



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών  
Τμήμα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού

*Βιωσιμότητα σύγχρονων πόλεων: Γεωγραφική  
ανάλυση και αξιολόγηση δικτύου κίνησης πεζών  
του ιστορικού κέντρου της πόλης των Αθηνών σε  
περιβάλλον GIS*

*Ελένη Κάλφα*

*Επιβλέπων: Γεώργιος Ν. Φώτης*

*Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.*

*Αθήνα, Οκτώβριος 2015*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συνέβαλλαν στην επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γιώργο Φώτη για τις συμβουλές και την καθοδήγηση του κατά την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής, καθώς και για την υπομονή και συμπαράσταση του.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Σωτήρη Μίχου για την αμέριστη συμβολή και συμπαράσταση κατά τη διάρκεια αυτής της εργασίας. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου για τη στήριξη και τη συνεισφορά τους, από την αρχή των σπουδών μου.

Οκτώβριος 2015

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια έχει εισαχθεί στον αστικό σχεδιασμό η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης που αποσκοπεί στην επίλυση των προβλημάτων που έχουν προκύψει από την υποβάθμιση του αστικού χώρου και κατά συνέπεια, της ποιότητας ζωής των κατοίκων σε αυτές. Η βιώσιμη ανάπτυξη εξαρτάται άμεσα από τη βιώσιμη κινητικότητα, η οποία προωθεί τη χρήση βιώσιμων και εναλλακτικών μέσων μετακίνησης, αντί για τα αυτοκίνητα, η εκτεταμένη χρήση των οποίων θεωρείται από πολλούς η βασική πηγή απ' όπου πηγάζουν τα προβλήματα των σύγχρονων πόλεων. Η βιώσιμη κινητικότητα εκφράζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό από το περπάτημα, το οποίο μπορεί να επηρεάσει πολύ θετικά την πορεία προς την επίτευξη του σχεδιασμού βιώσιμων πόλεων. Σε αυτό το πλαίσιο, εισάγεται η έννοια της περπατησιμότητας που ως όρος υποδηλώνει τον βαθμό στον οποίο μια περιοχή είναι ελκυστική και φιλική προς την πεζή μετακίνηση και αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον η μέτρηση της περπατησιμότητας των αστικών περιοχών, αφού η εξέλιξη της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S) προσέφερε την δυνατότητα για αναλυτικούς και αντικειμενικούς τρόπους υπολογισμού. Στην παρούσα εργασία, αναπτύσσεται μία εναλλακτική προσέγγιση μεθόδου μέτρησης της περπατησιμότητας, με τη χρήση ενός δείκτη πραγματικού αριθμού πεζών και ενός σύνθετου χωρικού δείκτη περπατησιμότητας, με την χρήση G.I.S. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε βιντεοσκόπηση της περιοχής του ιστορικού κέντρου της Αθήνας στο σύνολο της. Έπειτα, με την επεξεργασία αυτού του υλικού συλλέχθηκαν πληροφορίες όπως τα πλάτη και η κατάσταση των πεζοδρομίων, ο αριθμός και το είδος των εμποδίων, ο αριθμός και το είδος των χρήσεων γης, ο αριθμός και το είδος των πληροφοριακών πινακίδων, τα πλάτη των δρόμων και οι διαβάσεις. Στη συνέχεια, με την κατάλληλη επεξεργασία και χρήση του λογισμικού QGIS δημιουργήθηκαν τα κατάλληλα χαρτογραφικά υπόβαθρα. Ακολούθησε ο υπολογισμός και η εφαρμογή των δύο δεικτών περπατησιμότητας και τέλος, η σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν.

Λέξεις κλειδιά: περπατησιμότητα, γεωγραφική ανάλυση, Γ.Σ.Π., ιστορικό κέντρο Αθήνας

## **ABSTRACT**

In recent years the concept of sustainable development has been introduced to urban planning, aimed at solving problems that have emerged from the deterioration of urban space and therefore, residents quality of life in them. Sustainable development depends directly on sustainable mobility, which promotes the use of sustainable and alternative means of transportation instead of cars, the widespread use of which is considered by many to be the main source of the problems attached to modern cities. Sustainable mobility is expressed sufficiently from walking, which can affect very positively the progress towards the achievement of sustainable urban planning. In this context, the concept of walkability, that as a term indicates to what extent an area is attractive and friendly pedestrian movement and thus, measuring walkability in urban areas is of special interest, since the state of Geographical Information Systems (GIS) offered the ability for analytical and objective methods of calculation. This paper develops an alternative method of walkability measurement, using an index based on actual numbers of people and a complex spatial walkability index, using GIS. Initially, a video of the area of the historical center of Athens as a whole was filmed. Then, after processing this material, information such as the back and the state of pavements, the number and type of obstacles, the number and type of land use, the number and type of information signboards, widths of roads and the crossings, were collected. Then, with proper processing and use of QGIS software, an appropriate cartographic map was created. Afterwards, the calculation and implementation of the two walkability indicators was held and finally, the comparison of the different results obtained.

Keywords: walkability, geographic analysis, GIS, historical center of Athens

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Περιεχόμενα

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
<b>1. ΑΕΙΦΟΡΟΣ - ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Βιώσιμη ανάπτυξη .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Βιώσιμη κινητικότητα.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.1 Έννοια.....</b>	<b>7</b>
1.2.2 Μέθοδοι μέτρησης – δείκτες βιώσιμης κινητικότητας.....	11
<b>1.3 Η κίνηση των πεζών στις πόλεις.....</b>	<b>17</b>
1.3.1 Ιστορική εξέλιξη πόλεων με βάση το είδος των μετακινήσεων .....	17
1.3.2 Ζητήματα σχεδιασμού βιώσιμων και περπατήσιμων πόλεων.....	21
1.3.3 Πεζοί και βιώσιμη κινητικότητα .....	23
1.3.4 Νομοθεσία για τις υποδομές του δικτύου κίνησης πεζών στην Ελλάδα	25
<b>2. ΠΕΡΠΑΤΗΣΙΜΟΤΗΤΑ .....</b>	<b>28</b>
2.1 Έννοια.....	28
2.2 Περπατήσιμη πόλη.....	30
2.3 Σημασία περπατησιμότητας.....	32
2.4 Μέθοδοι μέτρησης.....	34
2.4.2 Εργαλεία συστηματικού ελέγχου.....	38
2.4.3 Γεωγραφικά Συστήματα πληροφοριών .....	40
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ .....</b>	<b>45</b>
3.1 Μεθοδολογία υπολογισμού δεικτών περπατησιμότητας.....	45
3.1.1 Δείκτης πραγματικής κίνησης πεζών (δείκτης 1) .....	46
3.1.2 Χωρικός δείκτης περπατησιμότητας (δείκτης 2) .....	46
<b>4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΕΡΠΑΤΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ( WALKABILITY).....</b>	<b>52</b>
<b>4.1 Περιοχή μελέτης .....</b>	<b>52</b>
4.1.1 Γεωγραφική θέση .....	52
4.1.2 Γεωμορφολογία.....	54
4.1.3 Φυσικό περιβάλλον .....	55
4.1.4 Ανθρωπογενές περιβάλλον .....	56

4.1.4.1	Δημογραφικά - πληθυσμιακά στοιχεία .....	56
4.1.4.2	Τομείς απασχόλησης.....	57
4.1.5	Χρήσεις γης.....	57
4.2	Συλλογή Δεδομένων .....	58
4.3	Επεξεργασία δεδομένων - δημιουργία υποβάθρου.....	59
4.4	Ανάλυση δικτύου κίνησης πεζών .....	62
4.4.1	Πλάτη πεζοδρομίων.....	62
4.4.2	Κατάσταση πεζοδρομίων.....	65
4.4.3	Εμπόδια πεζοδρομίων .....	67
4.4.4	Είδη δρόμων και κατάσταση οδοστρώματος.....	68
4.4.5	Είδη πληροφοριακών πινακίδων .....	71
4.4.6	Χρήσεις γης.....	74
4.4.7	Αξιολόγηση υποδομής δικτύου κίνησης πεζών .....	76
4.5	Εφαρμογή δεικτών περπατησιμότητας .....	78
4.5.1	Δείκτης πραγματικών μετρήσεων κίνησης πεζών (δείκτης 1) .....	78
4.5.2	Χωρικός δείκτης περπατησιμότητας (δείκτης 2) .....	80
4.6	Σύγκριση αποτελεσμάτων .....	89
5.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	97
6.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	99



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες πόλεις είναι σημαντικά και γνωστά. Λόγω των προηγούμενων δεκαετιών στις οποίες εφαρμόστηκε κατεξοχήν η συμβατική συγκοινωνιακή προσέγγιση που θέλει τη συνεχή ανάπτυξη νέων μέσων μετακίνησης, που είναι ταχύτερα και τελικά αντικαθιστούν τα παλαιότερα μέσα, με οποιοδήποτε κόστος. Έτσι, δόθηκε έμφαση στο σχεδιασμό δικτύων μετακίνησης που εξυπηρετούν την κίνηση των αυτοκινήτων, εις βάρος των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης και ιδιαίτερα του περπατήματος, αφαιρώντας συνεχώς χώρο που προηγουμένως άνηκε στους πεζούς.

Εκτός αυτού όμως, η επικράτηση του αυτοκινήτου σταδιακά οδήγησε σε μια ιδιόμορφη αστική ανάπτυξη κατά την οποία αυξήθηκαν σημαντικά οι αποστάσεις που διανύουν οι άνθρωποι για να φτάσουν σε οποιονδήποτε προορισμό, είτε αφορά την εργασία, είτε την αναψυχή κτλ., προκαλώντας το φαινόμενο της αστικής διάχυσης. Το φαινόμενο αυτό είχε ως επακόλουθο, τη δόμηση μεγάλων εκτάσεων και τη δημιουργία κοινοτήτων που υστερούσαν σημαντικά σε δραστηριότητες και υπηρεσίες οι οποίες εξυπηρετούν τις ανάγκες που πρέπει να καλύπτει μία πόλη. Με αυτόν τον τρόπο, σχηματίστηκαν περιοχές στις οποίες εντοπίζονται μόνο κατοικίες και επομένως οι άνθρωποι που διαμένουν σε αυτές δεν μπορούν να προσεγγίσουν με τα πόδια διαφορετικές χρήσεις, για να καλύψουν τις ανάγκες τους, άρα υπάρχει πλήρης εξάρτηση από το αυτοκίνητο και έντονη μείωση της φυσικής άσκησης.

Ωστόσο, όσο τα ζητήματα αυτά γίνονται πιο έντονα προκύπτει και η ανάγκη για την εξεύρεση μιας λύσης. Στο πλαίσιο αυτό εισάγεται η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, η οποία δίνει τις αρχές για το σχεδιασμό περιοχών στα πρότυπα της Έξυπνης Ανάπτυξης και της Νέας Πολεοδομίας, αντίστοιχα. Σε αυτή τη νέα και φιλόδοξη προσέγγιση του αστικού σχεδιασμού, δίνεται έμφαση στους εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης, συμπεριλαμβανομένου του περπατήματος, το οποίο συμμετέχει σε κάθε είδους μετακίνηση είτε συνδυαστικά με άλλα μέσα, είτε μόνο του προς τον εκάστοτε προορισμό. Επομένως, το δίκτυο που εξυπηρετεί τις πεζές μετακινήσεις σε μία πόλη είναι κρίσιμης σημασίας και ο βαθμός στον οποίο αυτό εξυπηρετεί την μετακίνηση με τα πόδια, χαρακτηρίζει την γενικότερη αποτελεσματικότητα των αστικών δικτύων μεταφοράς.



Ως αποτέλεσμα όσων προαναφέρθηκαν, δημιουργήθηκε η έννοια της περπατησιμότητας (walkability) που αποτελεί πλέον ένα από τα πιο δημοφιλή αντικείμενα προς μελέτη σε ότι αφορά την αξιολόγηση του δικτύου κίνησης πεζών σε μια περιοχή και σε με μια απλοϊκή προσέγγιση, περιγράφεται ως ο βαθμός στον οποίο μια περιοχή είναι σχεδιασμένη με τρόπο που να ευνοεί και να έλκει την πεζή μετακίνηση.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση και η αξιολόγηση του δικτύου κίνησης πεζών, με περιοχή μελέτης το ιστορικό κέντρο της Αθήνας, καθώς επίσης, η κατασκευή και η εφαρμογή ενός μεθοδολογικού πλαισίου για τον προσδιορισμό το βαθμό στον οποίο η περιοχή μπορεί να χαρακτηριστεί περπατήσιμη. Για το σκοπό αυτό, δημιουργήθηκαν δύο δείκτες περπατησιμότητας, εκ των οποίων ο ένας βασίζεται σε πραγματικά μεγέθη (αριθμό πεζών) που συλλέχτηκαν κατά τη συλλογή στοιχείων με επιτόπια έρευνα και ο δεύτερος, είναι ένας χωρικός δείκτης περπατησιμότητας που προέκυψε από τις παραμέτρους που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία (εγγύτητα χρήσεων γης, μίξη χρήσεων γης, πληθυσμιακή πυκνότητα, συνδεσιμότητα δικτύου πεζοδρομίων), τα στοιχεία που αφορούν τις υπάρχουσες υποδομές (πλάτος και κατάσταση πεζοδρομίων, αριθμός εμποδίων) και ένα επιπλέον στοιχείο, την ύπαρξη πληροφόρησης κατά μήκος των διαδρομών. Η διαδικασία στο σύνολο της υλοποιήθηκε με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS), τα οποία ορίζονται ως μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συστημάτων (*hardware*), λογισμικών συστημάτων (*software*), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση, κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά στο γεωγραφικό περιβάλλον (Φώτης, 2010).

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει πέντε κεφάλαια στα οποία περιγράφονται αφενός οι θεωρητικές έννοιες που σχετίζονται με το υπό μελέτη αντικείμενο προκειμένου αυτό να γίνει πιο κατανοητό, αφετέρου το σύνολο των διαδικασιών που υλοποιήθηκαν προκειμένου να επιτευχθεί η ανάλυση του δικτύου κίνησης πεζών και να αξιολογηθεί η περιοχή ως προς την περπατησιμότητα που παρουσιάζει. Επομένως:

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύεται το πρόβλημα που πραγματεύεται η εργασία και γίνεται αναλυτική περιγραφή των εννοιών της βιώσιμης ανάπτυξης, αλλά και της βιώσιμης κινητικότητας. Επίσης, παρουσιάζεται η συσχέτιση της βιώσιμης κινητικότητας με την πεζή μετακίνηση, σε συνδυασμό με τους τρόπους μέτρησης της βιώσιμης κινητικότητας. Ακολουθεί μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των πόλεων διαχρονικά και μια

πρώτη προσέγγιση για τα ζητήματα του σχεδιασμού που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τη δημιουργία βιώσιμων και περπατήσιμων πόλεων. Τέλος, γίνεται μια αναφορά στην υπάρχουσα νομοθεσία στην Ελλάδα που σχετίζεται με το δίκτυο κίνησης πεζών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται μια προσέγγιση της έννοιας της περπατησιμότητας σύμφωνα με το πώς ορίζεται στη διεθνή βιβλιογραφία. Έπειτα παρουσιάζονται τα οφέλη της περπατησιμότητας σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής, όπως ο οικονομικός, ο κοινωνικός και ο περιβαλλοντικός τομέας. Τέλος, παρουσιάζονται μεθοδολογίες και εφαρμογές που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί για τον προσδιορισμό του βαθμού περπατησιμότητας μιας περιοχής, με βάση τον υπολογισμό δεικτών.

Το τρίτο κεφάλαιο, περιλαμβάνει τη μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση του δικτύου κίνησης πεζών της περιοχής μελέτης, αλλά και για τον υπολογισμό των δύο δεικτών περπατησιμότητας. Ειδικότερα για τον χωρικό δείκτη περπατησιμότητας, αναλύεται η επίδραση που έχει η κάθε παράμετρος που υπεισέρχεται σε αυτόν, στο τελικό αποτέλεσμα και το πώς κατανομούνται οι βαθμοί ανάλογα με τις τιμές των παραμέτρων αυτών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, αρχικά γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει η περιοχή μελέτης και πιο συγκεκριμένα, στη γεωγραφική θέση, στη γεωμορφολογία, στο φυσικό περιβάλλον, στο ανθρωπογενές περιβάλλον και τις χρήσεις γης. Έπειτα, πραγματοποιείται η ανάλυση του δικτύου κίνησης πεζών ως προς τα βασικά στοιχεία του αστικού δομημένου περιβάλλοντος και στη συνέχεια, γίνεται η αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών. Επίσης, αναλύεται η διαδικασία υπολογισμού και εφαρμογής των δύο δεικτών περπατησιμότητας, με τα αποτελέσματά τους. Τελικά, γίνεται η σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο δεικτών, καθώς και μεταξύ των προϋποθέσεων που ευνοούν την περπατησιμότητα, των προδιαγραφών που πρέπει να πληρούν οι υποδομές και της πραγματικότητας, όπως αυτή καταγράφηκε κατά τη συλλογή δεδομένων.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο, παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη συγκεκριμένη μελέτη και γίνονται προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις και βελτιώσεις της μεθοδολογίας, αλλά και για μελλοντική έρευνα σχετικά με το ζήτημα της περπατησιμότητας, όπως αυτή επηρεάζει τις σύγχρονες πόλεις και τη ζωή των κατοίκων τους.

## **1. ΑΕΙΦΟΡΟΣ - ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ**

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στις έννοιες της αειφόρου και βιώσιμης ανάπτυξης που αποτελεί ζήτημα μείζονος σημασίας για την ζωή στις σύγχρονες πόλεις, της βιώσιμης κινητικότητα και στη συσχέτιση της πεζής μετακίνησης με το δομημένο περιβάλλον τους αστικού χώρου, με στόχο να γίνουν κατανοητές οι τομείς και οι παράμετροι που μελετώνται στην παρούσα εργασία. Τέλος, παρατίθενται στοιχεία της υφιστάμενης ελληνικής νομοθεσίας, που σχετίζονται με το δίκτυο κίνησης πεζών.

### **1.1 Βιώσιμη ανάπτυξη**

Σε αντίθεση με το μεγαλύτερο μέρος της ανθρώπινης ιστορίας, όπου η γη φαινόταν απέραντη και οι φυσικοί της πόροι απεριόριστοι, σήμερα είναι πλέον κατανοητό ότι, η γη, είναι περιορισμένη τόσο σε μέγεθος όσο και σε φυσικούς πόρους. Οι μεταφορές, η βιομηχανία και η κατανάλωση ενέργειας αποτελούν σημαντικές πηγές ρύπανσης, ενώ η ενίσχυση των υποδομών και της αστικοποίησης διαταράσσει και απειλεί τα οικοσυστήματα. Η χρήση των φυσικών πόρων, η οποία συνεχώς αυξάνεται, απειλεί να τους εξαντλήσει, σε συνδυασμό με την απώλεια της βιοποικιλότητας. Ως εκ τούτου, συμπεραίνεται ότι το μοντέλο οικονομικής ανάπτυξης που ακολουθείται παγκοσμίως δεν είναι βιώσιμο.

Γίνεται αντιληπτό επομένως, ότι οι σύγχρονες πόλεις και ειδικότερα η ανάπτυξη τους, έχουν να αντιμετωπίσουν διαφόρων ειδών προκλήσεις που σχετίζονται με την αρμονική συνύπαρξη της κοινωνίας και της οικονομίας, με το περιβάλλον. Τα περασμένα χρόνια παρατηρήθηκε συστηματική υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος με αποτέλεσμα να αναζητηθούν λύσεις στο πρόβλημα αυτό, που ανταποκρίνονται σε βιώσιμα πρότυπα ανάπτυξης.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, αναγνωρίζοντας την σημασία του τρόπου ζωής των σύγχρονων κοινωνιών, των επιδράσεων τους στο περιβάλλον και την κατασπατάληση των περιορισμένων φυσικών πόρων της γης, εισήγαγε και προωθεί την ενσωμάτωση της περιβαλλοντικής διάστασης σε όλες τις πολιτικές της, με απώτερο στόχο είναι την αειφόρος (βιώσιμη) ανάπτυξη. Σε σχέση με τη βιώσιμη ανάπτυξη δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος ορισμός με την τυποποιημένη έννοια του όρου. Έτσι, επιδιώκεται παρακάτω να γίνει αντιληπτή η έννοια αυτή με διάφορες ερμηνείες που έχουν δοθεί κατά καιρούς:

«Μια ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις παρούσες ανάγκες χωρίς να υποθηκεύει τις δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους», δηλαδή η σημερινή ανάπτυξη πρέπει να μη θέτει σε κίνδυνο τις αναπτυξιακές δυνατότητες των μελλοντικών γενεών (Επιτροπή Brundtland 1987, του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών).

«Βιώσιμη ανάπτυξη είναι η βελτίωση της ποιότητας της ζωής μέσα στα πλαίσια της φέρουσας ικανότητας των υποστηρικτικών οικοσυστημάτων» (IUCN, [UNEP](#) και [WWF](#), 1991).

«Βιώσιμη ανάπτυξη σημαίνει να βασίζονται οι αναπτυξιακές και περιβαλλοντικές πολιτικές σε μία ανάλυση κόστους-οφέλους και σε μία προσεκτική οικονομική ανάλυση που θα ενδυναμώνει την περιβαλλοντική προστασία και θα οδηγήσει σε αυξανόμενα και διατηρήσιμα επίπεδα ευημερίας» (World Bank, 1992)

Από τα παραπάνω είναι φανερό πως η βιώσιμη ανάπτυξη αποσκοπεί στο να βελτιώσει τις συνθήκες διαβίωσης του ανθρώπου, εξασφαλίζοντας παράλληλα τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος τόσο βραχυπρόθεσμα, όσο μακροπρόθεσμα. Αποσκοπεί σε μια οικονομική ανάπτυξη η οποία να είναι αποτελεσματική, κοινωνικά δίκαιη και περιβαλλοντικά βιώσιμη.

Το γενικό πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης διαμορφώνεται με βάση δώδεκα θεμελιώδεις αρχές (Δεκλερής 1996, 2000):

- ✚ *Αρχή της Δημόσιας Οικολογικής Τάξης:* Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί ευθύνη του κράτους και δεν αφήνεται στη λειτουργία της αγοράς
- ✚ *Αρχή της Βιωσιμότητας:* Διατήρηση του φυσικού κεφαλαίου και απαγόρευση κάθε μείωσης ή υποβάθμισης
- ✚ *Αρχή της Φέρουσας Ικανότητας:* Διατήρηση της σταθερής κατάστασης των οικοσυστημάτων με ανάπτυξη που βρίσκεται κάτω από τα όρια αντοχής τους
- ✚ *Αρχή της Υποχρεωτικής Αποκατάστασης διαταραχθέντων οικοσυστημάτων:* Αποκατάσταση του απολεσθέντος φυσικού κεφαλαίου
- ✚ *Αρχή της Βιοποικιλότητας:* Διατήρηση της βιοποικιλότητας που θεωρείται κριτήριο και παράγοντας ευρωστίας των οικοσυστημάτων
- ✚ *Αρχή της κοινής φυσικής κληρονομιάς:* Τα κοινά φυσικά αγαθά δεν επιτρέπεται να ιδιοποιηθούν και η κοινή χρήση τους να περιορισθεί ή να καταργηθεί
- ✚ *Αρχή της Ήπιας Ανάπτυξης των Ευπαθών Οικοσυστημάτων:* Στα ευπαθή οικοσυστήματα (δάση, ακτές, βουνά, μικρά νησιά, τοποθεσίες φυσικού κάλους) επιτρέπεται «ήπια» ανάπτυξη που ορίζεται κατά περίπτωση, ώστε να μην επιβαρύνει το περιβάλλον υπέρμετρα
- ✚ *Αρχή της Χωρονομίας:* Επιβάλλεται ο συνολικός σχεδιασμός και χωροταξικός σχεδιασμός των δραστηριοτήτων, ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων

- ✚ *Αρχή της Πολιτιστικής Κληρονομιάς:* Διατήρηση των σπουδαιότερων πολιτιστικών στοιχείων (μνημεία, αρχιτεκτονικά σύνολα, τόποι)
- ✚ *Αρχή του Βιώσιμου Αστικού Περιβάλλοντος:* Διατήρηση της ποιότητας ζωής στις πόλεις και αναχαίτιση της ανάπτυξης “μεγα-πόλεων”
- ✚ *Αρχή προστασίας του Φυσικού Κάλλους:* Διατήρηση και προστασία του τοπίου με παρεμβάσεις που δεν το αλλοιώνουν
- ✚ *Αρχή της Οικολογικής Συνείδησης:* Καθιέρωση της οικολογικής συνείδησης των πολιτών που είναι και οι προστάτες του περιβάλλοντος

Σε μια προσπάθεια να ορισθεί η έννοια της βιωσιμότητας συγκεκριμένα για τα αστικά κέντρα, σημειώνεται πως αναφέρεται τόσο στη λειτουργικότητα τους με την έννοια της αντιμετώπισης των ελλείψεων που παρουσιάζουν ως προς τις υποδομές τους, όσο και στην οικονομική τους βιωσιμότητα με την έννοια ενός ανταγωνιστικού παραγωγικού προτύπου σε συνδυασμό με την αποτελεσματική διοίκηση τους. Χαρακτηριστικά στοιχεία της νέας αστικής πολιτικής είναι η πρόσβαση των πολιτών στην εργασία, στην εκπαίδευση, στις υπηρεσίες και στην ψυχαγωγία, το αναβαθμισμένο φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον, η ανταγωνιστική οικονομική ανάπτυξη μέσω καινοτόμων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και η ύπαρξη μιας εκσυγχρονισμένης δημόσιας διοίκησης για την παροχή κοινωνικών υπηρεσιών.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε την πρώτη Ευρωπαϊκή Στρατηγική για την Αειφόρο Ανάπτυξη κατά τη σύνοδο του Ευρωπαϊκού Συμβούλιου στο Γκέτεμποργκ, το 2001. Οι κύριοι στόχοι αυτής της στρατηγικής, ήταν ο περιορισμός των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, η ασφάλεια και η ποιότητα των τροφίμων, η εξάλειψη των κινδύνων για την υγεία και το περιβάλλον που συνδέονται με χημικές ουσίες, η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων, η μείωση των ζημιών στη βιοποικιλότητα και περιορισμός των δυσμενών συνεπειών από τις μεταφορές. Η Επιτροπή δεσμεύτηκε να επανεξετάσει τη στρατηγική με την έναρξη των καθηκόντων κάθε νέας Επιτροπής, όπως επίσης κάθε κράτος μέλος υποχρεούνταν μέχρι τον Ιούνιο του 2007, να ετοιμάσει την δική του Εθνική Στρατηγική.

Οι σημερινή στόχοι της στρατηγικής «Ευρώπη 2020» για τη βιώσιμη ανάπτυξη συνοψίζονται ως εξής:

- ✚ Μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 20% σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 έως το 2020. Η ΕΕ είναι έτοιμη να προχωρήσει σε περαιτέρω μείωση κατά 30% εφόσον και οι άλλες αναπτυσσόμενες χώρες θα αναλάβουν ανάλογες δεσμεύσεις και ότι οι αναπτυσσόμενες θα συμβάλουν ανάλογα με τις ικανότητές τους, στο πλαίσιο μιας ευρύτερης παγκόσμιας συμφωνίας.
- ✚ Αύξηση του μεριδίου των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20%
- ✚ Αύξηση της ενεργειακής απόδοσης κατά 20%

Αξίζει να σημειωθεί πως σήμερα είναι γενικότερα αποδεκτό ότι η βιωσιμότητα είναι μια δυναμική διαδικασία που στηρίζεται σε τρεις «πυλώνες»: την οικονομία, την κοινωνία και το περιβάλλον. Στην εικόνα 1.1 που ακολουθεί, φαίνεται το μοντέλο της βιωσιμότητας που στηρίζεται στο τρίπτυχο οικονομία – οικολογία – κοινωνία (Van Dieren, 1995).



*Εικόνα 1.1: Συστατικά μέρη βιωσιμότητας, Πηγή: <http://www.ursa.com/en-us/drivingsustainability/pages/global-need-for-sustainable-development.aspx>*

## **1.2 Βιώσιμη κινητικότητα**

### **1.2.1 Έννοια**

Ο τρόπος με τον οποίο έχουν αναπτυχθεί οι σύγχρονες πόλεις είναι εμφανώς συνδεδεμένος με την σχεδόν καθολική χρήση του αυτοκινήτου ως μέσο μετακίνησης. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στην επέκταση και τη συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου με τις εκάστοτε όμορες περιοχές, αφήνοντας σε δεύτερη μοίρα την επέκταση οποιουδήποτε άλλου δικτύου μετακίνησης (μέσων μαζικής μεταφοράς, ποδηλατοδρόμων, πεζοδρόμων κτλ). Το γεγονός αυτό είχε και εξακολουθεί να έχει, ως συνέπεια την υποβάθμιση της ποιότητας ζωής των πολιτών. Όπως προαναφέρθηκε οι σύγχρονες κοινωνίες αντιλαμβάνονται πλέον το πρόβλημα που έχει προκύψει και αναζητούν λύσεις, στο πλαίσιο της βιώσιμης ανάπτυξης. Σημαντικός παράγοντας αυτής, είναι φυσικά η βιώσιμη κινητικότητα.

Με τον όρο βιώσιμη κινητικότητα, νοείται η κίνηση που πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη βλάπτεται η υγεία και το περιβάλλον, με ταυτόχρονο σεβασμό προς τις ανάγκες του κάθε ανθρώπου για μετακίνηση, με οικονομικό τρόπο και εξασφαλίζοντας ότι τις ίδιες συνθήκες θα απολαμβάνουν και οι μελλοντικές γενιές.

Για την περαιτέρω κατανόηση του ορισμού της βιώσιμης κινητικότητας, αξίζει να αναφερθεί ο ορισμός που έδωσαν οι Υπουργοί Συγκοινωνιών της Ευρωπαϊκής

Ένωσης, στη συνάντησή τους τον Απρίλιο του 2001. Ο ορισμός αυτός λοιπόν, δηλώνει ότι ένα βιώσιμο σύστημα μεταφοράς είναι εκείνο που:

- ✚ επιτρέπει τη βασική πρόσβαση και την ανάπτυξη αναγκών των ατόμων, εταιριών και κοινωνιών με ασφάλεια και συνέπεια προς την υγεία των ανθρώπων και του οικοσυστήματος
- ✚ εξασφαλίζει ισότητα εντός και μεταξύ των διαδοχικών γενεών
- ✚ είναι οικονομικά προσιτό, λειτουργεί δίκαια και αποδοτικά
- ✚ προσφέρει επιλογές μεταφορικών μέσων και υποστηρίζει μια ανταγωνιστική οικονομία και μια ισορροπημένη περιφερειακή ανάπτυξη
- ✚ θέτει όρια εκπομπών και αποβλήτων μέσα στο πλαίσιο της ικανότητας του πλανήτη να τα απορροφήσει
- ✚ χρησιμοποιεί ανανεώσιμους πόρους βάσει των ρυθμών αναγέννησής τους (ή και μικρότερων ρυθμών) και μη ανανεώσιμους πόρους σε ρυθμούς ίσους ή μικρότερους της ανάπτυξης ανανεώσιμων υποκατάστατων πόρων, ελαχιστοποιώντας ταυτόχρονα τις επιπτώσεις στο έδαφος και στην παραγωγή θορύβου

Εξειδικεύοντας τον όρο για τις αστικές περιοχές, σημειώνεται πως με την έννοια Αστική Κινητικότητα περιγράφεται το σύνολο των πολιτικών και δράσεων που γίνονται με στόχο την εφαρμογή βιώσιμων μεταφορικών συστημάτων. Βασικός άξονας είναι η βελτίωση της δημόσιας συγκοινωνίας, καθώς επίσης η προαγωγή των ήπιων μορφών μετακίνησης, όπως το βάδισμα και το ποδήλατο, με απώτερους στόχους την προστασία του περιβάλλοντος, την προάσπιση της υγείας των πολιτών και εν γένει την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής τους.

Σε σχέση με τις δράσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης με προσανατολισμό τη βιώσιμη κινητικότητα, σταθμός αποτελεί ο Σεπτέμβριος του 2007 όταν η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρουσίασε το Πράσινο Βιβλίο με βασικό στόχο τη διαμόρφωση μιας νέας κουλτούρας - πολιτισμού για την αστική κινητικότητα (GREEN PAPER – Towards a new culture for urban mobility). Με βάση το Πράσινο Βιβλίο πραγματοποιήθηκε ανοικτή διαβούλευση ώστε να καταθέσουν τις απόψεις τους πολίτες, φορείς και κυβερνήσεις, με αποτέλεσμα την υιοθέτηση Σχεδίου Δράσης για την Αστική Κινητικότητα στις 30 Σεπτεμβρίου 2009. Στο πλαίσιο της διαβούλευσης το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (πρώην ΥΠΕΧΩΔΕ) διατύπωσε τη στρατηγική του για την Αστική Κινητικότητα με βάση τις προτάσεις της αρμόδιας ομάδας εργασίας που συγκροτήθηκε για το σκοπό αυτό. Οι βασικές κατευθύνσεις της στρατηγικής που προτάθηκε είναι:

- ✚ ο ενιαίος χωροταξικός, πολεοδομικός και συγκοινωνιακός σχεδιασμός (εναρμόνιση των χρήσεων γης με το είδος των συγκοινωνιακών υποδομών, ιεραρχημένη ανάπτυξη υποδομών, ιεράρχηση οδικού δικτύου, προώθηση θεσμικών ρυθμίσεων για χωροταξικό - πολεοδομικό σχεδιασμό )
- ✚ η διαχείριση της κυκλοφορίας (προτεραιότητα σε Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, έξυπνη κυκλοφορία, ολοκληρωμένη πολιτική στάθμευσης, αναβάθμιση οδικής ασφάλειας)
- ✚ οι αναπλάσεις για ήπιες μορφές μετακίνησης (υποδομές για ήπιες μορφές μετακίνησης, ρυθμίσεις για ήπιες μορφές μετακίνησης)
- ✚ τέλος, τεχνολογίες και μέτρα για το περιβάλλον (τεχνολογίες περιορισμού εκπομπών στα οχήματα και στα καύσιμα, περιβαλλοντική τιμολόγηση Ι.Χ. στη βάση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»)

Στο πλαίσιο αυτό, δημιουργήθηκαν τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (Σ.Β.Α.Κ.), δηλαδή στρατηγικά σχέδια που βασίζονται στις υφιστάμενες πρακτικές σχεδιασμού, επεκτείνοντας τες και ακολουθώντας τις αρχές της ενοποίησης, της συμμετοχής και της αξιολόγησης, με στόχο την κάλυψη των αναγκών κινητικότητας των ανθρώπων τόσο στο παρόν, όσο και στο μέλλον, εξασφαλίζοντας καλύτερη ποιότητα ζωής στις πόλεις και τα περίχωρά τους.

Οι πολιτικές και τα μέτρα που καθορίζονται σε κάθε Σ.Β.Α.Κ. πρέπει να απευθύνονται σε όλους τους τρόπους και μέσα μεταφοράς σε ολόκληρο το πολεοδομικό συγκρότημα που μελετάται, επομένως συμπεριλαμβάνονται τα δημόσια, τα ιδιωτικά, τα επιβατικά, τα εμπορευματικά, τα μηχανοκίνητα και μη, καθώς επίσης η μετακίνηση και η στάθμευση τους.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι κάθε Σ.Β.Α.Κ. είναι ένας τρόπος για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση προβλημάτων μεταφορών σε αστικές περιοχές. Τα βασικά χαρακτηριστικά του, όπως προκύπτουν με βάση τις υφιστάμενες πρακτικές, αλλά και τα νομικά πλαίσια των κρατών – μελών, είναι:

- ✚ συμμετοχική προσέγγιση
- ✚ δέσμευση για βιωσιμότητα
- ✚ ενοποιημένη προσέγγιση
- ✚ σαφές όραμα, σκοποί και μετρήσιμοι στόχοι
- ✚ ανασκόπηση του κόστους και των οφελών μεταφοράς



Τα Σ.Β.Α.Κ. έχουν εφαρμοσθεί σε πολλές πόλεις του εξωτερικού όπως για παράδειγμα η Βουδαπέστη (Ουγγαρία), Odense (Δανία), Korčivnica (Κροατία), Lille (Γαλλία), αλλά και στην Ελλάδα με χαρακτηριστικό παράδειγμα τη Θεσσαλονίκη.



Εικόνα 1.2: Διαδικασία που ακολουθείται για την υλοποίηση ενός Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας. Πηγή: [http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx\\_rupprecht/SUMP\\_Brochure\\_GR\\_web.pdf](http://www.rupprecht-consult.eu/uploads/tx_rupprecht/SUMP_Brochure_GR_web.pdf)

Παραδοσιακά ο σχεδιασμός των μεταφορών αποσκοπεί στη βελτίωση της κινητικότητας, ιδίως για τα οχήματα, και μπορεί να αποτύχει να εξετάσει επαρκώς ευρύτερες επιπτώσεις. Για τη βιώσιμη κινητικότητα ο πραγματικός σκοπός των μεταφορών είναι η πρόσβαση στην εργασία, την εκπαίδευση, τα αγαθά και τις υπηρεσίες, τους φίλους και την οικογένειά και υπάρχουν δοκιμασμένες τεχνικές για τη βελτίωση της πρόσβασης σε συνδυασμό με τη μείωση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων, όπως επίσης με τη διαχείριση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

Συμπερασματικά η βιώσιμη αστική κινητικότητα είναι το αποτέλεσμα μιας συνολικής στρατηγικής, που θα περιλαμβάνει ορθό χωροταξικό σχεδιασμό, αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφορίας και της στάθμευσης, ευέλικτες και αξιόπιστες δημόσιες συγκοινωνίες, κατάλληλες υποδομές για

περπάτημα και ποδηλασία, και χρήση καθαρών οχημάτων για τη μείωση της συμφόρησης και των εκπομπών. Δεν πρέπει να αγνοείται το γεγονός ότι οι επιτυχημένες πόλεις ως προς τη βελτίωση της βιωσιμότητας των δικτύων μεταφορών τους, το κάνουν ως μέρος ενός ευρύτερου προγράμματος για τη δημιουργία πιο ζωντανών και βιώσιμων πόλεων.

### **1.2.2 Μέθοδοι μέτρησης - δείκτες βιώσιμης κινητικότητας**

Σύμφωνα με την Ένωση Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων, η αξιολόγηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας γίνεται με τη χρήση επιλεγμένων δεικτών που εξυπηρετούν τη λειτουργία ποσοτικοποίησης μεγεθών που σχετίζονται με τη βιώσιμη αστική κινητικότητα και τελικά, χρησιμοποιούνται σαν εργαλεία συγκριτικής αξιολόγησης για την παρακολούθηση της βιώσιμης κινητικότητας σε διάφορες αστικές περιοχές. Η συγκριτική αυτή αξιολόγηση γίνεται είτε στο πλαίσιο διεθνών οργανισμών (UITP-Mobility in Cities Database, OECD), είτε στο πλαίσιο ερευνητικών πρωτοβουλιών της ΕΕ (Urban Transport Benchmarking Initiative, BEST, 2003 και 2006).

Εάν ληφθούν υπόψη η έννοια και οι βασικές κατευθύνσεις των πολιτικών για βιώσιμη αστική κινητικότητα, οι βασικές παράμετροι του χωρικού σχεδιασμού που επηρεάζουν το σύστημα μεταφορών, καθώς και τα χαρακτηριστικά του ίδιου του συστήματος, που καθορίζουν τον τρόπο λειτουργίας του, μπορεί να γίνει μια πρώτη κατηγοριοποίηση των βασικών δεικτών που συνδέονται με τις επιδιώξεις των τεσσάρων βασικών κατευθύνσεων πολιτικής (ενιαίος χωροταξικός- πολεοδομικός-συγκοινωνιακός σχεδιασμός, αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφορίας και της στάθμευσης, ανάπτυξη δημόσιων συγκοινωνιών και ενθάρρυνση ήπιων μορφών μετακίνησης, προώθηση τεχνολογιών και μέτρων για το περιβάλλον). Η κατηγοριοποίηση αυτή φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (1.3).

Σε σχέση με τον ενιαίο χωροταξικό- πολεοδομικό- συγκοινωνιακό σχεδιασμό, οι επιλεγμένοι δείκτες ακολουθούν την αντίληψη ότι η μορφή της αστικής ανάπτυξης που προωθεί τη βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί τη σύνθεση πολλών χαρακτηριστικών (πυκνότητας, ανάμειξης χρήσεων γης, μορφολογίας των δικτύων), δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στα χαρακτηριστικά που αποθαρρύνουν την εκτεταμένη χρήση του ΙΧ αυτοκινήτου, αλλά προωθούν την ισορροπημένη χρήση όλων των μέσων μεταφοράς. Προκειμένου να καταστεί αυτό εφικτό, σε ότι αφορά το σχεδιασμό των χρήσεων γης απαιτείται την εξασφάλιση τουλάχιστον μέσων πυκνοτήτων, την ανάμειξη των χρήσεων γης με στόχο τη μείωση του χρόνου μετακίνησης μεταξύ κατοικίας και εργασίας, την ύπαρξη θέσεων εργασίας σε τοπικό επίπεδο και τέλος, την

ύπαρξη αυξημένης πυκνότητας και έντασης των χρήσεων γης κατά μήκος βασικών συγκοινωνιακών διαδρόμων ώστε να προάγεται η χρήση των μαζικών μεταφορών (Ανδρικοπούλου κ.ά,2007).

Για τη διαχείριση της κυκλοφορίας και της στάθμευσης οι δείκτες επιδιώκουν να εκφράσουν παράγοντες όπως η κατανομή ανά μέσο μεταφοράς, το παρεχόμενο επίπεδο εξυπηρέτησης, η μέση πλήρωση οχημάτων, το λειτουργικό κόστος, η οδική ασφάλεια και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις (θόρυβος, αέριοι ρύποι).

Όσον αφορά την προώθηση της εναλλακτικής μετακίνησης οι δείκτες εκφράζουν τα χαρακτηριστικά που συντελούν στη βελτίωση του επιπέδου εξυπηρέτησης τόσο για τις δημόσιες συγκοινωνίες (κάλυψη δικτύου, συχνότητα, αξιοπιστία κ.α.), όσο και για τους πεζούς - ποδηλάτες (μήκος και ποιότητα δικτύων, ασφάλεια και άνεση).

Τέλος σχετικά με την προώθηση τεχνολογιών και μέτρων για το περιβάλλον (μείωση επιπέδων θορύβου και εκπομπών ρύπων), τα σχέδια περιλαμβάνουν την προώθηση οχημάτων με πιο φιλικά προς το περιβάλλον, εναλλακτικά, καύσιμα, καθώς και την ενθάρρυνση της χρήσης υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων.

