



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡ. ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
Π.Μ.Σ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Διπλωματική Εργασία:

**Walk and the city.**

**Ανάπτυξη και εφαρμογή ενός συνδυαστικού δείκτη  
"περπατησιμότητας" (walkability) σε περιβαλλον G.I.S  
Μελέτη περίπτωσης: πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου**

Εκπονητής:

**Αλέξανδρος Μπαρτζώκας - Τσιόμπρας**

*Διπλ. Μηχανικός Χωροταξίας & Ανάπτυξης, Α.Π.Θ*

Επιβλέπων:

**Γιώργος Ν. Φώτης**

*Καθηγητής Π.Θ*

**Β Ο Λ Ο Σ - Φ Ε Β Ρ Ο Υ Α Ρ Ι Ο Σ 2 0 1 3**

## Ευχαριστίες

Κατ' αρχήν θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γιώργο Φώτη για όλες του τις συμβουλές και την καθοδήγηση του κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας καθώς και για όλη την συνεργασία που είχαμε καθ' όλη την διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τα μέλη του Εργαστηρίου Χωρικής Ανάλυσης, GIS & Θεματικής Χαρτογραφίας του Τ.Μ.Χ.Π.Π.Α του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και συγκεκριμένα τους κ. Δρ.Παναγιώτη Μανέτο και κ. Δρ.Στέλιο Τσομπάνογλου για όλες τους τις συμβουλές αλλά και την συνεργασία που είχαμε.

Παράλληλα, ευχαριστώ πολύ όλους όσους βοήθησαν και συμμετείχαν (οι οποίοι τελικά ήταν χιλιάδες) στην εκστρατεία προώθησης της διαδικτυακής έρευνας ερωτηματολογίου που διεξήχθη.

Ακόμη, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και ιδιαίτερα τους γονείς μου για όλη την υποστήριξη και συμπαράσταση τους καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Τέλος, να ευχαριστήσω πολύ και όλους του φίλους μου που με βοήθησαν και μου συμπαραστάθηκαν έτσι ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία την παρούσα εργασία.

## Περίληψη

Η περπατησιμότητα (*walkability*) ως όρος υποδηλώνει τον βαθμό στον οποίο μια περιοχή είναι ελκυστική και φιλική προς την πεζή μετακίνηση. Ο όρος, προέκυψε τελευταία στην συζήτηση για τον βιώσιμο σχεδιασμό των πόλεων, διότι τόσο η αστική διάχυση όσο και η αυξημένη εξάρτηση από το αυτοκίνητο, συντέλεσε στο να δημιουργηθούν ιδιαίτερα αρνητικές συνθήκες που επηρεάζουν ακόμη και την ανθρώπινη υγεία. Έτσι, η ζήτηση για την μέτρηση της περπατησιμότητας των αστικών περιοχών αποκτά αυξημένο ενδιαφέρον τα τελευταία χρόνια, αφού η εξέλιξη της τεχνολογίας των Γ.Π.Σ (G.I.S) προσέφερε την δυνατότητα για αντικειμενικούς τρόπους υπολογισμού. Στην παρούσα εργασία, αναπτύσσεται μία εναλλακτική προσέγγιση μεθόδου μέτρησης ενός σύνθετου χωρικού δείκτη περπατησιμότητας με την χρήση Γ.Π.Σ (G.I.S). Η μέθοδος αυτή βασίζεται τόσο σε παραδοσιακές παραμέτρους όπως η μίξη των χρήσεων γης, η συνδεσιμότητα του δικτύου πεζοδρομίων, η εγγύτητα προς χρήσεις γης και η οικιστική πυκνότητα όσο και σε νεώτερες όπως ο φόβος και τα χαρακτηριστικά των πεζοδρομίων. Ωστόσο, η σημαντικότερη προσέγγιση της μεθοδολογίας, έγκειται στο γεγονός ότι προσδιορίζεται ποσοτικά η βαρύτητα της κάθε παραμέτρου που υπεισέρχεται στον δείκτη, η οποία και προέκυψε μέσω ηλεκτρονικής έρευνας που διεξήχθη σε δείγμα 2.500 ατόμων. Τέλος, η εφαρμογή του δείκτη γίνεται στο Π.Σ.Βόλου και συγκεκριμένα σε επίπεδο οικοδομικών τετραγώνων, συνιστώντας ουσιαστικά την πρώτη προσπάθεια μέτρησης της περπατησιμότητας στον Ελληνικό χώρο.

**Λέξεις Κλειδιά:** *Περπατησιμότητα, Βόλος, Γ.Σ.Π, Χωρική ανάλυση*

## Abstract

Generally, the term of “walkability” answers to the question to which degree an area can attract and support in a sustainable way the pedestrian movements. Actually, the term has recently emerged in the discussion about sustainable urban planning, due to the significant issues of urban sprawl and the huge dependence of people’s commutes on cars that occurring globally. Hence, the sedentary lifestyle that was extremely based on automobile trips proved to have many negative influences on people’s health. Consequently, the demand for walkability indices of urban areas has dramatically increased and has recently received a continuously growing interest, because of the evolution of Geographical Information Systems (G.I.S) that have offered the chance of objectively-based measurements of walkability. In this dissertation, a new alternative approach of a complex and spatial index of walkability is constructed. The methodology is based on traditional parameters such as the land use mix, the connectivity of roads, the proximity for particular facilities and the dwellers density as well as other newer parameters such as urban fear and the local characteristics of sidewalks. However, the most significant approach of our methodology is the fact that for each parameter a particular weight is indicated, according to the results of an electronic survey conducted in a sample of 2.500 people. Finally, our index is implemented for the first time in a medium-sized Greek city, Volos and provides the results for each of the city’s blocks, thus comprising the first attempt to measure walkability in Greece.

**Kew Words:** *Walkability, Volos, G.I.S, Spatial analysis*

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	2
Περίληψη .....	3
Abstract.....	3
<b>1. Εισαγωγή .....</b>	<b>6</b>
<b>Μέρος Πρώτο: Ανασκόπηση βιβλιογραφίας σε ζητήματα σχεδιασμού περπατήσιμων πόλεων και δεικτών μέτρησης περπατησιμότητας .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Ιστορική εξέλιξη μεταφορών και αστικής ανάπτυξης.....</b>	<b>10</b>
2.1 Πόλεις για περπάτημα ( <i>walking cities</i> ) .....	10
2.2 Πόλη των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς ( <i>Transit Cities</i> ) .....	11
2.3 «Αυτοκινητουπόλεις» ( <i>Automobile cities</i> ).....	12
<b>3. Πεζή μετακίνηση.....</b>	<b>14</b>
<b>4. Προβλήματα και ζητήματα σχεδιασμού βιώσιμων και «περπατήσιμων» περιοχών: <i>Traditional Neighborhood Development, Traditional Oriented Development &amp; Walkable Cities</i> .....</b>	<b>16</b>
4.1 Traditional Neighborhood Development (T.N.D) & Transit Oriented Development (T.O.D) .....	19
4.2 Σχεδιασμός «περπατήσιμων» πόλεων ( <i>Walkable Cities</i> ) .....	21
<b>5. Η έννοια της περπατησιμότητας (<i>walkability</i>) και οι ευκαιρίες ανάπτυξης που δημιουργεί.....</b>	<b>26</b>
5.1 Εννοιολογικό περιεχόμενο .....	26
5.2 Οικονομικά της περπατησιμότητας.....	30
<b>6. Παραδείγματα και μέθοδοι υπολογισμού δεικτών περπατησιμότητας .....</b>	<b>36</b>
<b>Μέρος Δεύτερο: Υπολογισμός συνδυαστικού χωρικού δείκτη περπατησιμότητας με την χρήση Γ.Σ.Π σε μία Ελληνική πόλη: Η περίπτωση του Βόλου .....</b>	<b>46</b>
<b>7. Μεθοδολογία υπολογισμού συνδυαστικού χωρικού δείκτη περπατησιμότητας με την χρήση Γ.Σ.Π (G.I.S).....</b>	<b>47</b>
7.1 Μεθοδολογία πρώτης φάσης υπολογισμού του δείκτη.....	48
7.1.1 Παράμετρος 1: Εγγύτητα χρήσεων γης.....	48
7.1.2 Παράμετρος 2: Συνδεσιμότητα δικτύου πεζοδρομίων.....	50
7.1.3 Παράμετρος 3: Οικιστική πυκνότητα .....	51
7.1.4 Παράμετρος 4: Μίξη των χρήσεων γης.....	51
7.2 Μεθοδολογία απόδοσης ποινών στην αρχική βαθμολογία του δείκτη.....	53
7.3 Προσδιορισμός βαρύτητας παραμέτρων δείκτη περπατησιμότητας .....	56
<b>8. Εφαρμογή.....</b>	<b>62</b>
8.1 Βασικά χαρακτηριστικά της πόλης του Βόλου .....	62
8.2 Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων .....	68
8.3 Εφαρμογή πρώτης φάσης υπολογισμού δείκτη περπατησιμότητας.....	71

---

8.4 Εφαρμογή ποινών στα αποτελέσματα της πρώτης φάσης του δείκτη .....	76
<b>9. Αποτελέσματα .....</b>	<b>80</b>
9.1 Αποτελέσματα δείκτη και συγκρίσεις των επιδόσεων του μεταξύ Βόλου & Ν.Ιωνίας .....	80
9.2 Συσχέτιση αποτελεσμάτων δείκτη με δείγμα μετακινήσεων κατοίκων.....	86
<b>10. Συμπεράσματα.....</b>	<b>89</b>
<b>Βιβλιογραφία .....</b>	<b>92</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>97</b>
<b>Ερωτηματολόγιο διαδικτυακής έρευνας.....</b>	<b>98</b>

## 1. Εισαγωγή

Όλες οι μετακινήσεις ξεκινούν και ολοκληρώνονται με το περπάτημα. Τόσο στις αναπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες οποιαδήποτε κάθε είδους μετακίνηση περιλαμβάνει το περπάτημα, είτε απευθείας στον προορισμό είτε προς κάποιο άλλο μέσο μεταφοράς. Συνεπώς, 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.

