ μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία
- Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης 2009, Το αστικό πράσινο και η διαχείριση του από τους ΟΤΑ
- Κάβουρας Μ., Δάρρα Α., Κονταξάκη Σ., Τομαή Ε. 2015, Επιστήμη γεωγραφικής πληροφορίας. Αρχές και τεχνολογίες, ΣΕΑΒ, www.kallipos.gr
- Κόλλια Β., Καλύβας Δ., Τριαντακωνσταντής Δ. 2012, Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών, Εκδόσεις Έμβρυο, Αθήνα

- Κοσμάκη Π., Λουκόπουλος Δ. 2007 Αστικά κενά – Μικρά πάρκα, e - Περιοδικό MONUMENTA
- Κουρούνης Κ., Πατιά Α. 2016, Εξυπηρέτηση από μέσα μαζικής μεταφοράς γειτονιών "Άγιος Ιωάννης" - "Τσακός" Δήμου Αγίας Παρασκευής, Τεύχος δεδομένων - συμπερασμάτων
- Κουτσόπουλος Κ. 2005, Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα
- Κουτσόπουλος Κ., Ανδρουλακάκης Ν. 2012, Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών με ArcGis10 & CD, Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- Λιάκου Ε. 2008, Η πολεοδομική οργάνωση της Αγ. Παρασκευής. Η σχέση του αστικού κέντρου με τον Υμηττό, ΕΜΠ – ΔΠΜΣ μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία
- Λιονάτου Μ. 2008, Αρχιτεκτονική τοπίου και δίκτυα πρασίνου στα σύγχρονα αστικά κέντρα: Δυνατότητες και προοπτικές – Μεθοδολογία και εφαρμογή: Το παράδειγμα της Λάρισας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, διδακτορική διατριβή
- Malczewski J. 1999, GIS and multicriteria decision analysis. Wiley, New York
- Μπελαβίλας Ν., Βαταβάλη Φ. 2009, Πράσινο και ελεύθεροι χώροι στην πόλη, VVF Ελλάς
- Μουγιιάκου Ε. 2010, Μεθοδολογικό πλαίσιο αξιολόγησης & βελτιστοποίησης δικτύων αστικού πρασίνου σε περιβάλλον Γ.Σ.Π. (G.I.S.) Εφαρμογή ενός ψηφιδωτού υποδείγματος ελαχίστου κόστους στο Δήμο Κερατσινίου, ΕΜΠ μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία
- Πολύζος Γ., Μπελαβίλας Ν., Βαταβάλη Φ. 2006, Τα στρατόπεδα ως πρόκληση αναβάθμισης του πολεοδομικού ιστού της Αθήνας. Δύο ενδεικτικά παραδείγματα: ΕΑΤ-ΕΣΑ και Γουδί, ΤΕΕ
- Saaty RW 1987, The analytic hierarchy process-what it is and how it is used. Math Model 9: 161–176
- Σιόλας Α., Βάσση Α., Βλαστός Θ., Κυριακίδης Χ., Μπακογιάννης Ε., Σίτη Μ. 2015, Μέθοδοι, εφαρμογές και εργαλεία πολεοδομικού σχεδιασμού, ΣΕΑΒ, www.kallipos.gr
- Σκοταρά Χρ. 2008-09, Τα αστικά κενά και η συμβολή τους στην βελτίωση της ποιότητας ζωής ΕΜΠ μεταπτυχιακή εργασία
- Στεφανάκης Ε. 2010, Βάσεις γεωγραφικών δεδομένων & συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών, Εκδόσεις Παπασωτηρίου 2^η έκδοση
- Τσαλικίδης Ι., Αθανασιάδου Ε., Λιονάτου Μ., Χαραλαμπίδης Ε. Χαριστός Β. 2014, Αστικές αναπλάσεις & πράσινος σχεδιασμός – Οικολογικός σχεδιασμός αστικού τοπίου (παρουσίαση), Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Τσουχλαράκη Α., Αχιλλέως Γ. 2010, Μαθαίνοντας τα GIS στην πράξη, Εκδόσεις Δισίγμα
- Φώτης Γ. 2009, Ποσοτική χωρική ανάλυση, Γκοβόστης Εκδοτική ΑΒΕΕ