Στο σημείο αυτό είναι απαραίτητο να σημειωθεί ότι η βελτίωση της ποιότητας εξυπηρέτησης ενός μέσου μεταφοράς, δύναται να έχει επίδραση στα υπόλοιπα μέσα, θετική ή αρνητική, γεγονός που εισάγει την έννοια της θέσπισης προτεραιοτήτων μεταξύ των διαφόρων μέσων. Σύμφωνα με τη σύγχρονη βιώσιμη προσέγγιση στο σχεδιασμό των μεταφορών, η προτεραιότητα μεταξύ των διαφορετικών μέσων μεταφοράς δίνεται όπως φαίνεται παρακάτω (Litman, 2012):

- ✚ Οχήματα άμεσης βοήθειας
- ✚ Περπάτημα
- ✚ Ποδηλασία
- ✚ Δημόσιες Συγκοινωνίες
- ✚ Οχήματα τροφοδοσίας
- ✚ Ταξί
- ✚ ΙΧ αυτοκίνητα υψηλής πλήρωσης
- ✚ ΙΧ αυτοκίνητα χαμηλής πλήρωσης

Κοινωνικοοικονομικοί	Λειτουργία του συστήματος μεταφορών	Περιβαλλοντικοί
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ΑΕΠ ανά κάτοικο</li> <li>• πληθυσμιακή πυκνότητα</li> <li>• ανάμιξη χρήσεων γης</li> <li>• κατανομή απασχόλησης στις διάφορες Ζώνες</li> <li>• ποσοστό πληθυσμού σε απόσταση &lt;500m από ΜΜΜ</li> <li>• ποσοστό πληθυσμού σε απόσταση &lt;500m από βασικές υπηρεσίες</li> <li>• κόστος μετακίνησης και ανάλωση καυσίμων/όχημα</li> <li>• ποσοστό του μηνιαίου εισοδήματος που δαπανάται σε ΔΣ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• κυκλοφοριακοί φόρτοι</li> <li>• κατανομή μετακινήσεων ανά μέσο</li> <li>• μέση πλήρωση οχημάτων</li> <li>• αριθμός μετακινούμενων προσώπων</li> <li>• μέση ταχύτητα κίνησης ΙΧ</li> <li>• μέση ταχύτητα κίνησης αστικών συγκοινωνιών</li> <li>• Μήκος δικτύων εναλλακτικών μέσων μεταφοράς ( ΔΣ, πεζόδρομων , ποδηλατόδρομων και με Μ.Η.Κ)</li> <li>• Επιβατική κίνηση ΔΣ</li> <li>• αξιοπιστία, άνεση, ασφάλεια</li> <li>• αριθμός και χωρητικότητα εγκαταστάσεων park and ride σε μια περιοχή</li> <li>• ποσοστό μετακινήσεων πεζή και με ποδήλατο</li> <li>• φόρτοι πεζών και ποδηλατιστών</li> <li>• βαδισιμότητα κατά μήκος αξόνων ροής πεζών</li> <li>• χώροι στάθμευσης ποδηλάτων</li> <li>• συνδεσιμότητα όλων των δικτύων</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• επίπεδα θορύβου</li> <li>• ποσοστό πληθυσμού εκτεθειμένο σε &gt;60dB κατά τη διάρκεια της ημέρας ή &gt;55dB κατά τη διάρκεια της νύχτας</li> <li>• αριθμός τροχαίων ατυχημάτων</li> <li>• ατυχήματα με ευάλωτους χρήστες</li> <li>• ετήσιες εκπομπές CO<sub>2</sub> κατ' άτομο</li> <li>• ετήσιες εκπομπές CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, VOC κατ' άτομο</li> <li>• ηλικία οχημάτων</li> <li>• κατανομή οχημάτων ανά τεχνολογία και καύσιμο</li> <li>• ποσοστό βαριών οχημάτων με φυσικό αέριο</li> <li>• μέσες τιμές και υπερβάσεις ορίων ατμοσφαιρικών ρύπων</li> </ul>

*Εικόνα 1.3: Κατηγοριοποίηση βασικών δεικτών βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Πηγή: Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων, Ενημερωτικό δελτίο, τεύχος 182, Ιούνιος- Ιούλιος- Αύγουστος 2012*

Όπως είναι φυσικό, οι δείκτες για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας δεν είναι προκαθορισμένοι, αλλά μεταβλητοί. Έτσι, πραγματοποιείται παγκοσμίως, μια συνεχής προσπάθεια ανανέωσης και ενημέρωσης των δεικτών αυτών προκειμένου να είναι όσο το δυνατό πιο σαφής και εύστοχοι. Ωστόσο, δεν διαφοροποιούνται οι τρεις μεγάλες κατηγορίες στις οποίες εντάσσονται οι επιμέρους δείκτες, δηλαδή το τρίπτυχο οικονομία – κοινωνία – περιβάλλον. Στη συνέχεια παρατίθενται τρεις πίνακες (1.1, 1.2, 1.3) με πιθανούς δείκτες από τη μελέτη Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, Todd Litman (2015). Στην τελευταία στήλη, φαίνονται η κατηγοριοποίηση των δεικτών, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών που παρέχεται. Όπου, 1: συνήθως διαθέσιμες σε τυποποιημένη μορφή, 2: συνήθως διαθέσιμες αλλά όχι τυποποιημένες και 3: περιορισμένες με πιθανή ανάγκη για ειδική συλλογή πληροφοριών.

Indicator	Description	Direction	Data Availability
User satisfaction	Overall transport system user satisfaction ratings.	More is better	3
Commute Time	Average door-to-door commute travel time.	Less is better	1
Employment Accessibility	Number of job opportunities and commercial services within 30-minute travel distance of residents.	More is better	3
Land Use Mix	Average number of basic services (schools, shops and government offices) within walking distance of homes.	More is better	3
Electronic communication	Portion of population with Internet service.	More is better	2
Vehicle travel	Per capita motor vehicle-mileage, particularly in urban-peak conditions.	Less is better	1
Transport diversity	Variety and quality of transport options available in a community.	More is better	3
Mode share	Portion of travel made by efficient modes: walking, cycling, rideshare, public transit and telework.	More is better	2
Congestion delay	Per capita traffic congestion delay.	Less is better.	2
Affordability	Portion of household expenditures devoted to transport, particularly by lower-income households.	Less is better.	2
Cost efficiency	Transportation costs as a portion of total economic activity, and per unit of GDP	Less is better.	2
Facility costs	Per capita expenditures on roads, parking and traffic services.	Less is better	1
Cost Efficiency	Portion of road and parking costs borne directly by users.	More is better	2
Freight efficiency	Speed and affordability of freight and commercial transport.	More is better	3
Delivery services	Quantity and quality of delivery services (international/intercity courier, and stores that offer delivery).	More is better	2
Commercial transport	Quality of transport services for commercial users (businesses, public agencies, tourists, convention attendees).	Higher is better	3
Crash costs	Per capita crash costs	Less is better	2
Planning Quality	Comprehensiveness of the planning process: whether it considers all significant impacts and uses best current evaluation practices.	More is better	2
Mobility management	Implementation of mobility management programs to address problems and increase transport system efficiency.	More is better	2
Pricing reforms	Portion of transport costs (roads, parking, insurance, fuel, etc.) that are efficiently priced (charged directly to users).	More is better	2
Land use planning	Applies smart growth land use planning practices, resulting in more accessible, multi-modal communities.	More is better	2

*Πίνακας 1.1: Οικονομικοί δείκτες βιώσιμης αστικής κινητικότητας, Πηγή: Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, Todd Litman (2015)*

Indicator	Description	Direction	Data Availability
User rating	Overall satisfaction of transport system by disadvantaged users.	More is better	3
Safety	Per capita crash disabilities and fatalities.	Less is better	1
Fitness	Portion of population that walks and cycles sufficient for fitness and health (15 minutes or more daily).	More is better	3
Community livability	Degree to which transport activities support community livability objectives (local environmental quality).	More is better	3
Cultural preservation	Degree to which cultural and historic values are reflected and preserved in transport planning decisions.	More is better	3
Non-drivers	Quality of transport services and access for non-drivers.	More is better	3
Affordability	Portion of budgets spent on transport by lower income households.	Less is better	2
Disabilities	Quality of transport facilities and services for disabled people.	More is better	2
NMT transport	Quality of walking and cycling conditions.	More is better.	3
Children's travel	Portion of travel to school and other local destinations by walking and cycling.	More is better	2
Inclusive planning	Substantial involvement of affected people, with special efforts to insure that disadvantaged and vulnerable groups are involved	More is better	2

*Πίνακας 1.2: Κοινωνικοί δείκτες βιώσιμης αστικής κινητικότητας, Πηγή: Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, Todd Litman (2015)*

Indicator	Description	Direction	Data Availability
<b>Environment</b>			
Climate change emissions	Per capita fossil fuel consumption, and emissions of CO <sub>2</sub> and other climate change emissions.	Less is better	1
Other air pollution	Per capita emissions of "conventional" air pollutants (CO, VOC, NO <sub>x</sub> , particulates, etc.)	Less is better	2
Air pollution	Frequency of air pollution standard violations.	Less is better	1
Noise pollution	Portion of population exposed to high levels of traffic noise.	Less is better	2
Water pollution	Per capita vehicle fluid losses.	Less is better	3
Land use impacts	Per capita land devoted to transportation facilities.	Less is better	3
Habitat protection	Preservation of high-quality wildlife habitat (wetlands, old-growth forests, etc.)	More is better	3
Habitat fragmentation	Average size of roadless wildlife preserves.	More is better	3
Resource efficiency	Non-renewable resource consumption in the production and use of vehicles and transport facilities.	Less is better	2

*Πίνακας 1.3: Περιβαλλοντικοί δείκτες βιώσιμης αστικής κινητικότητας, Πηγή: Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, Todd Litman (2015)*

Τέλος, παρατίθεται ένας πίνακας που συνοψίζει τους στόχους της βιώσιμης κινητικότητας με επιμέρους αντικειμενικούς υποστόχους και τους δείκτες απόδοσης (Πίνακας 1.4).

Sustainability Goals	Objectives	Performance Indicators
<b>I. Economic</b>		
Economic productivity	Transport system efficiency. Transport system integration. Maximize accessibility. Efficient pricing and incentives.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per capita GDP and income.</li> <li>Portion of budgets devoted to transport.</li> <li>Per capita congestion delay.</li> <li>Efficient pricing (road, parking, insurance, fuel, etc).</li> <li>Efficient prioritization of facilities (roads and parking).</li> </ul>
Economic development	Economic and business development	<ul style="list-style-type: none"> <li>Access to education and employment opportunities.</li> <li>Support for local industries.</li> </ul>
Energy efficiency	Minimize energy costs, particularly petroleum imports.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per capita transport energy consumption</li> <li>Per capita use of imported fuels.</li> </ul>
Affordability	All residents can afford access to basic (essential) services and activities.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Availability and quality of affordable modes (walking, cycling, ridesharing and public transport).</li> <li>Portion of low-income households that spend more than 20% of budgets on transport.</li> </ul>
Efficient transport operations	Efficient operations and asset management maximizes cost efficiency.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Performance audit results.</li> <li>Service delivery unit costs compared with peers.</li> <li>Service quality.</li> </ul>
<b>II. Social</b>		
Equity / fairness	Transport system accommodates all users, including those with disabilities, low incomes, and other constraints.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transport system diversity.</li> <li>Portion of destinations accessible by people with disabilities and low incomes.</li> </ul>
Safety, security and health	Minimize risk of crashes and assaults, and support physical fitness.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per capita traffic casualty (injury and death) rates.</li> <li>Traveler crime and assault rates.</li> <li>Human exposure to harmful pollutants.</li> <li>Portion of travel by walking and cycling.</li> </ul>
Community development	Help create inclusive and attractive communities. Support community cohesion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Land use mix.</li> <li>Walkability and bikability</li> <li>Quality of road and street environments.</li> </ul>
Cultural heritage preservation	Respect and protect cultural heritage. Support cultural activities.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preservation of cultural resources and traditions.</li> <li>Responsiveness to traditional communities.</li> </ul>
<b>III. Environmental</b>		
Climate protection	Reduce global warming emissions Mitigate climate change impacts	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per capita emissions of global air pollutants (CO<sub>2</sub>, CFCs, CH<sub>4</sub>, etc.).</li> </ul>
Prevent air pollution	Reduce air pollution emissions Reduce exposure to harmful pollutants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per capita emissions of local air pollutants (PM, VOCs, NOx, CO, etc.).</li> <li>Air quality standards and management plans.</li> </ul>
Prevent noise pollution	Minimize traffic noise exposure	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traffic noise levels</li> </ul>
Protect water quality and minimize hydrological damages	Minimize water pollution. Minimize impervious surface area.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per capita fuel consumption.</li> <li>Management of used oil, leaks and stormwater.</li> <li>Per capita impervious surface area.</li> </ul>
Openspace and biodiversity protection	Minimize transport facility land use. Encourage more compact development. Preserve high quality habitat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Per capita land devoted to transport facilities.</li> <li>Support for smart growth development.</li> <li>Policies to protect high value farmlands and habitat.</li> </ul>
<b>IV. Good Governance and Planning</b>		
Integrated, comprehensive and inclusive planning	Planning process efficiency. Integrated and comprehensive analysis. Strong citizen engagement. Least-cost planning (the most overall beneficial policies and projects are implemented).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clearly defined goals, objectives and indicators.</li> <li>Availability of planning information and documents.</li> <li>Portion of population engaged in planning decisions.</li> <li>Range of objectives, impacts and options considered.</li> <li>Transport funds can be spent on alternative modes and demand management if most beneficial overall.</li> </ul>

*Πίνακας 1.4: Συσχέτιση επιδιώξεων βιώσιμης κινητικότητας με αντικειμενικούς στόχους και δείκτες αξιολόγησης απόδοσης, Πηγή: Developing Indicators for Sustainable and Livable Transport Planning, Todd Litman (2015)*

## 1.3 Η κίνηση των πεζών στις πόλεις

### 1.3.1 Ιστορική εξέλιξη πόλεων με βάση το είδος των μετακινήσεων

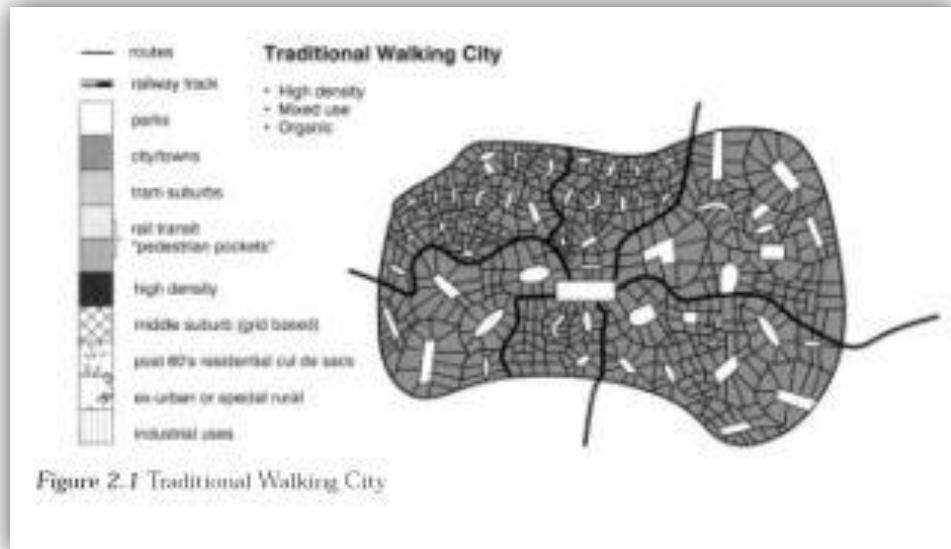
Οι πόλεις εξελίσσονται με δυναμικό τρόπο, προσαρμοζόμενες στα χαρακτηριστικά της κάθε εποχής. Έτσι, με την αύξηση της τεχνολογικής ανάπτυξης και την επίδραση της στην καθημερινή ζωή των κατοίκων των πόλεων ήταν φυσικό επακόλουθο να επηρεαστεί η δομή και η λειτουργικότητα των πόλεων, μετασχηματίζοντας τις βασικές ανάγκες των κατοίκων που καλείται η κάθε πόλη να εξυπηρετήσει, δηλαδή αυτές της κατοικίας, της εργασίας, της αναψυχής και ιδιαίτερα της κυκλοφορίας (Αραβαντινός, 2007). Ωστόσο, στην ιστορία των πόλεων και παρόλο που οι καινοτομίες και ο μετασχηματισμός του αστικού περιβάλλοντος σε πολυπλοκότερες δομές είναι εμφανής, το περπάτημα παραμένει ακόμη και σήμερα το βασικότερο μέσο μεταφοράς που έχουν στην διάθεση τους οι άνθρωποι.

Η διάκριση των πόλεων πραγματοποιείται σε τρεις κατηγορίες σε σχέση με τα συστήματα μεταφοράς που υπήρχαν σε κάθε ιστορική περίοδο, στο πλαίσιο του ότι οι άνθρωποι δεν επέλεγαν να μετακινηθούν προς κεντρικούς προορισμούς που βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερης της μισής ώρας, ανεξαρτήτως του μέσου μεταφοράς (*The land use-transport connection: An Overview*, Newman and Kenworthy, 1996).

Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εξής:

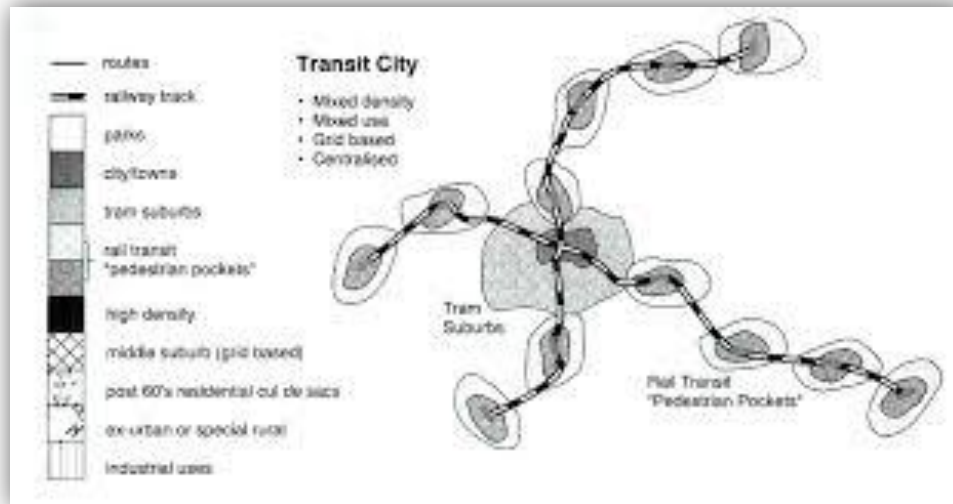
- ✚ *Πόλεις για περπάτημα*: ο τύπος των πόλεων αυτών έχει ως μόνο προσανατολισμό το περπάτημα στις μετακινήσεις και αναπτύχθηκε κυρίως μέχρι τα μέσα του 19ου αιώνα. Στα βασικά τους χαρακτηριστικά μπορούν να συμπεριληφθούν οι υψηλές οικιστικές πυκνότητες (100 έως 200 άτομα/εκτάριο), η έντονη μίξη των χρήσεων γης και οι ιδιαίτερα στενοί δρόμοι. Επίσης, χαρακτηριστικό τους είναι το ομαδοποιημένο χωρικό πρότυπο για όλες τις οικονομικές της δραστηριότητες, οι οποίες ήταν χωροθετημένες στο κέντρο και το οδικό δίκτυο είχε αστεροειδή μορφή, για να εξυπηρετεί τις άμαξες που κινούνταν από ζώα. Σε αυτή τη μορφή βρίσκονται σήμερα τα ιστορικά κέντρα πολλών ελληνικών πόλεων, αλλά και οι πόλεις λιγότερο ανεπτυγμένων οικονομικά, χωρών.





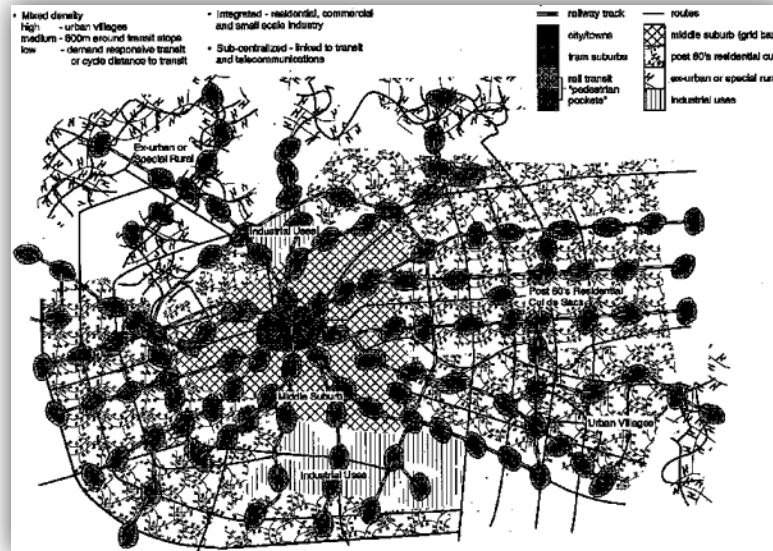
Εικόνα 1.4: Μορφή πόλης για περπάτημα, Πηγή: [www.unige.ch](http://www.unige.ch)

- ✦ **Πόλεις των μέσων μαζικής μεταφοράς:** από το τέλος του 19ου αιώνα όπου και υπήρξε έντονη ανάπτυξη του τρένου και του τραμ, οπότε εμφανίστηκε η δυνατότητα για ταχύτερες μετακινήσεις, οι πόλεις ξεκίνησαν να επεκτείνονται σημαντικά. Η ανάπτυξη των τρένων, είχε ως επακόλουθο την ανάπτυξη νέων οικισμών γύρω από τους σταθμούς, οι οποίοι διέθεταν αρκετά χαρακτηριστικά που ευνοούσαν το περπάτημα. Από την άλλη, τα τραμ συνέβαλλαν στην γραμμική ανάπτυξη πόλεων, κατά μήκος των δρόμων που ακολουθούσαν. Στις δύο αυτές περιπτώσεις δημιουργήθηκαν κέντρα με μεσαίες οικιστικές πυκνότητες, που χαρακτηρίζονταν από ανάμειξη χρήσεων γης. Η πόλεις αυτές επεκτείνονται σε απόσταση 20-30km από το κέντρο τους και η μέση πυκνότητα τους κυμαίνεται 50-100 άτομα ανά εκτάριο. Οι αυξημένες δυνατότητες μεταφοράς που παρουσιάστηκαν, έδωσαν την δυνατότητα σε όσους κατοίκους το επιθυμούσαν να μετακινηθούν προς την περιφέρεια και έτσι εμφανίζεται για πρώτη φορά η αστική διάχυση και η κοινωνική στρωματοποίηση.



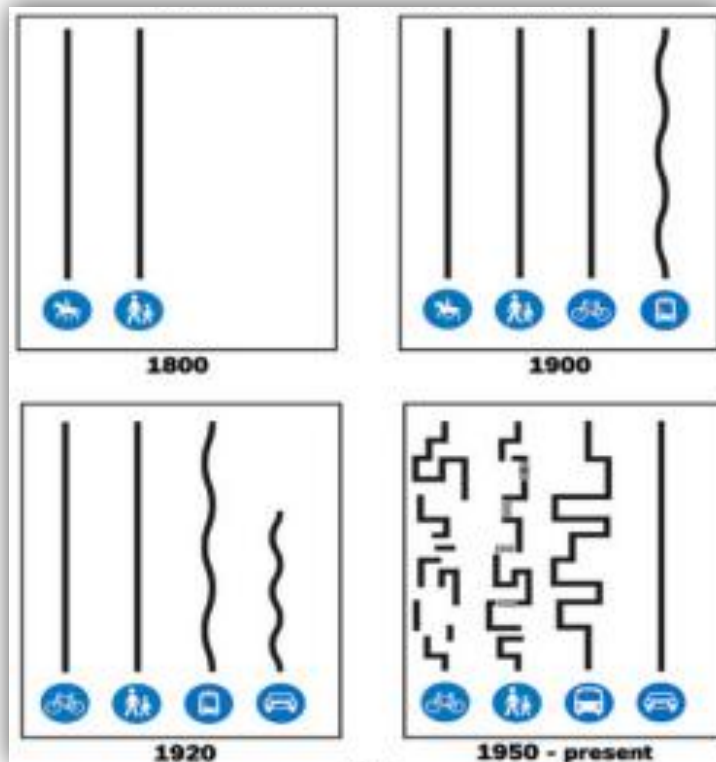
*Εικόνα 1.5: Μορφή πόλης των μέσων μαζικής μεταφοράς, Πηγή: The European Spatial Planning Programme  
Master Thesis Supervisor: Prof. Gunnar Nyström*

- **Αυτοκινητοπόλεις:** στις πρώτες δεκαετίες του 20ου αιώνα, η εξάπλωση του αυτοκινήτου άλλαξε την μορφή των πόλεων. Σε συνδυασμό με το λεωφορείο, το αυτοκίνητο έκανε εφικτή την αστική ανάπτυξη προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, διαχωρίζοντας παράλληλα τις χρήσεις γης σε διάφορες ζώνες, όπως η κατοικία, η βιομηχανία κ.λπ. Συνεπώς, επιμηκύνθηκαν οι μετακινήσεις σε απόσταση ως και 50km και οι οικιστικές πυκνότητες παρέμειναν εξαιρετικά χαμηλές και συγκεκριμένα στο επίπεδο των 10-20 ατόμων/εκτάριο. Εντοπίζεται λοιπόν ξεκάθαρα το φαινόμενο της αστικής διάχυσης, που με την προϋπόθεση της ύπαρξης του αυτοκινήτου δημιούργησε τη διάχυτη πόλη.



Εικόνα 1.6: Μορφή πόλης του αυτοκινήτου, Πηγή: Newman et al 1996

Συμπερασματικά, η διαχρονική εξέλιξη των μεταφορών στις αστικές περιοχές μπορεί να συνοψισθεί στην ακόλουθη εικόνα 1.7:



Εικόνα 1.7: Διαχρονική εξέλιξη μεταφορών, Πηγή: <http://www.copenhagenize.com/2013/01/a-short-history-of-traffic-engineering.html>

### 1.3.2 Ζητήματα σχεδιασμού βιώσιμων και περπατήσιμων πόλεων

Η αυξημένη εξάρτηση των ανθρώπων από το αυτοκίνητο και οι συνέπειες του στην δημιουργία βιώσιμων και υγιών πόλεων είναι εμφανής. Έτσι, δεν θα μπορούσε να μην απασχολήσει το ζήτημα του αυτοκινήτου και την συζήτηση για το μελλοντικό σχεδιασμό των πόλεων. Ως αποτέλεσμα αυτών των διεργασιών, προέκυψε το κίνημα της Νέας Πολεοδομίας (New Urbanism), το οποίο σε γενικές γραμμές αφορά την προώθηση βασικών αρχών σχεδιασμού βιώσιμων κοινοτήτων, δίνοντας παράλληλα κατευθύνσεις σε σχέση με την αποτελεσματική χωρική οργάνωση των αστικών μεταφορών και δικτύων. Αξίζει να αναφερθεί πως η δομή των πόλεων σύμφωνα με το κίνημα της Νέας Πολεοδομίας μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε τρεις κλίμακες αναφοράς (Leccese and McCormick 2000, Steiner 2012).:

- ✚ Περιφέρεια: Μητροπόλεις, πόλεις και κωμοπόλεις
- ✚ Γειτονιές, περιοχές και άξονες
- ✚ Οικοδομικό τετράγωνο, δρόμος και κτίριο

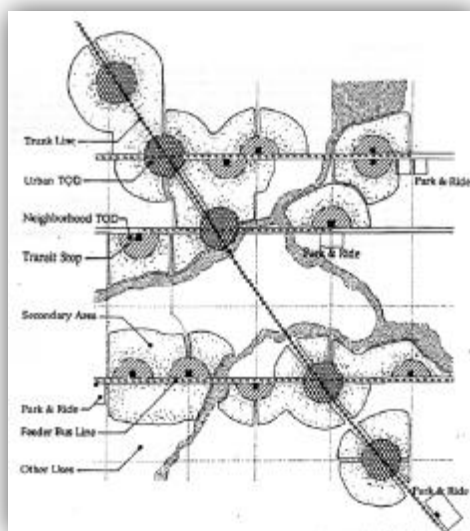
Με το ζήτημα των αστικών μεταφορών και το πώς σχετίζονται με το πολεοδομικό σχεδιασμό, ασχολούνται και οι αρχές της Έξυπνης Ανάπτυξης (Smart Growth), η οποία αποτελεί μία θεωρία πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού που δίνει έμφαση στην ανάπτυξη συμπαγών και περπατήσιμων αστικών κέντρων, με τελικό σκοπό την αποφυγή της αστικής διάχυσης. Τα δέκα στοιχεία γύρω από τα οποία κινούνται οι αρχές της Έξυπνης Ανάπτυξης είναι κατά τους Heaton-Kennedy and Dannenberg (2012):

- ✚ Μίξη χρήσεων γης
- ✚ Δημιουργία περπατήσιμων γειτονιών
- ✚ Παροχή διαφόρων επιλογών μέσων μετακίνησης
- ✚ Διατήρηση δημόσιων χώρων, αστικού πρασίνου και ευαίσθητων περιβαλλοντικών περιοχών
- ✚ Δημιουργία ποικιλίας επιλογών και ευκαιριών στέγασης
- ✚ Δημιουργία ελκυστικών και ξεχωριστών γειτονιών
- ✚ Ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ της κοινωνίας και των διάφορων ενδιαφερόμενων μερών
- ✚ Ενίσχυση και καθοδήγηση της ανάπτυξης των υφιστάμενων γειτονιών
- ✚ Αξιοποίηση ενός εύχρηστου σχεδιασμού των κτιρίων
- ✚ Λήψη δίκαιων, προβλέψιμων και οικονομικών αποφάσεων.

Οι δύο βασικές στρατηγικές κατηγορίες για την ανάπτυξη βιώσιμων πόλεων σύμφωνα με τις αρχές της Νέας Πολεοδομίας και της Έξυπνης

Ανάπτυξης είναι αυτές του Traditional Neighborhood Development (T.N.D) και της Transit Oriented Development (T.O.D), που δίνουν έμφαση στην πεζή μετακίνηση, θεωρώντας την το κύριο συστατικό της επιτυχίας τους. Η αρχή T.N.D., ως προς την ανάπτυξη περιοχών, είναι προσανατολισμένη σε ζητήματα που αφορούν κυρίως την κοινωνική συνοχή, την εξυπηρέτηση των ανθρώπων καθώς και την αυξημένη περπατησιμότητα των περιοχών στα πλαίσια πάντα και των αρχών της βιωσιμότητας. Έτσι, θέτει ως βασική αρχή ανάπτυξης τις υψηλές οικιστικές πυκνότητες, την μίξη των χρήσεων γης, την υψηλή συνδεσιμότητα των δικτύων, την εύκολη πρόσβαση στα διαθέσιμα μέσα μεταφοράς και στην ενίσχυση των υποδομών για τους πεζούς και τους ποδηλάτες (Steiner, 2012).

Από την άλλη, η ανάπτυξη προσανατολισμένη στις μεταφορές (*Transit Oriented Development T.O.D*), είναι μία υποκατηγορία του T.N.D, και δίνει έμφαση στην γειτονιά η οποία προωθεί την μίξη των χρήσεων γης γύρω από έναν σταθμό μέσων μαζικής μεταφοράς. Οι χρήσεις γης περιλαμβάνουν περιοχές υψηλών οικιστικών πυκνοτήτων, εμπόριο, γραφεία και ανοιχτούς χώρους. Σημαντικό επίσης είναι ότι εντός μίας μικρής απόστασης από το κέντρο της γειτονιάς, οι κάτοικοι έχουν εύκολη πρόσβαση σε καταστήματα και άλλες υπηρεσίες. Στις περιοχές που βρίσκονται σε περπατήσιμη απόσταση άνω των 10 λεπτών από το κέντρο της γειτονιάς, προωθούνται λιγότερο εντατικές χρήσεις, όπως κατοικίες, σχολεία ή πάρκα.



Εικόνα 1.8: Transit Oriented Development (T.O.D.)

Πηγή: Calthorpe Associates (1990)

### 1.3.3 Πεζοί και βιώσιμη κινητικότητα

Όπως προαναφέρθηκε, ο πιο σημαντικός παράγοντας για να χαρακτηριστεί η κινητικότητα σε μια περιοχή, βιώσιμη, είναι η χρήση (αλλά και ο βαθμός στον οποίο γίνεται αυτή) των βιώσιμων μέσων μετακίνησης, δηλαδή του περπατήματος, του ποδηλάτου και των μέσων μαζικής μεταφοράς. Από αυτά, αυτό που διαδραματίζει μεγαλύτερο ρόλο σε όλες τις μορφές μετακίνησης είναι το περπάτημα, καθώς είναι αφενός συμμετέχει σε όλων των ειδών τις μετακινήσεις, έμμεσα ή άμεσα, αφετέρου είναι δωρεάν.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι σε σχέση με τον σχεδιασμό των μετακινήσεων υπάρχουν δύο προσεγγίσεις, η συμβατική προσέγγιση και αυτή της βιώσιμης ανάπτυξης. Όπως είναι φανερό, μέχρι σήμερα στο σχεδιασμό των αστικών μετακινήσεων χρησιμοποιείται η συμβατική προσέγγιση, που ωστόσο οδηγεί σε διαφόρων ειδών ζητήματα που τίθενται προς επίλυση και πλέον εισάγεται στο σχεδιασμό η βιώσιμη προσέγγιση.

Πιο αναλυτικά, η συμβατική προσέγγιση στο σχεδιασμό δίνει προτεραιότητα σε πιο γρήγορους και νέους τρόπους μετακίνησης, αφήνοντας σε δεύτερη μοίρα του παλαιότερους και πιο αργούς τρόπους, ενώ σε πολλές περιπτώσεις τους αντικαθιστά εξολοκλήρου, με αποτέλεσμα να εισάγεται μια γραμμική μορφή εξέλιξης της προόδου των μετακινήσεων. Δηλαδή ξεκινώντας από το περπάτημα, στη συνέχεια το ποδήλατο, μετά το τρένο, το λεωφορείο και τέλος το αυτοκίνητο (Litman 2011). Αυτή η προσέγγιση παρουσιάζει προβλήματα διότι αποδέχεται τη θεώρηση πως το κάθε μέσο είναι καλύτερο του προηγούμενου και ότι η 'εξάπλωση' του δεν επηρεάζει τη λειτουργία των άλλων με κάποιον τρόπο. Δηλαδή, παραδείγματος χάριν δεν είναι αποδεκτό ότι η εκτεταμένη χρήση του αυτοκινήτου δυσχεραίνει την πεζή μετακίνηση.

Ωστόσο, οι συνέπειες της εφαρμογής της συμβατικής προσέγγισης στο σχεδιασμό των μετακινήσεων έχουν γίνει ορατές στις αστικές περιοχές και στο πλαίσιο αυτό βρίσκει εφαρμογή η προσέγγιση της βιώσιμης κινητικότητας στο σχεδιασμό. Με τη νέα αυτή προσέγγιση, εφαρμόζονται στρατηγικές για τη βελτίωση των μετακινήσεων, στη βάση της εξέλιξης όλων των μέσων μετακίνησης ταυτόχρονα, αφού κάθε ένα από αυτά έχει τη δική του σημασία. Η βελτίωση αυτή, δε σχετίζεται απαραίτητως με την έννοια της ταχύτερης μετακίνησης, αλλά κατά περίπτωση μπορεί να στοχεύει στην ενίσχυση της ασφάλειας, στη μείωση του κόστους μετακίνησης κτλ.

Με αυτόν τον τρόπο, γίνεται μια προσπάθεια ενίσχυσης του περπατήματος, είτε ως αυτόνομο μέσο μετακίνησης, είτε ως μέσο που

χρησιμοποιείται για να συνδέσει διαφορετικά είδη μετακίνησης στο πλαίσιο των συνδυαστικών μετακινήσεων. Το περπάτημα ως αυτόνομο μέσο μετακίνησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για την προσέγγιση χώρων εργασίας, ψυχαγωγίας, κατοικίας κ.α. ανάλογα με την περίπτωση, για τη μετακίνηση π.χ. από και προς χώρους μέσων μαζικής μεταφοράς, αλλά και ως αυτοσκοπός, με την έννοια της άσκησης και της ευχαρίστησης.

Τα οφέλη του περπατήματος μπορούν να συνοψισθούν κατά τον Litman (2011), όπου αναφέρεται ότι το περπάτημα είναι παγκόσμιο και αφορά τους πάντες, προσφέροντας μετακίνηση, ψυχαγωγία και άσκηση συνδυαστικά, βελτιώνοντας όχι μόνο την εικόνα της πόλης, αλλά και την υγεία των κατοίκων. Επίσης, στο σύνολο των μετακινήσεων, ένα ποσοστό 10-20% πραγματοποιείται με μη μηχανοκίνητα μέσα, καθιστώντας το περπάτημα συνδετικό κρίκο, όπως προαναφέρθηκε, μεταξύ στάσεων μέσων μαζικής μεταφοράς, αλλά και ιδιωτικών οχημάτων.

Όπως είναι φυσικό, για να είναι αποτελεσματικός ο σχεδιασμός που δίνει έμφαση στα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και ειδικότερα στο περπάτημα, πρέπει να ληφθεί υπόψη ο παράγοντας του πεζού με την έννοια των χαρακτηριστικών του. Οι πεζοί όμως, δεν είναι μια ομοιογενής ομάδα με κοινά χαρακτηριστικά κατ' ανάγκη, γεγονός που καθιστά περιπλοκότερη τη διαδικασία μελέτης των αναγκών τους και της συμπεριφοράς που επιδεικνύουν κατά την πεζή μετακίνηση. Η διαφοροποίηση των πεζών σχετίζεται με διάφορους παράγοντες, όπως το φύλο, η ηλικία, το εισόδημα κ.α. (Βλαστός και Περπερίδου, 2007). Ο παράγοντας του εισοδήματος είναι σημαντικός ως προς τις δυνατότητες που έχει ο πεζός για να αποκτήσει και να συντηρήσει ένα ιδιωτικό μηχανοκίνητο μέσο, έτσι οι πιο εύποροι άνθρωποι τείνουν να περπατούν λιγότερο σε σχέση με τους οικονομικά ασθενέστερους.

Η ηλικία επηρεάζει καθορίζει κυρίως τις πιο ευπαθείς ομάδες που είναι αφενός τα παιδιά που μέχρι τα δέκα τους χρόνια έχουν μειωμένη αντίληψη του χώρου, των αποστάσεων αλλά και των κανόνων οδικής κυκλοφορίας, αφετέρου οι ηλικιωμένοι οι οποίοι έχουν μειωμένη όραση, ακοή και αντανakλαστικά και ως εκ τούτου, μειωμένη ταχύτητα περπατήματος. Ωστόσο, οι ηλικιωμένοι τείνουν να περπατούν περισσότερο από τους νεώτερους, αφού διαθέτουν περισσότερο ελεύθερο χρόνο.

Σε γενικές γραμμές, η κάθε ηλικιακή ομάδα έχει ξεχωριστή κινητική συμπεριφορά, με κοινό στοιχείο ότι περπατά μόνο για εκείνους τους συγκεκριμένους σκοπούς που χαρακτηρίζουν την καθημερινότητά της. Επομένως οι τρεις βασικές κατηγορίες που εντοπίζονται είναι: οι νέοι (η βασική τους δραστηριότητα είναι η εκπαίδευση), οι εργαζόμενοι, και οι

συνταξιούχοι. Στις ομάδες αυτές υπεισέρχεται και ο παράγοντας του φύλου, έτσι προκύπτει για τους άνδρες ότι οι εργαζόμενοι περπατούν πολύ λίγο, ενώ οι συνταξιούχοι περπατούν σχεδόν διπλάσιο χρόνο, δηλαδή σχεδόν όσο και οι νέοι. Για τις γυναίκες φαίνεται πως περπατούν περισσότερο μόνο οι νέες.

Αντίθετα με τους άνδρες, οι γυναίκες άνω των 64 ετών, περπατούν λιγότερο από τις εργαζόμενες, διότι οι τελευταίες έχουν και την ευθύνη των καθημερινών αγορών. Επίσης, οι γυναίκες εμφανίζουν μεγαλύτερη κινητικότητα από τους άνδρες στις κοινωνικές συναναστροφές, με την πλειονότητα των μετακινήσεών τους για αυτό το σκοπό, στις μεγαλύτερες των 64, γίνεται με αυτόνομο περπάτημα. Προφανώς πρόκειται για επισκέψεις στη γειτονιά, όπου κάνουν και τα περισσότερα ψώνια και μάλιστα με τα πόδια. Οι άνδρες στην παραγωγική τους ηλικία περπατούν αρκετά λιγότερο από τις γυναίκες, πιθανόν επειδή το αυτοκίνητο της οικογένειας το οδηγούν αυτοί.

Είναι αξιοσημείωτο, πως οι εργαζόμενοι, άνδρες και γυναίκες, σε ποσοστό 93%, πηγαίνουν στη δουλειά τους στην Αθήνα με κάποιο μηχανικό μέσο. Πρόκειται για ένα πρόβλημα που η πηγή του είναι η ίδια η οργάνωση γενικά της ελληνικής πόλης, της οποίας οι κάτοικοι διαθέτουν ελάχιστη ευελιξία ως προς την αγορά εργασίας.

Τέλος, σε σχέση με τη δραστηριότητα για την οποία διατίθεται ο περισσότερος χρόνος για περπάτημα είναι η εκπαίδευση και αφορά τους νέους. Αμέσως μετά ακολουθούν οι αγορές, κυρίως για τις γυναίκες (ως προς τους άνδρες μόνο για τους συνταξιούχους) και μετά η ψυχαγωγία για τους συνταξιούχους άνδρες, αφού περπατούν αρκετά για βόλτα, η οποία παίζει ρόλο αναψυχής. Παρόλα αυτά, δεν ισχύει το ίδιο για τους νέους, αφού για αυτούς η μετακίνηση για να ταυτίζεται με διασκέδαση πρέπει να γίνεται με κάποιο μηχανοκίνητο ιδιωτικό μέσο, δηλαδή αυτοκίνητο ή μοτοσυκλέτα.

#### **1.3.4 Νομοθεσία για τις υποδομές του δικτύου κίνησης πεζών στην Ελλάδα**

Στην κείμενη νομοθεσία υπάρχουν συγκεκριμένες διατάξεις που αφορούν το δίκτυο κίνησης πεζών στις πόλεις και ιδιαίτερα τα πεζοδρόμια. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με την παράγραφο 1 του άρθρου 24 της απόφασης πρώην Υπ. ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 3046/304/1989 (ΦΕΚ 59Δ'/89) (Κτιριοδομικός Κανονισμός) περί πεζοδρομίων αναφέρεται το εξής: "Τα πεζοδρόμια των κοινόχρηστων χώρων κατασκευάζονται, ανακατασκευάζονται, επισκευάζονται και συντηρούνται με σκοπό να διασφαλίζεται η συνεχής, ασφαλής και χωρίς εμπόδια κυκλοφορία των πεζών σε όλη την επιφάνειά



τους και η χρήση τους από άτομα με ειδικές ανάγκες, εφόσον επιτρέπεται από τη μορφολογία του εδάφους”.

Επίσης, στην παράγραφο 3 της ίδιας απόφασης αναφέρεται: “Σε κάθε περίπτωση στις προδιαγραφές των πεζοδρομίων καθορίζονται οι διαστάσεις, το είδος κατασκευής και το είδος των υλικών των κρασπέδων, των ρείθρων, του υποστρώματος και της επιστρώσης ή της επικάλυψής τους. Επίσης καθορίζονται το είδος της φυτείας, οι διαστάσεις και τα άλλα στοιχεία των τμημάτων των πεζοδρομίων που διατίθενται για φύτευσή τους. Τα πεζοδρόμια κατασκευάζονται σύμφωνα με προδιαγραφές που καθορίζονται με απόφαση του οικείου Δημοτικού ή Κοινοτικού Συμβουλίου”.

Σε σχέση με το απαιτούμενο ελεύθερο πλάτος στα πεζοδρόμια, στο άρθρο 2 της Απόφασης πρώην Υπ. ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. 52488/2002 (ΦΕΚ 18Β’/02) (Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση των ΑΜΕΑ) σημειώνεται πως: “Σε όλους τους κοινόχρηστους χώρους οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών (πεζόδρομοι), επιβάλλεται ΕΛΕΥΘΕΡΗ ΖΩΝΗ ΟΔΕΥΣΗΣ ΠΕΖΩΝ με απαραίτητο ελάχιστο πλάτος 1,50 μέτρα ελεύθερο από κάθε είδους εμπόδιο, που χρησιμοποιείται για τη συνεχή, ασφαλή και ανεμπόδιστη κυκλοφορία κάθε κατηγορίας χρηστών. Οποιαδήποτε εξυπηρέτηση (σήμανση, φύτευση, αστικός εξοπλισμός κλπ) τοποθετείται υποχρεωτικά εκτός της ΕΛΕΥΘΕΡΗΣ ΖΩΝΗΣ ΟΔΕΥΣΗΣ.”