Ωστόσο, εξαιτίας της συμβατικής συγκοινωνιακής προσέγγισης, που ορίζει ότι η εφεύρεση νέων, ταχύτερων και αποτελεσματικότερων τρόπων μεταφοράς αντικαθιστά τα προηγούμενα μέσα, έχει οδηγήσει στην συστηματική αγνόηση του σχεδιασμού του χώρου που θέτει σε προτεραιότητα τον πεζό. Άλλωστε, αυτό δείχνει και η ιστορία της αστικής ανάπτυξης, αφού οι πόλεις μετασχηματίστηκαν από πόλεις για περπάτημα σε πόλεις βασισμένες στο αυτοκίνητο, το οποίο αποτελεί κατά πολλούς την πηγή του κακού για τις σύγχρονες πόλεις.

Η εξάρτηση των ανθρώπων από το αυτοκίνητο ωστόσο καθοδηγήθηκε σε μεγάλο βαθμό από τον σχεδιασμό του χώρου. Η αστική διάχυση κατακερμάτισε τον χώρο και επέφερε τεραστίων διαστάσεων μεταβολές στις αποστάσεις που διανύουν οι άνθρωποι σε σύγκριση με το παρελθόν. Ως συνέπεια αυτού, ήταν η δόμηση μεγάλων εκτάσεων και η δημιουργία κοινοτήτων που υστερούσαν σημαντικά σε δραστηριότητες και υπηρεσίες οι οποίες εξυπηρετούν τις ανάγκες που πρέπει να καλύπτει μία πόλη. Ουσιαστικά, η πολιτική αυτή οδήγησε στην αφαίρεση της ταυτότητας του ανθρώπου ως κοινωνικό δημιούργημα της φύσης, επειδή αρχικά τον «εγκλώβισε», στην συνέχεια τον αποξένωσε και στο τέλος του «απειλήσε» ακόμα και την ίδια του την ζωή.

Συγκεκριμένα, ο συνδυασμός της θέσης κατοικίας των ανθρώπων στο χώρο με την θέση των υπολοίπων δραστηριοτήτων τους, επέβαλε την εισβολή προτύπων διαβίωσης βασισμένων στο αυτοκίνητο και κατάφερε να δημιουργήσει ολόκληρες περιοχές, στις οποίες κατοικούν άνθρωποι με μειωμένη πλέον φυσική άσκηση. Και αυτό διότι στην πραγματικότητα η γειτονιά τους δεν είχε τίποτε άλλο από άλλες κατοικίες και δρόμους. Συνεπώς, τα τελευταία χρόνια εξαιτίας των διαστάσεων που έχει πάρει το φαινόμενο με την εξάπλωση ασθενειών που προκαλούνται από το καθιστικό πρότυπο διαβίωσης, έχει ξεκινήσει μια μεγάλη συζήτηση στην επιστημονική κοινότητα για την εξεύρεση τρόπων που θα οδηγήσουν στον σχεδιασμό βιώσιμων και υγιών πόλεων.

Κάπως έτσι, λοιπόν, διαθρώνεται το χρονικό της έννοιας της περπατησιμότητας (*walkability*) που βρίσκεται τελευταία ολοένα και περισσότερο στο προσκήνιο και αφορά τον βαθμό στον οποίο μία περιοχή είναι σχεδιασμένη με ελκυστικό τρόπο για την πεζή μετακίνηση. Βέβαια, την προώθηση του όρου και την εισαγωγή του στον τομέα της πολεοδομίας θα υποστηρίζαμε ότι επιτυγχάνει η

αυξανόμενη τάση για σχεδιασμό περιοχών σύμφωνα με τα πρότυπα της Έξυπνης Ανάπτυξης (*Smart Growth*) ή της Νέας Πολεοδομίας (*New Urbanism*). Παρόλα αυτά, θα υποστηρίζαμε ότι αν δεν είχε προκύψει η οικονομική διάσταση και οι υπεραξίες που μπορεί να δημιουργήσει ένα μέρος με υψηλή περπατησιμότητα, τίθεται σε αμφιβολία ποια θα ήταν αυτή την στιγμή η θέση του ζητήματος στην ατζέντα των θεμάτων πολεοδομικού και χωροταξικού σχεδιασμού.

Στο σημείο, αυτό αξίζει να διευκρινίσουμε ότι επιλέχθηκε να μεταφραστεί στα Ελληνικά ο όρος *walkability* ως περπατησιμότητα και όχι βαδισιμότητα, καθώς αποτελεί περισσότερο σύγχρονο άκουσμα. Ωστόσο, και ο όρος βαδισιμότητα χρησιμοποιείται από αρκετούς, παρόλο που θυμίζει περισσότερο λέξη της καθαρεύουσας.

Η παρούσα εργασία έχει ως στόχο την ολοκληρωμένη κατασκευή ενός μεθοδολογικού πλαισίου αντικειμενικής μέτρησης ενός συνδυαστικού χωρικού δείκτη περπατησιμότητας με την χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S). Αξίζει να αναφέρουμε ότι ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι μία 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). Έτσι, ένας δείκτης περπατησιμότητας είναι σε θέση με την χρήση τέτοιων συστημάτων (Γ.Σ.Π) να αξιολογήσει τον υφιστάμενο σχεδιασμό του χώρου και να ωφελήσει τόσο εκείνους που λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με το σχεδιασμό των αστικών μεταφορών μιας περιοχής όσο και επαγγελματίες που σχετίζονται με την αγορά ακινήτων αλλά και απλούς πολίτες. Έτσι, η εφαρμογή ενός τέτοιου δείκτη που γίνεται στην πόλη του Βόλου, προσπαθεί να δώσει απαντήσεις στο κεντρικό ερώτημα της εργασίας που είναι «Εάν τελικά ο Βόλος είναι μια πόλη ελκυστική για την πεζή μετακίνηση ή είναι μια πόλη που δημιουργεί εξάρτηση των κατοίκων της από το αυτοκίνητο;».

Η εργασία διαρθρώνεται σε δύο μέρη και περιλαμβάνει συνολικά 10 ενότητες. Στην πρώτη ενότητα γίνεται ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας και συγκεκριμένα αφορά σε ζητήματα που άπτονται του σχεδιασμού περπατήσιμων πόλεων. Η ενότητα ξεκινά, με την σύντομη παρουσίαση της εξέλιξης της αστικής ανάπτυξης σε σχέση με τις μεταφορές και συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στην εργασία των Newman and Kenworthy (1996) που απαντούν σε αυτό το ζήτημα. Στην συνέχεια, παρουσιάζονται στην δεύτερη ενότητα ορισμένα γενικά χαρακτηριστικά της πεζής μετακίνησης έτσι ώστε να οδηγηθούμε στην τρίτη ενότητα στην αναφορά των τάσεων που επικρατούν τα τελευταία χρόνια σχετικά με το σχεδιασμό βιώσιμων πόλεων και συγκεκριμένα στο κίνημα της Νέας Πολεοδομίας (*New Urbanism*), της έξυπνης ανάπτυξης (*Smart Growth*) καθώς και στον σχεδιασμό προσανατολισμένο στις μεταφορές (*Transit Oriented Development*) και στην παραδοσιακή ανάπτυξη γειτονιών (*Traditional Neighborhood Development*). Παράλληλα, στην Τρίτη αυτή ενότητα πραγματοποιείται και ειδική αναφορά στο βιβλίο του Αμερικανού

πολεοδόμου Jeff Speck (2012), ο οποίος πρόσφατα ανέπτυξε ένα οδηγό με βασικά βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν προκειμένου να σχεδιαστεί μία πόλη προσανατολισμένη στο περπάτημα. Παρακάτω, στην τέταρτη ενότητα αναφερόμαστε στην έννοια της περπατησιμότητας (*walkability*) και στους ορισμούς που έχουν διατυπωθεί για τον όρο από την ανασκόπηση που έγινε στην διεθνή βιβλιογραφία. Ακόμη, στην ενότητα αυτή επιλέχθηκε να παρουσιαστούν συνοπτικά οι οικονομικές επιπτώσεις που μπορεί να δημιουργήσει η αυξημένη περπατησιμότητα ενός τόπου, γεγονός που απασχόλησε αρκετές έρευνες και μελέτες το τελευταίο διάστημα. Άλλωστε, στην εποχή της οικονομικής ύφεσης που διανύουμε, τα επιχειρήματα σχετικά με την οικονομική ανάπτυξη βρίσκονται στην πρώτη γραμμή και αποτελούν τον καλύτερο δυνατό τρόπο για να πείσεις όλους εκείνους που μπλέκονται στον σχεδιασμό του χώρου να οδηγηθούν σε αποφάσεις που θα δημιουργούν περισσότερο περπατήσιμες περιοχές. Το πρώτο μέρος κλείνει με την έκτη ενότητα και συγκεκριμένα την παρουσίαση διαφόρων παραδειγμάτων εφαρμογής δεικτών μέτρησης της περπατησιμότητας, προσπαθώντας να αναδείξουμε τις τελευταίες τάσεις που επικρατούν για την αντικειμενική μέτρηση του όρου με την χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (Γ.Π.Σ ή *Geographical Information Systems - G.I.S*).