- Χαλκιάς Χ. 2015, Γεωγραφική ανάλυση με την αξιοποίηση της γεωπληροφορικής, ΣΕΑΒ, www.kallipos.gr
- Χρονόπουλος Ι. 2000, Η βιώσιμη πόλη, Το πράσινο στις πόλεις, Εκδόσεις Στοχαστής/ΔΙΠΕ, Αθήνα
- Χρονοπούλου – Σερέλη Αικ., Χρονόπουλος Ι. 2011, Βιομετεωρολογία – Βιοκλιματολογία, Εκδόσεις Ζήτη

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- <http://www.agiaparaskevi.gr/> - Δήμος Αγίας Παρασκευής
- http://www.agiaparaskevi.gr/portal/images/album/nea_dimou_2015/%CE%95%CE%A0-15_11_23.pdf - Επιχειρησιακό πρόγραμμα 2015-2019 Δήμου Αγίας Παρασκευής
- <http://www.statistics.gr/> - Ελληνική Στατιστική Αρχή
- <http://www.minenv.gr/>, <http://www.ypeka.gr/> - Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
- <http://gis.organismosathinas.gr/> - Γεωχωρική πύλη Οργανισμού Αθήνας
- <http://penteli.meteo.gr/stations/agiaparaskevi/> - Μετεωρολογικός σταθμός Αγίας Παρασκευής (Αμερικάνικο Κολλέγιο Ελλάδας)
- <http://geodata.gov.gr/>
- <http://greenagenda.gr/21851/>
- www.econews.gr/
- <http://www.opengov.gr/minenv/?p=8443> - Χρήσεις γης
- <http://www.athenstransport.com/info/buses/> - Συγκοινωνίες Αθηνών
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/> - Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος
- <http://www.ceroi.net/> - Έκθεση Περιβαλλοντικών Συνθηκών των πόλεων στο Διαδίκτυο
- <http://bpmsg.com/ahp-online-calculator/> - Αναλυτική ιεράρχηση

ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

- ΦΕΚ 544Δ/20.10.1978, ΠΔ/31.8.1978 Περί καθορισμού ζωνών ρυθμίσεως και προστασίας της περιοχής του όρους Υμηττού
- ΦΕΚ 580/27.7.1999 Κώδικας βασικής πολεοδομικής νομοθεσίας
- ΦΕΚ 285/5.3.2004 Έγκριση πολεοδομικών σταθεροτύπων (standards) και ανώτατα όρια πυκνοτήτων που εφαρμόζονται κατά την εκπόνηση των γενικών πολεοδομικών σχεδίων,

των σχεδίων χωρικής και οικιστικής οργάνωσης "ανοικτής πόλης" και των πολεοδομικών μελετών

- ΦΕΚ 278Δ/17.3.2005 Έγκριση πολεοδομικού σχεδίου (Γ.Π.Σ.) του Δήμου Αγίας Παρασκευής (Ν. Αττικής)
- ΦΕΚ 187Δ/16.6.2011 Καθορισμός μέτρων προστασίας της περιοχής του όρους Υμηττού και των Μητροπολικών Πάρκων Γουδή – Ιλισσίων
- ΦΕΚ 79Α/9.4.2012, Ν.4067 Νέος Οικοδομικός Κανονισμός

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

1. ΟΡΙΣΜΟΙ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ

(Ν.4067 - ΦΕΚ 79Α/9.4.2012)