Επιπλέον, από τη νομοθεσία καθορίζεται το ύψος του κράσπεδου του πεζοδρομίου, το οποίο δεν επιτρέπεται να ξεπερνά τα 10cm, γιατί σε αντίθετη περίπτωση δυσχεραίνει τη διαμόρφωση διαβάσεων. Ένα ακόμη χαρακτηριστικό των πεζοδρομίων που ορίζεται είναι η κατά μήκος κλίση του πεζοδρομίου που δεν πρέπει να ξεπερνά το 12% ώστε να εξυπηρετείται η λειτουργικότητα του. Το ελάχιστο ελεύθερο ύψος στη ζώνη όδευσης για την απρόσκοπτη κίνηση των πεζών είναι ίσο με 2,20m και είναι απαραίτητη η ύπαρξη της κατάλληλης σήμανσης, για ασφάλεια και πληροφόρηση, σε τέτοιες θέσεις ώστε να είναι ορατές από όλους τους πεζούς, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με ειδικές ανάγκες.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των πεζοδρομίων υπόκεινται κι αυτά με τη σειρά τους σε συγκεκριμένες προδιαγραφές, προκειμένου να εξασφαλίζονται χαρακτηριστικά όπως η αντοχή, η αντοχή στην χρήση και τις καιρικές συνθήκες, η σταθερότητα, η μικρή αντανάκλαστικότητα και η ευκολία καθαρισμού και συντήρησης, ανεξαρτήτως συνθηκών.

Ωστόσο, το δίκτυο κίνησης πεζών δεν αποτελείται μόνο από τα πεζοδρόμια, αλλά και από τις διαβάσεις και τους πεζοδρόμους. Οι διαβάσεις είναι ιδιαίτερες σημαντικές, καθώς εξασφαλίζουν τη συνέχεια της κίνησης των πεζών μεταξύ διαφορετικών πεζοδρομίων. Οι διαβάσεις είναι προτιμότερο να τοποθετούνται ανά 100m, κάθετα στη ροή της κυκλοφορίας, έχοντας ως ελάχιστο πλάτος τα 2,5m.

Για τους πεζοδρόμους υπάρχουν αρκετοί ορισμοί, αλλά και κατηγοριοποιήσεις. Ο αρχικός ορισμός για τον πεζόδρομο, είναι ένας δρόμος που προορίζεται για την συνεχή και ανεμπόδιστη κυκλοφορία πεζών και από τον οποίο απαγορεύεται η διέλευση οχημάτων. Ωστόσο, κατά τον Βλαστό (2009), είναι μάλλον ορθότερο να οριστεί ως πεζόδρομος, ο δρόμος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πεζούς, μέσα δημόσιας συγκοινωνίας και ποδήλατα. Έτσι, οι πεζόδρομοι κατηγοριοποιούνται σε (Σαρηγιάννης, 2012):

- ✚ *Πεζοδρόμους με ήπια κυκλοφορία τροχοφόρων οχημάτων (Woonerf):* οι δρόμοι αυτοί έχουν καθορισμένο οδόστρωμα και οι επιτρεπόμενες ταχύτητες είναι της τάξης των 30-40km/h, ενώ συνήθως είναι μιας κατεύθυνσης με λωρίδα πλάτους 2,5-3m για να αποφεύγονται οι μεγαλύτερες ταχύτητες και η παράνομη στάθμευση
- ✚ *Πεζόδρομοι με πρόσβαση για ορισμένες κατηγορίες οχημάτων:* πρόκειται για δρόμους που είναι διαμορφωμένοι ως πεζόδρομοι, στους οποίους όμως υπάρχει η δυνατότητα νόμιμης στάθμευσης σε καθορισμένους χώρους και η προσπέλαση σε ιδιωτικούς χώρους. Η ροή των τροχοφόρων γίνεται οφιοειδής και ανάμεσα σε εμπόδια και ως εκ τούτου, η ταχύτητα τους δεν ξεπερνά τα 10-15km/h
- ✚ *Πεζόδρομοι με πρόσβαση τροχοφόρων για ορισμένες ώρες:* αντιστοιχεί με την προηγούμενη κατηγορία, με τη διαφορά πως δεν υπάρχουν καθορισμένοι χώροι στάθμευσης καθώς ο χώρος, εκτός από αυτόν που απαιτείται για τη διέλευση των οχημάτων, προορίζεται για την κίνηση των πεζών
- ✚ *Αμιγείς πεζόδρομοι:* στους δρόμους αυτούς η αποκλειστική χρήση γίνεται από πεζούς και κλείνουν με ακλόνητα στοιχεία, όπως δέντρα, σιδηρές μπάρες κ.τ.λ.

Έχοντας ολοκληρώσει την εισαγωγή στην έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης και των διαστάσεων που λαμβάνει στις σύγχρονες πόλεις, διαχρονική εξέλιξη των πόλεων μέχρι να φτάσουν στη σημερινή τους μορφή, καθώς και στοιχεία που σχετίζονται με την κίνηση των πεζών στις πόλεις, στο επόμενο κεφάλαιο αναπτύσσεται η έννοια της περπατησιμότητας που αποτελεί το κύριο αντικείμενο της παρούσας εργασίας.

## **2. ΠΕΡΠΑΤΗΣΙΜΟΤΗΤΑ**

Η περπατησιμότητα είναι μια πολύ σημαντική έννοια στον βιώσιμο αστικό σχεδιασμό, καθώς αποτελεί βασικό τμήμα της βιώσιμης κινητικότητας στις πόλεις. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια εισαγωγή σε διάφορα ζητήματα που αφορούν την περπατησιμότητα, όπως είναι η αποσαφήνιση της ως έννοια, το πώς ορίζεται και δημιουργείται μια περπατήσιμη πόλη, η σημασία της για την καθημερινή ζωή των κατοίκων των πόλεων και ποιες μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί για τη μέτρηση της, με βάση προηγούμενες εργασίες με σχετικό αντικείμενο.

### **2.1 Έννοια**

Η έννοια της περπατησιμότητας μέχρι στιγμής, δεν ορίζεται από κάποιο στενό περιγραφικό πλαίσιο, αλλά με διαφορετικούς τρόπους οι οποίοι συνήθως σχετίζονται με τα στοιχεία που μπορούν να αποδώσουν σε έναν δρόμο τον χαρακτηρισμό περπατήσιμος. Αυτά τα στοιχεία είναι η προσβασιμότητα, η αισθητική, η ασφάλεια, η συνδεσιμότητα σε σχέση με το υπόλοιπο δίκτυο κτλ (Γαλάνης 2006), ενώ πρέπει να σημειωθεί πως με νέες έρευνες και μελέτες προστίθενται διαρκώς νέα στοιχεία που σχετίζονται με την περπατησιμότητα ενός δρόμου.

Το ζήτημα της απουσίας ενός καθορισμένου ορισμού για την περπατησιμότητα εντοπίζεται τόσο στη διεθνή, όσο στην ελληνική βιβλιογραφία, εφόσον στις περισσότερες περιπτώσεις σχετίζεται με τους παράγοντες που επηρεάζουν την πεζή μετακίνηση. Ωστόσο, είναι εμφανής η έλλειψη υλικού για τον τομέα αυτό στην ελληνική βιβλιογραφία, γεγονός που γίνεται σαφές παρατηρώντας πως ακόμη και ο όρος “περπατησιμότητα” προέρχεται από ελεύθερη μετάφραση του όρου walkability. Στη συνέχεια παρατίθενται διάφοροι ορισμοί που έχουν διαχρονικά αναπτυχθεί με σκοπό να προσεγγίσουν το ζήτημα της περπατησιμότητας.

Με τον όρο walkability κατά τον Leslie (2006) νοείται ο βαθμός στον οποίο τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος και των χρήσεων γης μίας περιοχής ή μιας οδού, δημιουργούν ευνοϊκές συνθήκες για τους κατοίκους της περιοχής να περπατήσουν με σκοπό τη σωματική άσκηση, την αναψυχή, την πρόσβαση σε υπηρεσίες και την εργασία. Ένας άλλος, πιο απλοποιημένος ορισμός δίνεται από τους Abley – Turner (2011), που ορίζουν την περπατησιμότητα ως το βαθμό στον οποίο το δομημένο περιβάλλον είναι φιλικό προς τους πεζούς.

Κατά τον Litman (2014), ο όρος περπατησιμότητα σχετίζεται με την ποιότητα των συνθηκών υπό τις οποίες πραγματοποιείται το περπάτημα, συμπεριλαμβάνοντας βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη διαδικασία της πεζής μετακίνησης, με χαρακτηριστικούς την ύπαρξη υποδομής πεζοδρομίων, την άνεση, την ασφάλεια και την εξυπηρετικότητα.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε για τον όρο walkability στο προβλεπόμενο σχέδιο για την πεζή μετακίνηση στο Λονδίνο (Transport of London), όπου αναφέρεται ως το βαθμό στον οποίο το περπάτημα διατίθεται στους πολίτες ως ευχάριστη και ασφαλής διαδικασία. Παράλληλα, ορίζονται πέντε βασικά στοιχεία που καθορίζουν την περπατησιμότητα μιας περιοχής (5Cs). Αυτά είναι τα εξής:

- ✚ Connectivity, δηλαδή η συνδεσιμότητα του δικτύου πεζών τόσο με μέσα μαζικής μεταφοράς, όσο με άλλους πιθανούς προορισμούς
- ✚ Convivial, δηλαδή η ευχαρίστηση που δημιουργεί το γύρω περιβάλλον στον πεζό
- ✚ Conspicuous, δηλαδή η ύπαρξη ασφαλών και επαρκώς φωτισμένων δημόσιων χώρων
- ✚ Comfortable, δηλαδή η ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού στους δημόσιους χώρους που καθορίζει την ποιότητα τους και δημιουργεί άνετο και ευχάριστο περιβάλλον για τους πεζούς
- ✚ Convenient, δηλαδή ο βαθμός εξυπηρέτησης που προσφέρει το δίκτυο των πεζών ώστε να είναι ανταγωνιστικό σε σχέση με άλλα μέσα μεταφοράς

Τέλος, η περπατησιμότητα μπορεί να ορισθεί ως ο βαθμός στον οποίο ενθαρρύνονται η κάτοικοι μιας περιοχής να προσεγγίσουν κοντινούς προορισμούς, πεζοί (Pivo et al, 2010). Έτσι, γίνεται η θεώρηση πως τα εκάστοτε φυσικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής επηρεάζουν το βαθμό περπατησιμότητας της. Ως τέτοια χαρακτηριστικά νοούνται η μίξη των χρήσεων γης, ο κυκλοφοριακός φόρτος, η πληθυσμιακή πυκνότητα, το πλάτος των πεζοδρομίων, η συνέχεια του δικτύου κίνησης πεζών, το μέγεθος των οικοδομικών τετραγώνων, η τοπογραφία της περιοχής, η ασφάλεια και η αισθητική των οδών.

Φυσικά υπάρχουν και άλλοι ορισμοί για την έννοια της περπατησιμότητας, ενώ όπως γίνεται αντιληπτό, παρά τις επιμέρους διαφοροποιήσεις, όλοι οι ορισμοί κινούνται στην ίδια συλλογιστική πορεία.

## 2.2 Περπατήσιμη πόλη

Όπως αναφέρθηκε ήδη, ο βαθμός στον οποίο μια πόλη μπορεί να χαρακτηριστεί ως περπατήσιμη, σχετίζεται με τον αντίστοιχο βαθμό στον οποίο ευνοεί την πεζή μετακίνηση. Έτσι, σύμφωνα με τον Speck (A General Theory of Walkability, 2012) προκειμένου να ευνοηθεί η πεζή μετακίνηση πρέπει να ικανοποιούνται κάποιες βασικές συνθήκες, δηλαδή να είναι χρήσιμη, ασφαλής, άνετη και ενδιαφέρουσα. Είναι άξιο αναφοράς ότι ένα μόνο από αυτά τα χαρακτηριστικά δεν είναι επαρκές, καθώς όλα είναι ιδιαίτερα σημαντικά και πρέπει να ικανοποιούνται κατά το δυνατό στο σύνολο τους.

Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να είναι χρήσιμη υπό την έννοια ότι όσο το δυνατό περισσότερες καθημερινές λειτουργίες είναι χωροθετημένες κοντά η μία στην άλλη και να έχουν την κατάλληλη οργάνωση ώστε να είναι προσιτές με τα πόδια. Πρέπει να είναι ασφαλής, δηλαδή να μελετηθεί κατά το σχεδιασμό η προστασία των πεζών από ατυχήματα με άλλα μέσα μετακίνησης, καθώς επίσης από άλλα είδη κινδύνων που δεν σχετίζονται με μετακινήσεις, όπως η εγκληματικότητα.

Ταυτόχρονα πρέπει να είναι άνετη, δηλαδή το γενικότερο αστικό τοπίο να δημιουργεί συνθήκες για να κινηθούν αλλά και για να καθίσουν οι πεζοί, ενώ τέλος, με τον όρο ενδιαφέρουσα νοείται η πλαισίωση των πεζοδρομίων με φιλικές οπτικά προσόψεις κτιρίων, που συνήθως συνεπάγεται την ύπαρξη ανθρώπων στη συγκεκριμένη περιοχή.

### What makes a neighborhood walkable?

- **A center:** Walkable neighborhoods have a center, whether it's a main street or a public space.
- **People:** Enough people for businesses to flourish and for public transit to run frequently.
- **Mixed income, mixed use:** Affordable housing located near businesses.
- **Parks and public space:** Plenty of public places to gather and play.
- **Pedestrian design:** Buildings are close to the street, parking lots are relegated to the back.
- **Schools and workplaces:** Close enough that most residents can walk from their homes.
- **Complete streets:** Streets designed for bicyclists, pedestrians, and transit.

*Εικόνα 2.1: Χαρακτηριστικά περπατήσιμης γειτονιάς*

Πηγή: [www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)

Πρέπει να τονισθεί σε αυτό το σημείο πως για να ευνοηθεί η πεζή μετακίνηση, πρέπει να προηγηθεί ο κατάλληλος σχεδιασμός. Σημαντικά στοιχεία προς αυτή την κατεύθυνση μπορούν να θεωρηθούν τα δέκα (10 keys to creating walkability), που παραθέτει ο Speck στο βιβλίο του, Walkable City. Τα περισσότερα από αυτά σχετίζονται με την αποκατάσταση των ζημιών που

έχουν προκληθεί λόγω της κυριαρχίας των αυτοκινήτων στον αστικό χώρο, επί δεκαετίες. Έτσι, τα στοιχεία αυτά είναι τα παρακάτω:

- ✚ Τα αυτοκίνητα πρέπει να είναι στη σωστή θέση (*Put cars in their place – Traffic studies are incorrect*), δηλαδή αναφέρεται στον σχεδιασμό των προηγούμενων χρόνων όπου οι μηχανικοί απέτυχαν να αναγνωρίσουν ότι η αύξηση της κυκλοφοριακής ικανότητας οδοστρώματος μπορεί να οδηγήσει σε περισσότερα αυτοκίνητα στο δρόμο. Το πρόβλημα αυτό είναι εντονότερο στις γειτονιές και στα κέντρα πόλεων όπου οι δρόμοι αντιμετωπίζονται σαν αποθετήρια αυτοκινήτων και όχι ως μέσα για την τόνωση της ζωής της πόλης, προωθώντας το μέτρο της τιμολόγησης της κυκλοφοριακής συμφόρησης
- ✚ Μίξη χρήσεων γης (*Mix the uses – Cities were created to bring things together*), που αναφέρεται στο γεγονός ότι, όπως προέκυψε μετά από έρευνες, οι γειτονιές με ποικιλία χρήσεων και άρα πόλους έλξης πεζής μετακίνησης, έχουν σημαντικά περισσότερο περπάτημα από εκείνες που δεν έχουν διαφοροποίηση στα είδη των χρήσεων
- ✚ Δικαίωμα στάθμευσης (*Get the parking right – Amble parking encourages driving that would not otherwise occur without it*), όπου γίνεται αναφορά στην υπερπροσφορά μη τιμολογούμενης στάθμευσης. Έτσι, προτείνεται η δημιουργία ενιαίων χώρων στάθμευσης για πολλά κτίρια και επιχειρήσεις, ενώ στις περιπτώσεις στάθμευσης σε πεζοδρόμιο να υπάρχει υψηλή τιμολόγηση
- ✚ Σωστή λειτουργία μέσων μαζικής μεταφοράς (*Let the transit work – While walkability benefits from good transit, good transit relies absolutely on walkability*), δηλαδή αναφέρεται σε ορισμένα χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει μια περιοχή προκειμένου να ευνοούνται τα Μ.Μ.Μ., όπως επαρκής πυκνότητα κατοικιών, λιγότεροι χώροι στάθμευσης στο κέντρο της πόλης, δρομολόγια με επίκεντρο τις πολυσύχναστες περιοχές και μίξη χρήσεων γης. Συστήνεται να δοθεί έμφαση σε αυτούς τους διαδρόμους διέλευσης
- ✚ Προστασία πεζών (*The safest roads are those that feel the least safe*), όπου παρουσιάζεται η θεώρηση ότι οι βελτιώσεις στα οδοστρώματα που διευκολύνουν την κυκλοφορία των αυτοκινήτων, όπως φαρδύτερες λωρίδες, ενθαρρύνουν υψηλότερες ταχύτητες. Ως εκ τούτου είναι προτιμότερο να σχεδιάζονται στενοί δρόμοι ή γενικά μονόδρομοι, με θέσεις στάθμευσης τύπου curbside που διαχωρίζουν το πεζοδρόμιο από την οδική κυκλοφορία
- ✚ Προώθηση της χρήσης ποδηλάτων (*Welcome bikes*), όπου γίνεται αναφορά στη δημιουργία πόλεων φιλικών προς τις μετακινήσεις με ποδήλατο,

αφού είτε μέσω της δημιουργίας ποδηλατοδρόμων που καταλαμβάνουν μέρος της οδού είτε με την κίνηση των ποδηλάτων στους υπάρχοντες δρόμους, επιτυγχάνεται η επιβράδυνση των αυτοκινήτων

- ✚ *Διαμόρφωση χώρων (Get the design right and people will walk in almost any climate)*, αυτό το στοιχείο σχετίζεται κυρίως με την παροχή της αίσθησης προστατευμένης κίνησης, που χρειάζεται ένας άνθρωπος για άνετο περπάτημα, απομακρύνοντας το αυτοκίνητα που καταλαμβάνουν χώρους κατά μήκος του διαδρόμου κίνησης των πεζών για στάθμευση
- ✚ *Φύτεμα δέντρων (Plant trees)*, με το οποίο επισημαίνεται η συμβολή των δέντρων στην ασφαλέστερη κίνηση των πεζών σε σχέση με τα διερχόμενα αυτοκίνητα, στην φυσική ψύξη, τη μείωση των εκπομπών, της μείωση της ενεργειακής ζήτησης για κλιματισμό, τη μείωση της ρύπανσης των όμβριων υδάτων και φυσικά, το βελτιωμένο αισθητικό αποτέλεσμα στον αστικό χώρο
- ✚ *Δημιουργία φιλικών και ξεχωριστών προσώπων κτιρίων (Make friendly and unique building faces – Pedestrians need to feel safe and comfortable, but they also need to be entertained)*
- ✚ *Επιλογή των κατάλληλων περιοχών, που αναφέρεται στις περιοχές των πόλεων που θα εξελιχθούν σε περπατήσιμα κέντρα ώστε να μην σπαταληθούν άσκοπα πόροι, δίνοντας έμφαση στο σχεδιασμό των κέντρων πόλεων και σε στενούς διαδρόμους που μπορούν να συνδέουν περπατήσιμες γειτονιές μεταξύ τους, αλλά και με το κέντρο*

Συνοψίζοντας, για να χαρακτηριστεί μια πόλη ως περπατήσιμη πρέπει να πληρεί τις προϋποθέσεις της υψηλής συνδεσιμότητας του δικτύου, της σύνδεσης με όλα τα είδη των μέσων μεταφοράς, της ύπαρξης κατάλληλα κατανομημένου χωρικού προτύπου χρήσεων γης, της ασφάλειας (οδική και σωματική), της ικανοποίησης των προδιαγραφών ποιότητας της διαδρομής (πλάτος πεζοδρομίου, φωτισμός κτλ) και τέλος, του ορθού αστικού σχεδιασμού ώστε να προκαλεί το ενδιαφέρον του πεζού για το δομημένο περιβάλλον.

### 2.3 Σημασία περπατησιμότητας

Η εξάρτηση από το αυτοκίνητο, με ότι αυτή συνεπάγεται για το αστικό περιβάλλον και την υγεία των κατοίκων μιας περιοχής, προκαλούν επίσης οικονομικά προβλήματα. Ως εκ τούτου, η περπατησιμότητα ως χαρακτηριστικό μιας περιοχής είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς προσφέρει πολλά οφέλη στον οικονομικό, στον κοινωνικό αλλά και στον περιβαλλοντικό τομέα.

Σε σχέση με τον οικονομικό τομέα, έχουν υλοποιηθεί διάφορες μελέτες που σχετίζονται με το οικονομικό κόστος που προκαλεί η αυξημένη χρήση του αυτοκινήτου, αλλά και τα οικονομικά οφέλη που μπορούν να προκύψουν από το σχεδιασμό μιας περπατήσιμης περιοχής. Αρχικά, σύμφωνα με το Local Government Commission Center for Livable Communities (1998), προέκυψε ότι η μείωση του θορύβου, της ταχύτητας και των εκπομπών αέριων ρύπων των οχημάτων μπορούν να αυξήσουν τις αξίες των ακινήτων. Συγκεκριμένα, βρέθηκε ότι μια μείωση της τάξης των 5 έως 10 mph στην ταχύτητα των αυτοκινήτων αυξάνει τις αξίες των ακινήτων κατοικίας κατά 20% περίπου. Σύμφωνα με τη μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τον Litman (1999), ο περιορισμός των κυκλοφοριακών φόρτων κατά ορισμένες εκατοντάδες οχήματα την μέρα σε δρόμους περιοχών κατοικίας, οδήγησε σε αύξηση των τιμών ακινήτων κατά 18% περίπου.

Επίσης, τα προβλήματα της κυκλοφοριακής συμφόρησης και της σημαντικής εξάρτησης της πλειοψηφίας των ανθρώπων από το αυτοκίνητο, έχει οδηγήσει στην αλλαγή της έδρας αρκετών επιχειρήσεων και καταστημάτων, λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης, προς άλλες περιοχές που ακολουθούν περισσότερο υγιή και βιώσιμα πρότυπα ανάπτυξης.

Στους υπόλοιπους τομείς που προαναφέρθηκαν τα οφέλη είναι επίσης πολλά, καθώς η περπατησιμότητα μιας περιοχής συνεισφέρει στην κινητοποίηση των κατοίκων ώστε αφενός να ασκούνται περισσότερο μέσα στη μέρα (Frank et al 2005), αφετέρου να τονώσουν τις κοινωνικές τους επαφές και κατά συνέπεια, να ενισχύσουν τον θεσμό της γειτονιάς. Έτσι, εκτός των στοιχείων που προαναφέρθηκαν, προλαμβάνονται πολλά προβλήματα υγείας που σχετίζονται τόσο με τον καθιστικό τρόπο ζωής, όσο και με τη ρύπανση του αέρα των πόλεων, εφόσον γίνει αποδεκτή η θεώρηση πως μια περιοχή που ευνοεί την πεζή μετακίνηση, ταυτόχρονα αποτρέπει την εκτεταμένη χρήση του αυτοκινήτου ως μέσο μεταφοράς.

Στον πίνακα που ακολουθεί γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των οφελών της περπατησιμότητας κατά τον Litman:



<u>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ</u>	<u>ΚΟΙΝΩΝΙΚΑ</u>	<u>ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ</u>
Βελτιωμένη προσβασιμότητα, ειδικά για εκείνους που δεν οδηγούν	Αυξημένη προσβασιμότητα για ανθρώπους που είναι σε μειονεκτική θέση έναντι άλλων μέσων μεταφοράς	Μείωση της απαιτούμενης γης για οδικά δίκτυα και χώρους στάθμευσης
Μειωμένα μεταφορικά κόστη	Μειωμένα εξωτερικά κόστη, όπως ατυχήματα, ρύπανση περιβάλλοντος κ.α	Διατήρηση ανοιχτών κοινόχρηστων χώρων
Αυξημένη επάρκεια των χώρων στάθμευσης	Αυξημένη κοινωνική συνοχή και αλληλεπίδραση μεταξύ των μελών μιας γειτονιάς	Μείωση στην κατανάλωση ενέργειας και των εκπομπών ρύπων
Αύξηση των κερδών των τοπικών επιχειρήσεων και της τοπικής απασχόλησης	Ενισχύονται οι ευκαιρίες για την διατήρηση πολιτιστικών πόρων (π.χ ιστορικά κτίρια)	Βελτιωμένη αισθητική του αστικού περιβάλλοντος
Ενισχύει και υποστηρίζει τα Μ.Μ.Μ και άλλους εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης	Αυξημένη σωματική άσκηση	Μείωση της ρύπανσης των υδάτινων πόρων
Υποστήριξη σε εξειδικευμένες επιχειρήσεις, π.χ. περπατητικός τουρισμός		Μείωση των επιδράσεων του φαινομένου της "θερμικής νησίδας"
Αποταμίευση κόστους από υγειονομικές υπηρεσίες εξαιτίας της αυξημένες σωματικής άσκησης		

*Πίνακας 2.1: Οφέλη που προκύπτουν από βελτιωμένη περπατησιμότητα, Πηγή: Todd Litman (2015)*

## 2.4 Μέθοδοι μέτρησης

Η περπατησιμότητα αναδεικνύεται ως ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στην προσπάθεια προσδιορισμού του βαθμού στον οποίο είναι ανεπτυγμένη με βιώσιμο τρόπο μια πόλη, αλλά και σε ότι αφορά τη βελτίωση του υφιστάμενου αστικού χώρου. Έτσι, είναι φυσικό επακόλουθο να ερευνάται ως αντικείμενο και να μελετάται η συσχέτιση που παρουσιάζει, ως τμήμα της βιώσιμης κινητικότητας, με το αστικό περιβάλλον. Ωστόσο, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η περπατησιμότητα μιας περιοχής επηρεάζεται από πληθώρα διαφορετικών, μεταξύ τους, χαρακτηριστικών, τα οποία με τη σειρά τους έχουν διαφορετική βαρύνουσα σημασία ανάλογα με το σκοπό για τον οποίο πραγματοποιείται η εκάστοτε μετακίνηση. Σε αυτή την κατεύθυνση, επιχειρείται η προσέγγιση της περπατησιμότητας με στόχο τελικά να μετατραπεί από θεωρητική έννοια, σε μετρήσιμο μέγεθος.

Από τις υπάρχουσες μελέτες που σχετίζονται με τον προσδιορισμό και την ποσοτικοποίηση της περπατησιμότητας, έχουν προκύψει τρεις κύριες μεθοδολογίες:

- ✚ Ερωτηματολόγια, τα οποία λαμβάνουν απαντήσεις από ένα δείγμα ανθρώπων που συμμετέχουν στη διαδικασία και με την κατάλληλη δομή και επεξεργασία, αποτυπώνουν τις υποκειμενικές απόψεις των πεζών για παράγοντες όπως η προσβασιμότητα, η ελκυστικότητα και η άνεση του υφιστάμενου δικτύου πεζοδρομίων
- ✚ Εργαλεία συστηματικού ελέγχου (Audit Tools), τα οποία δίνουν έναν πιο αντικειμενικό χαρακτήρα στα αποτελέσματα, επιχειρώντας να ποσοτικοποιήσουν τα χαρακτηριστικά του οδικού περιβάλλοντος
- ✚ Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (GIS), όπου γίνεται επεξεργασία και αξιολόγηση των δεδομένων του αστικού περιβάλλοντος με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων

Στην προσπάθεια ανάλυσης της περπατησιμότητας μιας περιοχής, με όποια μέθοδο αν έχει αυτή προσεγγισθεί, δημιουργούνται δείκτες περπατησιμότητας, όπως στην παρούσα εργασία, στοιχείο που για το οποίο θα γίνει αναλυτική αναφορά στη συνέχεια. Στον πίνακα 2.2 γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση των χαρακτηριστικών που χρησιμοποιούνται συχνότερα σε δείκτες περπατησιμότητας, ανάλογα με τον τομέα στον οποίο συγκαταλέγονται.

Βιβλιογραφική αναφορά-Δείκτης	Σχεδιασμός						Πυκνότητα	Ποικιλία	Ποιότητα	
	Απόσταση	Πεζοδρόμια	Δρόμοι	Διασταυρώσεις	Κυκλοφοριακός Φόρτος	Πλευρικός διαχωρισμός (lateral separation)	Δημογραφικά στοιχεία	Χρήσεις γης	Ασφάλεια	Άνεση
Συνολική εμφάνιση	6	15	14	12	10	6	8	16	6	11

*Πίνακας 2.2: Χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για δείκτες περπατησιμότητας*

*Πηγή: Meghela and Carr (2011)*

#### **2.4.1 Ερωτηματολόγια**

Τα ερωτηματολόγια ως μέθοδος συλλογής δεδομένων προκειμένου να συσχετιστεί και να αξιολογηθεί το αστικό περιβάλλον με την πεζή μετακίνηση, είναι γρήγορη και επιτυχημένη. Ωστόσο, πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη κατά την εξαγωγή του γενικευμένου αποτελέσματος ότι σε

αυτό αποτυπώνονται οι υποκειμενικές αντιλήψεις των ερωτούμενων για τα ζητήματα που τίθενται.

Προκειμένου να δημιουργηθούν τελικά δείκτες για την αξιολόγηση της περπατησιμότητας μιας περιοχής, συλλέγονται δεδομένα μέσω επιστολών που στέλνονται ταχυδρομικά ή ηλεκτρονικά και συνεντεύξεων όπου είτε ερωτώνται οι συμμετέχοντες απευθείας, είτε τους μοιράζεται το ερωτηματολόγιο που συμπληρώνεται απευθείας. Τα κύρια χαρακτηριστικά του δικτύου μετακίνησης που ερευνώνται μέσω των ερωτήσεων είναι η λειτουργικότητα, η ασφάλεια, η αισθητική και ο προορισμός (Pikora et al, 2003), αφού όπως προαναφέρθηκε ο προορισμός παίζει πολύ σημαντικό ρόλο για τα στοιχεία που αξιολογούνται για την εκάστοτε μετακίνηση. Με αυτόν τον τρόπο γίνονται εκτιμήσεις για τη σύνδεση πεζής μετακίνησης και δικτύου, ανάλογα με την πληθυσμιακή ομάδα, τη ηλικιακή ομάδα, τη γεωγραφική περιοχή κτλ. Στον πίνακα 2.3 γίνεται μια συνοπτική παρουσίαση μεθοδολογιών με τη χρήση ερωτηματολογίων που έχουν ήδη εφαρμοστεί.

Όπως είναι κατανοητό, λόγω της έντονης υποκειμενικότητας των στοιχείων που προκύπτουν μέσω των ερωτηματολογίων για την αξιολόγηση της περπατησιμότητας, υπάρχει πιθανότητα εξαγωγής λαθεμένου αποτελέσματος σε σχέση με τα πραγματικά χαρακτηριστικά που εντοπίζονται στην εκάστοτε περιοχή. Έτσι, δημιουργήθηκαν επιπλέον μέθοδοι για την αξιολόγηση της περπατησιμότητας που ενσωματώνουν πιο αντικειμενικά χαρακτηριστικά και μπορούν να λειτουργήσουν συνδυαστικά με τα ερωτηματολόγια.

Έρευνα	Χώρα εφαρμογής	Αριθμός ερωτήσεων	Τρόπος συλλογής δεδομένων	Δείγμα	Χαρακτηριστικά
Neighbourhood Environmental Walkability Scale (NEWS) 2003	Η.Π.Α.	68	Μέσω ταχυδρομικών επιστολών	106	Πυκνότητα κατοικίας
					Μίξη χρήσεων γης
					Συνδεσιμότητα οδικού δικτύου
					Υποδομές για βιώσιμη μετακίνηση
					Αισθητική
Perceived walking environment 2004	Αυστραλία	8	Μέσω τηλεφωνικών συνεντεύξεων	80	Οδική ασφάλεια
					Αισθητική
					Άνεση
St. Louis Environmental Instrument 2004	Η.Π.Α.	30	Μέσω τηλεφωνικών συνεντεύξεων	99	Πρόσβαση σε υπηρεσίες
					Υποδομές για βιώσιμη μετακίνηση
					Πεζόδρομοι
					Οδική ασφάλεια
Modified NEWS 2005	Αυστραλία	62	Μέσω ταχυδρομικών επιστολών	71	Θέσεις εργασίας
					Πυκνότητα κατοικίας
					Μίξη χρήσεων γης
					Συνδεσιμότητα οδικού δικτύου
					Αισθητική
Physical Activity Neighbourhood Environment Survey 2006	Σουηδία	17	Μέσω ταχυδρομικών επιστολών	98	Οδική ασφάλεια
					Πυκνότητα κατοικίας
					Πρόσβαση σε υπηρεσίες
					Αισθητική
					Συνδεσιμότητα οδικού δικτύου
Κοινωνικό περιβάλλον					
Ιδιοκτησία ΙΧ ανά νοικοκυριό					

Πίνακας 2.3: Μεθοδολογίες εκτίμησης περπατησιμότητας βασισμένες σε ερωτηματολόγια

Πηγή: Browson et al (2009)

Στην εικόνα που ακολουθεί φαίνεται ένα παράδειγμα ερωτηματολογίου που δημιουργήθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής:

Take a walk and use this checklist to rate your neighborhood's walkability.

## How walkable is your community?

Location of walk \_\_\_\_\_ Rating Scale: 1 2 3 4 5 6  
awful many problems some problems good very good excellent

**1. Did you have room to walk?**  
 Yes  Some problems:  
 Sidewalks or paths started and stopped  
 Sidewalks were broken or cracked  
 Sidewalks were blocked with poles, signs, shrubbery, dumpsters, etc.  
 No sidewalks, paths, or shoulders  
 Too much traffic  
 Something else \_\_\_\_\_  
 Locations of problem: \_\_\_\_\_  
 Rating: (circle one)  
 1 2 3 4 5 6

**2. Was it easy to cross streets?**  
 Yes  Some problems:  
 Road was too wide  
 Traffic signals made us wait too long or did not give us enough time to cross  
 Needed striped crosswalks or traffic signals  
 Parked cars blocked our view of traffic  
 Trees or plants blocked our view of traffic  
 Needed curb ramps or ramps needed repair  
 Something else \_\_\_\_\_  
 Locations of problem: \_\_\_\_\_  
 Rating: (circle one)  
 1 2 3 4 5 6

**3. Did drivers behave well?**  
 Yes  Some problems: Drivers...  
 Backed out of driveways without looking  
 Did not yield to people crossing the street  
 Turned into people crossing the street  
 Drove too fast  
 Sped up to make it through traffic lights or drove through traffic lights  
 Something else \_\_\_\_\_  
 Locations of problem: \_\_\_\_\_  
 Rating: (circle one)  
 1 2 3 4 5 6

**4. Was it easy to follow safety rules? Could you and your child...**  
 Yes  No Cross at crosswalks or where you could see and be seen by drivers?  
 Yes  No Stop and look left, right and then left again before crossing streets?  
 Yes  No Walk on sidewalks or shoulders facing traffic where there were no sidewalks? (Cross with the light)  
 Yes  No Locations of problem: \_\_\_\_\_  
 Rating: (circle one)  
 1 2 3 4 5 6

**5. Was your walk pleasant?**  
 Yes  Some unpleasant things:  
 Needed more grass, flowers, or trees  
 Scary dogs  
 Scary people  
 Not well lighted  
 Dirty, lots of litter or trash  
 Dirty air due to automobile exhaust  
 Something else \_\_\_\_\_  
 Locations of problem: \_\_\_\_\_  
 Rating: (circle one)  
 1 2 3 4 5 6

**How does your neighborhood stack up? Add up your ratings and decide.**

1. _____	26-30	Celebrate! You have a great neighborhood for walking.
2. _____	21-25	Celebrate a little. Your neighborhood is pretty good.
3. _____	16-20	Okay, but it needs work.
4. _____	11-15	It needs lots of work. You deserve better than that.
5. _____	5-10	It's a disaster for walking!

**Total** \_\_\_\_\_

Now that you've identified the problems, go to the next page to find out how to fix them.

Now that you know the problems, you can find the answers.

## Improving your community's score...

**1. Did you have room to walk?**  
 Sidewalks or paths started and stopped  
 Sidewalks broken or cracked  
 Sidewalks blocked  
 No sidewalks, paths or shoulders  
 Too much traffic  
 \* pick another route for now  
 \* tell local traffic, engineering or public works department about specific problem and provide a copy of the checklist

**2. Was it easy to cross streets?**  
 Road too wide  
 Traffic signals made us wait too long or did not give us enough time to cross  
 Crosswalks/traffic signals needed  
 View of traffic blocked by parked cars, trees, or plants  
 Needed curb ramps or ramps needed repair  
 \* pick another route for now  
 \* share problem and checklist with local traffic engineering or public works department  
 \* turn your trees or bushes that block the street and ask your neighbors to do the same  
 \* leave nice notes on problem can asking owners not to park there

**3. Did drivers behave well?**  
 Backed without looking  
 Did not yield  
 Turned into walkers  
 Drove too fast  
 Sped up to make traffic lights or drove through red lights  
 \* pick another route for now  
 \* set an example: slow down and be considerate of others  
 \* encourage your neighbors to do the same  
 \* report unsafe driving to the police

**4. Could you follow safety rules?**  
 Cross at crosswalks or where you could see and be seen  
 Stop and look left, right, left before crossing  
 Cross with the light  
 \* educate yourself and your child about safe walking  
 \* organize parents in your neighborhood to walk children to school

**5. Was your walk pleasant?**  
 Need grass, flowers, trees  
 Scary dogs  
 Scary people  
 Not well lit  
 Dirty, litter  
 Lots of traffic  
 \* point out areas to avoid to your child again on safe routes  
 \* ask neighbors to keep dogs leashed or fenced  
 \* report scary dogs to the animal control department  
 \* report scary people to the police  
 \* report lighting needs to the police or appropriate public works department  
 \* take a walk with a trash bag  
 \* plant trees, flowers in your yard  
 \* select alternative route with low traffic

**A Quick Health Check**  
 Could not get as far or as fast as we wanted  
 Went tired, short of breath or had some fast or munchy  
 Was the sun really hot?  
 Was it hot and busy?  
 \* start with short walks and work up to 30 minutes of walking most days  
 \* invite a friend or child along  
 \* walk along shaded routes where possible  
 \* use sunscreen of SPF 15 or higher, wear a hat and sunglasses  
 \* try not to walk during the hottest time of day  
 \* get media to do a story about the health benefits of walking  
 \* call parks and recreation department  
 \* encourage corporate support for employee walking programs  
 \* encourage corporate support for low traffic routes in your community (reduced traffic during am and pm school commute times)

**What you and your child can do immediately**

**What you and your community can do with more time**

\* speak up at board meetings  
 \* write or petition city for walkways and gather neighborhood signatures  
 \* make media aware of problems  
 \* work with a local transportation engineer to develop a plan for a safe walking route

\* push for crosswalks/signals/ parking changes/curb ramps at city meetings  
 \* report to traffic engineer where parked cars are safety hazards  
 \* report illegally parked cars to the police  
 \* request that the public works department trim trees or plants  
 \* make media aware of problem

\* position for more enforcement  
 \* request protected turns  
 \* ask city planners and traffic engineers for traffic calming ideas  
 \* ask schools about getting crossing guards at key locations  
 \* organize a neighborhood speed watch program

\* encourage schools to teach walking safely  
 \* encourage parents to walk children to school  
 \* encourage corporate support for flex schedules so parents can walk children to school

\* request increased police enforcement  
 \* start a crime watch program in your neighborhood  
 \* organize a community clean-up day  
 \* sponsor a neighborhood beautification or tree-planting day  
 \* begin an adopt-a-street program  
 \* initiate support to provide routes with low traffic routes in your community (reduced traffic during am and pm school commute times)

Εικόνα 2.2: Παράδειγμα υλοποιημένου ερωτηματολογίου

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

## 2.4.2 Εργαλεία συστηματικού ελέγχου

Τα εργαλεία συστηματικού ελέγχου δημιουργήθηκαν προκειμένου να είναι εφικτή η αξιολόγηση των χαρακτηριστικών του δικτύου κίνησης, μέσω της συλλογής δεδομένων με την απευθείας πραγματοποίηση μετρήσεων στο πεδίο. Έτσι, η διαδικασία αυτή υλοποιείται σε δύο στάδια, όπου αρχικά γίνεται η παρατήρηση στο πεδίο για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων και στη συνέχεια, η καταγραφή και αποτύπωση τους σε έναν κατάλογο ελέγχου ή checklist.

Μια πολύ χρήσιμη και εβληπη μελέτη σε σχέση με τα εργαλεία συστηματικού ελέγχου πραγματοποιήθηκε από τους Anne Vernez Moudon και Chanam Lee με τίτλο "Walking and Bicycling: An Evaluation of Environmental Audit Instruments" (2003), στην οποία καταγράφηκαν και αξιολογήθηκαν 31 εργαλεία ελέγχου. Οι μελετητές εντοπίζουν τρία βασικά συστατικά σε κάθε περιβαλλοντικό έλεγχο, δηλαδή την προέλευση και τον προορισμό της διαδρομής, τα χαρακτηριστικά της διαδρομής που λαμβάνονται για το περπάτημα και τα χαρακτηριστικά της περιοχής στην οποία γίνεται ο περίπατος.

Τα 31 εργαλεία υποδιαιρούνται στη συνέχεια ανάλογα με το σκοπό για τον οποίο αναπτύχθηκαν, με βασικούς τους παρακάτω τέσσερις:

- ✚ Για να καταγραφούν τα στοιχεία του περιβάλλοντος περπατήματος
- ✚ Για να εκτιμηθεί η ποιότητα μιας περιπατητικής διαδρομής
- ✚ Για να εκτιμηθεί η ποιότητα του χώρου γύρω από μια περιπατητική διαδρομή
- ✚ Για να εκτιμηθεί η λανθάνουσα ζήτηση για περπάτημα

Τελικά, κατά την επανεξέταση των 31 εργαλείων, κατέληξαν στους εξής παράγοντες που μπορούν να μετρηθούν για το ζήτημα της περπατησιμότητας:

- ✚ Χαρακτηριστικά οδών
- ✚ Περιβάλλον γύρω από τις οδούς
- ✚ Δίκτυο κίνησης
- ✚ Έκταση δικτύου
- ✚ Μη μηχανοκίνητη κυκλοφορία
- ✚ Κυκλοφορία οχημάτων
- ✚ Ασφάλεια
- ✚ Αντίληψη του περιβάλλοντος
- ✚ Πολιτικές που επηρεάζουν το περιβάλλον

Σε πρακτικό επίπεδο, ένα από τα πιο αξιόλογα εργαλεία συστηματικού ελέγχου είναι το PERS (Pedestrian Environment Review System), το οποίο εφαρμόζεται στις περισσότερες μελέτες σχετικά με την αξιολόγηση της περπατησιμότητας μιας περιοχής. Το PERS απαρτίζεται από δύο κύρια τμήματα, δηλαδή τα έντυπα ελέγχου που χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των δεδομένων στο πεδίο και από το λογισμικό που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία και την αξιολόγηση των δεδομένων. Το σύστημα βαθμολόγησης που χρησιμοποιείται είναι του εύρους -3 έως +3 και μέσω του λογισμικού κατανέμονται βάρη σε κάθε παράμετρο ελέγχου, ανάλογα με τον σκοπό της εκάστοτε έρευνας και τελικά εξάγεται ο δείκτης περπατησιμότητας. Τα χαρακτηριστικά του αστικού περιβάλλοντος που αξιολογούνται μέσω αυτού του εργαλείου είναι:

- ✚ Σύνδεσμοι οδικής υποδομής (πεζοδρόμια, μονοπάτια ή αυτοκινητόδρομοι)
- ✚ Διασταυρώσεις (έμφαση στα πεζοδρόμια που διασταυρώνονται με αυτοκινητόδρομο)
- ✚ Διαδρομές (πιθανές διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει κάποιος π.χ. από την κατοικία στο χώρο εργασίας)

- ✚ Στάσεις μέσω μαζικής μεταφοράς
- ✚ Χώροι μεταξύ στάσεων μέσω μαζικής μεταφοράς
- ✚ Δημόσιοι χώροι

Τα χαρακτηριστικά ενδέχεται να χρίζουν διαφοροποίησης ανάλογα με την περιοχή που εξετάζεται, επομένως τα εργαλεία ελέγχου δεν είναι δυνατό να είναι εξίσου αποτελεσματικά σε όλες τις περιπτώσεις εφαρμογής τους.