Το δεύτερο μέρος της εργασίας, αφορά την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός μεθοδολογικού πλαισίου υπολογισμού ενός συνδυαστικού χωρικού δείκτη περπατησιμότητας με την χρήση Γ.Π.Σ στο Π.Σ.Βόλου. Αρχικά, στην έβδομη ενότητα διατυπώνεται η μεθοδολογία υπολογισμού του δείκτη. Η ενότητα αυτή, περιλαμβάνει την αιτιολόγηση της επιλογής των παραμέτρων του δείκτη σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, ενώ ταυτόχρονα γίνεται ανάλυση τόσο των δύο φάσεων υπολογισμού του δείκτη όσο και των νέων χαρακτηριστικών που ενσωματώνονται στην μεθοδολογία. Στην όγδοη ενότητα, αρχικά περιγράφονται ορισμένα χαρακτηριστικά για την περιοχή εφαρμογής του δείκτη, δηλαδή την πόλη του Βόλου και στην συνέχεια αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο συλλέχθηκαν και ψηφιοποιήθηκαν όλα τα δεδομένα που απαιτήθηκαν για την εφαρμογή του δείκτη. Επιπλέον, το βασικό κομμάτι αυτής της ενότητας αφορά την ανάλυση της διαδικασίας που εφαρμόστηκε μέσω της χρήσης του λογισμικού ArcGIS v.10. Η ένατη ενότητα, παρουσιάζει τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τον δείκτη για το κάθε οικοδομικό τετράγωνο της πόλης του Βόλου και συγκεκριμένα πραγματοποιούνται με την χρήση διάφορων τεχνικών χωρικής ανάλυσης (Φώτης, 2009) τόσο συγκρίσεις μεταξύ των αποτελεσμάτων ανάμεσα σε Βόλο και Νέα Ιωνία όσο και αξιολόγηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων του δείκτη με δείγμα μετακινήσεων 900 περίπου κατοίκων της πόλης. Τέλος, η εργασία ολοκληρώνεται με την 10 ενότητα και την διατύπωση των βασικότερων συμπερασμάτων που προέκυψαν.





**Μέρος Πρώτο: Ανασκόπηση βιβλιογραφίας σε ζητήματα  
σχεδιασμού περπατήσιμων πόλεων και δεικτών  
μέτρησης περπατησιμότητας.**

## 2. Ιστορική εξέλιξη μεταφορών και αστικής ανάπτυξης

Οι πόλεις είναι δυναμικοί οργανισμοί που εξελίσσονται και αλλάζουν σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά της κάθε εποχής. Έτσι, καθώς η ένταση του ρυθμού της τεχνολογικής ανάπτυξης αυξήθηκε, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ήταν λογικό να επηρεαστεί η δομή και η λειτουργικότητα των πόλεων. Επομένως, ήταν αναμενόμενο να μετασχηματιστούν και οι βασικές ανάγκες που καλείται να εξυπηρετήσει η κάθε πόλη, δηλαδή η ανάγκη για κατοικία, εργασία, αναψυχή και ιδιαίτερα για κυκλοφορία (Αραβαντινός, 2007).

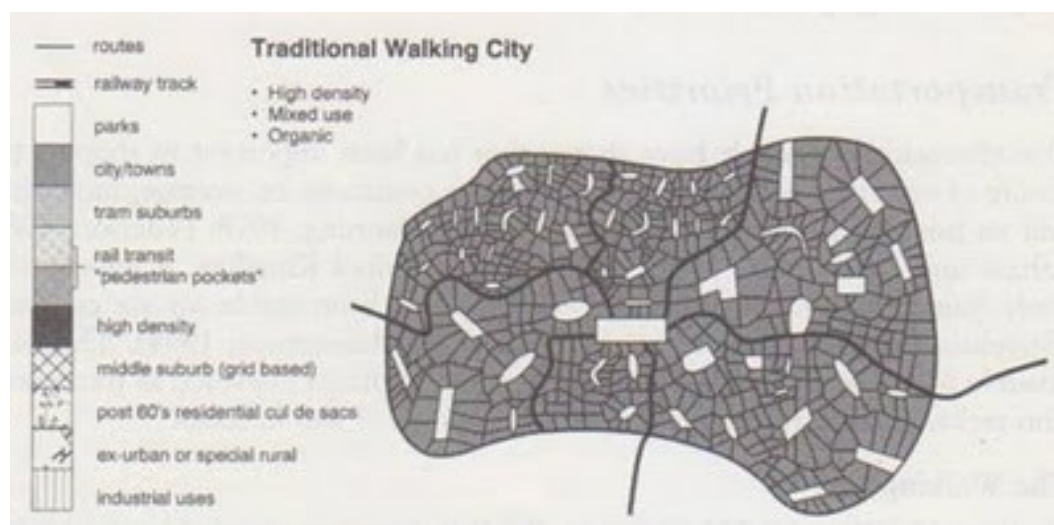
Η κυκλοφορία των ανθρώπων και των εμπορευμάτων, μέσα στις πόλεις αποτελεί ιδιαίτερο ζήτημα που έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές κατά την διάρκεια της ιστορίας της ανθρωπότητας. Από τα αρχαία χρόνια μέχρι και σήμερα οι αλλαγές και οι καινοτομίες που έχουν εισαχθεί στην καθημερινότητα και τον τρόπο συμπεριφοράς των ανθρώπων είναι τεράστιες. Ωστόσο, ένα μόνο χαρακτηριστικό των ανθρώπινων μετακινήσεων έχει παραμείνει αμετάβλητο και αυτό είναι το περπάτημα. Έτσι, και στην ιστορία των πόλεων, παρόλο που οι καινοτομίες και ο μετασχηματισμός του αστικού περιβάλλοντος σε περισσότερο πολύπλοκες δομές είναι εμφανής, το περπάτημα παραμένει ακόμη και σήμερα το βασικότερο μέσο μεταφοράς που έχουν στην διάθεση τους οι άνθρωποι.

Γενικότερα, οι φάσεις της αστικής ανάπτυξης αντιστοιχίζονται με την οικονομική ανάπτυξη των μεταφορών, με πρώτη την φάση του καπιταλισμού, στην συνέχεια την φάση της βιομηχανικής ανάπτυξης και τέλος την φάση των μεγάλων κυκλοφοριακών προβλημάτων στις πόλεις (Dobson and Krivka, 2012). Στην διεθνή βιβλιογραφία ξεχωρίζει η εργασία των Newman and Kenworthy (1996) με τίτλο *The land use-transport connection: An Overview*, όπου γίνεται αναφορά στην ιστορία των πόλεων σε σχέση με τα συστήματα μεταφοράς που υπήρχαν σε κάθε περίοδο. Συγκεκριμένα, η διάκριση των πόλεων γίνεται σε τρεις κατηγορίες με βάση την θεώρηση ότι οι άνθρωποι δεν επιλέγουν να μετακινηθούν προς κεντρικούς προορισμούς που βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερης της μισής ώρας, ανεξαρτήτως του μέσου μεταφοράς.

### 2.1 Πόλεις για περπάτημα (*walking cities*)

Ο τύπος των πόλεων με μοναδικό προσανατολισμό το περπάτημα στις μετακινήσεις, αναφέρεται από τους Newman and Kenworthy (1996) ότι είχαν διάρκεια μέχρι τα μέσα του 19<sup>ου</sup> αιώνα και ειδικότερα μέχρι το 1850. Αναλυτικότερα, οι πόλεις αυτές χαρακτηρίζονταν από υψηλές οικιστικές πυκνότητες (100 έως 200 άτομα/εκτάριο), έντονη ανάμιξη των χρήσεων γης και ιδιαίτερα στενούς δρόμους. Ωστόσο, τα χαρακτηριστικά αυτά, όπως είναι αντιληπτό, τα συναντάμε και σε αρκετές σημερινές πόλεις ιδιαίτερα του Τρίτου κόσμου καθώς και σε ιστορικά κέντρα πολλών μεσαιωνικών αλλά και Ελληνικών πόλεων. Αξίζει να σημειωθεί, ότι αυτή η μορφή πόλης είχε ομαδοποιημένο χωρικό πρότυπο για όλες τις οικονομικές της δραστηριότητες οι οποίες ήταν χωροθετημένες στο κέντρο. Από την άλλη, το οδικό

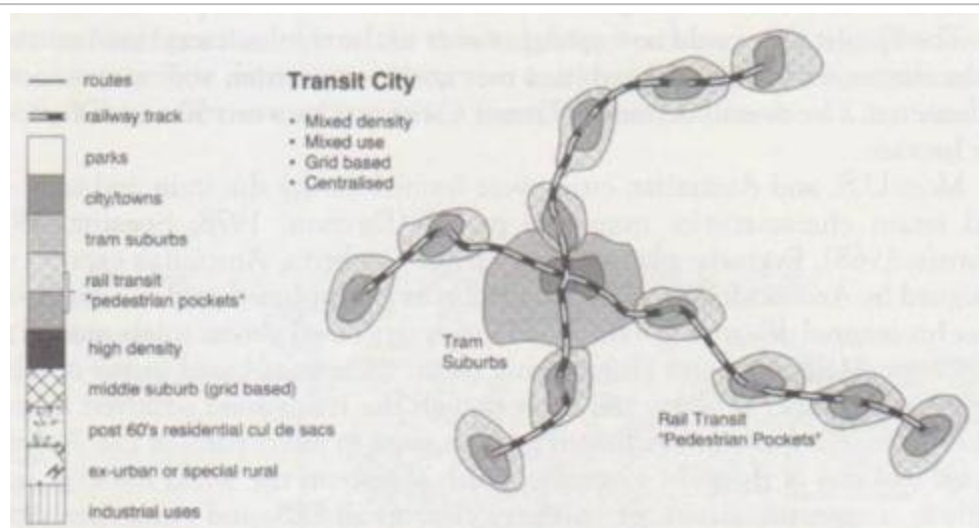
δίκτυο εκείνης της εποχής, είχε αστεροειδή μορφή για να εξυπηρετεί τις άμαξες που κινούνταν από ζώα.