- Ακάλυπτος χώρος είναι ο χώρος του οικοπέδου που δεν δομείται.
- Δρόμοι ή Οδοί είναι οι κοινόχρηστες εκτάσεις που εξυπηρετούν τις ανάγκες κυκλοφορίας των οχημάτων και των πεζών.
- Δρόμοι Ήπιας Κυκλοφορίας είναι οι πεζόδρομοι στους οποίους επιτρέπεται η υπό όρους κίνηση οχημάτων.
- Δ: είναι η απόσταση του κτιρίου από τα όρια οικοπέδου ή κτιρίου, κατά περίπτωση, και ορίζεται σε: 3,00 μ.+0,10Η, δ: είναι η απόσταση του κτιρίου από τα όρια οικοπέδου ή κτιρίου, κατά περίπτωση, και ορίζεται σε: 2,50μ. + 0,05Η,
- Κοινόχρηστοι χώροι είναι οι κοινής χρήσης ελεύθεροι χώροι, που καθορίζονται από το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο ή έχουν τεθεί σε κοινή χρήση με οποιονδήποτε νόμιμο τρόπο.
- Οικοδομική γραμμή είναι η γραμμή που καθορίζεται από εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο και αποτελεί όριο της δόμησης στο οικοδομικό τετράγωνο προς τον κοινόχρηστο χώρο που το περιβάλλει.
- Οικοδομικό τετράγωνο (Ο.Τ.) είναι κάθε δομήσιμη ενιαία έκταση που βρίσκεται μέσα στο εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο και περιβάλλεται από κοινόχρηστους χώρους ή και εκτός σχεδίου περιοχή.
- Πεζόδρομοι είναι οι δρόμοι, που προορίζονται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση των πεζών.
- Πλάτος δρόμου σε κάθε σημείο είναι το μήκος της καθέτου στον άξονά της οδού μεταξύ των ρυμοτομικών γραμμών.
- Ποσοστό κάλυψης του οικοπέδου είναι ο λόγος της μέγιστης επιφάνειας που επιτρέπεται να καλυφθεί προς τη συνολική επιφάνεια του οικοπέδου.
- Ποσοστό υποχρεωτικής φύτευσης ακαλύπτου είναι ο αριθμός που πολλαπλασιαζόμενος με την επιφάνεια του υποχρεωτικού ακαλύπτου ορίζει την υποχρεωτικά φυτεμένη επιφάνεια του οικοπέδου.
- Προκήπιο (ή πρασιά) είναι το τμήμα του οικοδομικού τετραγώνου, που βρίσκεται μεταξύ της ρυμοτομικής και οικοδομικής γραμμής, όπως αυτές ορίζονται από το εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο.

- Προσβασιμότητα είναι το χαρακτηριστικό του περιβάλλοντος, που επιτρέπει σε όλα τα άτομα – χωρίς διακρίσεις φύλου, ηλικίας και λοιπών χαρακτηριστικών, όπως σωματική διάπλαση, δύναμη, αντίληψη, εθνικότητα – να έχουν πρόσβαση σε αυτό, δηλαδή να μπορούν αυτόνομα, με ασφάλεια και με άνεση να προσεγγίσουν και να χρησιμοποιήσουν τις υποδομές, αλλά και τις υπηρεσίες (συμβατικές και ηλεκτρονικές) και τα αγαθά που διατίθενται στο συγκεκριμένο περιβάλλον.
- Ρυμοτομική γραμμή είναι η γραμμή, που καθορίζεται από εγκεκριμένο ρυμοτομικό σχέδιο και οριοθετεί το οικοδομικό τετράγωνο ή γήπεδο σε σχέση με τον κοινόχρηστο χώρο που το περιβάλλει ή εκτός σχεδίου περιοχή.
- Συντελεστής δόμησης (σ.δ.) είναι ο αριθμός, ο οποίος πολλαπλασιαζόμενος με την επιφάνεια του οικοπέδου ή γηπέδου, δίνει τη συνολική επιτρεπόμενη επιφάνεια δόμησης.
- Συντελεστής κατ' όγκο εκμετάλλευσης (σ.ο.) του οικοπέδου ή γηπέδου είναι ο αριθμός, ο οποίος πολλαπλασιαζόμενος με την επιφάνεια του οικοπέδου, δίνει το συνολικό επιτρεπόμενο όγκο του πάνω από την οριστική στάθμη του εδάφους.
- Υδάτινες επιφάνειες είναι οι δομημένες επιφάνειες στις οποίες εξασφαλίζεται συνεχής παρουσία νερού, είτε σε ηρεμία είτε σε μηχανικά υποβοηθούμενη ροή.
- Υποχρεωτικός ακάλυπτος χώρος του οικοπέδου είναι ο χώρος που δεν δομείται και παραμένει ακάλυπτος ώστε να μην υπάρχει υπέρβαση της επιτρεπόμενης κάλυψης της περιοχής και που διαμορφώνεται με την κατάλληλη φύτευση ώστε να δημιουργείται ευνοϊκό μικροκλίμα, τόσο για το κτίριο όσο και για το οικοδομικό τετράγωνο.
- Φυτεμένες επιφάνειες είναι οι διαστρωμένες δομημένες επιφάνειες που έχουν φυσικό ή εμπλουτισμένο χώμα και βλάστηση ή υδάτινες επιφάνειες σε συνδυασμό μεταξύ τους.