### 2.4.3 Γεωγραφικά Συστήματα πληροφοριών

Με τη χρήση της τεχνολογίας που διατίθεται από τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, είναι εφικτή η περαιτέρω βελτίωση της διαδικασίας δημιουργίας ενός δείκτη περπατησιμότητας με ακριβέστερα αποτελέσματα, αφού δίνεται η δυνατότητα για αποθήκευση, διαχείριση, επεξεργασία και ανάλυση αρκετά μεγάλου όγκου δεδομένων που περιγράφουν χωρικά και ποσοτικά το αστικό περιβάλλον.

Στη διεθνή βιβλιογραφία χαρακτηριστική είναι η μελέτη “Walkability of Local Communities: Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes”, Leslie et al (2005), για τη μέτρηση της περπατησιμότητας σε περιοχές της Αυστραλίας. Η διαδικασία περιελάμβανε κτηματολογικά δεδομένα, οδικούς άξονες, χρήσεις γης, εμπορικά κέντρα και δημογραφικά στοιχεία. Πιο αναλυτικά, χρησιμοποιήθηκαν η οικιστική πυκνότητα, η συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου, ως οι συνδέσεις που καταλήγουν σε κάθε κόμβο του δικτύου, μόνο με τους κόμβους που καταλήγουν τρεις ή περισσότερες συνδέσεις, η μίξη των χρήσεων γης, αφού ταξινομήθηκαν σε κατηγορίες (οικιστικές, εμπορικές κτλ) και τέλος, η εμπορική επιφάνεια σε σχέση με τον χώρο που καταλαμβάνουν οι χρήσεις γης. Όλες οι παράμετροι αποδόθηκαν σε κλίμακα 1 έως 10 και ο τελικός δείκτης προέκυψε από την άθροιση των παραμέτρων αυτών, λαμβάνοντας τιμές από 4 έως 40, με αποτέλεσμα όσο μεγαλύτερη η τιμή του δείκτη, τόσο μεγαλύτερος βαθμός περπατησιμότητας.

Στη ελληνική βιβλιογραφία παρά τη σχετική έλλειψη στον τομέα της περπατησιμότητας, έχουν ήδη πραγματοποιηθεί δύο αξιολογικές εργασίες. Η πρώτη είναι η εργασία “Walk and the city: Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός σύνθετου δείκτη περπατησιμότητας (walkability) με την χρήση Γ.Σ.Π. στο πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου”, Μπαρτζώκας (2013), στην οποία παρουσιάζεται η διαδικασία υλοποίησης ενός δείκτη περπατησιμότητας που στηρίζεται στις κύριες παραμέτρους της διεθνούς βιβλιογραφίας, δηλαδή στην οικιστική πυκνότητα, στη μίξη χρήσεων γης, στην εγγύτητα χρήσεων γης και στην συνδεσιμότητα του δικτύου κίνησης πεζών. Στις παραμέτρους αυτές

δόθηκαν βάρη με βάση τα αποτελέσματα ενός διαδικτυακού ερωτηματολογίου και χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος απόδοσης ποινών (βάσει των χαρακτηριστικών των υποδομών του δικτύου), ώστε να προκύψουν οι τελικές τιμές του δείκτη, σε κλίμακα 0-100.

Η δεύτερη είναι η εργασία “Ποιότητα ζωής και σύγχρονες πόλεις: Γεωγραφική ανάλυση και αξιολόγηση δικτύου κίνησης πεζών του δήμου Χαλανδρίου σε περιβάλλον GIS”, Σβορώνος (2014), όπου με την αξιοποίηση μεθόδων και τεχνικών γεωχωρικής ανάλυσης, αξιολογήθηκε η περπατησιμότητα του Δήμου με βάση και πάλι, τις παραμέτρους που ορίζει η διεθνής βιβλιογραφία. Η μεθοδολογία περιλαμβάνει διαχείριση raster εικόνων και εφαρμόστηκαν τρεις διαφορετικές περιπτώσεις κατανομής βαρών στις παραμέτρους, ισοβαρείς, τα βάρη της περίπτωσης του Βόλου και τα βάρη της διαδικασίας ιεράρχησης ΑΗΡ.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί η τάση που υπάρχει για τη μελέτη της περπατησιμότητας και το πώς επηρεάζει αυτή το αστικό περιβάλλον, δεν περιορίζεται σε έρευνες αλλά επεκτείνεται και σε πληθώρα διαδικτυακών εφαρμογών που χρησιμοποιούν διάφορες μεθοδολογίες. Στη συνέχεια, θα γίνει αναφορά ενδεικτικά σε μια από αυτές τις εφαρμογές και συγκεκριμένα στο walkscore.

Το walkscore μετρά την περπατησιμότητα οποιασδήποτε διεύθυνσης, ενώ ταυτόχρονα αναπτύσσεται η αντίστοιχη μεθοδολογία για την πρόσβαση στις δημόσιες συγκοινωνίες (Transit Score) και για το πόσο φιλική είναι η περιοχή ως προς τη χρήση ποδηλάτου (Bike Score). Η μεθοδολογία του walkscore για τον προσδιορισμό της περπατησιμότητας χρησιμοποιεί ένα διεθνώς πατενταρισμένο σύστημα. Για κάθε διεύθυνση αναλύονται εκατοντάδες περπατητικές διαδρομές σε κοντινούς προορισμούς.

Οι βαθμοί κερδίζονται με βάση την απόσταση από προορισμούς σε κάθε κατηγορία. Οι προορισμοί σε απόσταση 5 λεπτών (0,25 μίλια) παίρνουν τη μέγιστη βαθμολογία. Μια συνάρτηση απόσβεσης χρησιμοποιείται για να δώσει σημεία σε πιο μακρινούς προορισμούς, χωρίς να δίνονται σημεία μετά από μια απόσταση 30 λεπτών. Επίσης, μετράται η φιλικότητα της περιοχής προς τον πεζό μέσω της ανάλυσης της πυκνότητας του πληθυσμού και των χαρακτηριστικών του οδικού δικτύου, όπως το μήκος πλευράς του οικοδομικού τετραγώνου και το πλήθος των διασταυρώσεων.

Στις πηγές δεδομένων που χρησιμοποιούνται συγκαταλέγονται το Google, Education.com, το Open Street Map, το U.S. Census, το Localeze και μέρη που έχουν προστεθεί από την κοινότητα χρηστών του walkscore. Η



βαθμολογία που προκύπτει είναι σε κλίμακα 0 έως 100 και ουσιαστικά χρησιμοποιείται ως συμπληρωματικό στοιχείο για την αναζήτηση ακινήτων πλησίον του συγκεκριμένου σημείου που διατίθενται προς ενοικίαση ή πώληση.

Walk Score®	Description
<b>90-100</b>	<b>Walker's Paradise</b> Daily errands do not require a car.
<b>70-89</b>	<b>Very Walkable</b> Most errands can be accomplished on foot.
<b>50-69</b>	<b>Somewhat Walkable</b> Some errands can be accomplished on foot.
<b>25-49</b>	<b>Car-Dependent</b> Most errands require a car.
<b>0-24</b>	<b>Car-Dependent</b> Almost all errands require a car.

*Εικόνα 2.3: Βαθμολογία walkscore*

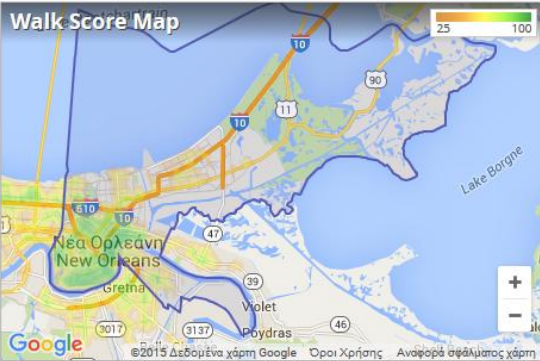


Πηγή: [www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)

Στις εικόνες που ακολουθούν, παρουσιάζονται ορισμένα βασικά στοιχεία από το περιβάλλον της διαδικτυακής εφαρμογής walkscore.

*Εικόνα 2.4: Πρώτη αξιολόγηση για το σύνολο της περιοχής της Νέας Ορλεάνης*

Πηγή: [www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)

**Walk Score 56** **New Orleans is Somewhat Walkable**  
Some errands can be accomplished on foot.

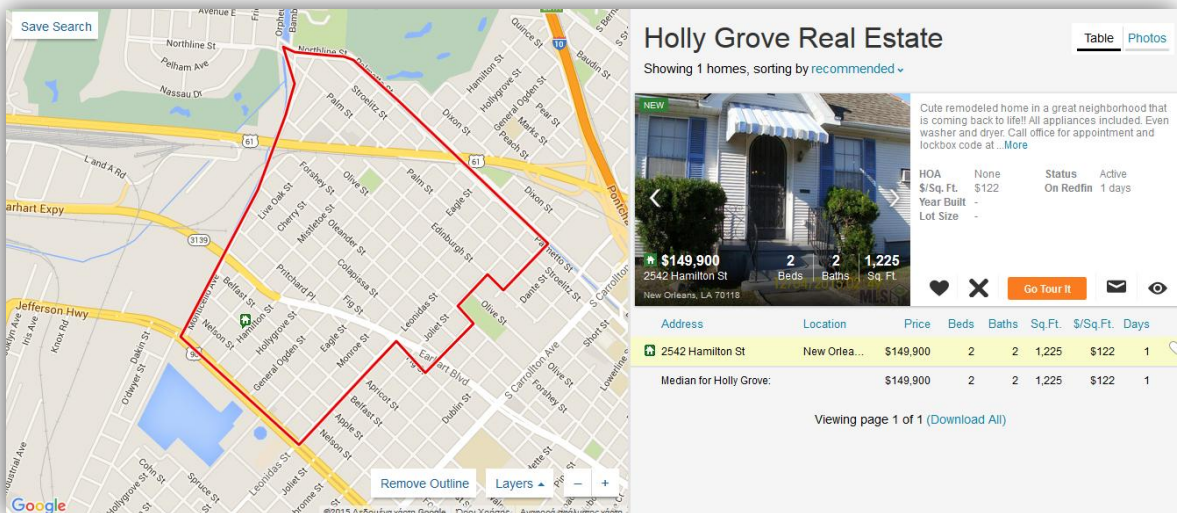




Some errands can be accomplished on foot in New Orleans.

United States • Louisiana • **New Orleans**

*Εικόνα 2.5: Χάρτης όπου φαίνονται οι επιμέρους υποπεριοχές με κριτήριο την περπατησιμότητα τους και φωτογραφίες από μέρη που προσεγγίζονται πεζή*

Πηγή: [www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)



**Holly Grove Real Estate**  
Showing 1 homes, sorting by recommended

Cute remodeled home in a great neighborhood that is coming back to life! All appliances included. Even washer and dryer. Call office for appointment and lockbox code at...[More](#)

HOA None Status Active  
\$/Sq. Ft. \$122 On Redfin 1 days  
Year Built -  
Lot Size -

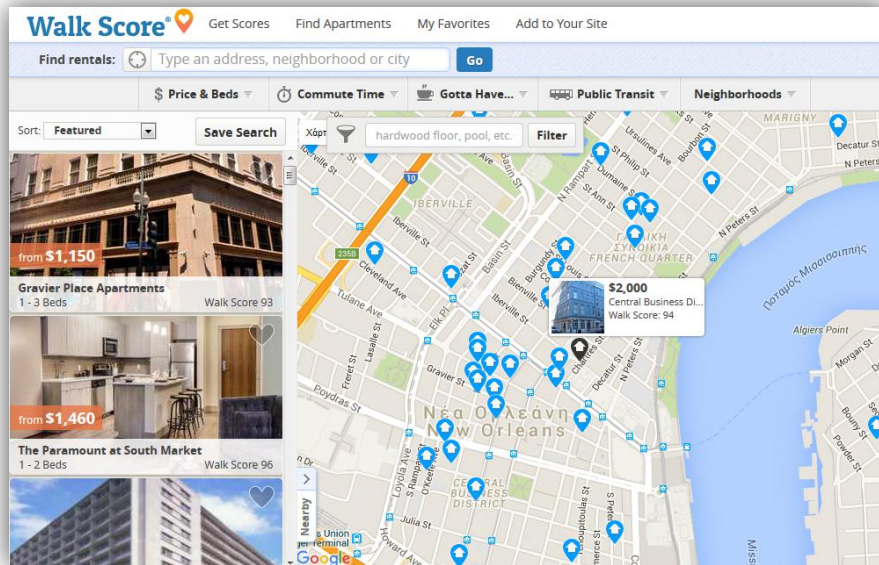
**\$149,900** 2 Beds 2 Baths 1,225 Sq. Ft.  
2542 Hamilton St  
New Orleans, LA 70118

Address	Location	Price	Beds	Baths	Sq. Ft.	\$/Sq. Ft.	Days
2542 Hamilton St	New Orlea...	\$149,900	2	2	1,225	\$122	1
Median for Holly Grove:		\$149,900	2	2	1,225	\$122	1

Viewing page 1 of 1 (Download All)

*Εικόνα 2.6: Αξιολόγηση συγκεκριμένου ακινήτου και εμφάνιση της θέσης και της γειτονιάς του*

Πηγή: [www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)



*Εικόνα 2.3: Επιλογή ακινήτου από το χάρτη και εμφάνιση σύντομων χαρακτηριστικών για το σημείο, συμπεριλαμβανομένης και της βαθμολογίας για την περπατησιμότητα*

Πηγή: [www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)

Κλείνοντας το κεφάλαιο αυτό, γίνεται κατανοητό ότι με τη χρήση Γ.Π.Σ. για την ανάλυση και την αξιολόγηση του δικτύου κίνησης πεζών, μπορούν να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα για την εξάρτηση μιας περιοχής από τη χρήση του αυτοκινήτου, για την ύπαρξη ή μη των κατάλληλων υποδομών για την πεζή μετακίνηση, για τον εντοπισμό των διαδρομών που προσελκύουν το περπάτημα, αλλά και αυτών που δεν το ευνοούν κτλ. Για τους παραπάνω λόγους, κρίθηκε σκόπιμο να χρησιμοποιηθεί αυτή η μεθοδολογία για την ανάλυση και την αξιολόγηση του δικτύου κίνησης πεζών στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας και την υλοποίηση του αντίστοιχου δείκτη περπατησιμότητας.

### 3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία, αφενός για την ανάλυση του δικτύου κίνησης πεζών στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας, αφετέρου για τον υπολογισμό δεικτών περπατησιμότητας ώστε να αναδειχθεί κατά πόσο η περιοχή αυτή είναι φιλική προς την πεζή μετακίνηση και αντίστοιχα, κατά πόσο εμφανίζει εξάρτηση από τη χρήση μηχανοκίνητων μέσων.

#### 3.1 Μεθοδολογία υπολογισμού δεικτών περπατησιμότητας

Οι παράγοντες που συνδέονται με την πεζή μετακίνηση και οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της περπατησιμότητας μιας περιοχής είναι πολλοί, ωστόσο στις περισσότερες υπολογισμού ενός δείκτη περπατησιμότητας, που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα χρησιμοποιούνται συγκεκριμένες παράμετροι. Αυτό συμβαίνει διότι διεθνής βιβλιογραφία είναι σαφής σε σχέση με αυτές και αναφέρει ότι περιοχές με χαρακτηριστικά όπως ομοιογένεια χρήσεων γης, χαμηλή οικιστική πυκνότητα και χαμηλό βαθμό συνδεδεσιμότητας του οδικού δικτύου είναι θετικά συσχετισμένες με την εξάρτηση των κατοίκων από το αυτοκίνητο και αρνητικά συσχετισμένες με την χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς και πεζών μετακινήσεων, κατά τον Frank (2007).

Η προσέγγιση που ακολουθήθηκε για την περίπτωση του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, ήταν πέραν του χωρικού δείκτη περπατησιμότητας που προκύπτει από τη διεθνή βιβλιογραφία και περιλαμβάνει τις σχετικές παραμέτρους που δεν θα ήταν δυνατό να μη συμπεριληφθούν (δείκτης 2), να υπολογισθεί και ένας δείκτης περπατησιμότητας που προκύπτει από την καταγραφή πραγματικών μεγεθών κίνησης πεζών στην περιοχή (δείκτης 1).

Κεντρικό χαρακτηριστικό, του δεύτερου δείκτη περπατησιμότητας είναι ότι η τιμή του διαμορφώνεται από το ευρύτερο χωρικό πρότυπο κατανομής των χρήσεων γης, του πληθυσμού και του οδικού δικτύου. Όμως, η μέθοδος που εφαρμόστηκε διαφοροποιείται σε ορισμένο βαθμό από αυτά που καταγράφονται από την διεθνή βιβλιογραφία και ενσωματώνει ένα νέο χαρακτηριστικό, το στοιχείο της πληροφόρησης και καθοδήγησης στην περιοχή μελέτης, με τη μελέτη των υφιστάμενων πινακίδων πληροφόρησης. Σημειώνεται πως όλες οι παράμετροι, θεωρήθηκαν ισοβαρείς ως προς την επιρροή τους στην τελική τιμή του δείκτη περπατησιμότητας, ενώ μια συνοπτική παρουσίαση τους ακολουθεί παρακάτω:

- ✚ Συνδεσιμότητα δικτύου κίνησης πεζών
- ✚ Πληθυσμιακή πυκνότητα
- ✚ Εγγύτητα χρήσεων γης
- ✚ Μίξη χρήσεων γης
- ✚ Πινακίδες πληροφόρησης
- ✚ Αριθμός εμποδίων πεζοδρομίων
- ✚ Πλάτος πεζοδρομίων
- ✚ Κατάσταση πεζοδρομίων

### 3.1.1 Δείκτης πραγματικής κίνησης πεζών (δείκτης 1)

Δεδομένου του ότι αντικείμενο μελέτης είναι η περπατησιμότητα της περιοχής του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, κρίθηκε σκόπιμο εκτός των στοιχείων που προσδιορίζονται μέσω των επιμέρους χαρακτηριστικών του δικτύου και του περιβάλλοντος, να προσδιοριστεί ένας δείκτης που θα χρησιμοποιεί τα πραγματικά μεγέθη των πεζών που κινούνταν στην περιοχή.

Για τον υπολογισμό αυτού του δείκτη χρησιμοποιήθηκε ο αριθμός των πεζών που κινούνταν σε κάθε πεζοδρόμιο τη στιγμή της καταγραφής των δεδομένων στο πεδίο. Φυσικά έπρεπε να επιλεγεί μια μονάδα χρόνου στην οποία θα αναχθεί η μέτρηση των πεζών σε κάθε επιμέρους πεζοδρόμιο, ώστε να μη γίνονται διπλές καταγραφές. Έτσι, καταγράφηκαν οι πεζοί που κινούνταν ανά λεπτό, εφόσον τα οικοδομικά τετράγωνα στο σύνολο της περιοχής δεν έχουν ιδιαίτερα μεγάλο μήκος.

### 3.1.2 Χωρικός δείκτης περπατησιμότητας (δείκτης 2)

Έχει προηγηθεί μια σύντομη αναφορά στις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του δεύτερου δείκτη περπατησιμότητας και στο σημείο αυτό, κρίνεται σκόπιμο να γίνει μια περεταίρω ανάλυση στον τρόπο με τον οποίο υπολογίζεται η κάθε μια. Σημειώνεται πως η πρώτη φάση προσδιορισμού του χωρικού δείκτη περπατησιμότητας σχετίζεται με τον υπολογισμό των τιμών των παραμέτρων που συμμετέχουν και η δεύτερη φάση σχετίζεται με την απόδοση βαρών σε αυτές, που όπως προαναφέρθηκε, έγινε με ισοβαρή τρόπο. Η τελικές τιμές του δείκτη προέκυψαν από το άθροισμα των τιμών των επιμέρους παραμέτρων.

#### Συνδεσιμότητα δικτύου κίνησης πεζών

Με τον όρο συνδεσιμότητα γίνεται αναφορά στην πυκνότητα των συνδέσεων που εντοπίζονται σε ένα δρόμο, αλλά και στο σύνολο ενός οδικού δικτύου (Transportation Demand Management Encyclopedia of Victoria

Transport Policy Institute), χαρακτηρίζοντας ως δίκτυο υψηλής συνδεσιμότητας εκείνο στο οποίο εντοπίζονται μικρές διαδρομές, μεγάλος αριθμός διασταυρώσεων και ταυτόχρονα, ελάχιστα αδιέξοδα.

Ένα δίκτυο με αυξημένη συνδεσιμότητα γίνεται πιο ευέλικτο, καθώς επιτρέπει περισσότερες επιλογές διαδρομών και πιο άμεσες, μειώνοντας τις αποστάσεις από προέλευση σε προορισμό. Προάγεται μέσω αυτού επομένως η πεζή μετακίνηση εφόσον αποδεικνύεται περισσότερο εξυπηρετική, διεκδικώντας χώρο από τη χρήση του αυτοκινήτου ως μέσο μετακίνησης. Συμπερασματικά, όσο αυξάνεται ο αριθμός των συνδέσμων σε ένα δίκτυο σε σχέση με τον αριθμό των κόμβων του, τόσο μεγαλύτερη συνδεσιμότητα αποκτά.

Στην προκειμένη περίπτωση, αντικείμενο αξιολόγησης είναι το δίκτυο κίνησης πεζών, επομένως η συνδεσιμότητα αυτού πρέπει να μετρηθεί, διότι στην πλειονότητα των περιπτώσεων, η συνδεσιμότητα των πεζοδρομίων – πεζοδρόμων είναι υψηλότερη σε σχέση με αυτή του οδικού δικτύου που χρησιμοποιείται σε ορισμένες αντίστοιχες μελέτες. Αυτό συμβαίνει λόγω της ποικιλίας των διαδρόμων κίνησης των πεζών, αφού σε αυτούς συμπεριλαμβάνονται οι πεζόδρομοι, οι διαβάσεις, αλλά και πολλά σημεία του οδικού δικτύου που θεωρούνται αδιέξοδα.

Στην εικόνα 3.1 φαίνονται κάποιες από τις επικρατέστερες μεθόδους για τον υπολογισμό της συνδεσιμότητας των δικτύων, εκ των οποίων επιλέχθηκε η μέθοδος Link to Node, που βασίστηκε τον υπολογισμό των συνδέσμων που καταλήγουν σε κάθε κόμβο του δικτύου των πεζοδρομίων. Φυσικά, ως θετικό μετράται ο μεγαλύτερος αριθμός συνδέσεων και αποδίδονται περισσότεροι βαθμοί.

Μέθοδος	Τρόπος Υπολογισμού	Σχόλια
Intersection Density - Πυκνότητα διασταυρώσεων	Πλήθος κόμβων/έκταση	Υψηλό αποτέλεσμα σημαίνει περισσότερες διασταυρώσεις άρα και υψηλή συνδεσιμότητα
Street Density - Πυκνότητα δικτύου	Άθροισμα μήκους δικτύου/Εμβαδό	Υψηλό αποτέλεσμα σημαίνει περισσότερες διαδρομές άρα υψηλότερη συνδεσιμότητα
Link to Node - Σύνδεσμος σε κόμβο	Πλήθος συνδέσμων της περιοχής / Πλήθος κόμβων της περιοχής	Υψηλό αποτέλεσμα σημαίνει υψηλότερη συνδεσιμότητα
Average Block Length - Μέσο μήκος οικοδομικού τετραγώνου	Άθροισμα μήκους συνδέσμων ανά οικοδομικό τετράγωνο/ Άθροισμα των κόμβων	Μικρότερα οικοδομικά τετράγωνα σημαίνουν και περισσότερες διασταυρώσεις.
Gamma Index - Δείκτης Γ	Σύνδεσμοι ανά περιοχή/3*(Κόμβοι - 2)	Αποτέλεσμα από 0 έως 1
Alpha Index - Δείκτης Α	(Σύνδεσμοι - Κόμβοι) + 1 / 2*(Κόμβοι - 5)	Αποτέλεσμα από 0 έως 1

Εικόνα 3.1: Μέθοδοι υπολογισμού συνδεσιμότητας δικτύων, Πηγή: “Using GIS to Measure Connectivity: An Exploration of Issues”, Mike Tresidder (2005)

## Πληθυσμιακή πυκνότητα

Η πληθυσμιακή πυκνότητα αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική παράμετρο για τον υπολογισμό του δείκτη περπατησιμότητας της εκάστοτε περιοχής μελέτης, αφού σύμφωνα μελέτες (π.χ. Frank et al 2004, Dobesova 2012), η ύπαρξη υψηλής οικιστικής πυκνότητας είναι συνήθως στοιχείο που δημιουργεί συνθήκες προώθησης της πεζής μετακίνησης, αλλά και της χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς για τις μετακινήσεις. Έτσι, ουσιαστικά αντικατοπτρίζεται η ένταση της δραστηριοποίησης των κατοίκων στο χώρο και σε κάποιες περιπτώσεις, μπορεί να συσχετιστεί με τον αριθμό θέσεων εργασίας στην περιοχή. Για την παράμετρο αυτή στις μεγαλύτερες τιμές αποδίδονται υψηλότερες βαθμολογίες.

## Εγγύτητα χρήσεων γης

Η παράμετρος της εγγύτητας των χρήσεων γης είναι εξίσου σημαντική με τις προηγούμενες, ενώ χρησιμοποιείται ευρύτατα όπως έχει ήδη αναφερθεί στις περισσότερες μελέτες περπατησιμότητας. Η χρησιμότητα της έγκειται στο ότι παρέχει βασικά συμπεράσματα σε σχέση με το αν το περπάτημα ως τρόπος μετακίνησης, που έχει να ανταγωνισθεί άλλους τρόπος μεταφοράς, υπερτερεί σε σχέση με αυτούς. Έτσι η απόσταση προς συνήθεις προορισμούς καθημερινών μετακινήσεων αποτελεί ουσιαστικό κριτήριο στην προσπάθεια να ενισχυθούν οι πεζές μετακινήσεις σε μια περιοχή (Leslie 2007). Σύμφωνα με τη μελέτη των O'Sullivan and Morall (1996), καθίσταται σαφές πως εάν σε στόχος είναι να καταστεί το περπάτημα ο κυρίαρχος τρόπος μετακίνησης των κατοίκων, θα πρέπει οι αποστάσεις μεταξύ κατοικιών, εμπορικών καταστημάτων, χώρων εργασίας και σταθμών μέσων μεταφοράς να είναι μικρότερες των 800 μέτρων.

Στο πλαίσιο αυτό, συγκεντρώθηκαν και μετρήθηκαν οι χρήσεις γης ολόκληρης της περιοχής, και στη συνέχεια ακολουθήθηκε μια κατηγοριοποίηση τους, η οποία αναλύεται σε επόμενη ενότητα της εργασίας. Είναι αξιοσημείωτο πως η διεθνής βιβλιογραφία παρουσιάζει ελλείψεις στο ζήτημα του βάρους της κάθε κατηγορίας χρήσεων γης στον υπολογισμό του δείκτη περπατησιμότητας, καθώς δεν έχει διερευνηθεί μέχρι στιγμής η βαρύτητα συγκεκριμένων χρήσεων γης στην δημιουργία πεζών μετακινήσεων. Ως εκ τούτου, οι χρήσεις γης θεωρήθηκαν ισοβαρείς ως προς το βαθμό στον οποίο επηρεάζουν το αποτέλεσμα του δείκτη. Τελικά, η εγγύτητα των χρήσεων γης στην περιοχή υπολογίστηκε βασιζόμενη στην αναλογία του αριθμού των χρήσεων γης και του μήκους της κάθε πλευράς του οικοδομικού τετραγώνου, επομένως όσο μικρότερος ο αριθμός του αποτελέσματος, τόσο μεγαλύτερη βαθμολογία δίνεται το πεζοδρόμιο.

## Μίξη χρήσεων γης

Η τέταρτη παράμετρος που είναι πολύ διαδεδομένη στη διεθνή βιβλιογραφία για τη δημιουργία χωρικών δεικτών περπατησιμότητας, είναι η μίξη των χρήσεων γης, η οποία αποσκοπεί στην ποσοτικοποίηση της ετερογένειας των χρήσεων σε μία γεωγραφικά προσδιορισμένη περιοχή. Ταυτόχρονα, αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του δομημένου περιβάλλοντος, το οποίο έχει αποδειχθεί ότι συνδέεται με το αυξημένο περπάτημα των κατοίκων, αλλά και σε γενικότερο πλαίσιο με την ενίσχυση της φυσικής άσκησης των ανθρώπων. Γίνεται λοιπόν σαφές, πως μια περιοχή η οποία εμφανίζει μεγάλη ποικιλία και αριθμό χρήσεων προσφέρει περισσότερες επιλογές προορισμών πεζών μετακινήσεων, εξαιρώντας αυτές που έχουν ως σκοπό μετακίνησης την κατοικία.

Η απόσταση για την οποία γίνεται ο έλεγχος της μίξης των χρήσεων γης διαφέρει και εξαρτάται από τους εκάστοτε σκοπούς της εργασίας, ιδιαίτερα όταν αναφερόμαστε σε επίπεδο γειτονιάς, αφού δεν υπάρχει μέχρι στιγμής κάποια τυποποίηση για τον ορισμό του ακριβούς μεγέθους μίας γειτονιάς. Ωστόσο, είναι κοινά αποδεκτό η τυπική απόσταση ελέγχου για την μίξη των χρήσεων γης, να βασίζεται σε εύλογες αποστάσεις που φτάνουν έως και 1.6 km (Duncan et al 2010).

Στην παρούσα εργασία προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα χρησιμοποιήθηκε ως μέτρο η τυπική απόκλιση. Πιο συγκεκριμένα, με βάση το ποσοστό που θα αναλογούσε για κάθε πεζοδρόμιο, σε κάθε μια από τις κατηγορίες χρήσεων γης, αν υπήρχε η ιδεατή περίπτωση της ομοιόμορφης εμφάνισης όλων, έγινε η σύγκριση του πραγματικού ποσοστού που καταγράφηκε για καθεμία κατηγορία χρήσεων, σε κάθε πεζοδρόμιο. Έτσι, προέκυψε μια τυπική απόκλιση, που όσο μικρότερη τιμή έχει, τόσο πιο πολύ η πραγματική κατανομή των χρήσεων γης στο πεζοδρόμιο, προσεγγίζει την ιδεατή.

## Πινακίδες πληροφόρησης

Η παράμετρος των πινακίδων πληροφόρησης που προστέθηκε στον υπολογισμό του δείκτη περπατησιμότητας, εισάγει μια καινούργια έννοια στις υπάρχουσες μεθοδολογίες, αφού ενσωματώνει την παράγοντα της πληροφόρησης. Με αυτόν τον τρόπο, αφενός αναλύεται και αξιολογείται ο αριθμός των πινακίδων πληροφόρησης που υφίστανται ήδη στο οδικό δίκτυο της περιοχής μελέτης και αφετέρου εξετάζεται αν και κατά πόσο η παράμετρος αυτή επηρεάζει το βαθμό περπατησιμότητας της.



Ωστόσο, επειδή η προσέγγιση της εργασίας αυτής αναφέρεται στην πεζή μετακίνηση, από το σύνολο των καταγραφών των πινακίδων πληροφόρησης επιλέχθηκαν να μελετηθούν εκείνες που αναφέρονται σε προορισμούς εντός των ορίων της περιοχής του ιστορικού κέντρου. Από αυτές, στον τελικό δείκτη συμμετείχαν εκείνες των οποίων η θέση απέχει απόσταση μικρότερη των 800m από το σημείο ενδιαφέροντος που καταγράφουν. Η εκτίμηση της απόστασης αυτής, προέκυψε με βάση τη μέση τιμή της ακτίνας της περιοχής μελέτης που φτάνει την απόσταση αυτή, χρησιμοποιώντας τη μέση τιμή της ταχύτητας πεζού ηλικίας από 0 έως 50 έτη που ορίζεται στα 1,32m/s (Γαλάνης, 2011), καθώς επίσης, το όριο για τον ιδανικό χρόνο περπατήματος προκειμένου να προσεγγιστεί ο επιθυμητός προορισμός, των 10min, που βρίσκεται εντός των ορίων 10 έως 25min (Περπάτημα - Ποδήλατο, Θάνος Βλαστός). Για τις πινακίδες πληροφόρησης, ο μεγαλύτερος αριθμός πινακίδων συνεπάγεται μεγαλύτερη βαθμολογία.

#### Αριθμός εμποδίων, πλάτος και κατάσταση πεζοδρομίων

Ακόμα και αν γίνει η παραδοχή ότι μια περιοχή πληρεί στο μέγιστο βαθμό όλα τα χαρακτηριστικά που οδηγούν αυξημένη περπατησιμότητα που αναφέρθηκαν προηγουμένως, δηλαδή εγγύτητα χρήσεων γης, μίξη χρήσεων γης, πληθυσμιακή πυκνότητα, συνδεσιμότητα δικτύου κίνησης πεζών, επαρκή πληροφόρηση από πινακίδες, θα ήταν παράληψη να αποκλεισθούν από το δείκτη άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά που μπορεί να υφίστανται σε αυτή την περιοχή και στην πραγματικότητα να επηρεάζουν την τελική τιμή της περπατησιμότητας. Τέτοιου είδους χαρακτηριστικά είναι ο αριθμός των εμποδίων που υπάρχουν σε κάθε πεζοδρόμιο, το πλάτος του και η κατάσταση στην οποία βρίσκεται η υποδομή, τα οποία έχουν καταλυτική σημασία για τη δημιουργία ή μη, ευνοϊκών συνθηκών για περπάτημα.

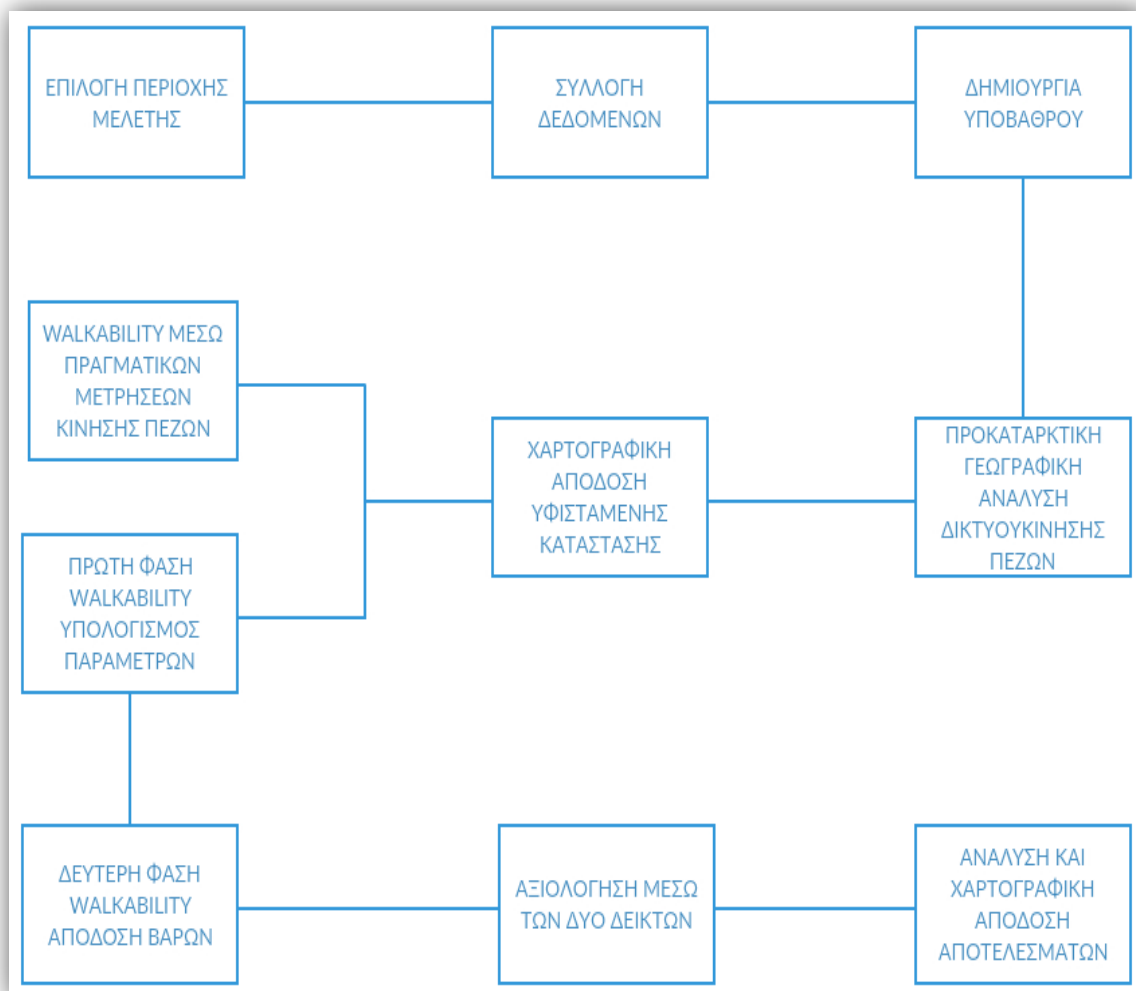
Έχοντας αποτελέσει αντικείμενο ενασχόλησης πολλών ερευνών, προκύπτει πως υπάρχει άμεση συσχέτιση ανάμεσα στην πεζή μετακίνηση και στον αστικό σχεδιασμό μιας περιοχής. Δηλαδή, όσο πιο καλά έχει σχεδιαστεί το αστικό περιβάλλον, τόσο πιο φιλικό και ελκυστικό γίνεται αυτό προς την πεζή μετακίνηση. Έτσι, τα ζητήματα της ποιότητας, του μεγέθους αλλά και της άνεσης που προσφέρει το υπάρχον δίκτυο κίνησης πεζών, με έμφαση στα πεζοδρόμια, αποκτούν πολύ σημαντικό ρόλο στον τελικό βαθμό περπατησιμότητας.

Οι Pikora et al (2006) κατέληξαν ότι η ποιότητα των πεζοδρομίων, με βάση παράγοντες όπως η καταλληλότητα τους για περπάτημα, η ποιότητα της επιφάνειάς τους, η συντήρησή τους, η συνέχεια τους και η ευθύτητα των

διαδρομών που δημιουργούν στο χώρο, συσχετίζεται θετικά με την αύξηση των μετακινήσεων των κατοίκων με τα πόδια.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, γίνεται σαφές πως τα πεζοδρόμια που πληρούν τις προδιαγραφές για να χαρακτηρισθούν ως υψηλής περπατησιμότητας είναι εκείνα που έχουν οπωσδήποτε πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο με το ελάχιστο που ορίζεται από την κείμενη νομοθεσία (1,5m), βρίσκονται σε καλή κατάσταση ως προς τη συντήρησή τους και έχουν κατά το δυνατό χαμηλό αριθμό εμποδίων σε όλο το μήκος τους. Υπό αυτή την έννοια, για κάθε μια από τις παραπάνω παραμέτρους ισχύει ότι, χαμηλότερη βαθμολογία λαμβάνουν τα πεζοδρόμια που είναι σε κακή κατάσταση, που δεν έχουν το επαρκές πλάτος ή συγκεντρώνουν μεγάλο βαθμό εμποδίων.

### 3.2 Διάγραμμα ροής εργασιών



Εφόσον ολοκληρώθηκε το τμήμα που αφορά τη μεθοδολογία με την οποία προσεγγίστηκε το ζήτημα της περπατησιμότητας του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, ακολουθεί το τμήμα της εφαρμογής προκειμένου να αναλυθούν και να παρουσιαστούν τα τελικά αποτελέσματα που προέκυψαν.

#### **4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ - ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΠΕΡΠΑΤΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ( WALKABILITY)**

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται αναλυτικά τα χαρακτηριστικά της περιοχής που επιλέχθηκε, δηλαδή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, τα επιμέρους στάδια της εργασίας όπως αυτά υλοποιήθηκαν από την αρχή μέχρι το τέλος, καθώς επίσης τα στοιχεία που προέκυψαν από την ανάλυση και την αξιολόγηση του δικτύου κίνησης πεζών της περιοχής μελέτης, με το λογισμικό QGIS και την εφαρμογή των δύο δεικτών περπατησιμότητας.

#### **4.1 Περιοχή μελέτης**

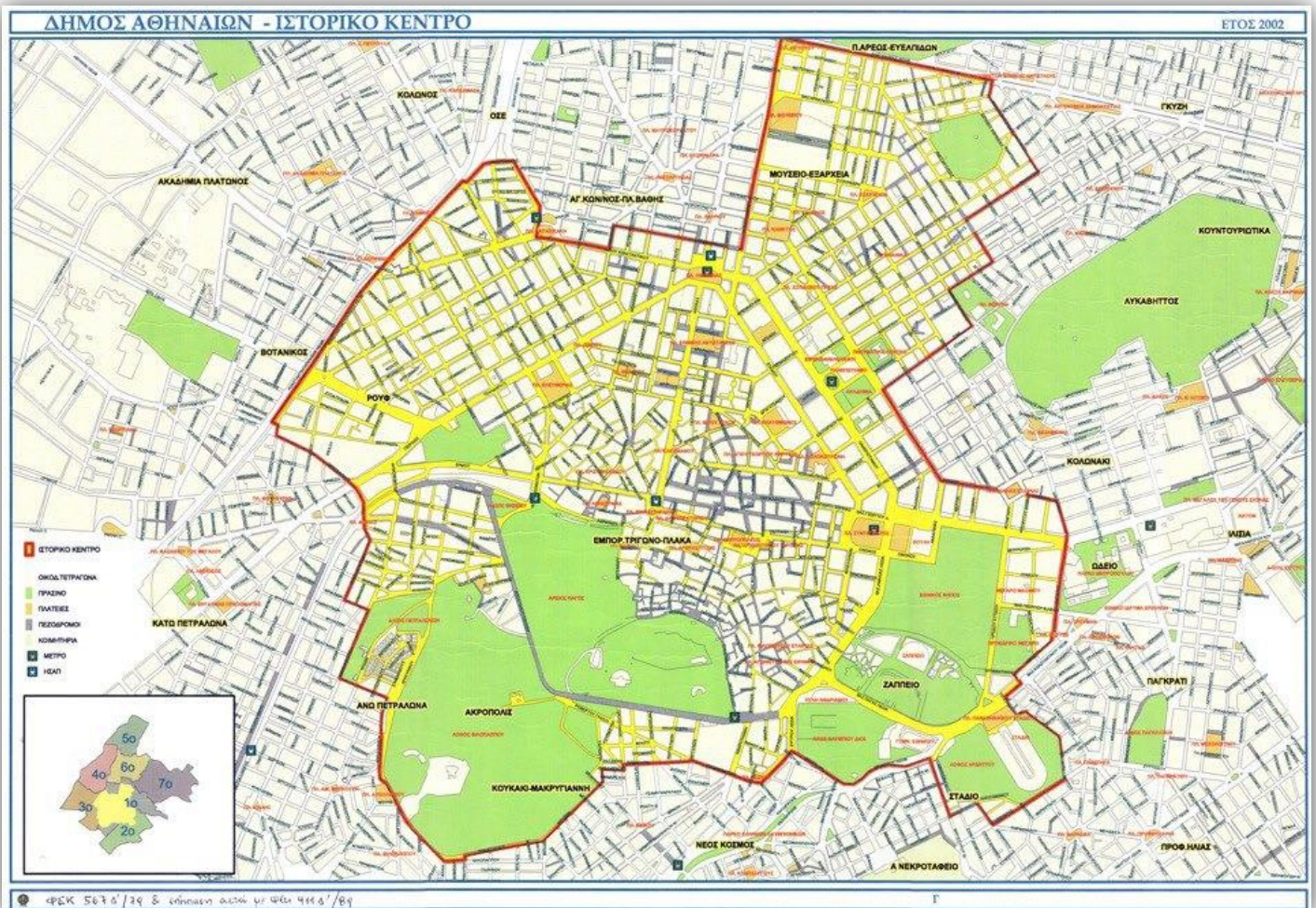
##### **4.1.1 Γεωγραφική θέση**

Ο Δήμος Αθηναίων είναι έδρα του [Κεντρικού Τομέα](#) στο [Αθηναϊκό πεδίο](#) της [Αττικής](#). Καταλαμβάνει συνολικά έκταση 38,96 km<sup>2</sup>, έχει πληθυσμό 664.046 κατοίκους σύμφωνα με την [απογραφή του 2011](#) και αναπτύσσεται σε υψόμετρο κέντρου 90 μ. Ο δήμος περιλαμβάνει το κλεινόν Άστυ, δηλαδή το ιστορικό κέντρο και έξι περιφερειακές δημοτικές ενότητες και χωροθετείται στην καρδιά της ομώνυμης [μητροπολιτικής περιοχής](#) της Αθήνας. Το σύγχρονο πολεοδομικό κέντρο του δήμου είναι η [Ομόνοια](#).