Εικόνα 1 Παραδοσιακή πόλη για περπάτημα (Newman and Kenworthy, 1996)

## 2.2 Πόλη των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (*Transit Cities*)

Από το τέλος του 19<sup>ου</sup> αιώνα οι πόλεις ξεκίνησαν να επεκτείνονται σημαντικά ως επακόλουθο της ανάπτυξης του τρένου και του τραμ και της δυνατότητας που πρόσφεραν για ταχύτερες μετακινήσεις. Όμως ο τύπος αυτών των πόλεων ήταν συνέπεια της πληθυσμιακής και βιομηχανικής έκρηξης και εμφανίστηκε κυρίως μεταξύ του 1850 και 1940 (Steiner, 2012; Ανδρικοπούλου κ.α, 2007). Η ανάπτυξη των τρένων, δημιούργησε νέους οικισμούς γύρω από τους σταθμούς, οι οποίοι είχαν αρκετά χαρακτηριστικά που ευνοούσαν το περπάτημα. Από την άλλη, τα τραμ συνέβαλλαν στην γραμμική ανάπτυξη κατά μήκος των δρόμων που διαπερνούσαν. Και στις δύο περιπτώσεις δημιουργήθηκαν είτε κατά μήκος των διαδρομών ή στους σιδηροδρομικούς σταθμούς, κέντρα με μεσαιές οικιστικές πυκνότητες τα οποία χαρακτηρίζονταν από ανάμειξη χρήσεων γης. Η πόλη αυτή επεκτείνεται σε απόσταση 20-30 χλμ. από το κέντρο της και η μέση πυκνότητα της κυμαίνεται 50-100 άτομα ανά εκτάριο. Οι αυξημένες δυνατότητες μεταφοράς 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. Πολλές πόλεις της Αμερικής (π.χ Φιλαδέλφεια) και της Αυστραλίας (π.χ Μελβούρνη) δημιουργήθηκαν κατά την περίοδο αυτή και παρά το γεγονός ότι μετεξελίχθηκαν σε πόλεις εξαρτημένες από το αυτοκίνητο (όπως το Λος Άντζελες) συνήχησαν να διατηρούν τα χαρακτηριστικά πόλεων με μέσα μαζικής μεταφοράς, ιδιαίτερα στην κεντρική τους περιοχή (π.χ Μελβούρνη, Σίντνεϊ, Τορόντο) (Newman and Kenworthy, 1996; Ανδρικοπούλου κ.α, 2007). Οι Ευρωπαϊκές πόλεις έχουν την τάση ακόμη και σήμερα να διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους προσανατολισμένα στα μέσα μαζικής μεταφοράς, αν και τις τελευταίες δεκαετίες εμφανίζουν μεγαλύτερη διάχυση στο χώρο εξαιτίας της αύξησης της χρήσης του αυτοκινήτου.



Εικόνα 2 Η πόλη των μαζικών μέσων μεταφοράς (Newman and Kenworthy, 1996)

### 2.3 «Αυτοκινητουπόλεις» (*Automobile cities*)

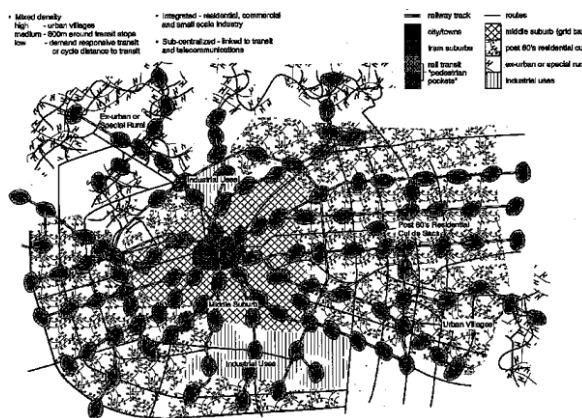
Πριν την έναρξη του Β' παγκόσμιου πολέμου, η εξάπλωση του αυτοκινήτου άλλαξε την μορφή των πόλεων. Μαζί με το λεωφορείο, το αυτοκίνητο έκανε εφικτή την αστική ανάπτυξη προς οποιαδήποτε κατεύθυνση, διαχωρίζοντας παράλληλα τις χρήσεις γης σε διάφορες ζώνες (κατοικία - βιομηχανία κ.λπ.). Συνεπώς, επιμηκύνθηκαν οι μετακινήσεις σε απόσταση ως και 50 χλμ. και οι οικιστικές πυκνότητες παρέμειναν εξαιρετικά χαμηλές και συγκεκριμένα στο επίπεδο των 10-20 ατόμων/εκτάριο (Newman and Kenworthy, 1996). Πρόκειται, λοιπόν, ξεκάθαρα για την εποχή της αστικής διάχυσης, όπου το αυτοκίνητο αποτελεί την προϋπόθεση ύπαρξης της διάχυτης πόλης (Αίσωπος, 2006).

Αξίζει να σημειώσουμε ότι το αυτοκίνητο γίνεται η αιτία να διαφοροποιηθεί ο τρόπος ανάπτυξης μεταξύ Ευρωπαϊκών και Βορειοαμερικανικών πόλεων. Στην Αμερική για παράδειγμα, οι εταιρείες πετρελαίου και οι αυτοκινητοβιομηχανίες αγοράζουν και κλείνουν σταδιακά το τραμ με αποτέλεσμα το βασικό αυτό μέσο μεταφοράς να πάψει πλέον να παίζει ρόλο στην ανάπτυξη των πόλεων, ενώ αντίθετα εξακολουθεί να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις Ευρωπαϊκές πόλεις (Ανδρικοπούλου κ.α, 2007). Γενικότερα, όπως πολύ σωστά επισημάνουν και οι Βλαστός κ.α (2006:13) η παράμετρος μεταφορές είναι αυτή που ερμηνεύει καλύτερα από κάθε άλλη τη μορφή της Αμερικανικής πόλης, γεγονός που δεν μπορούμε να υποστηρίξουμε απόλυτα ότι ισχύει και για την Ευρωπαϊκή.

Συγκεκριμένα, πόλεις της Αμερικής και της Αυστραλίας μεγεθύνθηκαν περισσότερο την εποχή που ξεκίνησε η κυριαρχία του αυτοκινήτου. Πόλεις όπως η Καμπέρα και το Phoenix μεγεθύνθηκαν σχεδόν αποκλειστικά αυτή την εποχή, ενώ άλλες πόλεις όπως το Ντένβερ, το Χιούστον και το Πέρθ μεγεθύνθηκαν μετά την δεκαετία του 1940. Σήμερα, έπειτα από 50 χρόνια αστικής μεγέθυνσης βασισμένης στο αυτοκίνητο, ορισμένες πόλεις έχουν εξαπλωθεί τόσο πολύ (σε απόσταση 40-50 χιλιομέτρων από το κέντρο τους) που βρίσκονται σχεδόν στα όρια να ξεπεράσουν τα

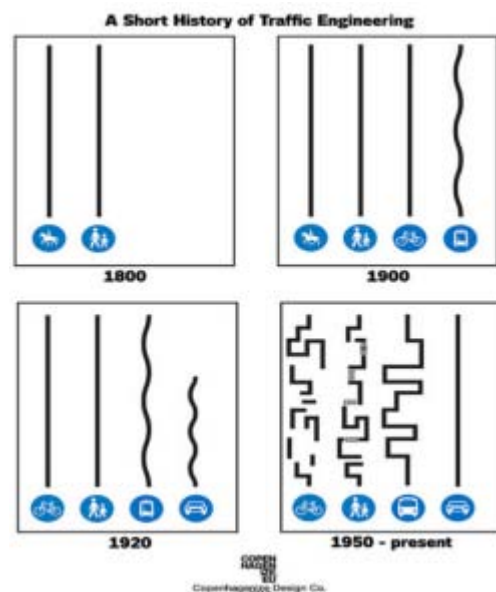
ανεκτικά όρια μετακίνησης, από και προς αυτές, από κύριους αστικούς προορισμούς με το αυτοκίνητο. Τα προάστια αυτά που εξαρτώνται πλήρως από το αυτοκίνητο και χαρακτηρίζονται από χαμηλές οικιστικές πυκνότητες μετατρέπονται σε ένα φυσιολογικό περιβάλλον κατοίκησης για ανθρώπους που στην πλειοψηφία τους δεν γνωρίζουν κάποιο άλλο τρόπο διαβίωσης (*lifestyle*) (Newman and Kenworthy, 1996).