2. ΕΥΡΕΤΗΡΙΑ

ΠΙΝΑΚΕΣ

2.1	Ταξινόμηση χώρων πρασίνου (Λιονάτου 2008)	19
2.2	Αναλογία χώρων πρασίνου ανά κάτοικο σε ευρωπαϊκές πόλεις	27
2.3	Προδιαγραφές ελεύθερων χώρων πρασίνου (ΥΠΕΧΩΔΕ - ΦΕΚ 285/5.3.2004)	29
2.4	Ταξινόμηση πάρκων και σταθερότυπα Μ. Βρετανίας	30
2.5	Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα διανυσματικού και πλεγματοτικού μοντέλου δεδομένων (Κουτσόπουλος 2005)	46-47
2.6	Πρωτογενή και δευτερογενή δεδομένα	50
3.1	Δεδομένα περιοχής μελέτης (1 ^η γεωβάση - <i>agraraskevi.gdb</i>)	76
3.2	Σημαντικότητα κριτηρίων στην ΑΗΡ	87
4.1	Κατάταξη υφιστάμενων χώρων πρασίνου	185
4.2	Κατάταξη προτεινόμενων χώρων πρασίνου	187
4.3	Κατάταξη χώρων εκπαίδευσης	189
4.4	Αξιολόγηση χώρων ανά κατηγορία	195

ΕΙΚΟΝΕΣ

2.1	Θερμική νησίδα (Αθανασίου 2015)	20
2.2	Ο λόγος ύψους απέναντι κτιρίου προς το πλάτος του δρόμου (Υ/Π), που εξασφαλίζει τον απρόσκοπτο ηλιασμό της νότιας όψης εξαρτάται από γεωγραφικό πλάτος (Αθανασίου 2015)	23

ΣΧΗΜΑΤΑ - ΣΧΕΔΙΑ

2.1	Θεματικά επίπεδα ΓΣΠ (Κάβουρας και συν. 2015)	40
2.2	Στάδια και διαδικασίες σε ΓΣΠ (Κουτσόπουλος 2005)	40
2.3	Μοντέλα γεωγραφικών δεδομένων (Στεφανάκης 2010)	41
2.4	Χρήση τριών επιθεμάτων για την απεικόνιση γεωγραφικής περιοχής (Κάβουρας και συν. 2015)	44
2.5	Από την πραγματικότητα στα ΓΣΠ (Κουτσόπουλος & Ανδρουλακάκης 2012) ..	48
2.6	Στάδια συλλογής γεωγραφικών δεδομένων	49
2.7	Μετασχηματισμός τρισδιάστατης γήινης επιφάνειας - Κατηγορίες χαρτογραφικών προβολών (α) ορθές κωνικές, αζιμουθιακές και κυλινδρικές, (β) εγκάρσιες κωνικές, αζιμουθιακές και κυλινδρικές, (γ) πλάγιες κωνικές αζιμουθιακές και κυλινδρικές (Κάβουρας και συν. 2015)	52
2.8	Αρχιτεκτονική Συστήματος Βάσης Δεδομένων (Στεφανάκης 2010)	57
2.9	Αρχιτεκτονική ΣΔΒΔ κατά ANSI/SPARC (Στεφανάκης 2010)	58
2.10	Στάδια σχεδιασμού Βάσης Χαρτογραφικών Δεδομένων (Τσούλος και συν. 2015)	59
2.11	Στάδια σχεδίασης ΣΒΔ (Στεφανάκης 2010)	61
2.12	Στάδια ανάπτυξης ΣΒΔ (Στεφανάκης 2010)	66
3.1	Βήματα υλοποίησης χωρικής πολυκριτηριακής ανάλυσης (Χαλκιάς 2015)	82-83
4.1	Περιοχές εξυπηρέτησης Μετρό (κύκλοι 500 μ και walking catchments)	113
4.2	Ζώνες προστασίας Υμηττού (ΦΕΚ 187Δ-2011)	121
4.3	Αναλυτική ιεράρχηση – καθορισμός βαρών	180
4.4	Μοντέλο αυτόματων διαδικασιών (model builder) για την παραγωγή τελικών χαρτών καταλληλότητας πρασίνου	181