Οι δημοτικές κοινότητες ορίζονται ως εξής: η πρώτη, περιλαμβάνει το κέντρο των Αθηνών με το λεγόμενο εμπορικό τρίγωνο (Σύνταγμα - Ομόνοια - Μοναστηράκι). Η δεύτερη περιλαμβάνει τις νοτιοανατολικές συνοικίες (Νέος Κόσμος, Παγκράτι). Η τρίτη περιλαμβάνει τις νοτιοδυτικές συνοικίες (Αστεροσκοπείο, Πετράλωνα, Θησείο) Η τέταρτη περιλαμβάνει τις δυτικές συνοικίες (Κολωνός, Ακαδημία Πλάτωνος, Βοτανικός, Προφ. Δανιήλ, Σεπόλια). Η πέμπτη περιλαμβάνει τις βορειοδυτικές συνοικίες από τα Κάτω Πατήσια μέχρι τον Προμπονά. Η έκτη περιλαμβάνει τις βόρειες κεντρικές συνοικίες (Άγιος Παντελεήμονας, Κυψέλη κλπ). Τέλος, η έβδομη περιλαμβάνει τις βορειοανατολικές συνοικίες (Αμπελόκηποι, Ερυθρός Σταυρός, Πολύγωνο κλπ).

Το ιστορικό κέντρο της πόλης των Αθηνών οριοθετείται, ξεκινώντας από το βόρειο κομμάτι με κατεύθυνση ίδια με τη φορά του ρολογιού, από τις οδούς Μετσόβου, Καλλιδρομίου, Ασκληπιού, Οκταβίου Μερλιέ, Σινά, Ακαδημίας, Κανάρη, Πλατεία Φιλικής Εταιρείας, Καψάλη, Ηροδότου, Ρηγίλλης, Ησιόδου, Βασιλέως Κωνσταντίνου, Πλατεία Παναθηναϊκού Σταδίου, Ευφορίωνος, Αγράς, Αρχιμήδους, Δικαιάρχου, Τριβωνιανού, Μάρκου Μούσουρου, Αρδηττού, Αθανασίου Διάκου, Συγγρού, Χατζηχρήστου, Καβαλλότι, Προπολαίων, Θηραμένους, Γαριβάλδι, Μουσών,

Πανατωλίου, Αρακόνθου, Απολλωνίου, Υπερίωνος, Παλληναίων, Δημοφώντος, Θριασίων, Τριών Ιεραρχών, Πλατεία Αφαιάς, Περσεφόνης, Δεκελέων, Κωνσταντινουπόλεως, Ελευσινίων, Δηληγιάννη, Πλατεία Καραϊσκάκη, Αγίου Κωνσταντίνου, Νικηφόρου, Σατωβριάνδου και 28ης Οκτωβρίου.



Χάρτης 4.1: Όρια ιστορικού κέντρου Αθηνών 2002, Πηγή: <http://www.ypeka.gr/>

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω χάρτη, στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας περιλαμβάνονται το εμπορικό τρίγωνο, οι συνοικίες των Εξαρχείων, της Πλάκας, του Μεταξουργείου, της Ακρόπολης, της Μακρυγιάνη όπως επίσης τμήματα των συνοικιών του Κουκακίου, του Κολωνακίου, των Άνω Πετραλώνων και του Μετς.

#### 4.1.2 Γεωμορφολογία

Η Αθήνα πλαισιώνεται από τους λόφους του Λυκαβηττού, του Φιλοπάππου (Μουσών), των Αστεροσκοπείου (Νυμφών), του Άρειου Πάγου, της Πνύκας, του Στρέφη και του Αρδηττού.

Ο Λυκαβηττός είναι το δεύτερο ψηλότερο σημείο του λεκανοπεδίου των Αθηνών, μετά τα [Τουρκοβούνια](#) και με υψόμετρο στα 277 μέτρα πάνω από το επίπεδο της θάλασσας και 227 μέτρα πάνω από την πόλη και προσφέρει θέα ολόκληρου του Λεκανοπέδιου.

Ο λόφος Φιλοπάππου βρίσκεται απέναντι από την [Ακρόπολη](#), στα νοτιοδυτικά. Ο λόφος Αστεροσκοπείου είναι βραχώδης και βρίσκεται απέναντι από τον ναό του [Θησείου](#). Συνδέεται με τους παρακείμενους λόφους του [Φιλοπάππου](#) και της [Πνύκας](#). Στην κορυφή του υπάρχει το κτίριο του εθνικού αστεροσκοπείου Αθηνών το οποίο έχει δώσει το όνομα του στον λόφο και στην παρακείμενη συνοικία. Εκτός από την συνοικία του αστεροσκοπείου γύρω από τον λόφο βρίσκονται επίσης οι συνοικίες [Θησείο](#) και [Πετράλωνα](#), ενώ ο λόφος χωρίζεται από τον αρχαιολογικό χώρο του Θησείου και της αρχαίας αγοράς από την πεζοδρομημένη οδό Αποστόλου Παύλου. Ο λόφος της Πνύκας βρίσκεται στο μέσον της λοφοσειράς, δηλαδή ανάμεσα στους λόφους Αστεροσκοπείου και Φιλοπάππου.

Ο Άρειος Πάγος είναι ο βραχώδης λόφος βορειοδυτικά της Ακρόπολης, ύψους περίπου 115 μέτρων, που προβάλλει μεταξύ της Ακρόπολης και του λόφου της Πνύκας.

Ο λόφος Αρδηττού έχει στα δυτικά το ποτάμι του Ιλισσού και στους πρόποδες του βρίσκεται το Παναθηναϊκό Στάδιο, ενώ ο λόφος του Στρέφη βρίσκεται στην περιοχή των Εξαρχείων.

Η γεωμορφολογία της Αθήνας θεωρείται ως μια από τις πιο ιδιαίτερες στον κόσμο, λόγω των βουνών και των λόφων της, που προκαλούν ένα φαινόμενο [θερμοκρασιακής αναστροφής](#).

Από την περιοχή του ιστορικού κέντρου των Αθηνών διέρχονταν δυο ποταμοί και ένας τρίτος διέσχισε το λεκανοπέδιο. Οι ιστορικοί αυτοί ποταμοί της Αθήνας είναι ο [Κηφισός](#), ο [Ιλισός](#) και ο [Ηριδανός](#). Ωστόσο, το μεγαλύτερο τμήμα της κοίτης τους έχει καλυφθεί από συγκοινωνιακά έργα, αφού ο Κηφισός είναι πλέον η Εθνική Οδός Αθηνών - Λαμίας, ο Ιλισσός έχει καλυφθεί από τις οδούς Μιχαλακοπούλου και Καλιρρόης, με μοναδικό ανοιχτό τμήμα στο ύψος της εκκλησίας της Αγίας Φωτεινής στη συμβολή των οδών Αρδηττού και Αθανασίου Διάκου και τέλος, ο Ηριδανός που στο παρελθόν αποτελούσε έναν από τους από τους κύριους υδροφόρους φορείς

της Αθήνας, λόγω ανθρώπινων παρεμβάσεων και με το πέρασμα των χρόνων, εξαφανίστηκε κάτω από επιχωματώσεις και κατασκευές. Σήμερα είναι ορατή μόνο η κοίτη του ποταμού πλάτους δύο μέτρων στον αρχαιολογικό χώρο του [Κεραμεικού](#), δίπλα στην Ιερά Πύλη, διασχίζοντας τον χώρο με κατεύθυνση από τα ανατολικά στα δυτικά για περίπου 200m.

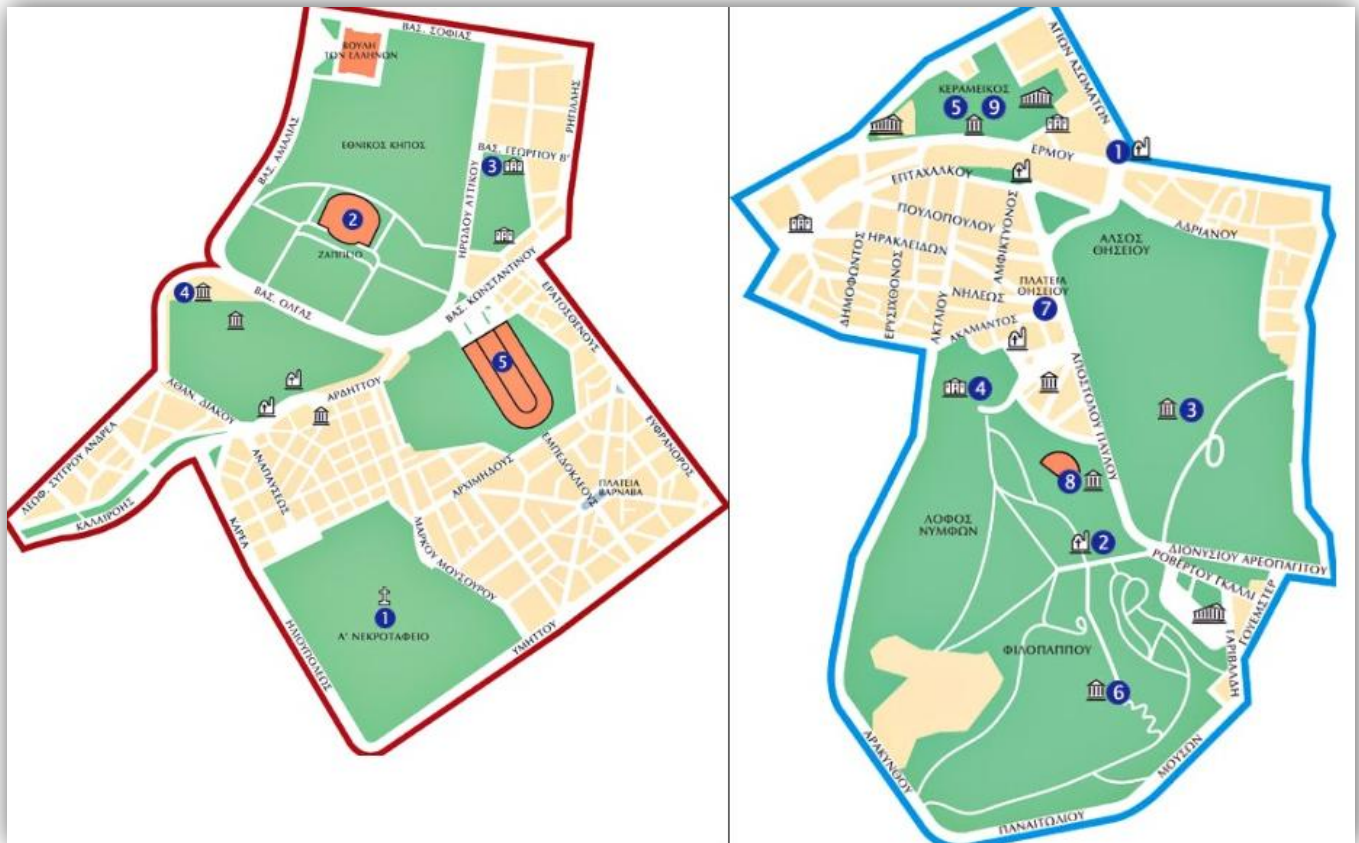
#### 4.1.3 Φυσικό περιβάλλον

Στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας έχουν επέλθει ιδιαίτερα σημαντικές αλλαγές στο φυσικό περιβάλλον σε σημείο πλήρους εξάλειψης του και ως εκ τούτου, η σημερινή εικόνα που παρουσιάζεται είναι κυρίως αποτέλεσμα ανθρωπογενών παραγόντων και όχι φυσικών παραγόντων. Ωστόσο, έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες προκειμένου να αναδειχθεί η εικόνα των λόφων της πόλης, με εκτεταμένες δενδροφυτεύσεις, όπως στους λόφους Αρδηττού και Στρέφη. Επιπλέον, είναι φανερή η προσπάθεια δημιουργίας συνεχών χώρων πρασίνου, συνήθως συνδυάζοντας επιμέρους 'πράσινα' τμήματα της πόλης.

Έτσι, σχηματίζονται πνεύμονες πρασίνου στους λόφους Αρδηττού, Στρέφη, Πνύκας, Αστεροσκοπείου και Φιλοπάππου, όπως επίσης στους πρόποδες του λόφου του Αρείου Πάγου, εντός του αρχαιολογικού χώρου της αρχαίας αγοράς. Σημαντικό τμήμα του 'δικτύου' πρασίνου στο κέντρο της πόλης, αποτελεί διαχρονικά ο Εθνικός Κήπος που είναι ο πρώτος οργανωμένος χώρος διακοσμητικού πρασίνου της χώρας και έχει χαρακτηριστεί ως ιστορικός τόπος (Φ.Ε.Κ.49/Α.Α.Π./23-3-2011). Στο εσωτερικό του εθνικού κήπου εντοπίζονται φυτά διαφορετικών προελεύσεων, ευρωπαϊκών, μεσογειακών, εξωτικών αλλά και είδη που φύονται μόνο στον ελλαδικό χώρο. Ο εθνικός κήπος γειτνιάζει με τον κήπο του Ζαππείου, δημιουργώντας μια ενιαία εικόνα πρασίνου.

Επίσης, πολύ κοντά βρίσκεται ο αρχαιολογικός χώρος του Ολυμπίου που συνδέεται οπτικά με τον δεντροφυτεμένο λόφο του Αρδηττού, στους πρόποδες του οποίου από τη δυτική πλευρά βρίσκεται το 1<sup>ο</sup> νεκροταφείο, στο οποίο υπάρχει σημαντική έκταση βλάστησης.

Ακολουθεί ο χάρτης 2.2 στον οποίο αποδίδονται οπτικά οι χώροι πρασίνου που προαναφέρθηκαν:



Χάρτης 4.2: Χώροι πρασίνου ιστορικού κέντρου Αθήνας, Πηγή: <https://www.cityofathens.gr/aksiotheata>

#### 4.1.4 Ανθρωπογενές περιβάλλον

##### 4.1.4.1 Δημογραφικά - πληθυσμιακά στοιχεία

Στις δημοτικές κοινότητες που ορίστηκαν παραπάνω, ο πληθυσμός κατανέμεται ως εξής:

- ✚ η πρώτη εμπορικό τρίγωνο Σύνταγμα - Ομόνοια - Μοναστηράκι: 97.570 κατοίκους
- ✚ η δεύτερη Νέος Κόσμος, Παγκράτι: 110.069 κατοίκους
- ✚ η τρίτη Αστεροσκοπείο, Πετράλωνα, Θησείο: 48.305 κατοίκους
- ✚ η τέταρτη Κολωνός, Ακαδημία Πλάτωνος, Βοτανικός, Προφ. Δανιήλ, Σεπόλια: 87.672
- ✚ η πέμπτη από τα Κάτω Πατήσια μέχρι τον Προμπονά: 95.234.
- ✚ η έκτη Άγιος Παντελεήμονας, Κυψέλη κλπ: 147.181 κατοίκους
- ✚ η έβδομη Αμπελόκηποι, Ερυθρός Σταυρός, Πολύγωνο κλπ: 159.483 κατοίκους

Σε αυτό το σημείο, κρίνεται σκόπιμο να γίνει αναφορά στον πληθυσμό που κατοικεί στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας λόγω των ιδιαιτεροτήτων που

παρουσιάζει μεταξύ των συνοικιών. Κυρίως στις περιοχές του Μεταξουργείου και της Ομόνοιας, το μεγαλύτερο κομμάτι του πληθυσμού είναι μετανάστες, όπως επίσης ηλικιωμένοι άνθρωποι που κατοικούν στην περιοχή πολλές δεκαετίες. Στις περιοχές των Άνω Πετραλώνων, του Κουκακίου, της Ακρόπολης και του Κολωνακίου ο πληθυσμός δεν παρουσιάζει κάποιο ξεχωριστό στοιχείο σε σχέση με την εθνικότητα, παρά μόνο την διαφοροποίηση στο οικονομικό υπόβαθρο των κατοίκων, με τους πιο ευκατάστατους να διαμένουν στις συνοικίες του Κολωνακίου και της Ακρόπολης. Στις περιοχές που περιλαμβάνονται στο εμπορικό τρίγωνο και την Πλάκα, λόγω των χρήσεων γης είναι δυσδιάκριτα τα χαρακτηριστικά των κατοίκων. Τέλος, στη συνοικία των Εξαρχείων παρόλο που δεν υπάρχει κάποια διάκριση εθνικοτήτων ή οικονομικών τάξεων, η περιοχή αποτελεί πόλο έλξης ανθρώπων που μοιράζονται το ίδιο ιδεολογικό υπόβαθρο, αλλά και καλλιτεχνών, προσδίδοντας της έναν ξεχωριστό χαρακτήρα.

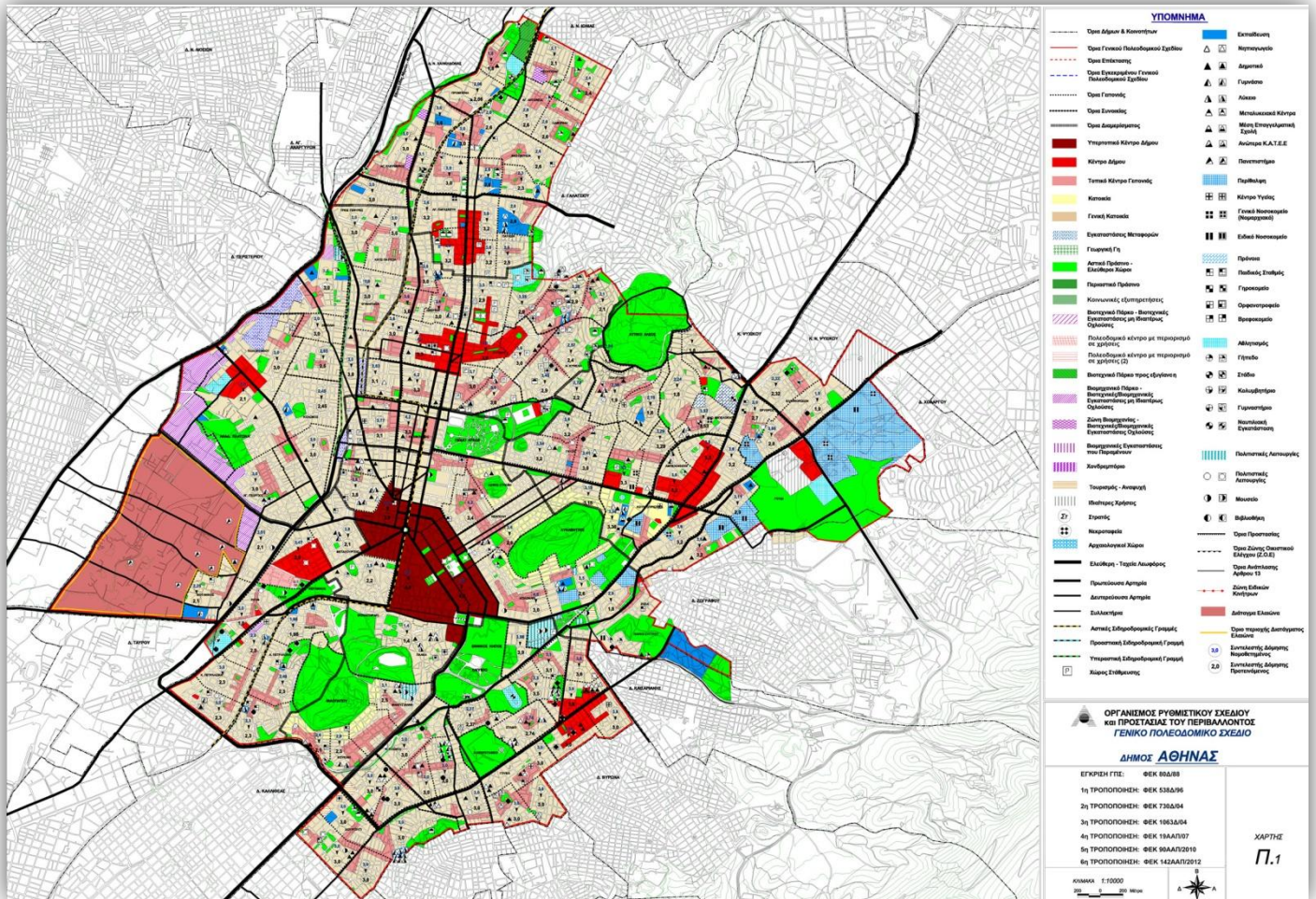
#### **4.1.4.2 Τομείς απασχόλησης**

Αναφορικά με την σύνθεση του ΑΕΠ, στην Αθήνα κυριαρχεί ο τριτογενής τομέας. Ενδεικτικά αναφέρεται η διάρθρωση του ΑΕΠ της Αθήνας όπου ο τριτογενής τομέας ανέρχεται στο 79,8% του ΑΕΠ, επομένως η οικονομία στηρίζεται κυρίως σε δραστηριότητες του τριτογενή τομέα. Επιπλέον, η σχετική βαρύτητα του δευτερογενή τομέα ανέρχεται στο 18,8% και τέλος, ο πρωτογενής τομέας αφορά στο 1,4% του ΑΕΠ, είναι πολύ μικρότερος από άποψη βαρύτητας σε σχέση με τον πρωτογενή τομέα.

#### **4.1.5 Χρήσεις γης**

Οι υφιστάμενες χρήσεις γης σε μια περιοχή καθορίζονται από τα Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (Γ.Π.Σ.), ανάλογα με τα μελλοντικά σχέδια αλλά και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, ενώ συσχετίζονται άμεσα με την επικρατούσα χρήση σε αυτή. Για το Δήμο Αθηναίων οι προβλεπόμενες χρήσεις γης από το αντίστοιχο Γ.Π.Σ. φαίνονται στον ακόλουθο χάρτη:





Χάρτης 4.3: Γενικό πολεοδομικό Σχέδιο Δήμου Αθηναίων – προβλεπόμενη κατανομή χρήσεων γης

Πηγή: <http://www.ypeka.gr/>

## 4.2 Συλλογή Δεδομένων

Στο σημείο αυτό περιγράφεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων τόσο για την ανάλυση του δικτύου κίνησης πεζών, όσο και για την υλοποίηση των δεικτών περπατησιμότητας. Αρχικά, προκειμένου να γίνει κατανοητή η διαδικασία που επιλέχθηκε, πρέπει να τονισθεί πως για το ιστορικό κέντρο της Αθήνας δεν υπήρχαν καθόλου στοιχεία σχετικά με το δίκτυο κίνησης πεζών. Όμως προκειμένου να δημιουργηθεί ένα κατάλληλο υπόβαθρο για το δίκτυο αυτό, απαιτούνται πολλά και λεπτομερή χωρικά δεδομένα. Έτσι, για τη συλλογή τους επιλέχθηκε η μέθοδος της βιντεοσκόπησης.

Το αρχικό σχέδιο για τη συλλογή των δεδομένων περιελάμβανε τη χρήση αυτοκινήτου και την τοποθέτηση κάμερας στην οροφή του, προκειμένου να επιταχυνθεί η διαδικασία της συγκέντρωσης των δεδομένων. Ωστόσο, ακολουθώντας αυτήν την προσέγγιση παρουσιάστηκαν δύο προβλήματα, αφενός η ιδιαιτερότητα της περιοχής μελέτης ως προς το οδικό δίκτυο και τις χρήσεις γης, αφετέρου, η αντίθεση της σε σχέση με το αντικείμενο μελέτης αυτής της εργασίας, που είναι ο βαθμός περπατησιμότητας. Το ιστορικό κέντρο της Αθήνας έχει σε πολλά σημεία του δρόμους που καταλήγουν σε αδιέξοδα, ειδικά στο παλιότερο κομμάτι της πόλης, όπως το Μοναστηράκι, η Πλάκα κτλ, αρκετούς πεζοδρόμους, αλλά και πολλές χρήσεις όπως η αρχαιολογικοί χώροι που καλύπτουν ένα σημαντικό τμήμα του, στοιχεία που δεν θα ήταν δυνατό να αποτυπωθούν με τη χρήση αυτοκινήτου.

Τελικά, η μέθοδος που επιλέχθηκε ήταν η καταγραφή και συλλογή των χωρικών και μη, δεδομένων μέσω βιντεοσκόπησης, περπατώντας το σύνολο της περιοχής μελέτης. Η διαδικασία αυτή προϋπέθετε την κατάτμηση της περιοχής σε υποπεριοχές από την προηγούμενη μέρα και τη δημιουργία μικρών χαρτών για κάθε υποπεριοχή, που αποτελούσε το χώρο καταγραφής δεδομένων κάθε μέρας, όπως επίσης έναν συνοδοιπόρο ώστε να ολοκληρωθεί συντονισμένα η εργασία.

Οι πρόχειροι χάρτες που χρησιμοποιήθηκαν βασίστηκαν στην ψηφιοποίηση της περιοχής μελέτης, με τη χρήση του υποβάθρου του OpenStreetMap και αφορούσαν συνολικά 9 υποπεριοχές. Οι βιντεοσκοπήσεις πραγματοποιήθηκαν κυρίως πρωινές ώρες, με εξαίρεση μιας μόνο υποπεριοχής, δεδομένου ότι εκείνη την ώρα λόγω της μειωμένης κίνησης, δίνεται όσο το δυνατό καλύτερη εικόνα για τα χωρικά δεδομένα. Συνολικά, η διαδικασία συλλογής των δεδομένων διήρκεσε 1 μήνα και 3 ημέρες, από τις 30 Απριλίου 2015 έως τις 3 Ιουνίου 2015 και το ψηφιακό υλικό έχει διάρκεια 14 ωρών ή 845 λεπτών.

#### **4.3 Επεξεργασία δεδομένων - δημιουργία υποβάθρου**

Στην ενότητα αυτή γίνεται αναλυτικά η περιγραφή των πληροφοριών που καταγράφηκαν και του τρόπου με τον οποίο αυτές επεξεργάστηκαν για να προκύψουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Η διαδικασία εξαγωγής πληροφοριών από τις βιντεοσκοπήσεις, στηρίχθηκε στην οπτική επεξεργασία του υλικού και τα σχόλια - παρατηρήσεις, που γίνονταν κατά τη διάρκεια των βιντεοσκοπήσεων. Στη συνέχεια, οι πληροφορίες αυτές καταχωρήθηκαν στο περιβάλλον του QGIS. Παρακάτω παρουσιάζονται οι πληροφορίες που εξήχθησαν από αυτή τη διαδικασία:

Ένα από τα πιο βασικά στοιχεία, κυρίως για τον χωρικό δείκτη περπατησιμότητας είναι οι χρήσεις γης που υπάρχουν σε κάθε πλευρά οικοδομικού τετραγώνου. Σχετικά με τις χρήσεις γης, καταγράφηκαν το είδος, ο αριθμός και η θέση τους. Ειδικότερα, οι χρήσεις γης ταξινομήθηκαν σε 11 κατηγορίες, οι οποίες είναι:

- ✚ Εμπόριο
- ✚ Εστίαση
- ✚ Κατοικία
- ✚ Κενό - γιαπί
- ✚ Υπηρεσίες
- ✚ Δημόσιες υπηρεσίες
- ✚ Πλατείες - αστικό πράσινο
- ✚ Αρχαιολογικοί χώροι
- ✚ Μουσεία
- ✚ Αθλητικές εγκαταστάσεις
- ✚ Ναοί

Επίσης, καταγράφηκαν τα εμπόδια που εντοπίζονταν κατά μήκος του πεζοδρομίου και εμπόδιζαν την συνεχή κίνηση των πεζών σε αυτά. Σημειώνεται στο σημείο αυτό, πως επιλέχθηκαν για να καταγραφούν τα εμπόδια που μπορούν να χαρακτηρισθούν ως μόνιμα και όχι αντικείμενα όπως, τραπεζοκαθίσματα ή αυτοκίνητα παράνομα σταθμευμένα, θεωρώντας πως αυτά είναι μεταβλητά στοιχεία και επομένως δύνανται να αλλάξουν ως δεδομένα ανά πάσα στιγμή. Έτσι, καταγράφηκαν τα παρακάτω είδη εμποδίων, ο αριθμός και η θέση τους:

- ✚ Δέντρα
- ✚ Κολωνάκια
- ✚ Κολώνες ΔΕΗ
- ✚ Κολώνες φωτισμού
- ✚ Στάσεις λεωφορείου
- ✚ Σήμανση οδού

Για τα πεζοδρόμια καταγράφηκαν δύο κατηγορίες πληροφοριών, αφενός το πλάτος τους και αφετέρου η κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι υποδομές. Για το πλάτος του κάθε πεζοδρομίου έγινε εκτίμηση κατά τη διάσχιση του με τα πόδια, επί του πεδίου και καταγράφηκε το ακριβές πλάτος σε μέτρα, που στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν μεταβαλλόμενο κατά μήκος του πεζοδρομίου. Για την κατάσταση της υποδομής του πεζοδρομίου, αξιολογήθηκε η ενδεχόμενη ύπαρξη φθορών και τα υλικά κατασκευής του. Τελικά, δημιουργήθηκαν τρεις κατηγορίες για αυτήν την παράμετρο, δηλαδή καλή, μέτρια ή κακή. Επιπλέον, σχετικά με τις διαβάσεις, καταγράφηκε η ακριβής τους θέση, αφού αποτελούν συνδεδετικά τόξα του δικτύου των πεζοδρομίων.

Παράλληλα, καταγράφηκαν στοιχεία που αφορούν το είδος και το πλάτος των δρόμων, ταξινομώντας τους σε τέσσερις κατηγορίες, δηλαδή πεζόδρομους, ήπιας κυκλοφορίας, μονόδρομους και δρόμους διπλής κυκλοφορίας. Σε κάθε περίπτωση, προστέθηκαν στοιχεία που αφορούν τις λωρίδες κυκλοφορίας και την ύπαρξη νησίδας.

Επίσης, καταγράφηκαν στοιχεία που αφορούν τις πινακίδες πληροφόρησης και πιο συγκεκριμένα, η θέση τους, το είδος τους (δηλαδή, μπλε που αναφέρονται σε κάποια περιοχή ή πόλη, ή καφέ που αναφέρονται σε κάποιο σημείο ενδιαφέροντος, συνήθως ιστορικής σημασίας), η διεύθυνση προς την οποία δείχνουν και τέλος, την πληροφορία που αναγράφεται σε αυτές. Οι αναγραφόμενες πληροφορίες χωρίστηκαν στις παρακάτω κατηγορίες, ανάλογα με το είδος του προορισμού στο οποίο αναφέρονται:

- ✚ Δρόμος
- ✚ Περιοχή
- ✚ Πλατεία
- ✚ Αρχαιολογικό μνημείο
- ✚ Ναός
- ✚ Μουσείο
- ✚ Πολιτιστικός χώρος
- ✚ Μεταφορές
- ✚ Υπηρεσίες

Τέλος, καταγράφηκε το πλήθος των πεζών που κινούνταν στο εκάστοτε πεζοδρόμιο, έχοντας ως χρονική βάση διαχωρισμού των καταγραφών το 1 λεπτό, δεδομένων των μικρών, συνήθως πλευρών των οικοδομικών τετραγώνων στην περιοχή μελέτης.

Για τη δημιουργία του τελικού υποβάθρου, χρειάστηκε η συμπλήρωση στοιχείων στο ήδη ψηφιοποιημένο, σε προηγούμενο στάδιο, υπόβαθρο του OpenStreetMap. Έτσι, δημιουργήθηκαν θεματικά επίπεδα για:

- ✚ τα όρια της περιοχής μελέτης -επιφανειακό
- ✚ την καταγραφή των χρήσεων γης, των εμποδίων και του πλήθους των πεζών, σε κάθε πεζοδρόμιο - γραμμικό
- ✚ την καταγραφή της κατάστασης και του πλάτους των πεζοδρομίων, όπου χρησιμοποιήθηκε η τεχνική της κατάτμησης του ενιαίου τόξου της κάθε πλευράς οικοδομικού τετραγώνου που απεικονίζει το πεζοδρόμιο, ανάλογα με το αν υπάρχει διαφοροποίηση κατά μήκος του πεζοδρομίου, είτε στην κατάσταση του, είτε στο πλάτος του. Σημειώνεται ότι για τα πεζοδρόμια (ουσιαστικά πλευρές οικοδομικών τετραγώνων) που βρίσκονται παραπλευρά πεζοδρόμων, καταγράφηκε μηδενικό πλάτος. Στο ίδιο θεματικό επίπεδο, ψηφιοποιήθηκαν οι διαβάσεις στην ακριβή τους θέση - γραμμικό
- ✚ την καταγραφή των στοιχείων που αφορούν τους δρόμους, με ψηφιοποίηση στον άξονα της οδού - γραμμικό
- ✚ την καταγραφή των στοιχείων που αφορούν τις πινακίδες πληροφόρησης - σημειακό

#### **4.4 Ανάλυση δικτύου κίνησης πεζών**

##### **4.4.1 Πλάτη πεζοδρομίων**

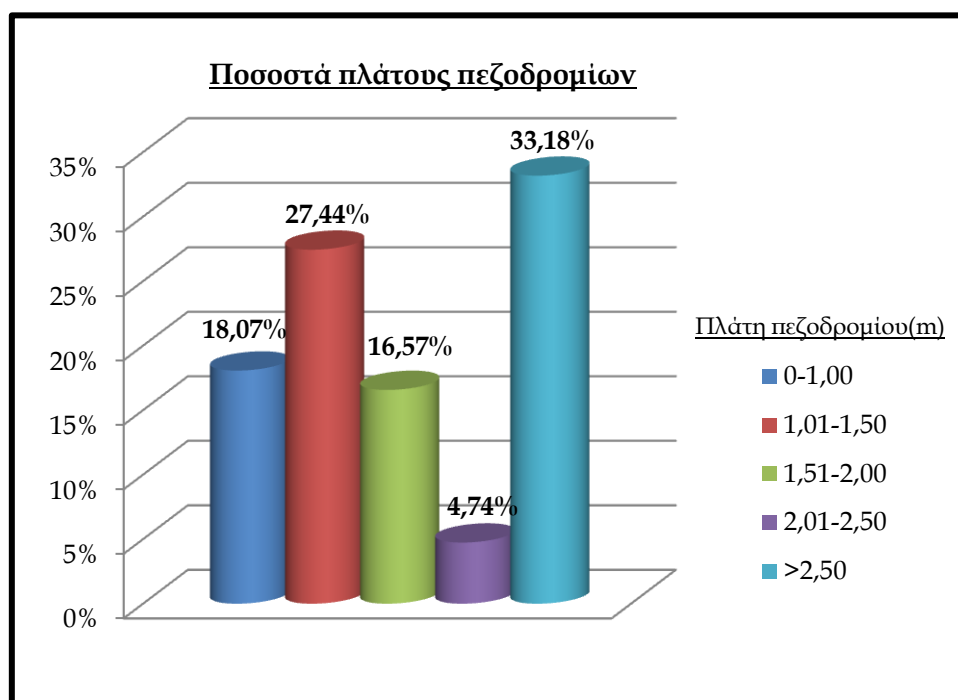
Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την ασφαλή και άνετη κίνηση των πεζών στον αστικό χώρο, είναι το πλάτος των πεζοδρομίων. Όπως σημειώθηκε στην ενότητα του νομοθετικού πλαισίου που διέπει την κίνηση των πεζών στην Ελλάδα, το ελάχιστο αποδεκτό πλάτος για πεζοδρόμια είναι το 1,5m.

Στο ιστορικό κέντρο της Αθήνας, το μέσο πλάτος των πεζοδρομίων πληρεί τις προϋποθέσεις της κείμενης νομοθεσίας καθώς βρέθηκε πως είναι 1,5m. Ωστόσο, στην περιοχή αυτή εντοπίζονται μεγάλες αντιθέσεις, καθώς υπάρχουν μεγάλα τμήματα που διαθέτουν πολύ μικρό έως ανύπαρκτο πεζοδρόμιο, κυρίως στο παλαιότερο κομμάτι της πόλης, αλλά και μεγάλα

τμήματα με πλάτος πεζοδρομίου άνω των 2,5m, τα οποία εντοπίζονται κυρίως κατά μήκος των κεντρικών οδών, δηλαδή στις Σταδίου, Πανεπιστημίου, Ακαδημίας, Παναγή Τσαλδάρη και στην περιοχή των Εξαρχείων. Για την ανάλυση της γεωγραφικής κατανομής των διάφορων τιμών πλάτους πεζοδρομίου, χρησιμοποιήθηκε ο χωρικός μέσος.

Πλάτος πεζοδρομίου (m)	0-1,00	1,01-1,50	1,51-2,00	2,01-2,50	>2,50
Ποσοστό	18,07%	27,44%	16,57%	4,74%	33,18%

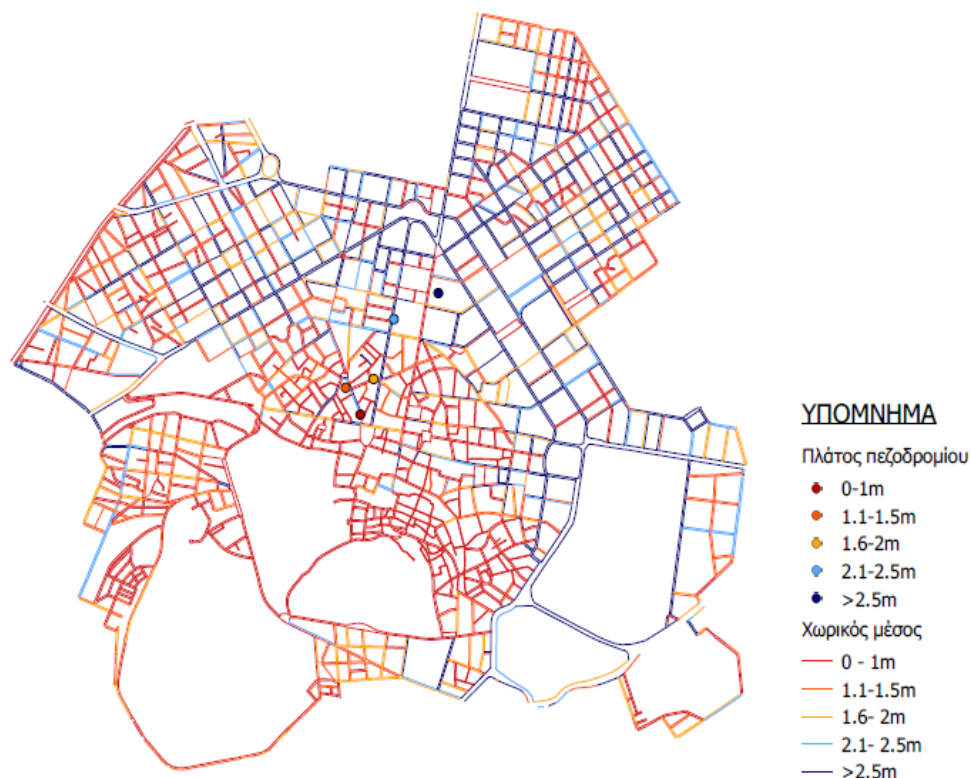
*Πίνακας 4.1: Ποσοστά κατηγοριών πλάτους πεζοδρομίου επί του συνόλου των πεζοδρομίων της περιοχής μελέτης*



*Διάγραμμα 4.1: Ποσοστά κατηγοριών πλάτους πεζοδρομίου*

Στον παρακάτω χάρτη 4.4 αποδίδονται χαρτογραφικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση του πλάτους πεζοδρομίων:

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ



Χάρτης 4.4: Πλάτη πεζοδρομίου ιστορικού κέντρου Αθήνας, με στοιχεία χωρικού μέσου

Από τον παραπάνω χάρτη, είναι εμφανής η ανομοιογένεια στο πρότυπο που δημιουργούν τα υφιστάμενα πλάτη των πεζοδρομίων, κυρίως για τις ενδιάμεσες τιμές πλάτους, οι οποίες είναι διασκορπισμένες σε ολόκληρη την έκταση της περιοχής μελέτης και ως εκ τούτου, οι αντίστοιχοι χωρικοί μέσοι βρίσκονται πολύ κοντά στο κέντρο βάρους της περιοχής. Ωστόσο, εντοπίζεται πολύ μεγάλη συγκέντρωση ανύπαρκτων ή πολύ μικρών σε πλάτος πεζοδρομίων, δηλαδή μέχρι 1m, στην περιοχή της Πλάκας, του Μοναστηρακίου και γύρω από την ακρόπολη, αποτέλεσμα που δικαιολογείται λόγω του ότι στην συγκεκριμένη περιοχή βρίσκονται οι περισσότεροι πεζόδρομοι της πόλης, λόγω κυρίως αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, όμως επίσης στην περιοχή αυτή συμπεριλαμβάνεται το παλαιότερο τμήμα της πόλης που θεωρείται διατηρητέο και έτσι έχει μείνει στην αρχική του μορφή, όπου υπήρχε πλήρης έλλειψη υποδομών. Επιπλέον, φαίνονται οι περιοχές όπου εντοπίζονται τα μεγαλύτερα πεζοδρόμια, άνω των 2,5m, σε συνδυασμό με τη θέση του αντίστοιχου χωρικού μέσου, που είναι όπως προαναφέρθηκε κατά μήκος των κεντρικών οδών και σε ένα σημαντικό τμήμα της περιοχής των Εξαρχείων.