Από την άλλη, οι Ευρωπαϊκές πόλεις ποικίλουν. Βλέπουμε πόλεις σαν την Στοκχόλμη με ιδιαίτερα διατηρημένα τα χαρακτηριστικά της ανάπτυξης προσανατολισμένης στα μέσα μεταφοράς και τους οικισμούς δορυφόρους, και από την άλλη πόλεις όπου μοιάζει να επαναλαμβάνεται το Αμερικανικό μοντέλο, όπως στο Όσλο, την Φρανκφούρτη και αρκετές Αγγλικές πόλεις που έχουν προάστια εξαρτημένα από το αυτοκίνητο και διάσπαρτα «χωριά» στο αστικό περιθώριο (*urban fringe*) που πολλαπλασιάζονται (Newman and Kenworthy, 1996).



Εικόνα 3 Η πόλη του αυτοκινήτου (Newman et al 1996)

Συνοψίζοντας, όλα τα παραπάνω, αξίζει να επισημανθεί ότι οι περισσότερες πόλεις σήμερα περιέχουν στοιχεία και από τους τρεις τύπους που αναφέρθηκαν, άλλα σε μεγαλύτερο και άλλα σε μικρότερο βαθμό. Το σημαντικότερο όμως στοιχείο που θεμελίωσε μια νέα κατάσταση στις πόλεις ήταν το αυτοκίνητο, το οποίο όπως υποστηρίζουν και οι Βλαστός κ.α (2006) ενώ στην αρχή γοήτευσε, ενέπνευσε, λατρεύτηκε και μπήκε στην πόλη με ψηλά το κεφάλι για να την απελευθερώσει από την παραλυσία αιώνων και να την εντάξει στη δυναμική του 20<sup>ου</sup> αιώνα, τελικά την κατέστρεψε.



Εικόνα 4 Σκίτσο αναπαράστασης της διαχρονικής εξέλιξης των μεταφορών (πηγή: <http://www.copenhageneize.com/2013/01/a-short-history-of-traffic-engineering.html>)

### 3. Πεζή μετακίνηση

Ο Litman (2011), ξεκινά την εργασία του με την ερώτηση, τι είναι πιο σημαντικό η οδήγηση ενός οχήματος ή το περπάτημα; Η απάντηση είναι προφανής ότι σημαντικότερο είναι το δεύτερο, αφού όπως επισημαίνει και ο Αραβαντινός (2007) «*Ακόμη και ο πιο φυσικός χρήστης του αυτοκινήτου κάποιες μετακινήσεις του θα τις κάνει περπατώντας. Ο σχεδιασμός για τους πεζούς είναι λοιπόν σχεδιασμός για το σύνολο των κατοίκων. Οι πεζοί είναι οι κύριοι παράγοντες της ζωντανίας μιας πόλης*».

Η συμβατική συγκοινωνιακή προσέγγιση έχει δώσει έμφαση στην εξυπηρέτηση των οχημάτων παρά στη μη μηχανοκίνητη μετακίνηση που αντιπροσωπεύουν τα βιώσιμα μέσα μεταφοράς όπως είναι το ποδήλατο και το περπάτημα και αυτό συμβαίνει κατά κύριο λόγο γιατί η συγκοινωνιακή πρόοδος είναι γραμμική, δηλαδή θεωρεί ότι παλαιότερα μέσα μετακίνησης πρέπει να αντικατασταθούν με νέα γρηγορότερα (Litman, 2011). Έτσι, το περπάτημα θεωρείται υποδεέστερο των υπολοίπων μέσων μετακίνησης και συχνά, οι ανάγκες των πεζών υποεκτιμώνται στα έργα κατασκευής και συντήρησης της αστικής οδικής υποδομής. Η πρακτική αυτή έχει οδηγήσει στην υποβάθμιση του αστικού χώρου και στην ικανότητα των πεζών να κινηθούν με άνεση και ασφάλεια σε αυτόν (Litman, 2011).



Εικόνα 5 Η εξέλιξη της συμβατικής συγκοινωνιακής προσέγγισης (Litman, 2012)

Ωστόσο, το περπάτημα αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα είδη βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Οι πεζές μετακινήσεις είναι δωρεάν και γίνονται τόσο για την προσέγγιση σε χώρους εργασίας, εκπαίδευσης και αγορών, όσο και για σωματική άσκηση και αναψυχή (Γαλάνης, 2011). Η πεζή μετακίνηση αποτελεί τον κύριο συνδετικό κρίκο μεταξύ οποιουδήποτε μέσου μεταφοράς και κατά συνέπεια αναδεικνύεται ως η σημαντικότερη επιλογή του ανθρώπου στις καθημερινές του μετακινήσεις αλλά και ως η βασικότερη παράμετρος του μεταφορικού συστήματος. Αυτό συμβαίνει γιατί το περπάτημα είναι σημαντικό για τους εξής λόγους:

- Είναι παγκόσμιο. Ο καθένας περπατάει και όλες οι μετακινήσεις σε ένα σκέλος τους απαιτούν πεζή σύνδεση (Litman, 2011).
- Είναι γενικά αποδεκτό, καθώς τόσο οικονομικά όσο και κοινωνικά οι πολίτες βασίζονται στο περπάτημα για τη μετακίνησή τους (Litman, 2011).
- Συνδέει μεταξύ τους διαφορετικά μέσα μετακίνησης, καθώς ακόμα και οι οδικές και αεροπορικές μετακινήσεις βασίζονται στο περπάτημα (Litman, 2011).
- Παρέχει επιπλέον οφέλη, όπως σωματική άσκηση και αναψυχή (Litman, 2011).

- Δίνει την δυνατότητα κοινωνικοποίησης των ανθρώπων και επαφής με το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο μιας περιοχής, αφού η επιλογή άλλων μέσων μεταφοράς και ειδικότερα του αυτοκινήτου, δεν προσφέρει απόλυτα αυτή την ευκαιρία (Wey et al, 2012).

Παράλληλα, ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά κίνησης των πεζών μπορούν να συνοψιστούν στα εξής (Γαλάνης, 2012):

- Πολίτες με χαμηλά εισοδήματα είναι πιο πιθανό να περπατάνε περισσότερο σε σύγκριση με όσους προέρχονται από πιο εύπορες οικογένειες, οι οποίες έχουν την δυνατότητα να αγοράσουν αυτοκίνητο
- Οι πεζοί έχουν ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών και αναγκών. Παρόλα αυτά, η οδική υποδομή για έναν «τυπικό» πεζό μπορεί να μην είναι κατάλληλη για ένα σημαντικό ποσοστό χρηστών όπως: ηλικιωμένοι, άτομα με αναπηρία και παιδιά.
- Η ηλικία είναι σημαντικό χαρακτηριστικό των πεζών, καθώς επηρεάζει την ικανότητα κίνησής τους και επιπλέον ορίζει μια διαφορετικότητα στον τρόπο αντίληψης του οδικού περιβάλλοντος και της οδικής ασφάλειας.
- Οι ηλικιωμένοι τείνουν να περπατάνε περισσότερο από τους νέους διότι έχουν περισσότερο ελεύθερο χρόνο και επιπλέον το περπάτημα είναι καλή σωματική άσκηση.
- Τα παιδιά έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τα οποία τους διακρίνουν από τους ενήλικες πεζούς, αφού μέχρι την ηλικία των δέκα ετών έχουν μειωμένη αντίληψη των κανόνων οδικής κυκλοφορίας, παρουσιάζοντας συχνά προβλήματα με την αντίληψη του οδικού κινδύνου
- Εκτός από τα παιδιά και τους ηλικιωμένους υπάρχουν και λοιποί τύποι πεζών οι οποίοι έχουν προβλήματα για να κινηθούν πεζοί, όπως άτομα με κινητικά προβλήματα, άτομα με προβλήματα όρασης, ακοής και πνευματικής υγείας, άτομα με μειωμένη εμπειρία πεζής κίνησης, άτομα υπό επήρεια αλκοόλ ή άλλων ουσιών

Κλείνοντας, αξίζει να αναφέρουμε ότι πλέον η λήψη απόφασης από έναν άνθρωπο να μετακινηθεί πεζός προς κάποιον προορισμό αποτελεί μία από τις πιο σύνθετες διαδικασίες που διενεργούνται νοητικά και αξιολογούνται δεκάδες απλοί και σύνθετοι παράγοντες όπως ο καιρός, η ενδυμασία, ο φόβος και η εγκληματικότητα μιας περιοχής, ο αστικός σχεδιασμός, η διάθεση, η κοινωνική τάξη



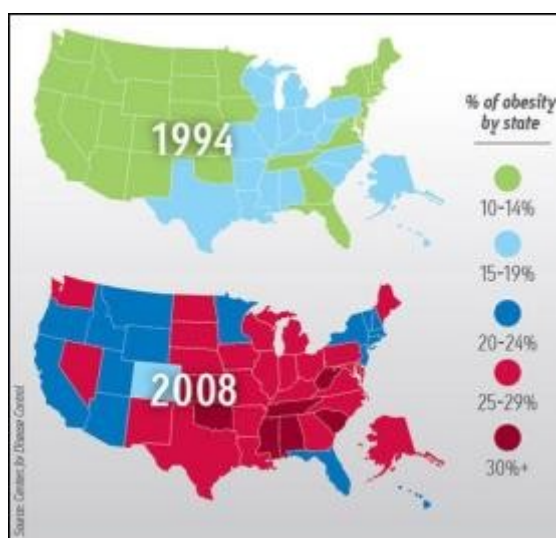
Εικόνα 6 Παράγοντες και χαρακτηριστικά που λαμβάνονται υπόψη στην διαδικασία λήψης απόφασης κάποιου ανθρώπου για να μετακινηθεί πεζός προς κάποιο προορισμό (Ιδία Επεξεργασία)

στην οποία ανήκει κάποιος, οι οσμές που εκλύονται σε μία περιοχή, το σωματικό μας βάρος, η ύπαρξη μέσων μαζικής μεταφοράς, τα πεζοδρόμια, τα αδέσποτα ζώα, η κλίση του εδάφους και άλλα πολλά επιπλέον χαρακτηριστικά.