ΧΑΡΤΕΣ

4.1	Περιφέρεια Αττικής – Δήμος Αγίας Παρασκευής	104
4.2	Διοικητικά όρια και πολεοδομικές ενότητες Δήμου Αγίας Παρασκευής	106
4.3	Χρήσεις γης σύμφωνα με το ΓΠΣ του Δήμου Αγίας Παρασκευής (ΦΕΚ 278Δ-2005)	107
4.4	Έκταση (m ²) γεωτεμαχίων ανά πολεοδομική ενότητα	110
4.5	Μέσα μαζικής μεταφοράς – ποδηλατόδρομοι στον Δήμο Αγίας Παρασκευής	114
4.6	Φύτευση δένδρων στα πλαίσια του έργου “Βιοκλιματική ανάπλαση οδών και δημιουργία ποδηλατόδρομων στο Δήμο Αγίας Παρασκευής” στην περιοχή του Κοντόπευκου (ΠΕ 6, 7, 8 και 9)	120
4.7	Χρήσεις γης κατά μήκος της Β ζώνης Υμηττού - Δίοδοι προσπέλασης α. πάρκο Γραβιάς και β. οδός Ανατολικής Μεσογείου	122
4.8	Υφιστάμενοι χώροι πρασίνου του Δήμου Αγίας Παρασκευής	123
4.9	Καταλληλότητα χρήσεων γης	134
4.10	Καταλληλότητα ιδιοκτησιακού καθεστώτος	135
4.11	Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς το μέγεθος	136
4.12	Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς την λειτουργία	137
4.13	Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς την ποιότητα της βλάστησης	138
4.14	Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς τον απαιτούμενο βαθμό συντήρησης	139
4.15	Καταλληλότητα χώρων πρασίνου ως προς την γειτνίαση με προστατευόμενα φυσικά οικοσυστήματα (Α΄ ζώνη προστασίας Υμηττού)	140
4.16	Απόσταση από χώρους πρασίνου τοπικής εμβέλειας	141
4.17	Απόσταση από χώρους πρασίνου υπέρ-τοπικής εμβέλειας	142
4.18	Πληθυσμιακή πυκνότητα ανά πολεοδομική ενότητα	143
4.19	Απόσταση από πεζόδρομους κατασκευασμένους (Π) ή θεσμοθετημένους μη κατασκευασμένους (ΠΘ)	144
4.20	Απόσταση από ποδηλατόδρομους	145
4.21	Απόσταση από σταθμούς μετρό	146
4.22	Απόσταση από στάσεις λεωφορείων	147
4.23	Καταλληλότητα κλίσης του εδάφους	149
4.24	Κατηγορίες δικτύων μετακίνησης (οδικό δίκτυο)	150

4.25	Πλάτος δικτύων μετακίνησης (οδικό δίκτυο)	151
4.26	Μέσο μέγεθος γεωτεμαχίου ανά ΠΕ	153
4.27	Συντελεστής δόμησης ανά ΠΕ	154
4.28	Μέγεθος οικοδομικού τετραγώνου	156
4.29	Απόσταση από υφιστάμενα κτίρια	157
4.30	Απόσταση από ανοιχτά ρέματα	158
4.31	Καταλληλότητα γεωτεμαχίων	160
4.32	Καταλληλότητα υφιστάμενων και προτεινόμενων χώρων πρασίνου	162
4.33	Καταλληλότητα (αναγκαιότητα) ως προς την διαθεσιμότητα υφιστάμενων χώρων πρασίνου	164
4.34	Καταλληλότητα ως προς την προσβασιμότητα – βιώσιμη κινητικότητα	166
4.35	Καταλληλότητα δικτύων μετακίνησης	168
4.36	Καταλληλότητα (αναγκαιότητα) ως προς την δόμηση	170
4.37	Καταλληλότητα ως προς τον ακάλυπτο χώρο οικοδομικών τετραγώνων	172
4.38	Καταλληλότητα – αναγκαιότητα δημιουργίας πρασίνου στον Δήμο Αγίας Παρασκευής (7 κριτήρια - ρεαλιστικό μοντέλο)	176
4.39	Καταλληλότητα – αναγκαιότητα δημιουργίας πρασίνου στον Δήμο Αγίας Παρασκευής (8 κριτήρια - αισιόδοξο μοντέλο)	179
4.40	Αξιολόγηση πολεοδομικών ενοτήτων (model_7c)	183
4.41	Αξιολόγηση πολεοδομικών ενοτήτων (model_8c)	184
4.42	Αξιολόγηση υφιστάμενων χώρων πρασίνου (model_7c)	186
4.43	Αξιολόγηση προτεινόμενων χώρων πρασίνου (model_7c)	188
4.44	Αξιολόγηση εκπαιδευτικών δομών (model_7c)	190
4.45	Αξιολόγηση δικτύων μετακίνησης (model_7c)	191
4.46	Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων (model_7c)	193
4.47	Αξιολόγηση οικοδομικών τετραγώνων (model_8c)	194
4.48	Προτεινόμενο δίκτυο πρασίνου	207

ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

4.1	Μέσο εμβαδό ΟΤ ανά πολεοδομική ενότητα	108
4.2	Μέσο εμβαδό γεωτεμαχίου ανά πολεοδομική ενότητα	109
4.3	Μήκος (km) οδικού δικτύου ανά κατηγορία	112
4.4	Κατηγορίες αστικού οδικού δικτύου	112
4.5	Πραγματικός πληθυσμός Δήμου Αγίας Παρασκευής στις απογραφές 1951– 2011	124
4.6	Κατανομή πληθυσμού Δήμου Αγίας Παρασκευής ανά ηλικία	124
4.7	Πληθυσμιακή πυκνότητα ανά πολεοδομική ενότητα	125
4.8	Έκταση χώρων πρασίνου (m ²) ανά κατηγορία εντός ΓΠΣ Δήμου Αγίας Παρασκευής	128
4.9	Κατηγορίες χώρων πρασίνου εντός ΓΠΣ Δήμου Αγίας Παρασκευής	128
4.10	Αναλογία πρασίνου (m ² /κάτοικο) στον Δήμο Αγίας Παρασκευής	129
4.11	Αναλογία πρασίνου (m ² /κάτοικο) σε κάθε πολεοδομική ενότητα	129
4.12	Αξιολόγηση πολεοδομικών ενοτήτων ως προς την καταλληλότητα – αναγκαιότητα βελτίωσης του αστικού πρασίνου	183
5.1	Μεταβολή αναλογίας πρασίνου (m ² /κάτοικο) στον Δήμο Αγίας Παρασκευής	205
5.2	Μεταβολή αναλογίας πρασίνου (m ² /κάτοικο) ανά πολεοδομική ενότητα	205
5.3	Έλλειψη – ανεπάρκεια χώρων πρασίνου πριν και μετά την προσθήκη νέων χώρων ανά πολεοδομική ενότητα	206
5.4	Μείωση έλλειψης – ανεπάρκειας χώρων πρασίνου ανά πολεοδομική ενότητα	206

3. ΑΡΧΕΙΑ ΣΕ ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΟΡΦΗ

Κείμενο μεταπτυχιακής εργασίας (pdf)

Σχέδια – χάρτες (jpg)

- ar_prs_model.jpg (Σχήμα 4.4: Μοντέλο αυτόματων διαδικασιών - model builder)
- ar_green_net.jpg (Χάρτης 4.48: Προτεινόμενο δίκτυο πρασίνου)

Γεωβάσεις (gdb)

- agraraskevi.gdb (γεωχωρικά δεδομένα περιοχής μελέτης)
- agraraskevi_1.gdb (ενδιάμεσοι & τελικοί χάρτες πολυκριτηριακής ανάλυσης)
- agraraskevi_2.gdb (model builder, ενδιάμεσοι & τελικοί χάρτες, χάρτες αποτελεσμάτων)

Αρχεία απεικόνισης χαρτών – αποτελεσμάτων (mxd)

- ar_prs.mxd (χάρτες καταλληλότητας)
- ar_prs_results.mxd (αποτελέσματα)

Χάρτης 4.48: Προτεινόμενο δίκτυο πρασίνου