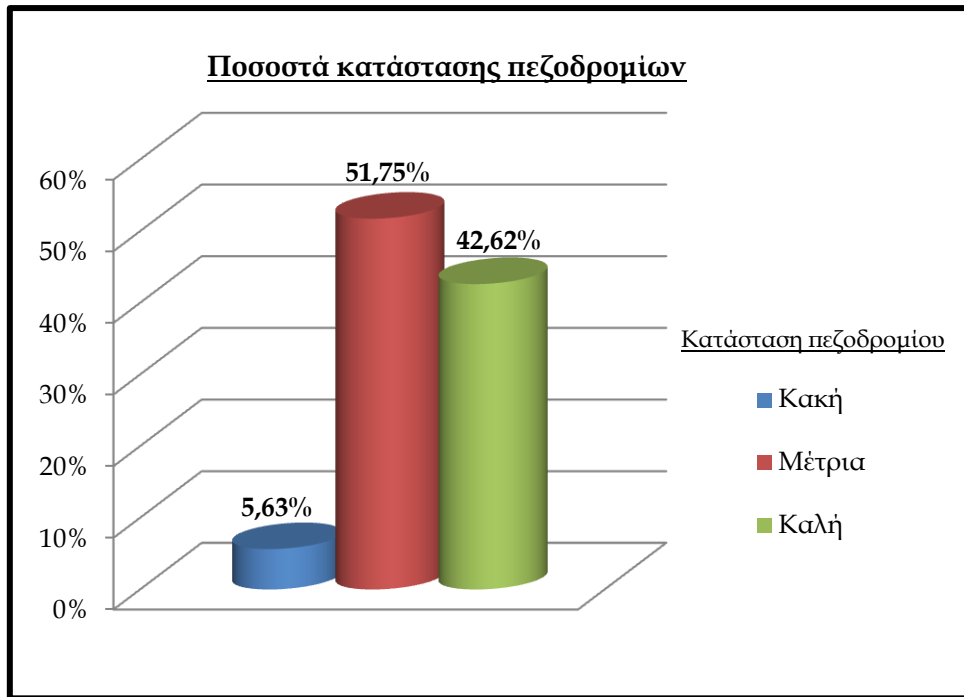
#### 4.4.2 Κατάσταση πεζοδρομίων

Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα υπάρχοντα πεζοδρόμια, καθώς σε περίπτωση που υπάρχουν φθορές, σπασίματα, ρίζες δέντρων ή έχει προηγηθεί κακή επιλογή υλικών (π.χ. να γίνονται ολισθηρές οι πλάκες του πεζοδρομίου), δυσχεραίνεται η χρήση τους από τους πεζούς, καθώς γίνεται σχεδόν αδύνατη η συνεχής κίνηση σε αυτά. Στην περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας η πλειονότητα των πεζοδρομίων βρίσκεται είτε σε καλή, είτε σε μέτρια κατάσταση από άποψη ποιότητας. Είναι χαρακτηριστικό πως μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό της τάξης του 5,63% εντοπίζεται με κακή ποιότητα και τοποθετείται κυρίως στο παλαιότερο τμήμα της πόλης, ενώ αντίθετα τα περισσότερα πεζοδρόμια που βρίσκονται σε καλή κατάσταση, τοποθετούνται κατά μήκος των κύριων οδικών αξόνων και στις περιοχές εκτός του εμπορικού τριγώνου. Τέλος, πρέπει να σημειωθεί πως στο χάρτη 4.5 που ακολουθεί, τη σήμανση του “ανύπαρκτου” πεζοδρομίου λαμβάνουν αφενός, τα σημεία όπου δεν εντοπίζεται καθόλου πεζοδρόμιο ενώ θα έπρεπε να υπάρχει, αφετέρου οι πεζόδρομοι για τους οποίους καταχωρήθηκε μηδενικό πλάτος πεζοδρομίου. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν φαίνονται επίσης, σχηματικά στο διάγραμμα 4.2.

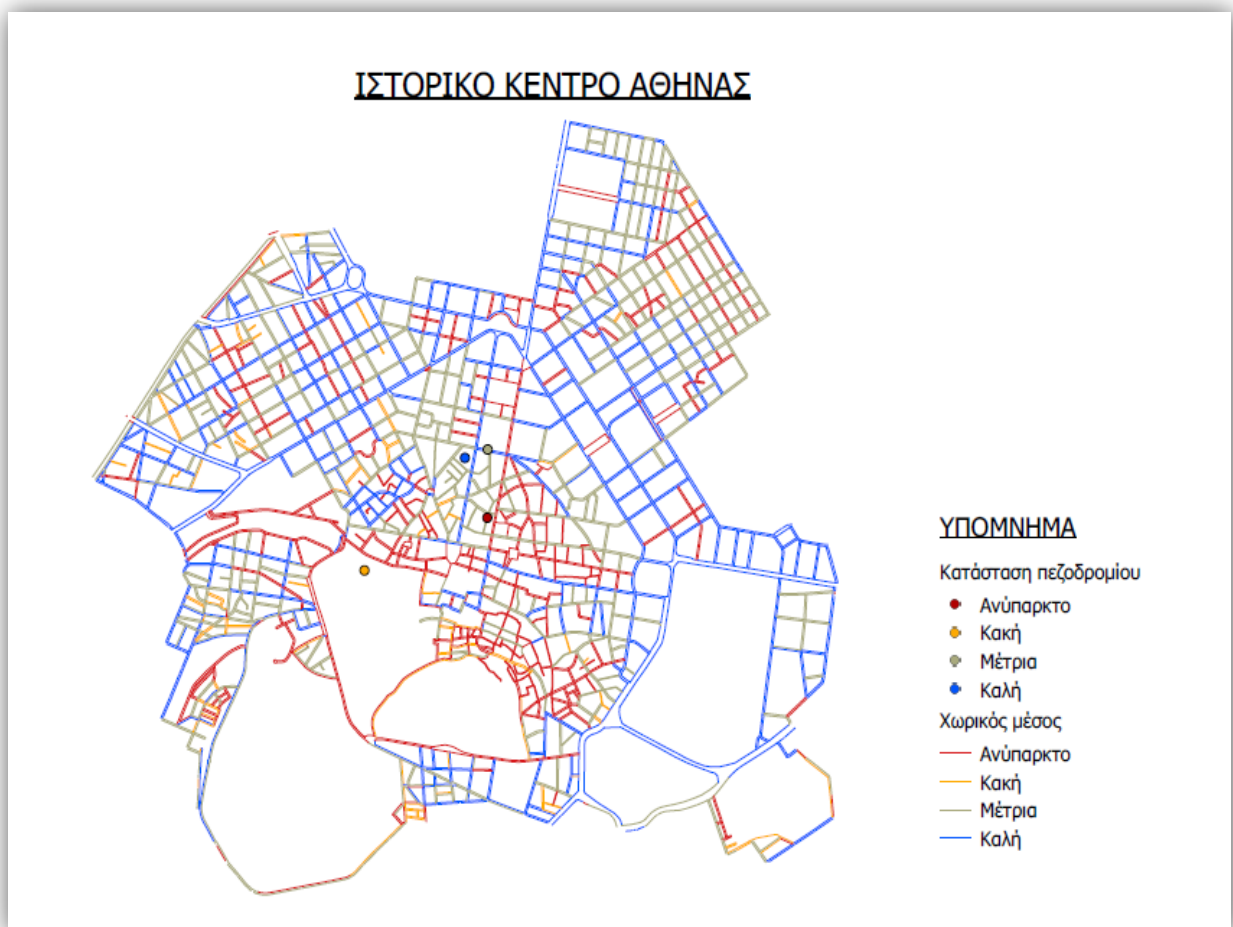
Κατάσταση πεζοδρομίου	Κακή	Μέτρια	Καλή
Ποσοστό	5,63%	51,75%	42,62%

*Πίνακας 4.2: Ποσοστά κατηγοριών κατάστασης πεζοδρομίου επί του συνόλου των πεζοδρομίων της περιοχής μελέτης*





*Διάγραμμα 4.2: Ποσοστά κατηγοριών κατάστασης πεζοδρομίου*



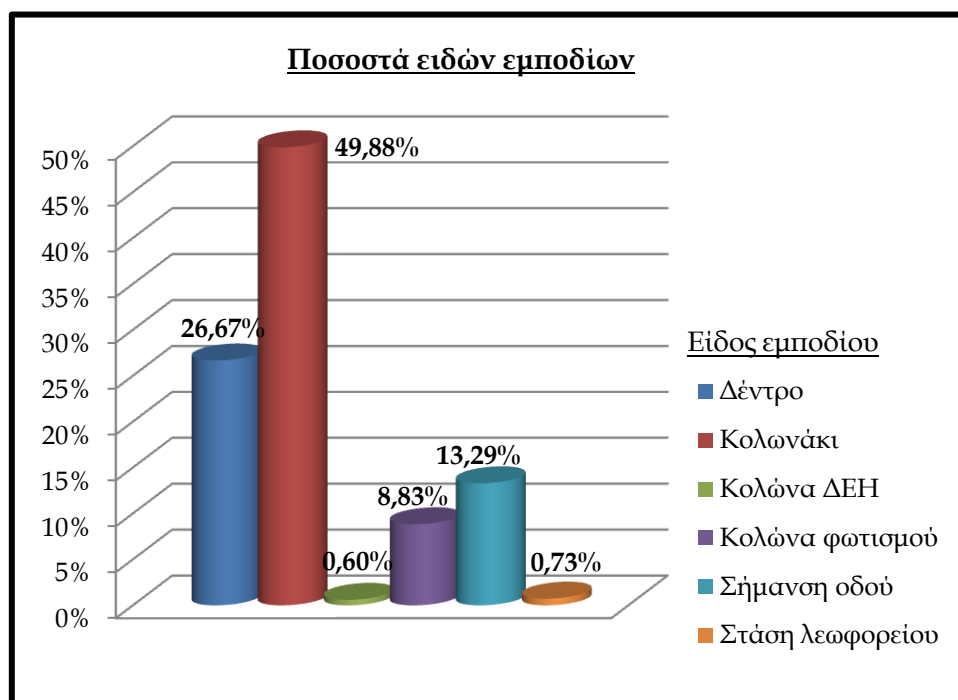
*Χάρτης 4.5: Κατάσταση πεζοδρομίων ιστορικού κέντρου Αθήνας, με στοιχεία χωρικού μέσου*

#### 4.4.3 Εμπόδια πεζοδρομίων

Το επόμενο στοιχείο που επηρεάζει τη συνεχή και ασφαλή κίνηση των πεζών κατά μήκος των πεζοδρομίων είναι η πυκνότητα των εμποδίων που συναντά κατά τη διάρκεια της πεζής μετακίνησης. Στην περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης εμφανίζουν τα κολωνάκια, που χρησιμοποιούνται για την ασφάλεια των πεζών από τα διερχόμενα οχήματα, αλλά και για διάφορους άλλους λόγους όπως είναι η αποτροπή της παράνομης στάθμευσης, κυρίως στους κύριους οδικούς άξονες, π.χ. Ακαδημίας και η οριοθέτηση χώρων εγκάρσια του πεζοδρομίου, συνήθως για την εξασφάλιση της ελεύθερης διέλευσης οχημάτων από ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης. Αμέσως μετά, ακολουθούν τα δέντρα με ποσοστό 26,67% και η σήμανση οδού με ποσοστό 13,29%. Είναι αξιοσημείωτο το πολύ μικρό ποσοστό που λαμβάνουν οι στάσεις λεωφορείου, γεγονός που εν μέρει υποδεικνύει πως ενδεχομένως απαιτείται πύκνωση του δικτύου των μέσων μαζικής μεταφοράς, ώστε να καλύπτει μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής.

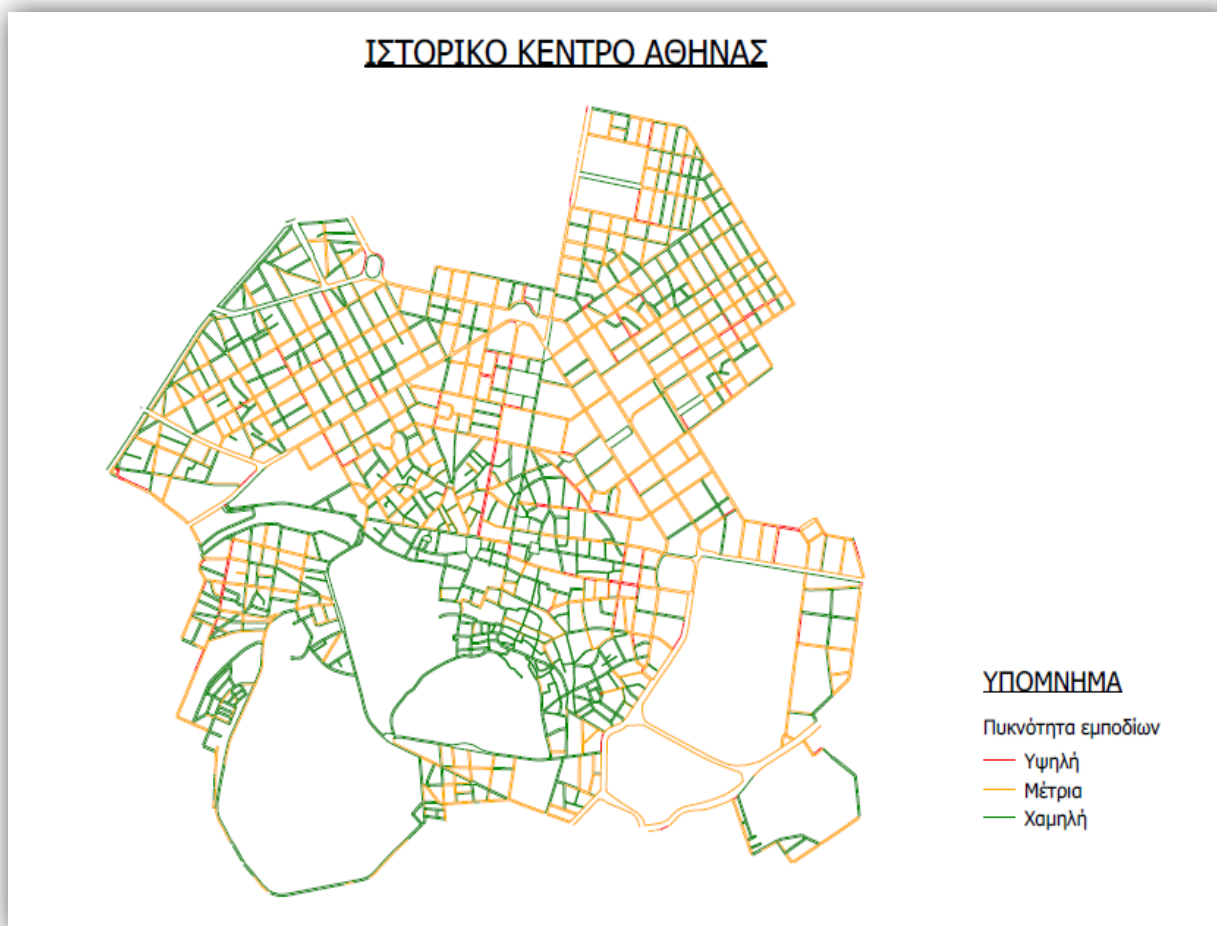
Είδος εμποδίου	Δέντρο	Κολωνάκι	Κολώνα ΔΕΗ	Κολώνα φωτισμού	Σήμανση οδού	Στάση λεωφορείου
Ποσοστό	26,67%	49,88%	0,6%	8,83%	13,29%	0,73%

Πίνακας 4.3: Ποσοστά κατηγοριών εμποδίων



Διάγραμμα 4.3: Ποσοστά ειδών εμποδίων

Στον χάρτη 4.6 φαίνονται οι περιοχές στις οποίες υπάρχει υψηλή, μέτρια και χαμηλή πυκνότητα εμποδίων, αντίστοιχα. Όπως γίνεται κατανοητό, το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής χαρακτηρίζεται από πεζοδρόμια μέτριας πυκνότητας εμποδίων. Ωστόσο, στο χάρτη φαίνονται και πολλά σημεία που παρουσιάζουν χαμηλή πυκνότητα εμποδίων, μέρος των οποίων αναφέρεται σε πεζοδρόμους οι οποίοι αφού δεν έχουν πεζοδρόμιο, προφανώς δεν έχουν και εμπόδια.



*Χάρτης 4.6: Πυκνότητα εμποδίων ιστορικού κέντρου Αθήνας*

#### **4.4.4 Είδη δρόμων και κατάσταση οδοστρώματος**

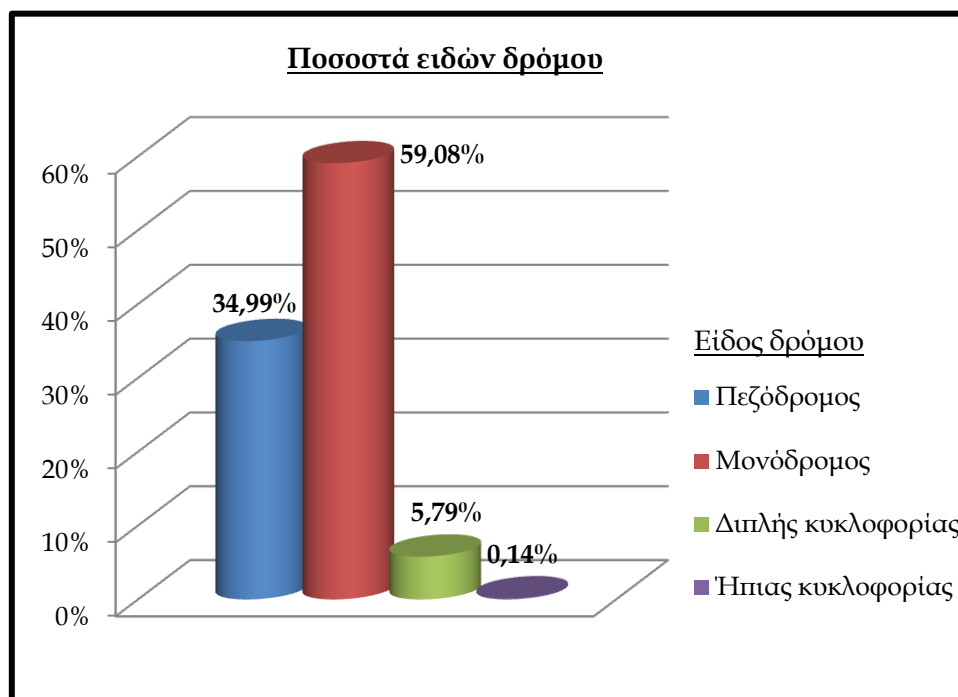
Τα είδη των δρόμων που απαντώνται σε μια περιοχή, με εξαίρεση τους πεζοδρόμους δεν μπορούν να παρέχουν άμεσα συμπεράσματα για το δίκτυο κίνησης πεζών. Ωστόσο, από αυτή την ανάλυση εξάγονται έμμεσα συμπεράσματα καθώς, για παράδειγμα, μια περιοχή με πολλούς πεζόδρομους και μονόδρομους, ειδικά αν αυτοί έχουν μικρό πλάτος, χαρακτηρίζεται ως φιλικότερη προς την πεζή μετακίνηση. Αντίθετα, μια περιοχή με πολλούς δρόμους διπλής κυκλοφορίας, με μεγάλο πλάτος, χωρίς διαβάσεις ή χωρίς

ύπαρξη νησίδια ως διαχωριστικό μεταξύ των δύο ρευμάτων, καθίσταται ιδιαίτερα επικίνδυνη για τους πεζούς.

Στην περιοχή μελέτης το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνουν οι μονόδρομοι με 59,08% επί του συνολικού αριθμού των 743 δρόμων που συνθέτουν το οδικό δίκτυο, ενώ αξιοσημείωτο ποσοστό καταλαμβάνουν αμέσως μετά οι πεζόδρομοι, της τάξης του 34,99% που αντιστοιχεί σε 260 πεζόδρομους. Το ποσοστό των δρόμων διπλής κυκλοφορίας αναφέρεται σχεδόν εξολοκλήρου σε κύριες οδικές αρτηρίες, όπως η Παναγή Τσαλδάρη. Στο σύνολο τους οι δρόμοι χωρίς νησίδια καταλαμβάνουν το 95,69%, συμπεριλαμβανομένων όμως των μονόδρομων, ενώ μόλις το 4,31% διαθέτει νησίδια. Επίσης, πρέπει να σημειωθεί, πως συνολικά εντοπίστηκαν 251 διαβάσεις στην περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, που οι περισσότερες εντοπίζονται στους κύριους οδικούς άξονες και οι αμέσως επόμενες σε πλήθος διαβάσεις, βρίσκονται στην περιοχή των Εξαρχείων. Ο αριθμός αυτός χαρακτηρίζεται ως μικρός, γεγονός που υποδεικνύει τον ανεπαρκή σχεδιασμό σε πολύ μεγάλα τμήματα της περιοχής, καθώς οι διαβάσεις προσφέρουν ασφάλεια στους πεζούς κατά τη διάσχιση των δρόμων και την επαρκή σύνδεση του δικτύου των πεζοδρομίων.

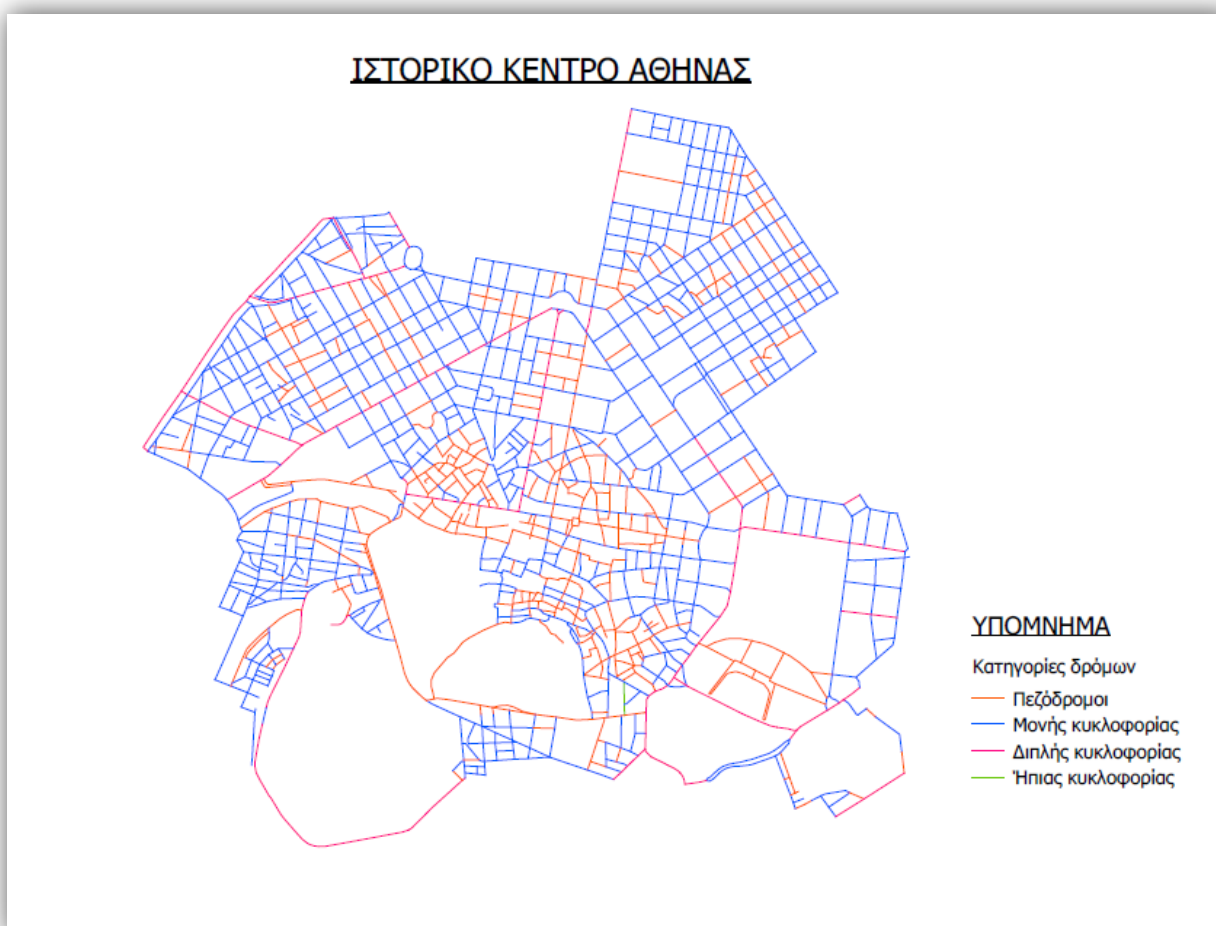
Είδος δρόμου	Πεζόδρομος	Μονόδρομος	Διπλής κυκλοφορίας	Ήπιας κυκλοφορίας
Ποσοστό	34,99%	59,08%	5,79%	0,14%

Πίνακας 4.4: Ποσοστά ειδών δρόμων



Διάγραμμα 4.4: Ποσοστά ειδών δρόμων

Στον παρακάτω χάρτη 4.7 φαίνονται οι θέσεις στις οποίες εντοπίζονται τα διαφορετικά είδη δρόμων. Όπως έγινε κατανοητό και από τα στατιστικά στοιχεία που παρατέθηκαν παραπάνω, το μεγαλύτερο μέρος του οδικού δικτύου αποτελείται από μονόδρομους, ενώ οι περισσότεροι πεζόδρομοι εντοπίζονται εντός του εμπορικού τριγώνου, στο Μοναστηράκι και το Θησείο, καθώς επίσης διάσπαρτα στις περιοχές των Εξαρχείων και του Μεταξουργείου.



*Χάρτης 4.7: Είδη δρόμων ιστορικού κέντρου Αθήνας*

Σε ότι αφορά την κατάσταση του οδοστρώματος, ο σημαντικά μεγαλύτερος αριθμός δρόμων διαθέτει οδόστρωμα σε καλή κατάσταση με ποσοστό 74,83%, σε αντίθεση με τα κατά πολύ χαμηλότερα ποσοστά που καταλαμβάνουν οι δρόμοι με οδοστρώματα σε μέτρια ή κακή κατάσταση, γεγονός που υποδηλώνει την έμφαση που έχει δοθεί στον σχεδιασμό και τη συντήρηση του δικτύου κίνησης μηχανοκίνητων μέσων.

Κατάσταση οδοστρώματος	Κακή	Μέτρια	Καλή
Ποσοστό	4,17%	21%	74,83%

Πίνακας 4.5: Ποσοστά κατηγοριών κατάστασης οδοστρώματος



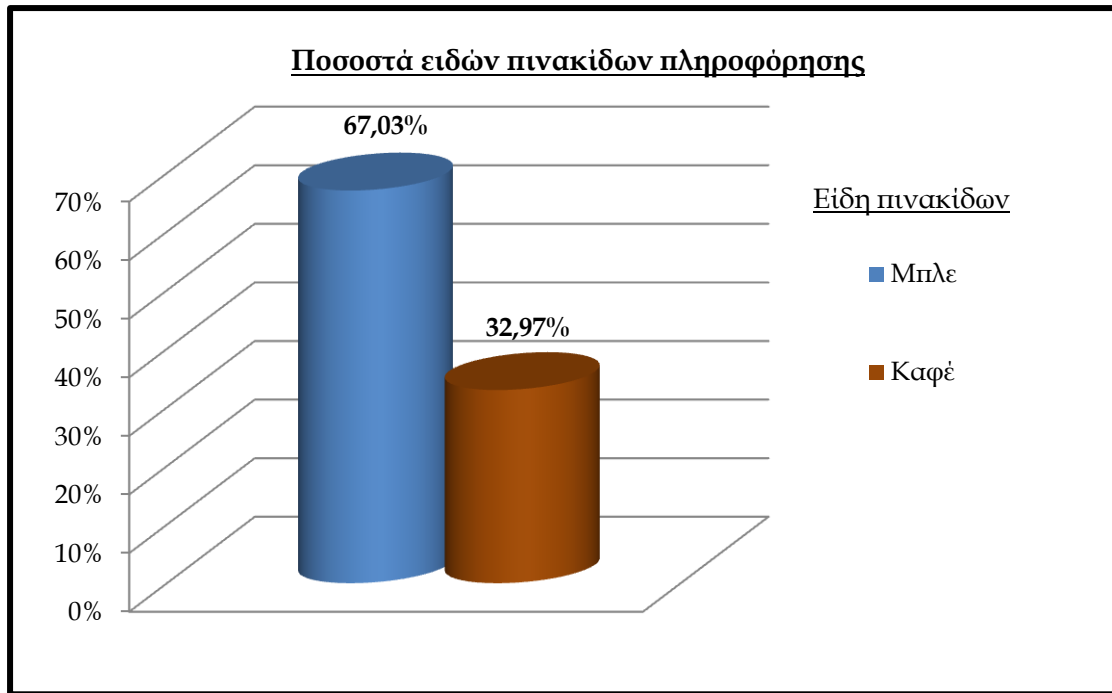
Διάγραμμα 4.4: Ποσοστά κατηγοριών κατάστασης οδοστρώματος

#### 4.4.5 Είδη πληροφοριακών πινακίδων

Το κομμάτι της πληροφόρησης ως έννοια σχετιζόμενη με την περπατησιμότητα μιας περιοχής εξετάζεται για πρώτη φορά, ωστόσο μπορεί να θεωρηθεί πως διευκολύνει την κίνηση των πεζών με την έννοια της καθοδήγησης τους προς τον επιθυμητό προορισμό - σημείο ενδιαφέροντος, πληροφορία που αναγράφεται στις αντίστοιχες πινακίδες κατά μήκος του οδικού δικτύου. Συνολικά καταγράφηκαν 185 πινακίδες πληροφόρησης, εκ των οποίων το 67,03% αντιστοιχεί σε μπλε πινακίδες που αναφέρονται σε περιοχές, πλατείες, δρόμους κτλ, ενώ το 32,97% αντιστοιχεί σε καφέ πινακίδες που αναφέρονται σε σημεία ενδιαφέροντος όπως αρχαιολογικοί χώροι, πολιτιστικά μνημεία κτλ.

Είδος πινακίδων	Μπλε	Καφέ
Ποσοστό	67,03%	32,97%

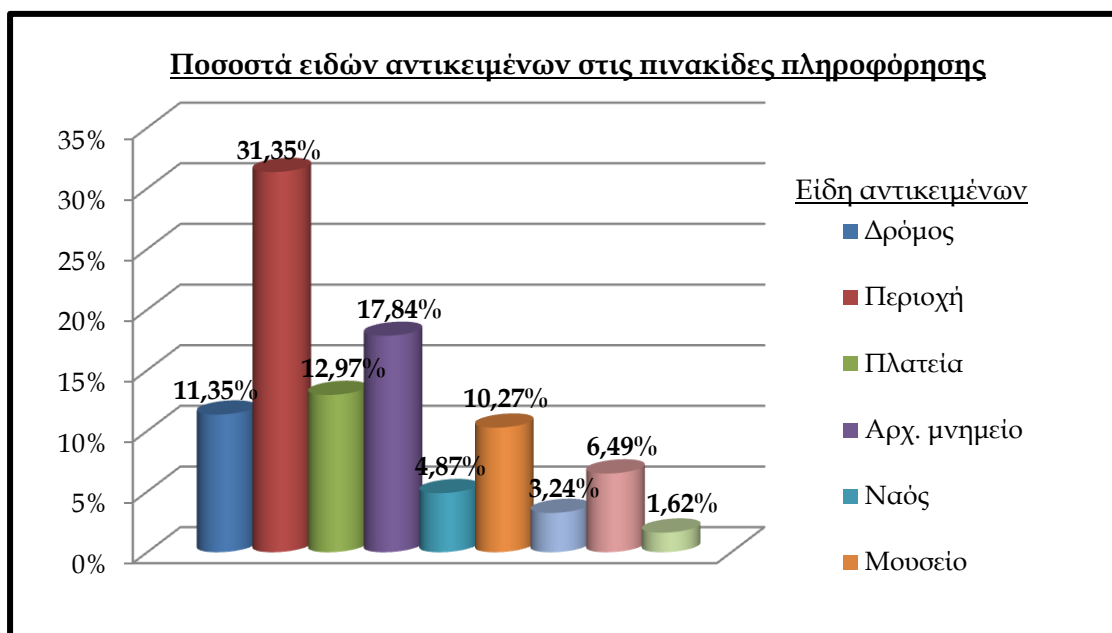
Πίνακας 4.6: Ποσοστά ειδών πινακίδων πληροφόρησης



*Διάγραμμα 4.5: Ποσοστά ειδών πινακίδων πληροφόρησης*

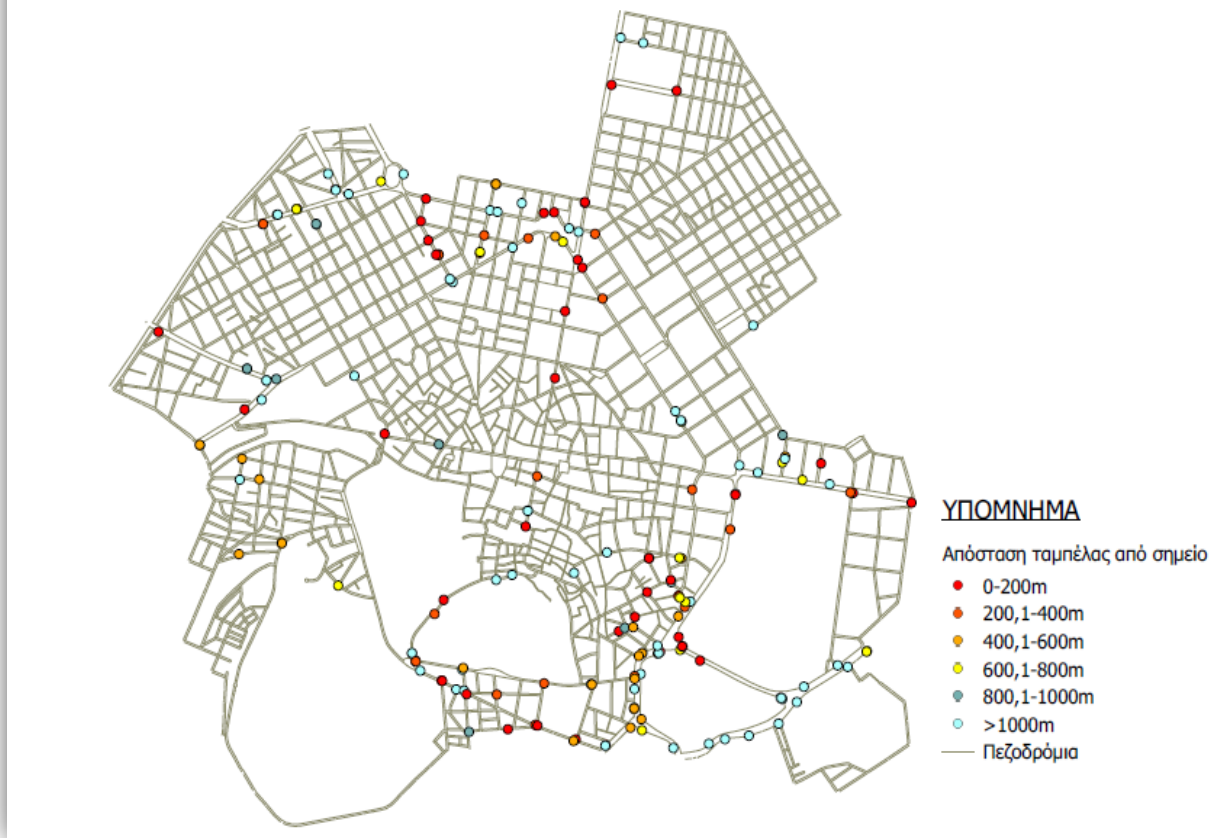
Αντικείμενο πινακίδων	Δρόμος	Περιοχή	Πλατεία	Αρχ. μνημείο	Ναός	Μουσείο	Πολιτιστικός χώρος	Μεταφορές	Υπηρεσίες
Ποσοστό	11,35%	31,35%	12,97%	17,84%	4,87%	10,27%	3,24%	6,49%	1,62%

*Πίνακας 4.7: Ποσοστά ειδών αντικειμένων στις πινακίδες πληροφόρησης*



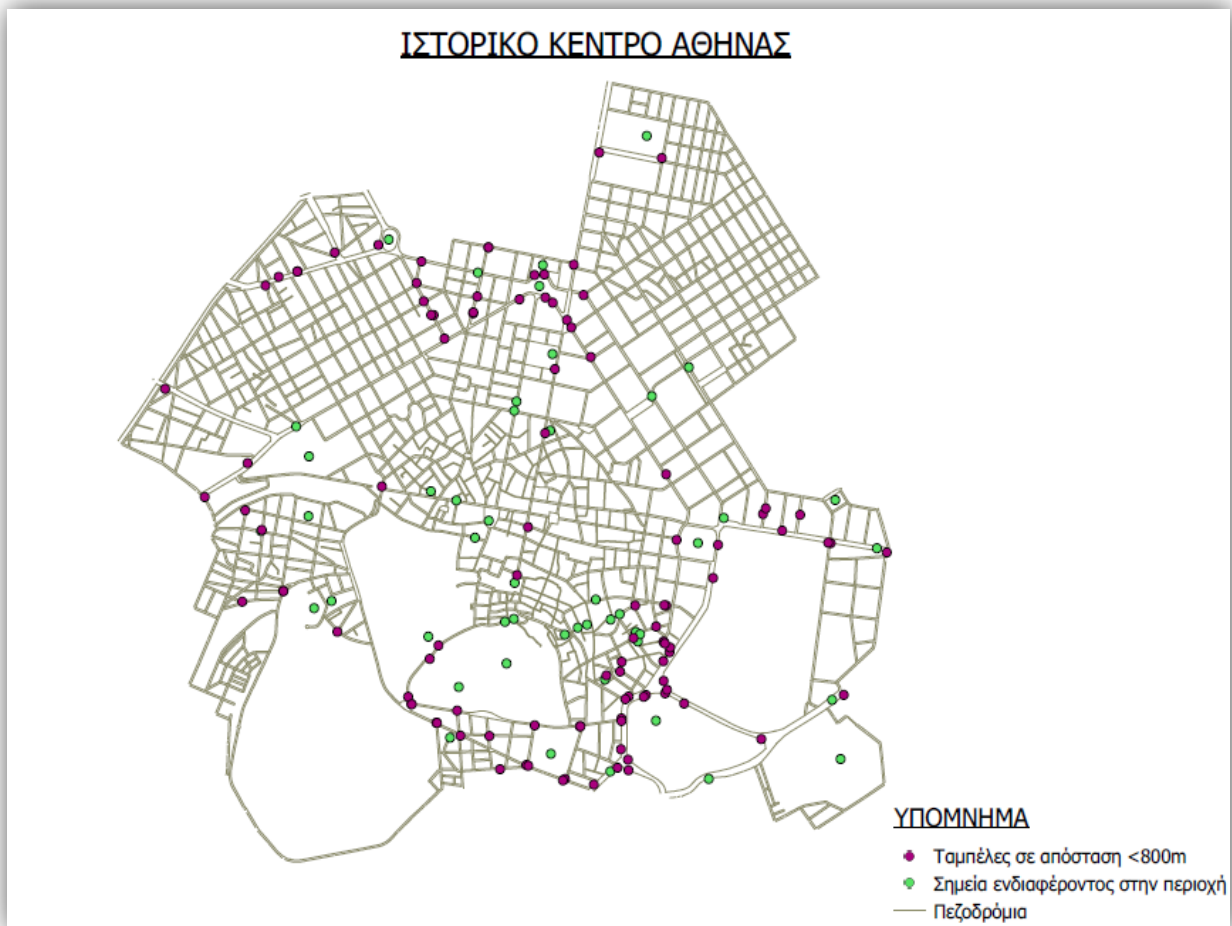
*Διάγραμμα 4.6: Ποσοστά ειδών αντικειμένων στις πινακίδες πληροφόρησης*

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ



Χάρτης 4.7: Απόσταση πινακίδων πληροφόρησης από το σημείο ενδιαφέροντος στο οποίο αναφέρονται





*Χάρτης 4.8: Πινακίδες πληροφόρησης και σημεία ενδιαφέροντος εντός περιοχής μελέτης, που απέχουν απόσταση μικρότερη των 800m μεταξύ τους*

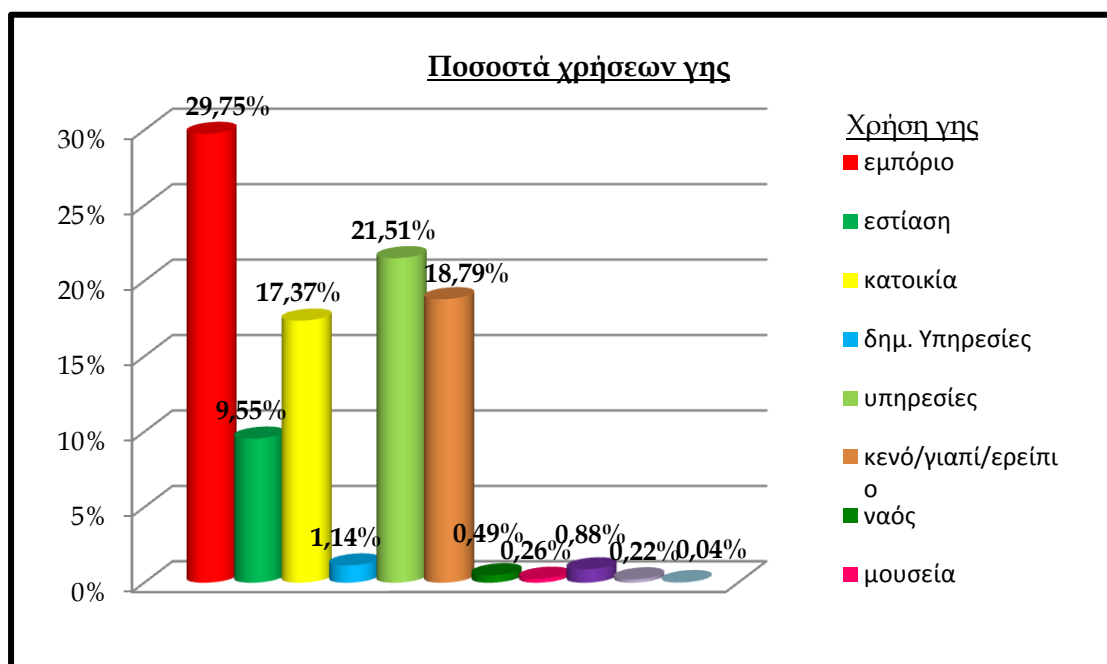
#### 4.4.6 Χρήσεις γης

Οι χρήσεις γης αποτελούν ίσως τη σημαντικότερη παράμετρο, κατά τη διεθνή βιβλιογραφία, που επηρεάζει το βαθμό περπατησιμότητας μιας περιοχής, καθώς για τον υπολογισμό του δείκτη περπατησιμότητας της διεθνούς βιβλιογραφίας, οι δύο από τις τέσσερις συνολικά παραμέτρους σχετίζονται με αυτές, δηλαδή η μίξη και η εγγύτητα των χρήσεων γης. Στην περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας συναντώνται πολλές και διαφορετικές μεταξύ τους χρήσεις γης, στοιχείο ιδιαίτερα θετικό για την προσέλκυση της πεζής μετακίνησης, εκ των οποίων το μεγαλύτερο ποσοστό καταλαμβάνει το εμπόριο με ποσοστό 29,75% και αμέσως μετά ακολουθούν οι υπηρεσίες. Σημαντικό χαρακτηριστικό της περιοχής αποτελεί επίσης το υψηλό ποσοστό που συγκεντρώνει η χρήση κενό/ γιαπί/ ερείπιο, που οφείλεται κατά κύριο λόγο στον μεγάλο αριθμό παλιών κτιρίων που έχουν μείνει αναξιοποίητα,

αποτελώντας έναν αποτρεπτικό παράγοντα ως προς το αισθητικό κομμάτι που αφορά την περπατησιμότητα μιας περιοχής.