#### 4. Προβλήματα και ζητήματα σχεδιασμού βιώσιμων και «περπατήσιμων» περιοχών: *Traditional Neighborhood Development, Traditional Oriented Development & Walkable Cities*

Είναι αλήθεια ότι τις τελευταίες δεκαετίες οι πόλεις παγκοσμίως αναζητούν ολοένα και περισσότερο βιώσιμες λύσεις για τα πολλαπλά και πολύπλευρα προβλήματα που τις ταλαιπωρούν. Ουσιαστικά, σε όλη την ιστορία της ανθρωπότητας οι πόλεις ποτέ δεν βρισκόταν σε μία εξιδανικευμένη κατάσταση και πάντα επιζητούσαν λύσεις για την βελτίωση της ποιότητας ζωής που προσέφεραν στους κατοίκους τους. Τελευταία όμως, η διόγκωση των προβλημάτων, θα υποστηρίξαμε ότι στρέφει την συζήτηση περισσότερο προς τις περιβαλλοντικές πτυχές τους και αυτό είναι εμφανές από την συχνότητα των παγκόσμιων φόρουμ και συζητήσεων, σε όλα τα επίπεδα, που οργανώνονται ετησίως για την εξεύρεση λύσεων. Παράλληλα, αυτό θα λέγαμε ότι συμβαίνει κυρίως εξαιτίας των συνεπειών που επέφεραν στις πόλεις οι προηγούμενες αστικές πολιτικές της κατασπατάλησης γης του υπαίθρου χώρου και της αστικής διάχυσης, της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, της ανεξέλεγκτης χρήσης φυσικών πόρων, και της εξάρτησης από το αυτοκίνητο.

Αρχικά, αξίζει να σημειώσουμε ότι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που ξεκίνησε να προβληματίζει τελευταία την παγκόσμια επιστημονική κοινότητα ως συνέπεια της αστικοποίησης και την εξάρτησης από το αυτοκίνητο, είναι η παχυσαρκία και τα υπόλοιπα σοβαρά νοσήματα που την πλαισιώνουν (Frank et al, 2004; Frank et al, 2007; Heaton-Kennedy and Dannenberg, 2012; Day et al, 2013). Σύμφωνα με τους Frank et al (2004) στο άρθρο τους *Obesity Relationships with Community Design, Physical Activity, and Time Spent in Cars*, γίνονται εμφανείς οι διαστάσεις και η σύνδεση της παχυσαρκίας με τον



Εικόνα 7 Ποσοστά παχυσαρκίας στις πολιτείες των Η.Π.Α για τα έτη 1994 & 2008 (πηγή: [http://switchboard.nrdc.org/blogs/kbenfield/5\\_graphs\\_and\\_4\\_photos\\_tell\\_the.html](http://switchboard.nrdc.org/blogs/kbenfield/5_graphs_and_4_photos_tell_the.html))

σχεδιασμό του χώρου. Συγκεκριμένα, οι Frank et al (2004), αφού μελέτησαν τα χαρακτηριστικά και τις μετακινήσεις 10.878 ανθρώπων από τις Η.Π.Α, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η μίξη των χρήσεων γης μίας περιοχής έχει την ισχυρότερη συσχέτιση με την παχυσαρκία καθώς και ότι κάθε προστιθέμενη ώρα μετακίνησης με το αυτοκίνητο καθημερινά αυξάνει κατά 6% την πιθανότητα να γίνει κάποιος



παχύσαρκος. Παράλληλα, συμπεράναν ότι κάθε προστιθέμενο χιλιόμετρο μετακίνησης με τα πόδια καθημερινά, σχετίζεται με μείωση της τάξης του 4,8% της πιθανότητας να γίνει κάποιος παχύσαρκος. Στην Ευρώπη, επίσης τα στατιστικά στοιχεία για την παχυσαρκία είναι ανησυχητικά, με την Ελλάδα να κατέχει μαζί με την Μεγάλη Βρετανία το υψηλότερο ποσοστό.

Παράλληλα, το πρόβλημα της αυξημένης χρήσης του αυτοκινήτου έχει και περιβαλλοντικό αντίκτυπο. Ο πολιοδότης Jeff Speck (2012), στο πρόσφατο βιβλίο με τίτλο του «*Walkable city: How downtown can save America, one step at a time*» αναφέρεται στο ζήτημα της εξάρτησης των ανθρώπων από το αυτοκίνητο και παραθέτει κάποια στοιχεία και σκέψεις για το πρόβλημα κυρίως από την εμπειρία του στις Αμερικανικές πόλεις. Αρχικά αναφέρεται στο φαινόμενο *gizmo green*, δηλαδή στο παράδοξο που δημιουργείται από την εμμονή για δημιουργία κτιρίων με βιοκλιματικά χαρακτηριστικά, έτσι ώστε να εκμηδενίζεται το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα. Ωστόσο, η εμμονή αυτή, στην πραγματικότητα δεν καταφέρνει να δώσει μία πραγματική βιώσιμη λύση για το κτίριο, αφού εάν συγκριθεί η τοποθεσία του με τις αποστάσεις που απαιτούνται να διανύσουν οδηγώντας οι χρήστες του καθημερινά, το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα αντιθέτως αυξάνεται σημαντικά. Το παράδειγμα που αναφέρει ο Speck (2012) είναι αντιπροσωπευτικό. Υποστηρίζει, ότι το πιο «πράσινο» σπίτι, ακόμη και με υβριδικό αυτοκίνητο *Prius*, που βρίσκεται σε μία προαστιακή περιοχή είναι σε υποδεέστερη θέση, όσον αφορά το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα και την κατανάλωση ενέργειας, από ένα άλλο που βρίσκεται σε μία γειτονιά που οι καθημερινές ανάγκες μπορούν να ικανοποιηθούν μέσω των μέσων μαζικής μεταφοράς ή περπατώντας, αναφέροντας χαρακτηριστικά μία φράση του Dan Malouff (*transportation planner*), «*Η πιστοποιημένη βιοκλιματική και φιλική προς το περιβάλλον αρχιτεκτονική (L.E.E.D architecture), χωρίς σωστό χωροθετικό-χωροταξικό σχεδιασμό, είναι σαν να κόβεις ένα ολόκληρο τροπικό δάσος χρησιμοποιώντας υβριδικές μπουλντόζες*».

Παρόλα αυτά στο βιβλίο του ο Speck (2012) συνεχίζει να θεωρεί και να αναφέρει συνεχώς ότι τα αυτοκίνητα, ακόμα και στη σύγχρονη περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον εκδοχή τους, είναι βασική πηγή του κακού για τις πόλεις. Τα περισσότερα επιχειρήματα του θα λέγαμε ότι είναι εξαιρετικά ενδιαφέροντα, αφού στο ερώτημα εάν τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι λύση για την περιβαλλοντική πρόκληση, απαντά πως δεν είναι. Και πράγματι, το περιβαλλοντικό κόστος των ηλεκτρικών αυτοκινήτων ουσιαστικά είναι ότι πρόκειται για οχήματα που απαιτούν εξόρυξη γαιάνθρακα. Συνεπώς, ο γαιάνθρακας μπορεί κατά κάποιο τρόπο να κάνει το πετρέλαιο να μοιάζει ως «πράσινο» καύσιμο. Για παράδειγμα, διανύοντας 100 μίλια με ένα *Nissan Altima* εκπέμπονται 90,5 pounds από εκπομπές του φαινομένου του θερμοκηπίου. Οδηγώντας, την ίδια απόσταση με ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο *Nissan Leaf* οι εκπομπές του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι της τάξης των 63,6 pounds. Όμως, όταν ο οδηγός του *Altima* πληρώνει για την βενζίνη 14 cents το μίλι, ο οδηγός του *Leaf* πληρώνει λιγότερα από 3 cents το μίλι, και αυτή η διαφορά, σύμφωνα με το νόμο της προσφοράς και της ζήτησης, έχει ως αποτέλεσμα οι οδηγοί του *Leaf* να

οδηγούν ακόμη περισσότερο. Στην Σουηδία, όπου υπάρχουν οι υψηλότερες πωλήσεις «καθαρών» οχημάτων ανά κάτοικο, ο Speck (2012) αναφέρει ότι τα αποτελέσματα ήταν ανατρεπτικά, αφού οι εκπομπές ρύπων του φαινομένου του θερμοκηπίου από τον κλάδο των μεταφορών αυξήθηκαν. Ο Firmin DeBrabander<sup>1</sup> σχολιάζει αυτή την εξέλιξη υποστηρίζοντας «...Τσως δεν θα έπρεπε να είμαστε τόσο έκπληκτοι. Αλλά τι να περιμένεις όταν βάζουμε τους ανθρώπους στα αυτοκίνητα και αυτοί νιώθουν καλά (ή λιγότερο ένοχοι) για την οδήγηση τους, η οποία μάλιστα είναι εξαιρετικά φτηνή; Φυσικά, και οδηγούν περισσότερο. Τόσο περισσότερο, που στην πραγματικότητα εξαλείφουν τα ενεργειακά κέρδη από την αυξημένη αποδοτικότητα των καυσίμων» (Speck, 2012).