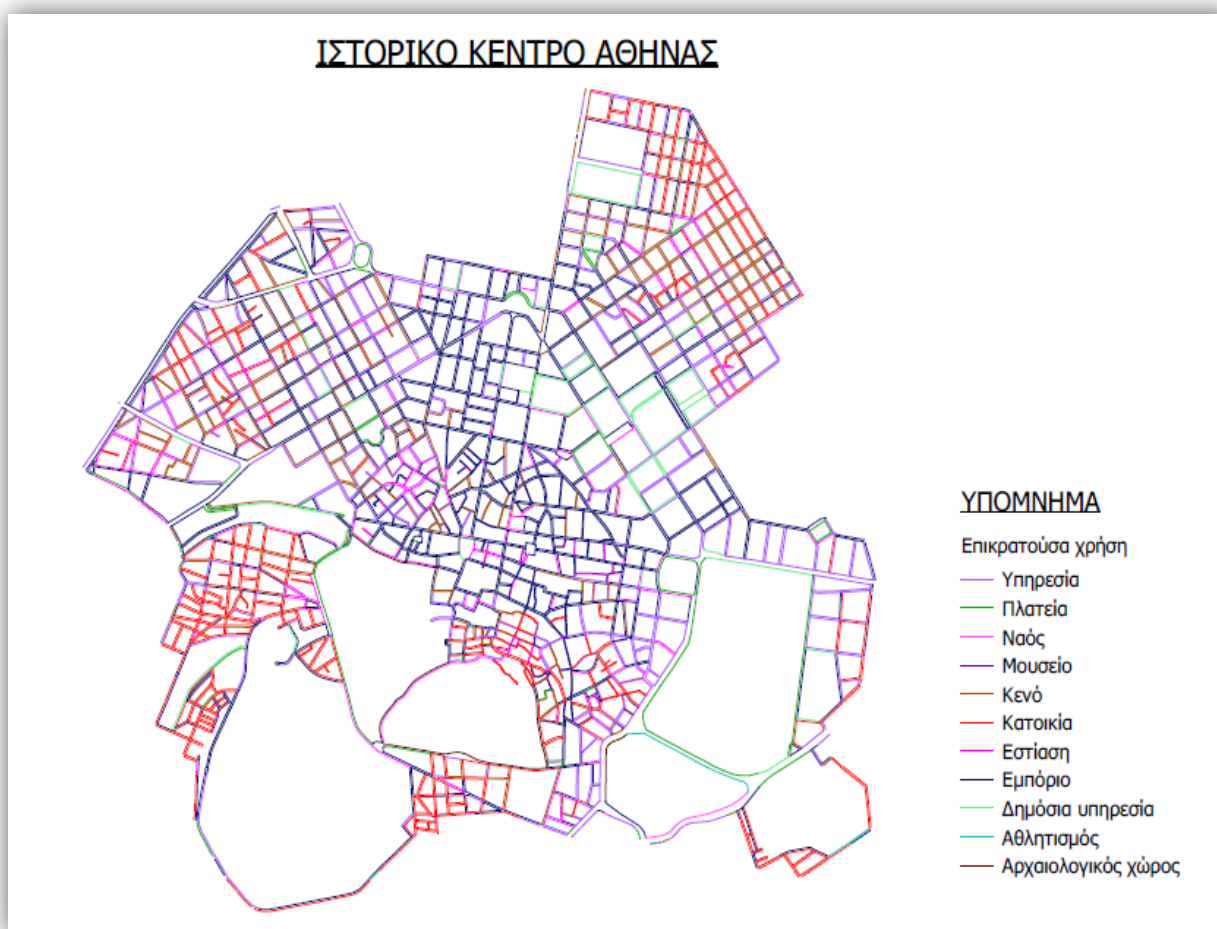
Χρήση γης	Ποσοστό
Εμπόριο	29,75%
Εστίαση	9,55%
Κατοικία	17,37%
Δημόσιες υπηρεσίες	1,14%
Υπηρεσίες	21,51%
Κενό/γιαπί/ερείπι	18,79%
Ναοί	0,49%
Μουσεία	0,26%
Πλατείες	0,88%
Αρχαιολογικοί χώροι	0,22%
Αθλητικές εγκαταστάσεις	0,04%

Πίνακας 4.8: Ποσοστά ειδών χρήσεων γης



Διάγραμμα 4.7: Ποσοστά χρήσεων γης

Στον χάρτη 4.9 αποτυπώνεται η επικρατούσα χρήση που αντιστοιχεί σε κάθε πεζοδρόμιο της περιοχής μελέτης και ο τρόπος με τον οποίο κατανέμονται οι διαφορετικές χρήσεις στο σύνολο της έκτασης της περιοχής μελέτης.



*Χάρτης 4.9: Χάρτης επικρατέστερων χρήσεων γης*

#### **4.4.7 Αξιολόγηση υποδομής δικτύου κίνησης πεζών**

Στο σημείο αυτό κρίθηκε σκόπιμο να γίνει μια συνολική αξιολόγηση των υφιστάμενων υποδομών του δικτύου κίνησης πεζών του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, προκειμένου να εξετασθεί κατά πόσο αυτό πληρεί τις προδιαγραφές για να είναι περπατήσιμο. Οι προδιαγραφές αυτές, αποτελούνται από τρεις παράγοντες, το πλάτος πεζοδρομίου, την κατάσταση και τον αριθμό των εμποδίων (πυκνότητα) που εντοπίστηκαν κατά τη συλλογή των δεδομένων. Με βάση αυτά, υπολογίστηκε ένας δείκτης αξιολόγησης ο οποίος εφαρμόστηκε σε όλη την έκταση της περιοχής.

Ο δείκτης αξιολόγησης που δημιουργήθηκε, παίρνει ένα εύρος τιμών από 0 έως 9, το οποίο προκύπτει από την άθροιση των επιμέρους βαθμών που λαμβάνει το εκάστοτε πεζοδρόμιο για κάθε μία από τις προαναφερθείσες προδιαγραφές. Πιο συγκεκριμένα, οι βαθμοί αποδόθηκαν ως εξής:

#### Πλάτη πεζοδρομίου

0 βαθμοί για πεζοδρόμια με πλάτος μικρότερο του 1,5m, εφόσον δεν ικανοποιεί τις προδιαγραφές που τίθενται από την κείμενη νομοθεσία

1 βαθμός για πεζοδρόμια με πλάτος 1,5 έως 2m

3 βαθμοί για πεζοδρόμια με πλάτος μεγαλύτερο των 2m

#### Κατάσταση πεζοδρομίου

0 βαθμοί για κακή κατάσταση πεζοδρομίου

1 βαθμός για μέτρια κατάσταση πεζοδρομίου

3 βαθμοί για καλή κατάσταση πεζοδρομίου

#### Πυκνότητα εμποδίων

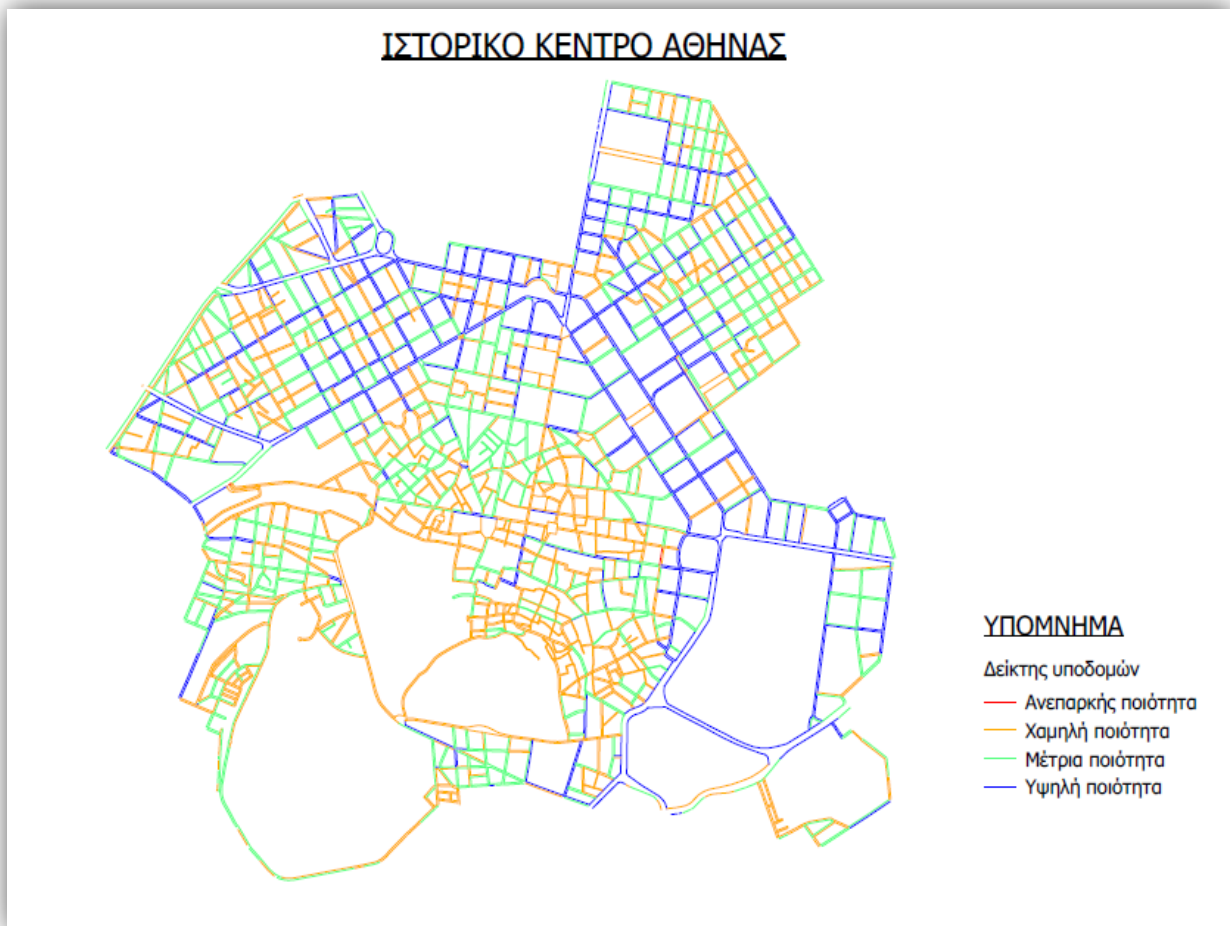
0 βαθμοί για υψηλή πυκνότητα εμποδίων

1 βαθμός για μέτρια πυκνότητα εμποδίων

3 βαθμοί για χαμηλή πυκνότητα εμποδίων

Τελικά, τα αποτελέσματα των βαθμολογιών του δείκτη αξιολόγησης κατηγοριοποιήθηκαν σε τέσσερις υποκατηγορίες, δηλαδή 0, (1-3), (4-6) και (7-9), που αναφέρονται σε ανεπαρκή, χαμηλή, μέτρια και υψηλή ποιότητα υποδομών, αντίστοιχα.

Παρατηρώντας τον χάρτη 4.10 που προέκυψε από τις τιμές του δείκτη αξιολόγησης για κάθε πεζοδρόμιο της περιοχής μελέτης, προκύπτει πως η περιοχή εμφανίζει κατά μέσο όρο μέτρια ποιότητα υποδομών. Η υψηλή ποιότητα υποδομών εντοπίζεται κυρίως κατά μήκος των κεντρικών οδικών αρτηριών όπου υπάρχουν μεγάλα πεζοδρόμια, σε καλή κατάσταση, ενώ η χαμηλή ποιότητα εντοπίζεται στα ίδια σημεία που εμφάνιζαν πρόβλημα και οι επιμέρους παράμετροι, που αποτελούν τον δείκτη αξιολόγησης.



*Χάρτης 4.10: Χάρτης αξιολόγησης ποιότητας υποδομών δικτύου κίνησης πεζών*

#### **4.5 Εφαρμογή δεικτών περπατησιμότητας**

Στην ενότητα αυτή της παρούσας εργασίας περιγράφεται η διαδικασία εφαρμογής των δύο δεικτών περπατησιμότητας που υλοποιήθηκαν σύμφωνα με τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Το σύνολο της εφαρμογής των δεικτών πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του λογισμικού QGIS και τη χρήση μεμονωμένων εργαλείων του λογισμικού ArcGIS. Μετά το πέρας της διαδικασίας αυτής, δημιουργούνται 2 τελικοί χάρτες που απεικονίζουν τις τιμές που λαμβάνει ο κάθε δείκτης, αντίστοιχα στο σύνολο της περιοχής μελέτης.

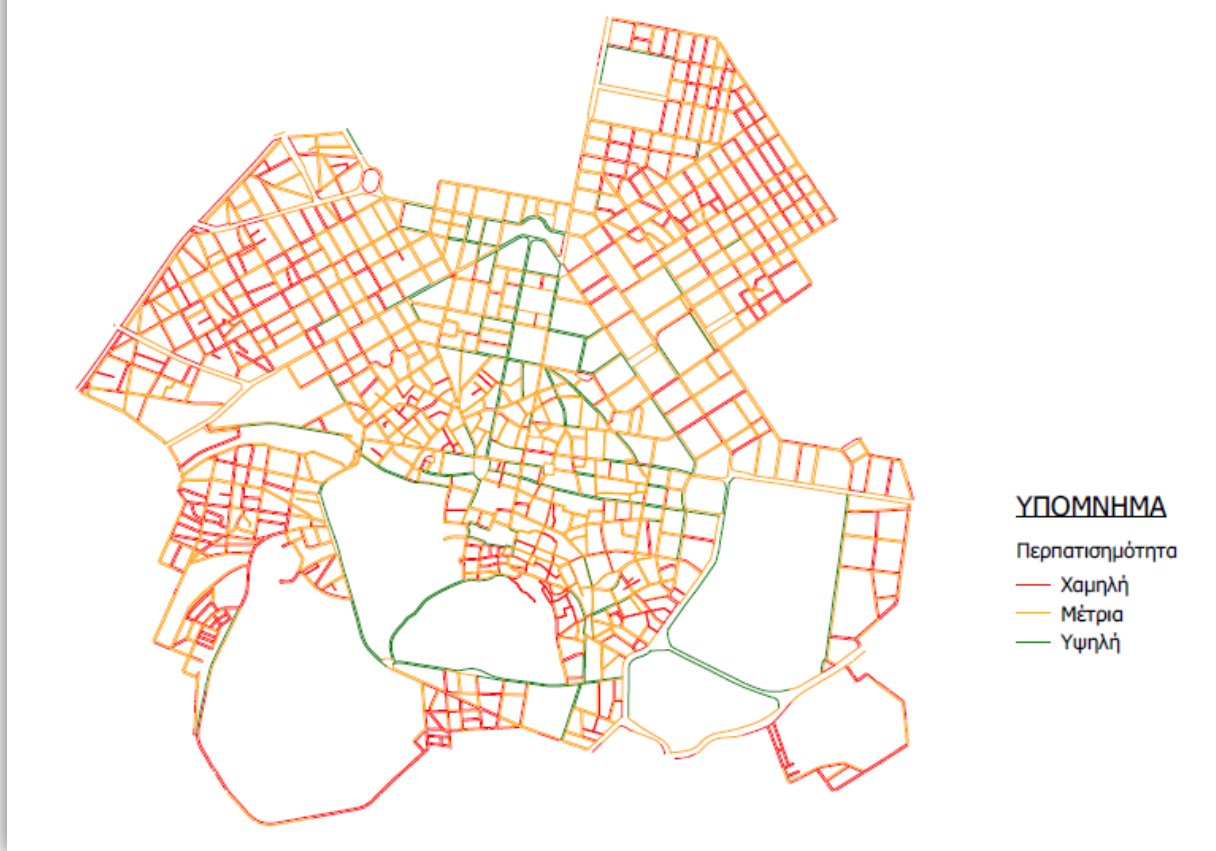
##### **4.5.1 Δείκτης πραγματικών μετρήσεων κίνησης πεζών (δείκτης 1)**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ο πρώτος δείκτης περπατησιμότητας που υπολογίστηκε προέκυψε από την καταγραφή των πεζών που κινούνταν σε κάθε πεζοδρόμιο της περιοχής μελέτης, κατά τη διαδικασία συλλογής δεδομένων και την αντιστοίχισή τους σε αριθμός πεζών, ανά πεζοδρόμιο, ανά λεπτό.

Προκειμένου να προκύψουν οι τιμές του δείκτη σύμφωνα με τα πρότυπα της διεθνούς βιβλιογραφίας, χρειάστηκε να γίνει πρώτα μια κατηγοριοποίηση του αριθμού τους. Λόγω του ότι η παράμετρος του πραγματικού αριθμού πεζών που κινούνται στο αντίστοιχο δίκτυο της περιοχής μελέτης, εξετάζεται για πρώτη φορά, δε βρέθηκε στη βιβλιογραφία κάποιος συγκεκριμένος τρόπος για να πραγματοποιηθεί η κατηγοριοποίηση. Δεδομένης της έλλειψης προηγούμενης βιβλιογραφίας και της διαφοροποίησης των χαρακτηριστικών του δικτύου κίνησης πεζών κάθε περιοχής, επιλέχθηκε με βάση εμπειρικά κριτήρια η κατηγοριοποίηση τους για το ιστορικό κέντρο της Αθήνας με βάση τα πλάτη των πεζοδρομίων, αλλά και του μέγιστου αριθμού πεζών που κινούνται στο ίδιο πεζοδρόμιο. Έτσι, θεωρήθηκαν ως χαμηλής περπατησιμότητας τα πεζοδρόμια στα οποία κινούνταν από 0 έως 2 άνθρωποι, ως μέτριας περπατησιμότητας αυτά στα οποία κινούνταν 3 έως 10 άνθρωποι και ως υψηλής περπατησιμότητας αυτά στα οποία κινούνταν περισσότεροι από 10 άνθρωποι.

Με αυτόν τον τρόπο, τα τελικά αποτελέσματα αντιστοιχούν σε υψηλή, μέτρια και χαμηλή περπατησιμότητα με βάση τον πραγματικό αριθμό των πεζών που κινούνταν στην περιοχή τη συγκεκριμένη χρονική στιγμή της καταγραφής και φαίνονται στον ακόλουθο χάρτη 4.11.

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ



Χάρτης 4.11: Χάρτης δείκτη περπατησιμότητας 1 από αριθμό πεζών

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω χάρτη, οι περιοχές με μεγαλύτερη περπατησιμότητα σύμφωνα με τον δείκτη 1 είναι αυτές που βρίσκονται πλησίον αρχαιολογικών χώρων, όπως η Αποστόλου Παύλου και η Διονυσίου Αρεοπαγίτου, καθώς επίσης αυτές που συγκεντρώνουν πολλά εμπορικά καταστήματα, όπως η οδός Αθηνάς και η οδός Ερμού. Αντίθετα, χαμηλή περπατησιμότητα εμφανίζουν πεζοδρόμια σε περιοχές όπου επικρατεί η κατοικία ως χρήση γης και κάποιες από αυτές όπου δεν υπάρχουν πεζοδρόμια, όπως η οδός περιμετρικά του λόφου του Φιλοπάππου.

### 4.5.2 Χωρικός δείκτης περπατησιμότητας (δείκτης 2)

Το κομμάτι αυτό της εργασίας αφορά τον τρόπο με τον οποίο υπολογίστηκαν οι παράμετροι που υπεισέρχονται στον χωρικό δείκτη περπατησιμότητας, προκειμένου να υπολογιστούν έπειτα οι τιμές του δείκτη για κάθε πεζοδρόμιο της περιοχής μελέτης. Συγκεκριμένα παρατίθενται τα στοιχεία υπολογισμού για τη συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου, την πληθυσμιακή πυκνότητα, την εγγύτητα των χρήσεων γης, τη μίξη των

χρήσεων γης, τις πινακίδες πληροφόρηση, του πλάτους, της κατάσταση και του αριθμού των εμποδίων των πεζοδρομίων.

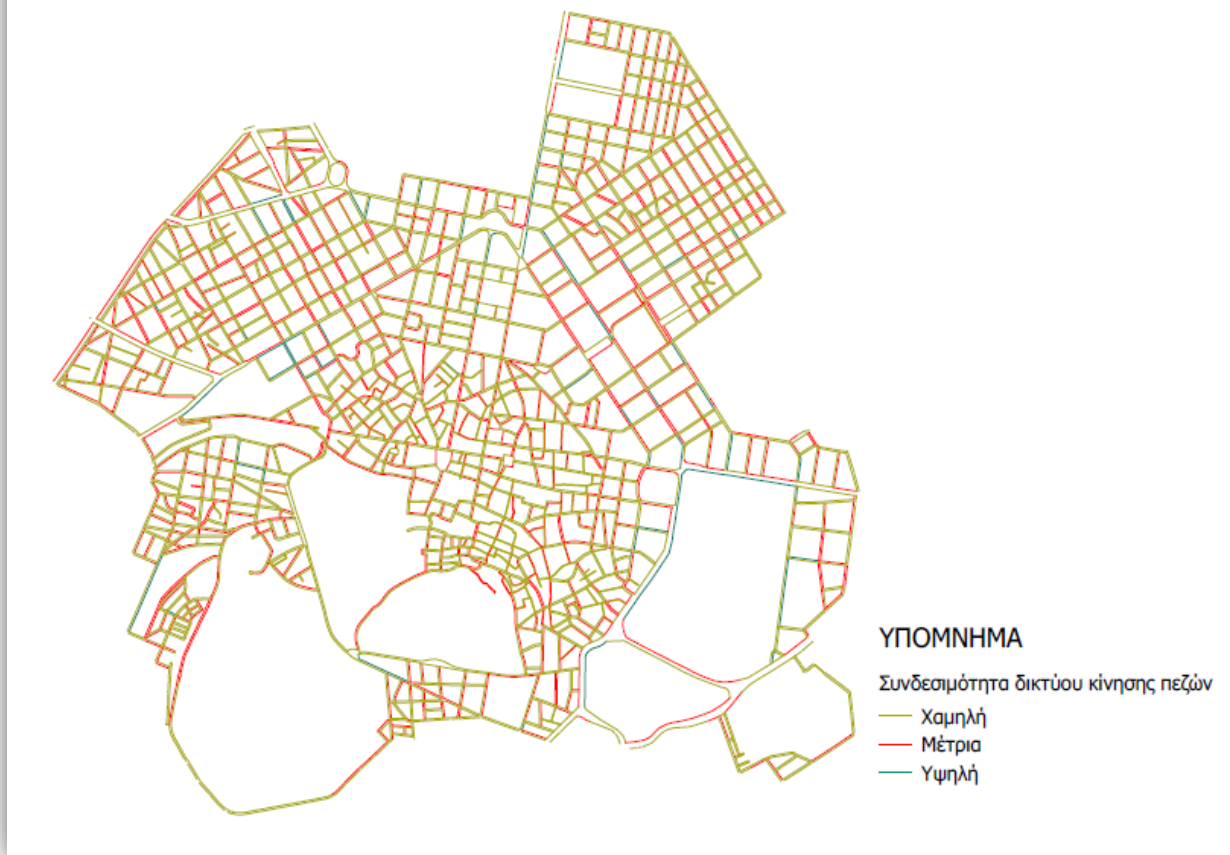
#### Συνδεσιμότητα δικτύου κίνησης πεζών

Για τον προσδιορισμό της συνδεσιμότητας του δικτύου των πεζοδρόμων, κρίθηκε απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ένα εργαλείο του ArcGIS, διότι το λογισμικό QGIS στο οποίο έχουν γίνει όλα τα υπόλοιπα στάδια της εργασίας, δε διαθέτει κάποιο εργαλείο που να εξυπηρετεί τον ίδιο σκοπό. Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το generate near table, από το οποίο προέκυψαν πόσα τόξα καταλήγουν σε κάθε κόμβο του δικτύου των πεζοδρομίων, συμπεριλαμβανομένων των διαβάσεων. Αφού υπολογίστηκαν και οι συνολικοί κόμβοι του δικτύου, τελικά με την προσέγγιση Link to Node που αναφέρθηκε στην ενότητα της μεθοδολογίας, προέκυψε η συνδεσιμότητα του δικτύου κίνησης πεζών. Όπως είναι φυσικό, τα πεζοδρόμια μεγαλύτερη συνδεσιμότητα, έχουν μεγαλύτερη βαθμολογία. Οι τιμές της συνδεσιμότητας κυμαίνονταν από 1 έως 7 και έτσι ήταν απαραίτητο να κανονικοποιηθούν στην κλίμακα 0 έως 100, εργασία που πραγματοποιήθηκε με τη διαδικασία της γραμμικής παρεμβολής σε υπολογιστικό φύλλο του excel.

Ακολουθεί στη συνέχεια ο χάρτης 4.12 στον οποίο παρουσιάζονται τα διανύσματα των πεζοδρομίων, ανάλογα με τις τιμές που τους αποδόθηκαν για τη συνδεσιμότητα τους και εμφανίζονται σε τρεις επιμέρους κατηγορίες, χαμηλή, μέτρια και υψηλή συνδεσιμότητα, αντίστοιχα. Στον χάρτη αυτόν, είναι εμφανές πως το δίκτυο κίνησης πεζών του ιστορικού κέντρου της Αθήνας δε φαίνεται να παρουσιάζει επαρκή συνδεσιμότητα, καθώς το μεγαλύτερο τμήμα του χαρακτηρίζεται από χαμηλή συνδεσιμότητα και υψηλή συνδεσιμότητα παρουσιάζεται σε πολύ μικρά κομμάτια του, αναδεικνύοντας το πρόβλημα που υπάρχει ως προς αυτό το ζήτημα.



## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ



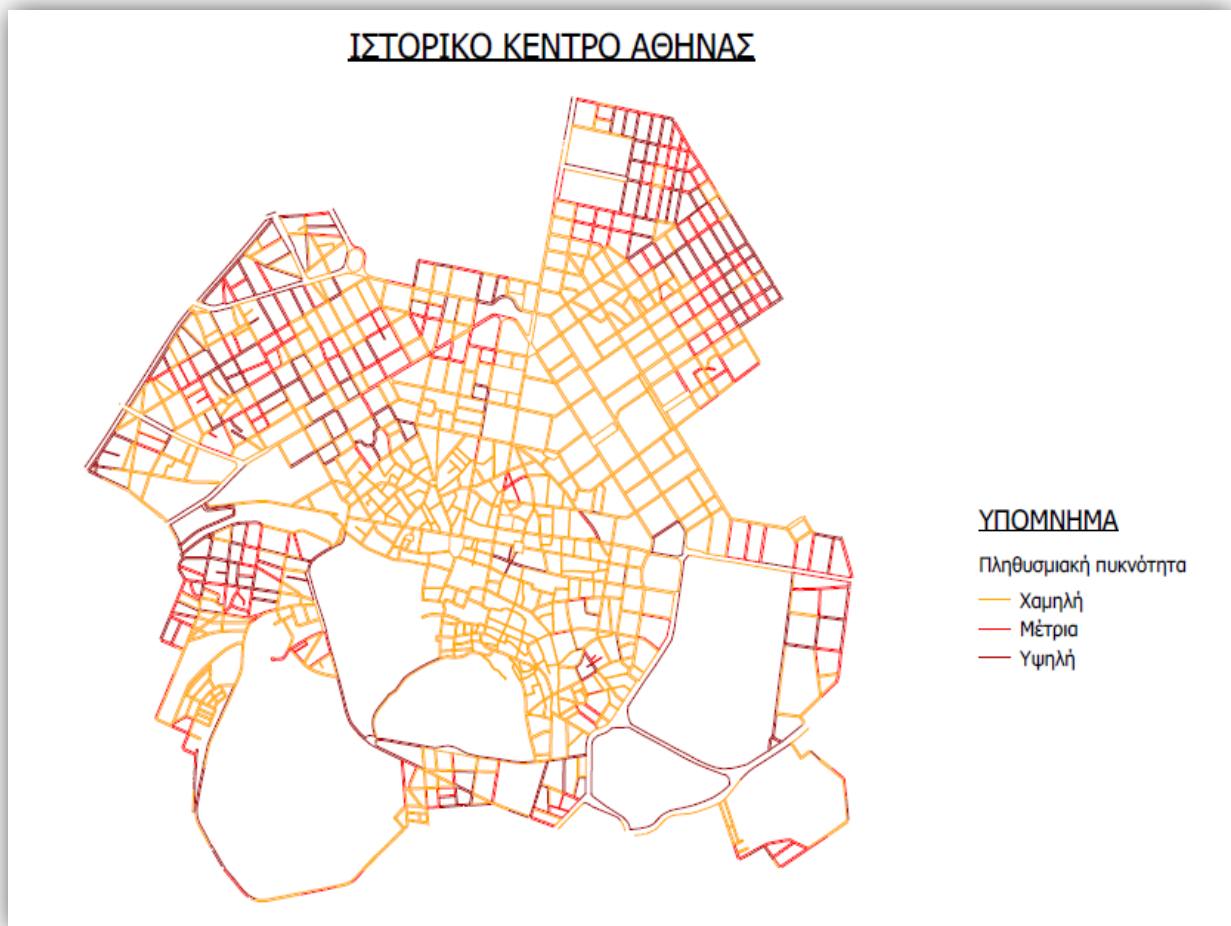
*Χάρτης 4.12: Χάρτης συνδεσιμότητας δικτύου κίνησης πεζών*

### Πληθυσμιακή πυκνότητα

Η πληθυσμιακή πυκνότητα προέκυψε με βάση ψηφιακό αρχείο το οποίο περιλαμβάνει πολύγωνα που απεικονίζουν τα οικοδομικά τετράγωνα του Δήμου Αθηναίων στο σύνολο τους και περιλαμβάνουν πληροφορίες για τον αριθμό των ανθρώπων που κατοικούν στο συγκεκριμένο οικοδομικό τετράγωνο. Προκειμένου να απομονωθούν τα οικοδομικά τετράγωνα που αφορούν το ιστορικό κέντρο της Αθήνας, χρησιμοποιήθηκε η εντολή *intersect*, που αντιπροσωπεύει την τομή μεταξύ δύο επιφανειακών θεματικών επιπέδων. Αμέσως μετά, υπολογίστηκαν τα κεντροειδή σημεία κάθε πολυγώνου τα οποία φέρουν την ίδια πληροφορία με τα πολύγωνα από όπου προήλθαν, αλλά σε σημειακή μορφή. Έτσι, χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο *nearest neighbour analysis* προκειμένου να βρεθεί το πλησιέστερο κεντροειδές για κάθε τόξο πεζοδρομίου. Με αυτόν τον τρόπο και χρησιμοποιώντας αναλογίες του μήκους κάθε πεζοδρομίου, με την περίμετρο του οικοδομικού τετραγώνου, αποδόθηκαν στο καθένα τιμές για την πληθυσμιακή πυκνότητα που του

αντιστοιχεί. Οι υψηλότερες πληθυσμιακές πυκνότητες λαμβάνουν και μεγαλύτερες βαθμολογίες. Οι τιμές της συνδεσιμότητας κυμαίνονταν από 0 έως 173 και έτσι ήταν απαραίτητο να κανονικοποιηθούν στην κλίμακα 0 έως 100, εργασία που πραγματοποιήθηκε με τη διαδικασία της γραμμικής παρεμβολής σε υπολογιστικό φύλλο του excel.

Στον χάρτη 4.13 που ακολουθεί φαίνονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν για την ανάλυση της πληθυσμιακής πυκνότητας της περιοχής μελέτης, όπως αυτά αποδόθηκαν σε τρεις επιμέρους κατηγορίες, δηλαδή χαμηλή, μέτρια και υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα αντίστοιχα. Φαίνεται πως η περιοχή μελέτης παρουσιάζει γενικά χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα, εκτός από τις περιοχές του Μεταξουργείου και των Εξαρχείων.

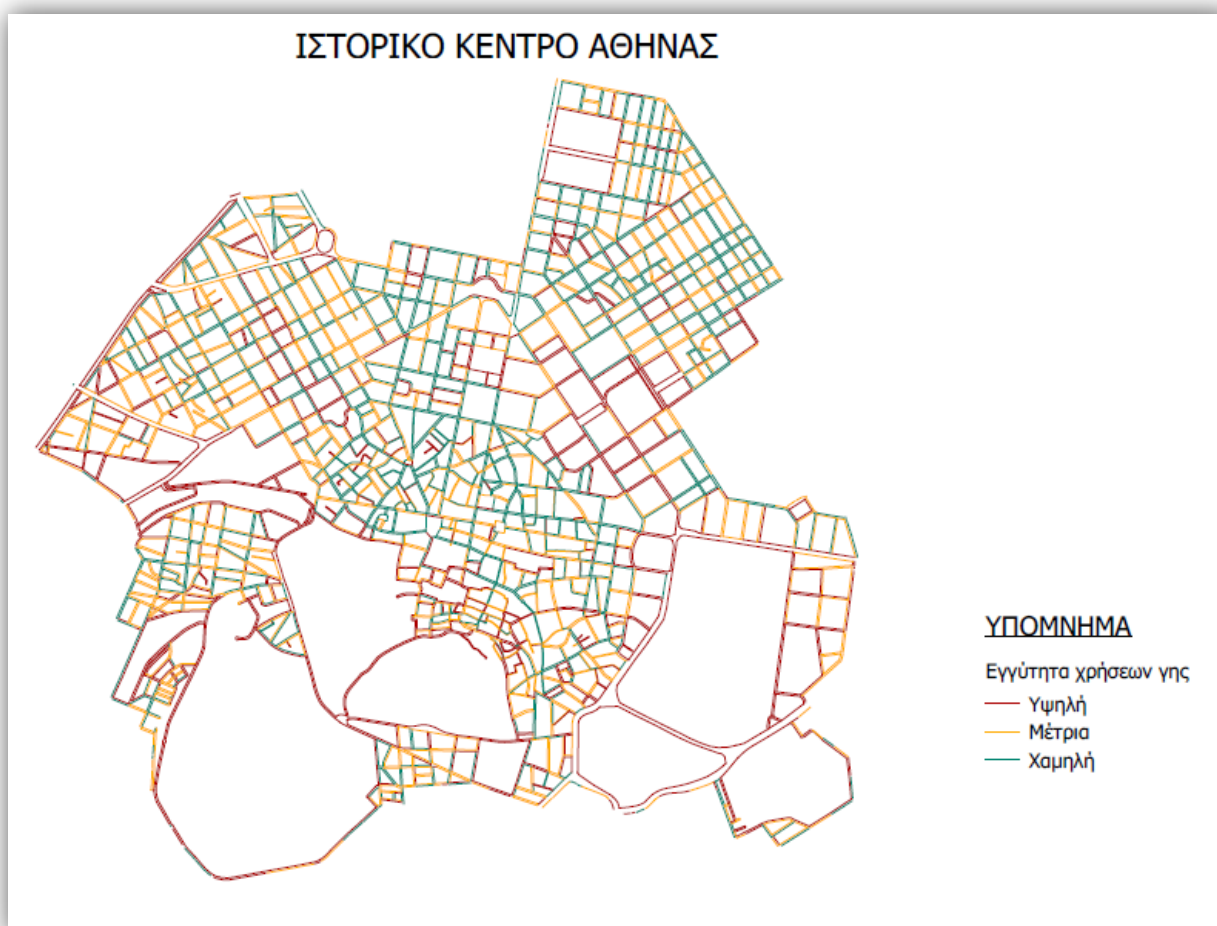


*Χάρτης 4.13: Χάρτης πληθυσμιακής πυκνότητας*

### Εγγύτητα χρήσεων γης

Η εγγύτητα των χρήσεων γης προέκυψε χρησιμοποιώντας την αναλογία των καταγεγραμμένων χρήσεων γης, με το μήκος του πεζοδρομίου στο οποίο αναφέρονται. Οι τιμές που προέκυψαν έχουν εύρος από 0 έως 35, με τις μικρότερες να λαμβάνουν μεγαλύτερη βαθμολογία και έτσι ήταν απαραίτητο να κανονικοποιηθούν στην κλίμακα 0 έως 100, εργασία που πραγματοποιήθηκε με τη διαδικασία της γραμμικής παρεμβολής σε υπολογιστικό φύλλο του excel.

Στον χάρτη 4.14 που ακολουθεί, φαίνονται τα αποτελέσματα όπως προέκυψαν για την περιοχή μελέτης, καταναμημένα σε τρεις κατηγορίες, υψηλή, μέτρια και χαμηλή εγγύτητα χρήσεων γης.



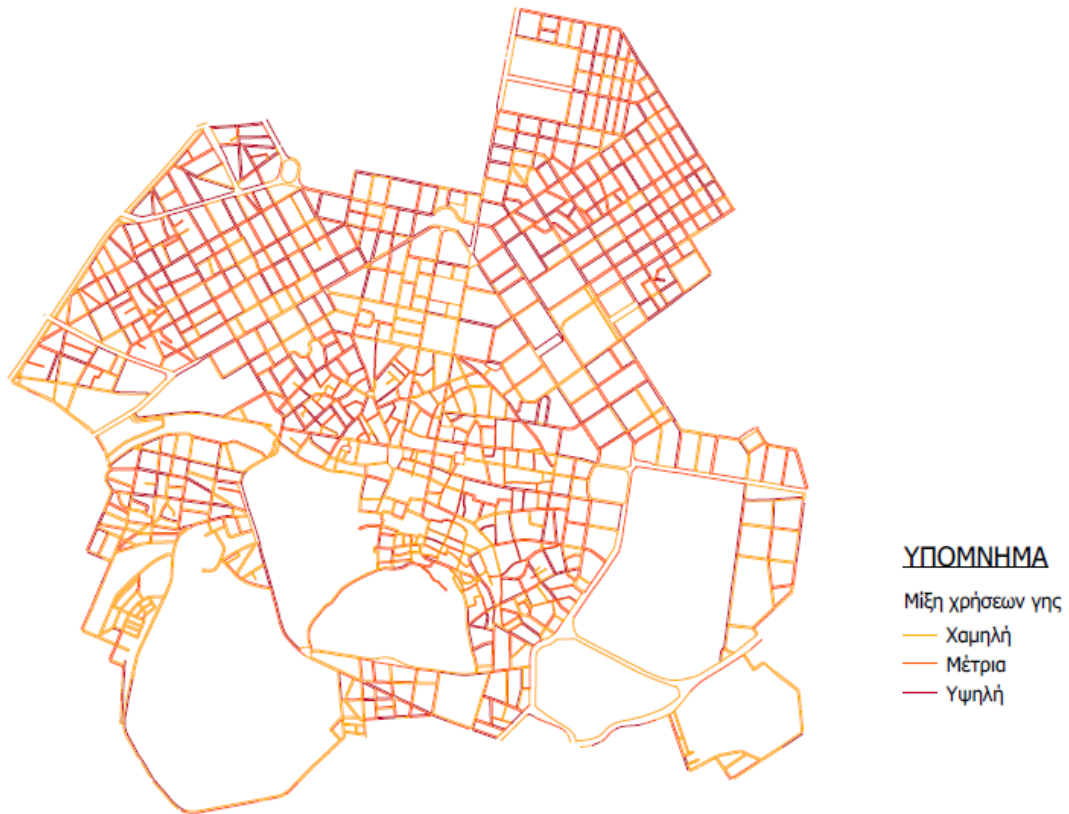
*Χάρτης 4.14: Χάρτης εγγύτητας χρήσεων γης*

## Μίξη χρήσεων γης

Σε σχέση με την παράμετρο της μίξης των χρήσεων γης, χρησιμοποιήθηκε ο τρόπος υπολογισμού που περιγράφηκε στην ενότητα της μεθοδολογίας. Πιο συγκεκριμένα, υπολογίστηκε αρχικά η συχνότητα εμφάνισης κάθε κατηγορίας χρήσης γης στο εκάστοτε πεζοδρόμιο, αλλά και ο αριθμός των χρήσεων που απαντάται στα πεζοδρόμια. Επίσης, υπολογίστηκε το ποσοστό που θα καταλάμβανε κάθε χρήση γης επί του πεζοδρομίου στην ιδεατή περίπτωση που εμφανίζονταν όλες οι χρήσεις γης, ομοιόμορφα κατανεμημένες. Τελικά, υπολογίστηκε η τυπική απόκλιση κάθε πραγματικής κατανομής χρήσεων γης στο κάθε πεζοδρόμιο, με την αντίστοιχη ιδεατή. Έτσι, τα πεζοδρόμια με μικρότερη τυπική απόκλιση λαμβάνουν υψηλότερες βαθμολογίες στον δείκτη και όπως σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις, χρειάστηκε να γίνει κανονικοποίηση των τιμών που προέκυψαν για την παράμετρο αυτή.

Στον χάρτη 4.15 που ακολουθεί φαίνονται τα αποτελέσματα της κατανομής της μίξης των χρήσεων γης σε τρεις κατηγορίες, όπου γίνεται κατανοητό πως η μίξη χρήσεων που εμφανίζει η περιοχή στο σύνολο της είναι αρκετά καλή, αφού φαίνονται αρκετά μεγάλα τμήματα με υψηλή μίξη χρήσεων γης, κυρίως στην περιοχή των Εξαρχείων, αλλά και γενικότερα στο πάνω τμήμα της περιοχής, θεωρώντας ως μέσο την οδό Ερμού.

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ



*Χάρτης 4.15: Χάρτης μίξης χρήσεων γης*

### Πινακίδες πληροφόρησης

Οι πινακίδες πληροφόρησης που χρησιμοποιήθηκαν στον τελικό υπολογισμό του δείκτη περπατησιμότητας, ήταν αυτές που απείχαν απόσταση μικρότερη των 800m από το σημείο ενδιαφέροντος στο οποίο αναφέρονται, όπως περιγράφηκε στην ενότητα της μεθοδολογίας. Για να γίνει αυτό όμως, προηγήθηκε η αναλυτική καταγραφή τους, αφενός των πινακίδων, αφετέρου των σημείων ενδιαφέροντος, από τα οποία επιλέχθηκαν με το εργαλείο Select by location, όσα βρίσκονται εντός των ορίων της περιοχής μελέτης (βλ. χάρτες 4.7 και 4.8). Έτσι, δημιουργήθηκε μια στήλη στο attribute table των πινακίδων, που λάμβανε τιμές ίδιες με το εκάστοτε id του σημείου ενδιαφέροντος στο οποίο αντιστοιχεί. Στη συνέχεια, με το εργαλείο Distance Matrix, υπολογίστηκαν οι αποστάσεις μεταξύ των σημείων ενδιαφέροντος και των πληροφοριακών πινακίδων που αναφέρονται σε αυτά και τελικά, επιλέχθηκαν οι συνδυασμοί με αποστάσεις μικρότερες των 800m. Στον τελικό δείκτη λαμβάνουν υψηλότερη βαθμολογία τα πεζοδρόμια με περισσότερες

πληροφοριακές πινακίδες και ακολουθεί, η κανονικοποίηση των τιμών που προέκυψαν, όπως ακριβώς στις παραπάνω παραμέτρους.

### Πλάτος, κατάσταση και αριθμός πεζοδρομίου

Οι τρεις αυτές παράμετροι αποτελούν όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως τα συστατικά μέρη των υποδομών του δικτύου κίνησης πεζών. Για τον υπολογισμό τους ακολουθήθηκε ακριβώς η ίδια διαδικασία με την αξιολόγηση του δικτύου υποδομών. Δηλαδή, για τα πλάτη πεζοδρομίου αποδόθηκαν βαθμολογίες υψηλότερες, όσο υψηλότερο ήταν το πλάτος του, με τις τιμές να κυμαίνονται από 0 έως 6,5m, οι οποίες κανονικοποιήθηκαν κατά τα γνωστά.

Για την ποιοτική κατάσταση του πεζοδρομίου, οι τέσσερις επιμέρους κατηγορίες που έχουν καταγραφεί και σημειώνονται ως 0,1,2,3 που αντιστοιχούν σε ανύπαρκτο πεζοδρόμιο, κακή, μέτρια και καλή κατάσταση αντίστοιχα, έλαβαν τους βαθμούς όμοια με τις προηγούμενες περιπτώσεις και κανονικοποιήθηκαν στην κλίμακα 0 έως 100.

Ομοίως, με βάση τις τρεις κατηγορίες που έχουν ήδη δημιουργηθεί για την πυκνότητα των εμποδίων, δηλαδή υψηλή, μέτρια και χαμηλή, οι τιμές που βρίσκονται στο κάθε εύρος τιμών, λαμβάνουν την κατάλληλη βαθμολογία, με τις πιο υψηλές τιμές, να παίρνουν τελικά λιγότερους βαθμούς.

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα της εργασίας, οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του δείκτη περπατησιμότητας έχουν το ίδιο βάρος, ακολουθώντας τα πρότυπα της διεθνούς βιβλιογραφίας. Έτσι, έγινε ισοβαρής κατανομή με ποσοστό 12,5% στην κάθε μία παράμετρο. Ο τελικός χωρικός δείκτης προκύπτει από το άθροισμα των επιμέρους τιμών που υπολογίστηκαν για την κάθε παράμετρο που συμμετέχει στον υπολογισμό του.

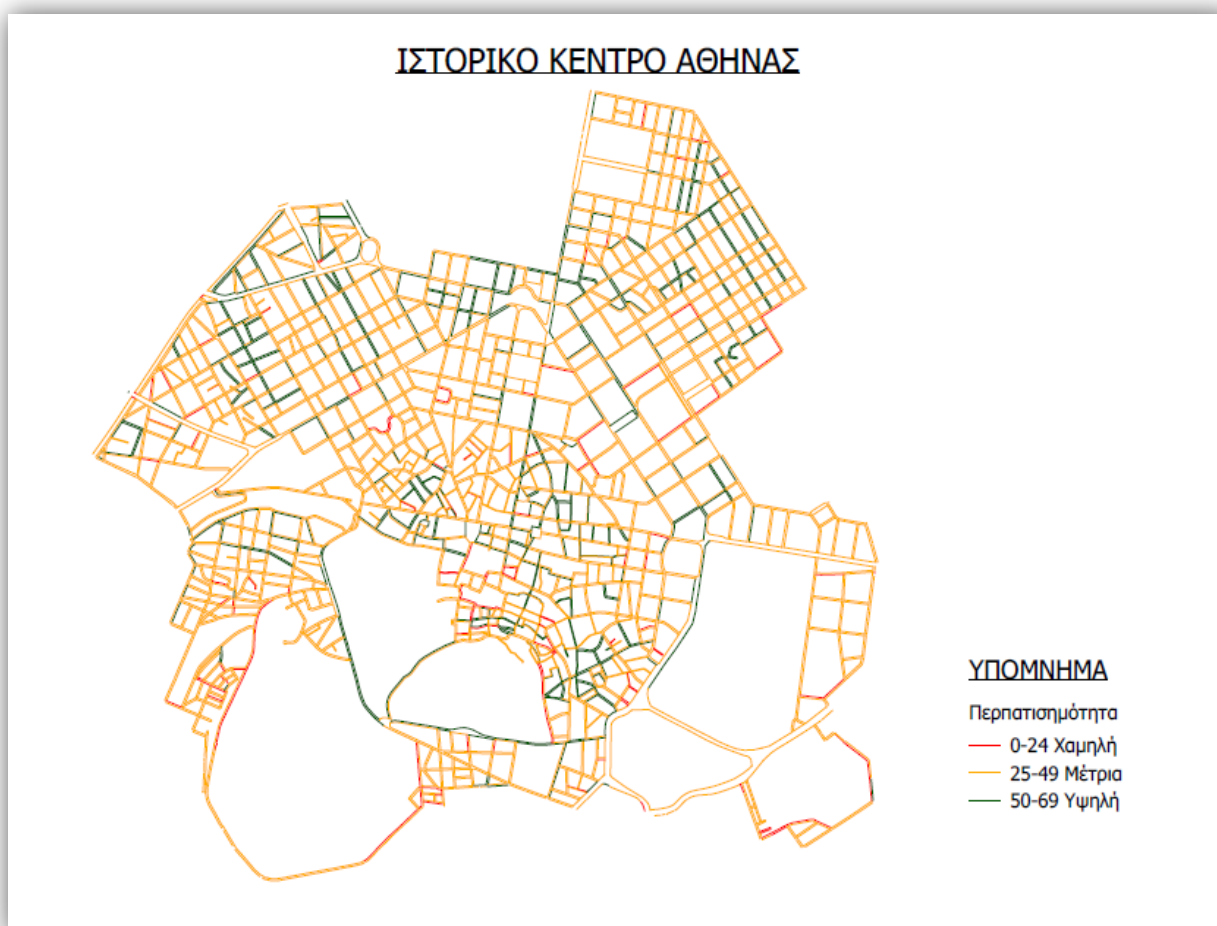
Σημειώνεται πως η βαθμολογία του δείκτη περπατησιμότητας αξιολογήθηκε με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία και ακολουθώντας τα πρότυπα του walkscore, με τα οποία κατανέμεται σε 5 επιμέρους κατηγορίες, όπως φαίνονται στον πίνακα 4.9 που ακολουθεί:

Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90-100
Υψηλή Περπατησιμότητα	70-89
Μέτρια Περπατησιμότητα	50-69
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25-49
Πλήρης εξάρτηση από το αυτοκίνητο	0-24

Πίνακας 4.9: Κατηγοριοποίηση βαθμολογιών περπατησιμότητας

Πηγή: [www.walkscore.com](http://www.walkscore.com)

Η μέγιστη τιμή του δείκτη για την περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας ανέρχεται στις 68 μονάδες, ενώ η μέση βαθμολογία της περιοχής προέκυψε στις 40,5 μονάδες. Ως εκ τούτου, λόγω της σχετικά χαμηλής βαθμολογίας, κρίθηκε σκόπιμο να παρουσιασθεί η περπατησιμότητα της περιοχής σε τρεις κατηγορίες, χαμηλή, υψηλή, μέτρια, όπως φαίνεται στο χάρτη 4.16, ενώ στη συνέχεια κανονικοποιήθηκαν οι κατηγορίες αυτές με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιήθηκε στον δείκτη 1, προκειμένου να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα τους.



Χάρτης 4.16: Χάρτης χωρικού δείκτη περπατησιμότητας

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη, οι υψηλότερες τιμές του δείκτη περπατησιμότητας εμφανίζονται στους πεζοδρόμους, ανεξαρτήτως του σημείου που βρίσκονται στο χάρτη. Επίσης, γίνεται κατανοητό πως το σημαντικά μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής μελέτης εμφανίζει μέτρια περπατησιμότητα, στοιχείο αναμενόμενο δεδομένων των τιμών που έλαβαν οι επιμέρους παράμετροι που συμμετέχουν, οι οποίες εμφανίζουν μεμονωμένα τις ακραίες τιμές, είτε θετικές, είτε αρνητικές. Τέλος, σημειώνονται ως χαμηλής περπατησιμότητας πολλά από τα πεζοδρόμια που έχουν ήδη εντοπισθεί με πολύ μικρό έως ανύπαρκτο πεζοδρόμιο, γεγονός που καθιστά σαφές το πόσο επηρεάζεται η περπατησιμότητα από τη συγκεκριμένη παράμετρο.

#### 4.6 Σύγκριση αποτελεσμάτων

Από τα αποτελέσματα των δύο δεικτών που υπολογίσθηκαν, μπορούν να εξαχθούν σημαντικά συμπεράσματα, τόσο σε σχέση με την περπατησιμότητα της περιοχής του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, όσο σε σχέση με τον τρόπο προσέγγισης που ακολουθήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων.

Από την σύγκριση των δυο διαφορετικών προσεγγίσεων για την εκτίμηση της περπατησιμότητας της περιοχής μελέτης, το ιδανικό θα ήταν να υπάρχει πλήρης συσχέτιση των δύο δεικτών. Ο δείκτης 1 εμφανίζει την πραγματική περπατησιμότητα της περιοχής όπως αυτή καταγράφηκε κατά τη συλλογή δεδομένων, με βάση τον αριθμό των πεζών που κινούνταν εκείνη τη χρονική στιγμή σε κάθε πεζοδρόμιο. Ο δείκτης 2 συνδυάζει τις προδιαγραφές που πρέπει να ικανοποιεί το δίκτυο κίνησης πεζών ώστε να είναι περπατήσιμο, δηλαδή το κατάλληλο πλάτος, κατάσταση και τη χαμηλή πυκνότητα εμποδίων, με τις προϋποθέσεις που δημιουργούν συνθήκες υψηλής περπατησιμότητας, όπως είναι η συνδεσιμότητα του δικτύου, η πληθυσμιακή πυκνότητα, η εγγύτητα χρήσεων γης, η μίξη χρήσεων γης και η ύπαρξη πινακίδων πληροφόρησης.

Επομένως, χαμηλή τιμή του δείκτη 1 σημαίνει μικρός αριθμός πεζών, ενώ μέτρια και υψηλή τιμή, δείχνουν μέτριο και μεγάλο αριθμό πεζών, αντίστοιχα. Επίσης, χαμηλή τιμή του δείκτη 2 αναφέρεται σε χαμηλό βαθμό ικανοποίησης προδιαγραφών και προϋποθέσεων, ενώ αντίστοιχα μέτρια και υψηλή τιμή, υποδηλώνουν μέτρια και υψηλή ικανοποίηση προδιαγραφών και προϋποθέσεων. Σημειώνεται πως η μέση τιμή που λαμβάνει ο δείκτης περπατησιμότητας για την περίπτωση της πραγματικής κίνησης πεζών είναι 56 βαθμοί και ενώ η μέση τιμή του χωρικού δείκτη περπατησιμότητας ανέρχεται στους 40,5 βαθμούς, απόκλιση που θεωρείται δικαιολογημένη λόγω



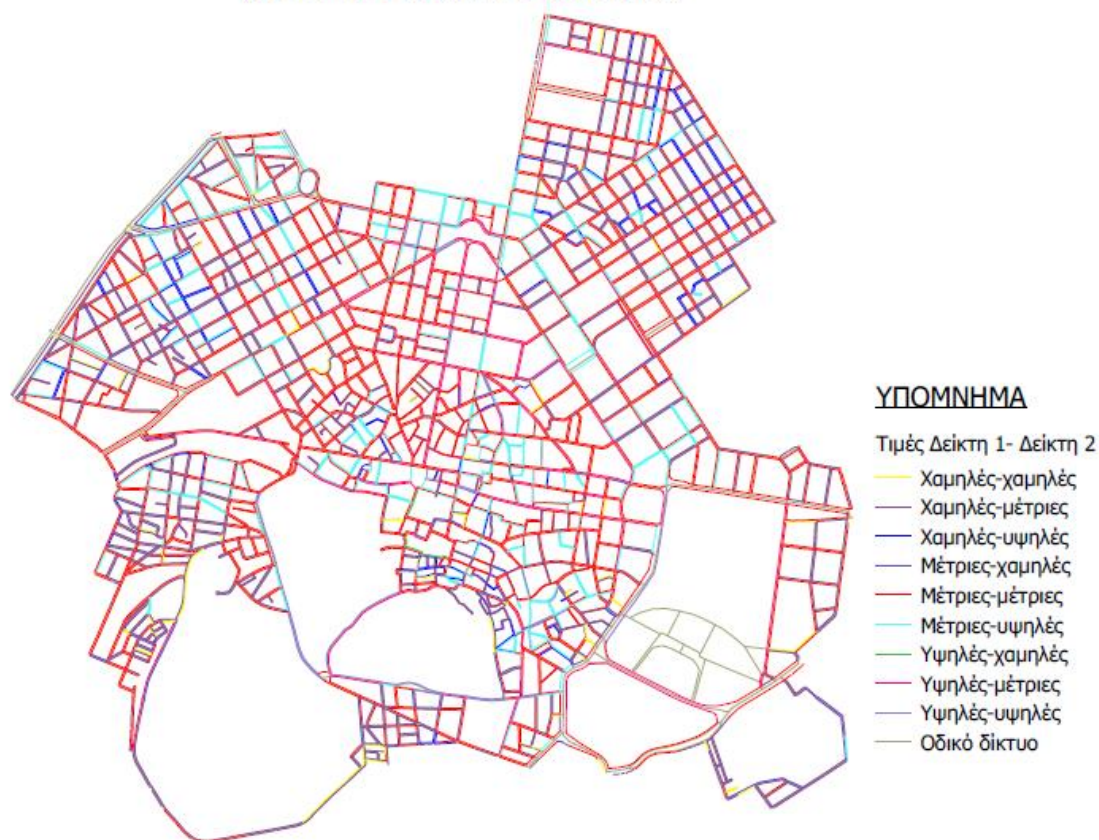
της έντονης διαφοράς μεταξύ των δύο προσεγγίσεων, αφού η πρώτη βασίζεται σε μεταβλητά στοιχεία, ενώ η δεύτερη σε αντικειμενικότερα και πιο σταθερά στοιχεία.

Όπως φαίνεται στον πίνακα 4.10, στο σύνολο των 3272 διανυσμάτων των πεζοδρομίων, οι περιπτώσεις στις οποίες εντοπίζεται συνάφεια μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο δεικτών είναι λίγες. Με τον δείκτη 1 ουσιαστικά φαίνεται η πραγματική περπατησιμότητα της περιοχής για τη χρονική περίοδο της συλλογής των δεδομένων, ενώ με τον δείκτη 2 φαίνονται τα αποτελέσματα του βαθμού περπατησιμότητας που είναι αυτά που αναμένει ο αναλυτής σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά του δικτύου κίνησης πεζών. Έτσι, η μεγαλύτερη συνάφεια μεταξύ των αποτελεσμάτων των δύο δεικτών εντοπίζεται στην περίπτωση που και οι δύο τιμές παρουσιάζουν μέτριες αποδόσεις. Δηλαδή, για τα 1491 πεζοδρόμια που είχαν χαρακτηριστεί ως μέτριας περπατησιμότητας, παρατηρείται πως και στην πραγματικότητα είχαν μέτρια περπατησιμότητα, δηλαδή το αποτέλεσμα είναι αυτό που αναμενόταν. Τα πεζοδρόμια αυτά βρίσκονται, όπως φαίνεται στο χάρτη 4.17, κατανομημένα σχεδόν σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης, με έμφαση στο εμπορικό τρίγωνο. Ωστόσο, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι μόνο 12 από τα πεζοδρόμια που αναμενόταν να έχουν υψηλή περπατησιμότητα, εμφανίζουν όντως μεγάλο αριθμό πεζών που κινείται σε αυτά. Ένα παράδειγμα από αυτά τα πεζοδρόμια εντοπίζεται στο πεζοδρόμιο της Λεωφόρου Αμαλίας που περνά μπροστά από τον Εθνικό κήπο.

Δείκτης1\Δείκτης2	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
Χαμηλή	249	930	36
Μέτρια	930	1491	109
Υψηλή	36	109	12

*Πίνακας 4.10: Συσχέτιση τιμών δείκτη 1 και δείκτη 2*

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ



*Χάρτης 4.17: Χάρτης συσχέτισης τιμών δείκτη 1 και δείκτη 2*

Με τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει πως το ιστορικό κέντρο της Αθήνας παρουσιάζει μέτρια περπατησιμότητα και σχετικά αυξημένη εξάρτηση από το αυτοκίνητο, παρά το γεγονός πως υπάρχουν αρκετά σημεία σύνδεσης με τις αστικές συγκοινωνίες στην περιοχή. Επίσης, προκύπτει από τα αποτελέσματα και των δύο δεικτών πως υψηλή περπατησιμότητα στην περιοχή, παρουσιάζεται κυρίως στους πεζοδρόμους, όπως π.χ. η Διονυσίου Αρεοπαγίτου και ειδικά αυτοί που βρίσκονται πλησίον αρχαιολογικών χώρων ή περιοχών όπου συνδυάζεται η εστίαση και το εμπόριο, όπως η Αποστόλου Παύλου και οι δρόμοι γύρω από την πλατεία Ομονοίας.

Στη συνέχεια, παρατίθενται πίνακες και χάρτες που προέκυψαν σε μία διαδικασία συσχέτισης των τριών τομέων που επηρεάζουν την περπατησιμότητα της περιοχής, αφού περιλαμβάνουν όλες τις παραμέτρους που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των δεικτών περπατησιμότητας, σύμφωνα με την διπλή προσέγγιση που επιλέχθηκε για το ζήτημα αυτό. Έτσι,

πραγματοποιήθηκε συγκριτική μελέτη των προδιαγραφών, των προϋποθέσεων και της πραγματικότητας, ανά ζεύγη. Συνοπτικά υπενθυμίζεται πως με τον όρο προδιαγραφές νοούνται τα πλάτη πεζοδρομίων, η κατάσταση τους και η πυκνότητα των εμποδίων, με τον όρο προϋποθέσεις νοούνται οι συνδεσιμότητα του δικτύου, η πληθυσμιακή πυκνότητα, η μίξη χρήσεων γης, η εγγύτητα χρήσεων γης και οι ύπαρξη πληροφοριακών πινακίδων και τέλος με τον όρο πραγματικότητα, νοείται ο καταγεγραμμένος αριθμός πεζών.

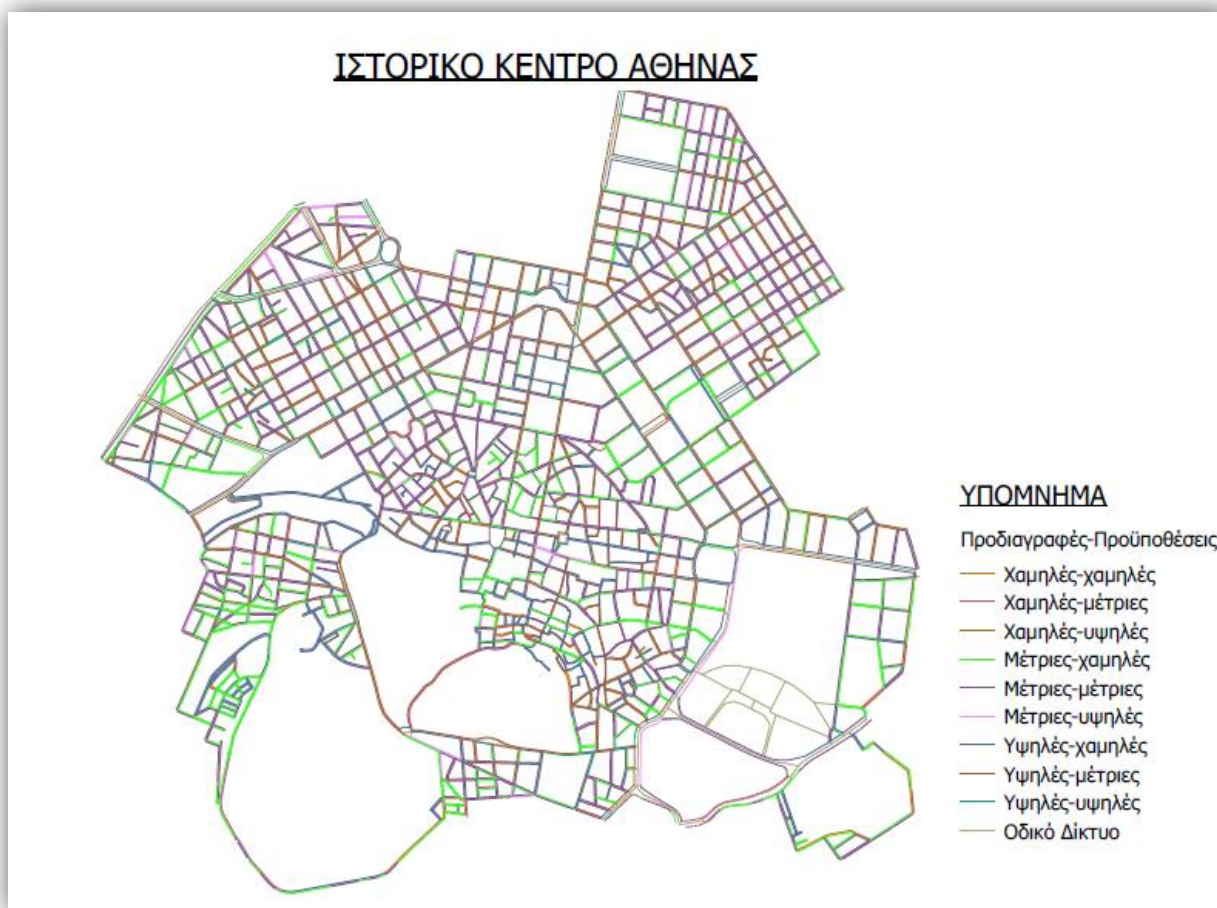
Στον ακόλουθο πίνακα 4.11 φαίνεται η συσχέτιση των προδιαγραφών και των προϋποθέσεων, για τις οποίες ο μεγαλύτερος αριθμός διανυσμάτων παρουσιάζει μεσαίες προδιαγραφές και προϋποθέσεις, που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής μελέτης πάνω από την οδό Ερμού, δηλαδή περιοχές με μέτριες ή υψηλές προδιαγραφές και έντονη μίξη χρήσεων γης με επικρατούσα χρήση το εμπόριο. Ο αμέσως μεγαλύτερος αριθμός συσχετιζόμενων διανυσμάτων πεζοδρομίων παρατηρείται στο συνδυασμό των υψηλών προδιαγραφών με τις μέτριες προϋποθέσεις. Οι χαμηλότερη αριθμοί συσχετιζόμενων πεζοδρομίων σε σχέση με το σύνολο των πιθανών συνδυασμών, βρίσκονται στις περιπτώσεις όπου οι προδιαγραφές είναι χαμηλές, ανεξαρτήτως του βαθμού στον οποίο ικανοποιούνται οι προϋποθέσεις, στοιχείο που υποδηλώνει ότι έστω και με μικρή διαφορά, ως κριτήριο για τη μεγαλύτερη κίνηση των πεζών φαίνεται να υπερτερούν οι προδιαγραφές.

Τα αποτελέσματα για τη χωρική τοποθέτηση των παραπάνω ζευγών συσχετίσεων, φαίνονται στο χάρτη 4.18.

	Χαμηλές προδιαγραφές	Μέτριες προδιαγραφές	Υψηλές προδιαγραφές
Χαμηλές προϋποθέσεις	40	566	627
Μέτριες προϋποθέσεις	31	1036	838
Υψηλές προϋποθέσεις	3	61	67

*Πίνακας 4.11: Συσχέτιση προδιαγραφών - προϋποθέσεων*

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ



*Χάρτης 4.18: Χάρτης συσχέτισης προδιαγραφών - προϋποθέσεων*

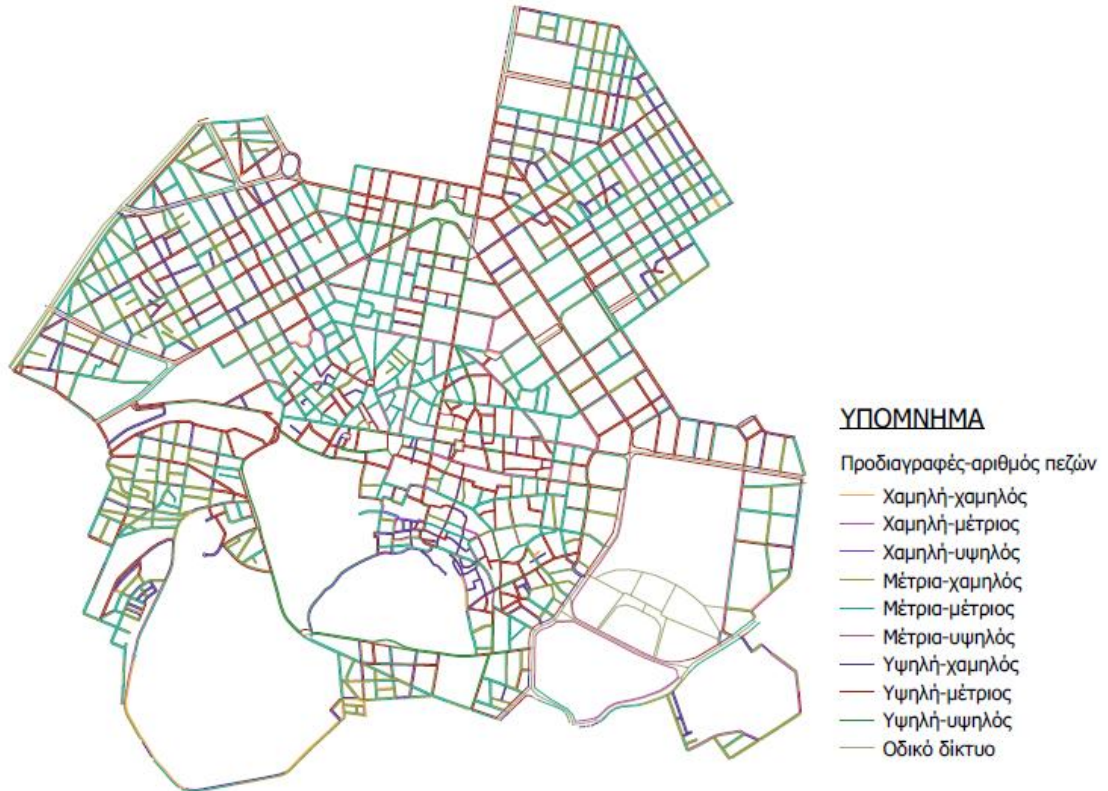
Μετά τη σύγκριση προδιαγραφών και προϋποθέσεων, που ουσιαστικά αποτελούν τα δύο συστατικά μέρη του χωρικού δείκτη περπατησιμότητας (δείκτης 2), ακολούθησε η σύγκριση των δύο αυτών τμημάτων του δείκτη 2 με το κριτήριο υπολογισμού του δείκτη 1, δηλαδή τον πραγματικό αριθμό των πεζών. Από αυτή τη διαδικασία, προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Μελετώντας τη συσχέτιση του συνδυασμού πραγματικού αριθμού πεζών και προδιαγραφών, προκύπτει πως η μεγαλύτερη συσχέτιση εμφανίζεται στις περιπτώσεις όπου οι προδιαγραφές δεν είναι ιδανικές, σημεία στα οποία καταγράφηκε και μέτριος αριθμός πεζών, ενώ μέτριος αριθμός πεζών καταγράφηκε και σε πεζοδρόμια με υψηλές προδιαγραφές.

	Χαμηλές προδιαγραφές	Μέτριες προδιαγραφές	Υψηλές προδιαγραφές
Χαμηλός αριθμός πεζών	41	656	518
Μέτριος αριθμός πεζών	30	950	896
Υψηλός αριθμός πεζών	3	57	118

*Πίνακας 4.12: Συσχέτιση προδιαγραφών - αριθμού πεζών*

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑΣ

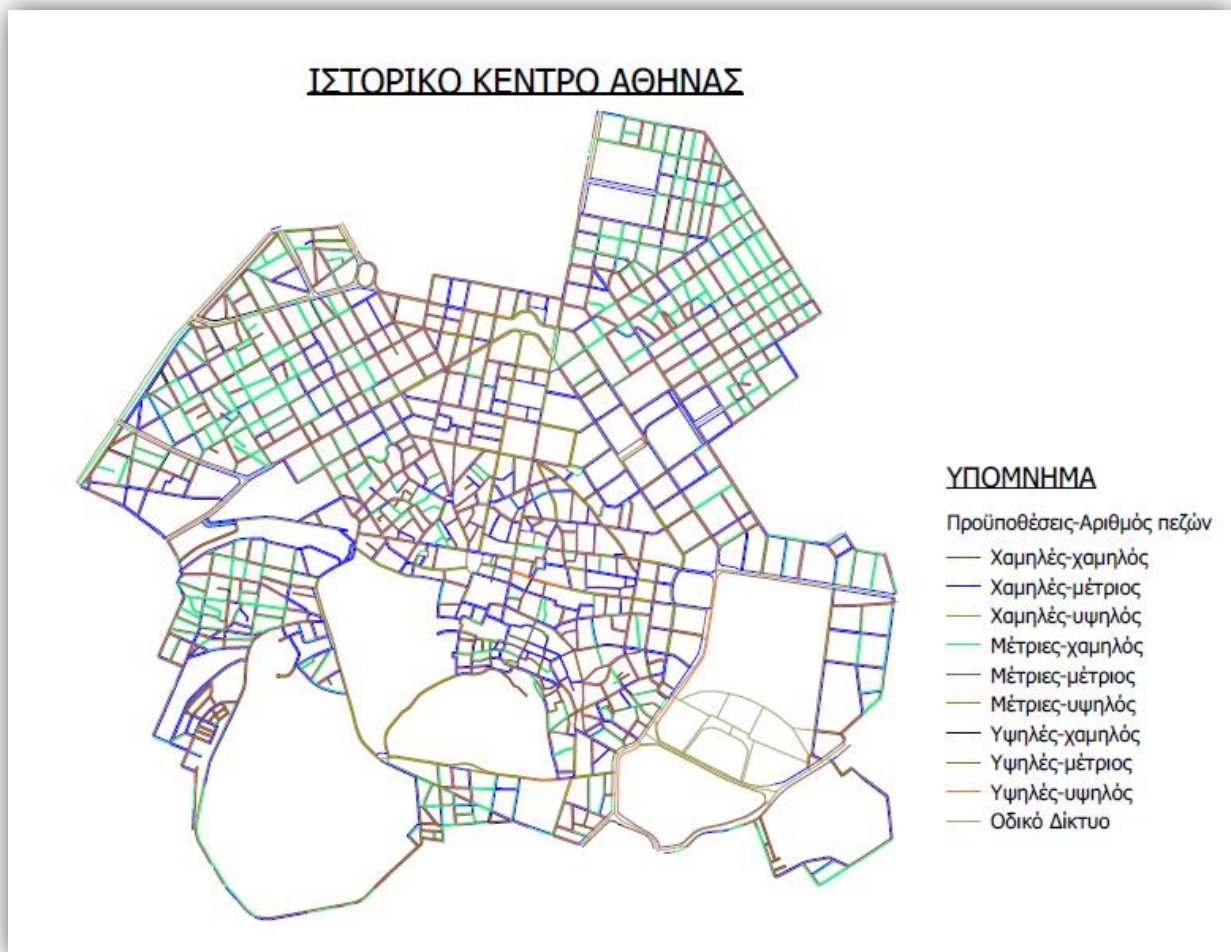


*Χάρτης 4.19: Χάρτης συσχέτισης προδιαγραφών και αριθμού πεζών*

Στο συνδυασμό προϋποθέσεων και πεζών, η μεγαλύτερη συσχέτιση εντοπίζεται και σε αυτήν την περίπτωση στα πεζοδρόμια με μέτριες προϋποθέσεις, τα οποία είχαν όντως μέτριο αριθμό πεζών που κινούνταν σε αυτά. Επίσης, είναι αξιοσημείωτοι οι χαμηλοί αριθμοί πεζών που εντοπίζονται στις υψηλές προϋποθέσεις, σε αντίθεση με τις μέτριο και χαμηλές προϋποθέσεις. Με τον συγκεκριμένο τρόπο προσέγγισης επαληθεύεται κατά κάποιον τρόπο το συμπέρασμα πως υπάρχει μεγαλύτερη συσχέτιση μεταξύ των προδιαγραφών και της κίνησης των πεζών, παρά μεταξύ των προϋποθέσεων και του αριθμού των πεζών.

	Χαμηλές προϋποθέσεις	Μέτριες προϋποθέσεις	Υψηλές προϋποθέσεις
Χαμηλός αριθμός πεζών	533	647	35
Μέτριος αριθμός πεζών	647	1144	85
Υψηλός αριθμός πεζών	53	114	11

Πίνακας 4.12: Σοσχέτιση προϋποθέσεων – αριθμού πεζών



Χάρτης 4.20: Χάρτης σοσχέτισης προϋποθέσεων και αριθμού πεζών

Συμπερασματικά, οι διαφορές που εντοπίζονται στις τιμές των παραμέτρων των δύο δεικτών και κατά συνέπεια στους τελικούς δείκτες που υπολογίζονται, μπορούν να εξηγηθούν σε έναν βαθμό λόγω της ώρας της ημέρας που επιλέχθηκε για τη συλλογή των δεδομένων, καθώς οι πληροφορίες είναι αντικρουόμενες. Πιο συγκεκριμένα, για να μετρηθεί πιο σωστά ο αριθμός των πεζών, πρέπει να είναι ώρα αιχμής, θεωρώντας πως είναι επιθυμητή η μελέτη του αντικειμένου αυτού στο απόγειο του. Ωστόσο, οι ώρες αιχμής δεν ενδείκνυνται για τη συλλογή δεδομένων που αφορούν το δίκτυο

υποδομών και τις χρήσεις γης. Έτσι, τα δύο αυτά στοιχεία είναι αντικρουόμενα ως προς τον βέλτιστο τρόπο συλλογής δεδομένων.

Επίσης, σε σχέση με το νέο στοιχείο που προστέθηκε στον υπολογισμό του χωρικού δείκτη περπατησιμότητας, τις πληροφοριακές πινακίδες, παρατηρήθηκε πως ο αριθμός τους (εκείνων που έχουν νόημα για την πεζή μετακίνηση, δηλαδή αυτών που απέχουν από το σημείο ενδιαφέροντος που περιγράφουν και βρίσκεται εντός των ορίων της περιοχής, απόσταση έως 800m), για την συγκεκριμένη περιοχή μελέτης είναι πολύ μικρός και έτσι δεν επηρεάζει σημαντικά το τελικό αποτέλεσμα του δείκτη περπατησιμότητας.

Τέλος, η περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας έχει σημαντική εξάρτηση από τη χρήση αυτοκινήτου, καθώς στο σύνολο της παρουσιάζει μέτρια περπατησιμότητα, με βασική εξαίρεση, όπως προαναφέρθηκε των πεζοδρόμων σε όλη την έκταση της, οι οποίοι όμως λόγω των χρήσεων γης που τους πλαισιώνουν, εμφανίζουν χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα. Κρίνεται χρήσιμο να αναφερθεί πως οι υποδομές στην περιοχή βρίσκονται σε αρκετά καλή κατάσταση, ωστόσο αυτό δε συνεπάγεται απαραίτητως υψηλή περπατησιμότητα, λόγω του τρόπου ανάπτυξης της.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποτελεί μια προσθήκη στις μελέτες που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί σχετικά με την αξιολόγηση της περπατησιμότητας των αστικών περιοχών. Ακολουθώντας τις σύγχρονες τάσεις και την υπάρχουσα βιβλιογραφία, το ζήτημα της περπατησιμότητας είναι ένα σημαντικό ζήτημα που έχουν να ερευνήσουν και να αντιμετωπίσουν οι σύγχρονες πόλεις, λόγω της συστηματικής υποβάθμισης που έχει υποστεί το αστικό περιβάλλον και προκαλεί σημαντικά προβλήματα στη ζωή των κατοίκων τους. Έτσι, με βάση τις αρχές που θέτει η βιώσιμη ανάπτυξη, αναδεικνύεται ο ρόλος της περπατησιμότητας, προς την επίτευξη της.

Τα τελευταία χρόνια επομένως, η περπατησιμότητα ως έννοια και ως χαρακτηριστικό μιας πόλης με πολλαπλά οφέλη για το περιβάλλον, την υγεία και φυσικά την οικονομία, ερευνάται συστηματικά κυρίως στο εξωτερικό. Σημαντικό τμήμα αυτών των μελετών αποτελεί η διερεύνηση και ανάπτυξη των κατάλληλων μεθόδων προκειμένου να ποσοτικοποιηθεί η περπατησιμότητα ως μέγεθος και συνεπώς να είναι μετρήσιμη. Για το σκοπό αυτό αναπτύσσονται δείκτες με τους οποίους αξιολογείται η περιοχή σε σχέση με την περπατησιμότητα της. Στους δείκτες της διεθνούς βιβλιογραφίας, συμμετέχουν οι παράμετροι της συνδεσιμότητας του δικτύου πεζών, της οικιστικής πυκνότητας, της εγγύτητας των χρήσεων γης και της μίξης των χρήσεων γης. Στην ελληνική βιβλιογραφία, στις αντίστοιχες μελέτες για την περίπτωση του Βόλου και του δήμου Χαλανδρίου αντίστοιχα, ακολουθήθηκαν τα διεθνή πρότυπα, με τη διεξαγωγή ερωτηματολογίου ώστε να αποδοθούν βάρη κατάλληλα για τον ελλαδικό χώρο και με την προσθήκη τριών διαφορετικών μεθόδων απόδοσης βαρών, αντίστοιχα.

Στην παρούσα εργασία αφού πραγματοποιήθηκε η συλλογή των δεδομένων από μηδενική βάση με μετρήσεις απευθείας στην περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας μέσω βιντεοσκόπησης, υπολογίσθηκαν δύο δείκτες περπατησιμότητας με εξολοκλήρου διαφορετικές μεθοδολογίες. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του πρώτου δείκτη βασίστηκε στον πραγματικό αριθμό πεζών που καταγράφηκε, ενώ η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του χωρικού δείκτη περπατησιμότητας βασίστηκε στα πρότυπα της διεθνούς βιβλιογραφίας, αφού όλες οι παράμετροι που συμμετείχαν θεωρήθηκαν ισοβαρείς. Εκτός από τις τέσσερις παραμέτρους της διεθνούς βιβλιογραφίας που συμμετέχουν στο υπολογισμό του δείκτη, συμμετέχουν τα στοιχεία της ποιότητας των υποδομών του δικτύου, καθώς επίσης μία καινούργια παράμετρος, αυτή των πινακίδων πληροφόρησης.



Τα χωρικά αποτελέσματα του δείκτη που παρουσιάζονται με τη μορφή χαρτών, αποδεικνύονται χρήσιμα για τον προσδιορισμό περιοχών που εμφανίζουν μειωμένη ελκυστικότητα για την πεζή μετακίνηση και άρα είναι απαραίτητες οι αστικές παρεμβάσεις σε αυτές. Σε γενικότερο πλαίσιο, τόσο τα ποσοτικά αποτελέσματα όσο και τα χωρικά συμβάλουν στην διαμόρφωση αποτελεσματικότερων πολιτικών βιώσιμης κινητικότητας. Τα πορίσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή των δεικτών στην περιοχή του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, αποδεικνύουν ότι πρόκειται τελικά για μία πόλη με μέτρια περπατησιμότητα.

Ανάμεσα στα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή των δύο δεικτών περπατησιμότητας, προέκυψαν διαφοροποιήσεις που σε μεγάλο ποσοστό οφείλονται στις ώρες καταγραφής των δεδομένων που ως επί το πλείστον ήταν πρωινές. Αυτό αποδείχθηκε ιδιαίτερα εξυπηρετικό για τη συλλογή των δεδομένων που αφορούν τις υποδομές του δικτύου κίνησης πεζών, αλλά έρχεται σε αντίθεση με τη βέλτιστη συλλογή δεδομένων σε σχέση με τον πραγματικό αριθμό πεζών, που είναι περισσότερο αποδοτικός σε ώρες αιχμής.

Για τις μελλοντικές επεκτάσεις του ζητήματος της περπατησιμότητας και ειδικότερα του ιστορικού κέντρου της Αθήνας, προτείνεται η δημιουργία και διεξαγωγή ενός ερωτηματολογίου, κατάλληλα διαμορφωμένου ώστε να μπορεί να μοιραστεί σε κατοίκους της περιοχής, αλλά και ξένους πολίτες ώστε να είναι δυνατή η απόδοση διαφορετικών βαρών σε κάθε παράμετρο που συμμετέχει στον υπολογισμό του δείκτη περπατησιμότητας. Επίσης, για τη μέτρηση του αριθμού των πεζών σε κάθε πεζοδρόμιο, προτείνεται μια μεθοδολογία που θα ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα για τις ώρες και ημέρες καταγραφής, ώστε το δείγμα να είναι πιο ομοιόμορφα κατανεμημένο και να βασίζεται στις επαναλήψεις προτού δοθεί το τελικό αποτέλεσμα. Φυσικά, θα μπορούσαν να προστεθούν στον δείκτη περπατησιμότητας παράμετροι που ανήκουν σε άλλη κατηγορία, όπως π.χ. η αισθητική του περιβάλλοντος στο οποίο κινείται ο πεζός, ή τα σημεία ενδιαφέροντος που συναντά στην εκάστοτε διαδρομή που ακολουθεί. Συνοψίζοντας, γίνεται αντιληπτό πως οι προοπτικές εξέλιξης του πεδίου εφαρμογής της περπατησιμότητας μιας περιοχής είναι πολλές, τόσο από την άποψη της μεθοδολογίας που θα εφαρμοστεί, όσο με τη μελέτη της συσχέτισης της με τα διάφορα προβλήματα που παρουσιάζουν οι σύγχρονες πόλεις.

## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνική - Διεθνής βιβλιογραφία

Odigos - OSAA 100520

Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων, Ενημερωτικό δελτίο, τεύχος 182, Ιούνιος- Ιούλιος- Αύγουστος 2012

Blekinge Institute of Technology The European Spatial Planning Programme  
Master Thesis, Supervisor: Prof. Gunnar Nyström

Newman et al, 1996

Βλαστός και Περπερίδου: περπάτημα - ποδήλατο

Δρόμοι και πεζόδρομοι στον αστικό χώρο, Σαρηγιαννής

Ανδρικοπούλου, Ε., Γιαννακού, Α., Καυκαλάς, Γ., Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, Μ. (2007), Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές για την βιώσιμη αστική ανάπτυξη, Κριτική: Αθήνα

Αραβαντινός, Α.Ι. (2007), Πολεοδομικός σχεδιασμός: Για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου, Β Έκδοση, Εκδόσεις Συμμετρία: Αθήνα

Βλαστός, Θ., & Μηλάκης, Δ. (2006), Πολεοδομία vs Μεταφορές: Από την απόκλιση στην σύγκλιση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου: Αθήνα

Γαλάνης, Α. (2011), Συμβολή στη διαμόρφωση μεθοδολογίας ελέγχου και αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας και κινητικότητας πεζών στο αστικό περιβάλλον, Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών - Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Βόλος

Duncan, D.T, Aldstadt, J., Whalen, J., Melly, S.J. (2012), "Validation of Walk Scores and Transit Scores for estimating neighborhood walkability and transit availability: a small-area analysis", *GeoJournal*, DOI 10.1007/s10708-011-9444-4

Frank, D.L., Sallis, J.F., Conway, T.L., Chapman, J.E., Saelens, B.E., Bachman, W. (2007), "Many Pathways from Land Use to Health: Associations between Neighborhood Walkability and Active Transportation, Body Mass Index, and Air Quality", *Journal of American Planning Association*, Vol.72(1), pp.75-87

## Διαδίκτυο

[http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/sustainable-growth/index\\_el.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/priorities/sustainable-growth/index_el.htm)

[www.wikipedia.gr](http://www.wikipedia.gr)

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B5%CE%B9%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF%CF%82\\_%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7#.CE.9F.CF.81.CE.B9.CF.83.CE.BC.CF.8C.CF.82](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B5%CE%B9%CF%86%CF%8C%CF%81%CE%BF%CF%82_%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7#.CE.9F.CF.81.CE.B9.CF.83.CE.BC.CF.8C.CF.82)

<http://www.moa.gov.cy/moa/environment/environment.nsf/All/97100E5511AAC492C225795200325062?OpenDocument>

[www.ursa.com](http://www.ursa.com)

<http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=628&language=el-GR>

[http://courses.arch.ntua.gr/el/proseggiseis\\_toy\\_efarmosmenoy\\_astikoy\\_sxe\\_diasmoy\\_sthn\\_ellada/ekpaideytiko\\_yliko/bivsimh\\_kinhtikothta.html](http://courses.arch.ntua.gr/el/proseggiseis_toy_efarmosmenoy_astikoy_sxe_diasmoy_sthn_ellada/ekpaideytiko_yliko/bivsimh_kinhtikothta.html)

<http://kperouva.ira.sch.gr/eduMaterial/KPE%20ROUVA%20PERIBALLO%20ebooka.pdf>

[http://www.rupprechtconsult.eu/uploads/tx\\_rupprecht/SUMP\\_Brochure\\_GR\\_web.pdf](http://www.rupprechtconsult.eu/uploads/tx_rupprecht/SUMP_Brochure_GR_web.pdf)

<http://www.ypeka.gr/?tabid=394>

<http://www.vtppi.org/wellmeas.pdf>

<https://www.cityofathens.gr/aksiotheata>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B8%CE%AE%CE%BD%CE%B1>

[http://switchboard.nrdc.org/blogs/kbenfield/the\\_ten\\_steps\\_of\\_walkability.html](http://switchboard.nrdc.org/blogs/kbenfield/the_ten_steps_of_walkability.html)

[http://www.cleanairpartnership.org/files/Tencer\\_Walk21\\_WalkabilityAuditTool.pdf](http://www.cleanairpartnership.org/files/Tencer_Walk21_WalkabilityAuditTool.pdf)

<http://www.midss.org/content/walkability-audit-tool>

<https://www.walkscore.com/>

<http://activelivingresearch.org/pedestrian-environment-data-scan-peds-tool>

<http://www.texasactivelivingnetwork.org/index.php/walkability-checklist>