Η αυξημένη εξάρτηση των ανθρώπων, λοιπόν, 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. Στην Αμερική, αλλά και σε άλλες χώρες, ο προβληματισμός και η προσπάθεια για την εξεύρεση ολοκληρωμένων και βιώσιμων λύσεων είναι πλέον μια πραγματικότητα. Αποτέλεσμα αυτών των διεργασιών ήταν να οδηγηθούμε στο κίνημα της Νέας πολεοδομίας<sup>2</sup> ή *New Urbanism*. Συγκεκριμένα, το συνέδριο του 1993 για το κίνημα της Νέας πολεοδομίας θεωρεί την αποτροπή των επενδύσεων στις πόλεις, την εξάπλωση της άτοπης διάχυσης, τον αυξανόμενο κοινωνικό διαχωρισμό σύμφωνα με το εισόδημα και την εθνικότητα, την περιβαλλοντική υποβάθμιση και την μείωση των καλλιεργούμενων εκτάσεων ως μία αλληλένδετη πρόκληση της κοινωνίας και του δομημένου περιβάλλοντος (Barnett, 2000). Έτσι, το κίνημα της Νέας Πολεοδομίας σε γενικές γραμμές αφορά την προώθηση βασικών αρχών σχεδιασμού βιώσιμων κοινοτήτων, δίνοντας παράλληλα κατευθύνσεις για την αποτελεσματική χωρική οργάνωση των αστικών μεταφορών και των δικτύων. Τέλος, η δομή των πόλεων σύμφωνα με το κίνημα της Νέας Πολεοδομίας καθορίζεται σε τρεις κλίμακες αναφοράς: α) Περιφέρεια: Μητροπόλεις, πόλεις και κωμοπόλεις β) Γειτονίες, περιοχές και άξονες γ) Οικοδομικό τετράγωνο, δρόμος και κτίριο (Leccese and McCormick, 2000; Steiner, 2012).

Το ζήτημα των αστικών μεταφορών και της σχέσης του με το πολεοδομικό σχεδιασμό πραγματεύονται και οι αρχές του *Smart Growth* ή Έξυπνης Ανάπτυξης. Εν συντομία, η έξυπνη ανάπτυξη αποτελεί μία θεωρία πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού η οποία επικεντρώνεται στην ανάπτυξη συμπαγών και περπατήσιμων αστικών κέντρων με σκοπό την αποφυγή της αστικής διάχυσης. Οι

<sup>1</sup> Ηλεκτρονική πρόσβαση από [http://articles.baltimoresun.com/2011-06-02/news/bs-ed-consumers-20110602\\_1\\_green-cars-green-products-greenhouse-gas-emissions](http://articles.baltimoresun.com/2011-06-02/news/bs-ed-consumers-20110602_1_green-cars-green-products-greenhouse-gas-emissions)

<sup>2</sup> Μελέτες έχουν δείξει ότι οι αγοραστές κατοικίας στις Η.Π.Α πληρώνουν 25% περισσότερα χρήματα για να ζήσουν σε μία περιοχή που είναι σχεδιασμένη στα πρότυπα των αρχών της Νέας Πολεοδομίας. Ωστόσο, άλλοι εξηγούν ότι αυτή η τάση μπορεί να είναι παροδική γιατί αυτή την στιγμή το ενδιαφέρον γι' αυτές τις περιοχές υπερβαίνει την ζήτηση (Reiner 2012)

αρχές της Έξυπνης Ανάπτυξης<sup>3</sup> περιστρέφονται γύρω από 10 σημεία, τα οποία είναι (Heaton-Kennedy and Dannenberg, 2012):

- 1) Μίξη χρήσεων γης
- 2) Δημιουργία περπατήσιμων γειτονιών
- 3) Παροχή διαφόρων επιλογών μέσω μετακίνησης
- 4) Διατήρηση δημόσιων χώρων, αστικού πρασίνου και ευαίσθητων περιβαλλοντικών περιοχών
- 5) Δημιουργία ποικιλίας επιλογών και ευκαιριών στέγασης
- 6) Δημιουργία ελκυστικών γειτονιών
- 7) Ενθάρρυνση της συνεργασίας μεταξύ της κοινωνίας και των διάφορων εμπλεκόμενων μερών (*Stakeholders*)
- 8) Ενίσχυση της ανάπτυξης των υφιστάμενων γειτονιών
- 9) Αξιοποίηση ενός εύχρηστου σχεδιασμού κτιρίων
- 10) Λήψη δίκαιων και οικονομικά μελετημένων αποφάσεων.

Παράλληλα, αξίζει να αναφερθούμε αναλυτικότερα σε δύο βασικές κατηγορίες στρατηγικών για την ανάπτυξη βιώσιμων πόλεων και περιοχών που στηρίζονται τόσο στις αρχές της Νέας Πολεοδομίας όσο και της Έξυπνης Ανάπτυξης, δηλαδή στις αρχές του *Traditional Neighborhood Development (T.N.D)* και της *Transit Oriented Development (T.O.D)*. Γενικότερα, όπως θα δούμε και στην συνέχεια και οι δύο αυτές τακτικές ανάπτυξης θέτουν την πεζή μετακίνηση ως κυρίαρχο συστατικό για την επιτυχία τους, γεγονός που εξυπηρετεί στην κατανόηση των στόχων της παρούσας εργασίας.

#### 4.1 Traditional Neighborhood Development (T.N.D) & Transit Oriented Development (T.O.D)

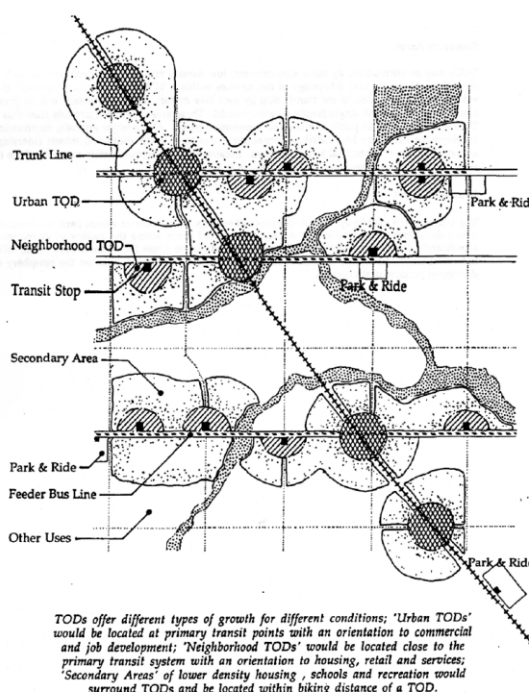
Ο όρος *Traditional Neighborhood Development (T.N.D)* ή διαφορετικά *Neo-Traditional Development or Design*, ενσωματώνει πολλά από τα χαρακτηριστικά της Νέας Πολεοδομίας (*New Urbanism*). Γενικότερα, η ανάπτυξη περιοχών σύμφωνα με τις αρχές του T.N.D είναι προσανατολισμένη σε ζητήματα που αφορούν κυρίως την κοινωνική συνοχή, την εξυπηρέτηση των ανθρώπων καθώς και την αυξημένη περπατησιμότητα των περιοχών στα πλαίσια πάντα και των αρχών της βιωσιμότητας. Πρόκειται, από πολλές απόψεις, για μια τελείως διαφορετική μορφή ανάπτυξης από αυτή των συμβατικών προαστίων που συναντούμε στις Η.Π.Α και χαρακτηρίζονται από χαμηλή συνδεσιμότητα των οδικών δικτύων τους (υψηλός αριθμός αδιεξόδων,

---

<sup>3</sup> Η μελέτη του Kuzmyak (2012) από το ερευνητικό κέντρο *Arizona Department of Transportation* με τίτλο *Land Use and Traffic Congestion*, εξέτασε εάν η εφαρμογή των αρχών της έξυπνης ανάπτυξης (*Smart Growth*) μπορεί να μειώσει την κυκλοφοριακή συμφόρηση στην μητροπολιτική περιοχή του Phoenix των Η.Π.Α. Η ανάλυση αφορούσε την εξέταση των επιπτώσεων των “4Ds” (*Density, Diversity, Design, Destinations*) συμπαγών περιοχών που είχαν έντονη μίξη των χρήσεων γης τους, στην κυκλοφοριακή συμφόρηση χρησιμοποιώντας Γ.Σ.Π (G.I.S). Η μελέτη αυτή κατέληξε στο συμπέρασμα, ότι η ανάπτυξη περιοχών με υψηλή οικιστική πυκνότητα και μίξη των χρήσεων γης, με στόχο να είναι περπατήσιμες και προσβάσιμες στα περιφερειακά μέσα μαζικής μεταφοράς, μπορούν να μειώσουν τις αποστάσεις που διανύονται με αυτοκίνητο από τους πολίτες κατά 25%.

*cul-de-sacs*) και έντονη ζωνοποίηση των χρήσεων γης. Εντούτοις, το T.N.D 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). Αξίζει να αναφέρουμε ότι χαρακτηριστικό παράδειγμα εφαρμογής του T.N.D αποτελεί η πόλη Αλεξάνδρεια στην Βιρτζίνια των Η.Π.Α. Χτίστηκε ακολουθώντας έξι δομικούς κανόνες που απέτρεψαν την διάχυση και οι οποίοι ήταν οι εξής: 1) Κάθε γειτονιά αποτελεί τοπικό κέντρο 2) Κάθε κάτοικος έχει σε απόσταση 5 λεπτών με τα πόδια όλες τις απαραίτητες χρήσεις για τις καθημερινές του ανάγκες 3) Το οδικό δίκτυο έχει υψηλή συνδεσιμότητα και το μήκος/μέγεθος των Ο.Τ είναι σχετικά μικρό 4) Στενοί δρόμοι 5) Μίξη χρήσεων γης και 6) Ειδικά σημεία με ξεχωριστά κτίρια (Duany et al, 2000).

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 μέσω μαζικής μεταφοράς. Όπως και στο T.N.D, έτσι και στο T.O.D οι χρήσεις γης περιλαμβάνουν περιοχές υψηλών οικιστικών πυκνοτήτων, εμπόριο, γραφεία και ανοιχτούς χώρους. Εντός μίας μικρής απόστασης από το κέντρο της γειτονιάς, οι κάτοικοι έχουν εύκολη πρόσβαση σε καταστήματα και άλλες υπηρεσίες. Περιοχές που βρίσκονται σε περπατήσιμη απόσταση άνω των 10 λεπτών από το κέντρο της γειτονιάς προωθούνται για λιγότερο εντατικές χρήσεις, όπως κατοικίες, σχολεία ή πάρκα. Γενικότερα, η επιτυχία του T.O.D απαιτεί τρία αναγκαία στοιχεία: α) πυκνότητα (*density*) β) ποικιλία (*diversity*) και γ) σχεδιασμό (*design*). Οικιστικές πυκνότητες μικρότερες από 10-15 κάτοικους/acre αποκλείουν την σωστή εφαρμογή του T.O.D, καθώς δεν υπάρχει επαρκής επιβατική κίνηση για να στηρίξει τα μέσα μεταφοράς. Ωστόσο, στις περιοχές με χαμηλές οικιστικές πυκνότητες μπορούν να σχεδιαστούν ποδηλατόδρομοι κατά μήκος ενός διασυνδεδεμένου οδικού δικτύου που θα τις συνδέουν με το πλησιέστερο κέντρο που βρίσκονται σταθμοί μέσω μετακίνησης, όπως σταθμός τραμ, μετρό κ.α. Η ποικιλία αναφέρεται στην μίξη των χρήσεων γης στο κέντρο του T.O.D, διευκολύνοντας με αυτό τον τρόπο την πρόσβαση σε υπηρεσίες και δραστηριότητες. Ο σχεδιασμός αφορά την ενσωμάτωση στοιχείων που αφορούν το μήκος των



Εικόνα 8 Transit Oriented Development (T.O.D) (πηγή: Calthorpe Associates, 1990:4)

οικοδομικών τετραγώνων, το πρότυπο του οδικού δικτύου και τις υποδομές για τους πεζούς, καθώς και διάφορα άλλα χαρακτηριστικά αστικού σχεδιασμού (π.χ αστικός εξοπλισμός που θα τοποθετηθεί κ.α.) που ενισχύουν το περπάτημα και την μεταφορά με μαζικά μέσα (Steiner, 2012). Σε ένα επιτυχημένο T.O.D η ένταση της οικιστικής πυκνότητας, της μίξης των χρήσεων γης, των επιλογών μέσων μετακίνησης και των ευκαιριών απασχόλησης ακολουθούν βαθμιαία ανάπτυξη στο χώρο και επεκτείνονται από το κέντρο που έχει την υψηλότερη ένταση όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών προς τις περιφερειακές γειτονιές που έχουν χαμηλότερη (Steiner, 2012). Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι η αποτελεσματική χωροθέτηση των περιοχών κατοικίας (*Location Efficiency*) σε εγγύτητα με τα μεταφορικά συστήματα είναι κεντρικό ζήτημα για την ανάπτυξη ενός T.O.D. Τα κεντρικά χαρακτηριστικά για να είναι αποτελεσματική χωροθέτηση της κατοικίας είναι τα εξής (Reiner, 2012):

- Οικιστική πυκνότητα: ικανοποιητικός αριθμός κατοίκων για να στηρίζουν το σύστημα μεταφορών της περιοχής
- Προσβασιμότητα στα μέσα μαζικής μεταφοράς: Χωροθέτηση σταθμών μέσων μεταφοράς με την μεγαλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση του πληθυσμού
- Φιλικότητα προς το πεζό: Διασυνδεδεμένο δίκτυο δρόμων με στοιχεία αστικού σχεδιασμού που θα προσελκύουν το πεζό

Κλείνοντας θα πρέπει να επισημάνουμε ότι η ουσιαστική διαφορά μεταξύ της ανάπτυξης μιας περιοχής στα πρότυπα του T.N.D και του T.O.D είναι ότι οι αρχές της T.N.D μπορούν να εφαρμοστούν ακόμη και σε περιοχές οι οποίες δεν έχουν διαθέσιμο κάποιο ή κάποια συστήματα μαζικών μεταφορών, ενώ αντίθετα στα T.O.D είναι αναγκαία η ύπαρξη κάποιου συστήματος μαζικών μεταφορών. Για παράδειγμα, μια γειτονιά που διευκολύνει το περπάτημα και την μετακίνηση με ποδήλατο μπορεί να θεωρηθεί ότι έχει αναπτυχθεί στα πρότυπα του T.N.D, αλλά αυτή η ίδια γειτονιά χρειάζεται να έχει και κάποιο σύστημα μαζικών μεταφορών για να θεωρηθεί ότι έχει αναπτυχθεί στα πρότυπα του T.O.D (Reiner, 2012).

#### 4.2 Σχεδιασμός «περπατήσιμων» πόλεων (Walkable Cities)

Ποιά μορφή πόλης θα μας βοηθήσει να αναπτυχθούμε οικονομικά; Ποιά μορφή πόλης θα κρατήσει τους κατοίκους της όχι μόνο ασφαλείς αλλά και υγιείς; Ποιά μορφή πόλης θα είναι βιώσιμη για τις επερχόμενες γενιές; Αυτά τα τρία ζητήματα, ευημερία, υγεία και βιωσιμότητα, αποτελούν τα τρία πρωταρχικά επιχειρήματα για να σχεδιαστεί μια περισσότερο περπατήσιμη πόλη (Speck, 2012).

Τα ερωτήματα και κατ' επέκταση τα επιχειρήματα που θέτει ο Speck για τον σχεδιασμό μιας περπατήσιμης πόλης δεν είναι τυχαία. Ιδιαίτερα, αν αναλογιστούμε το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια στις διεθνείς ιεραρχήσεις πόλεων για την ποιότητα ζωής, όπως αυτή που δημοσιεύει ο οίκος αξιολόγησης *Mercer Survey*<sup>4</sup>, σταθερά στις 10 πρώτες θέσεις είναι πόλεις συμπαγείς, ευημερούσες, με καλό σύστημα αστικών συγκοινωνιών και κατά κύριο λόγο με περπατήσιμες (*walkable*)

<sup>4</sup> Ηλεκτρονική πρόσβαση από <http://www.mercer.com/press-releases/quality-of-living-report-2011>

γειτονιές, όπως η Βιέννη, η Ζυρίχη, το Ντίσελντορφ, το Όκλαντ, το Βανκούβερ και το Σύδνεϋ. Παράλληλα και η ιεράρχηση πόλεων του περιοδικού *Economist*<sup>5</sup>, το οποίο χρησιμοποιεί και αυτό δεδομένα του οίκου *Mercer Survey*, κατατάσσει στις πρώτες θέσεις πόλεις που είναι δομημένες περισσότερο για περπάτημα παρά για οδήγηση, όπως η Μελβούρνη, το Τορόντο, το Ελσίνκι, το Κάλγαρι (Καναδάς), το Πέρθ, η Αδελαΐδα κ.α

Θέση Κατάταξης	Πόλη	Χώρα
1	Βιέννη	Αυστρία
2	Ζυρίχη	Ελβετία
3	Όκλαντ	Νέα Ζηλανδία
4	Μόναχο	Γερμανία
5	Βανκούβερ	Καναδάς
6	Ντίσελντορφ	Γερμανία
7	Φρανκφούρτη	Γερμανία
8	Γενεύη	Ελβετία
9	Κοπεγχάγη	Δανία
10	Βέρνη	Ελβετία

Πίνακας 1 Οι 10 πρώτες πόλεις για το 2012 στην ιεράρχηση για την ποιότητα ζωής που δημοσιεύει ετησίως ο οίκος Mercer Survey

Στην διεθνή βιβλιογραφία για το σχεδιασμό περπατησιμων πόλεων ξεχωρίζει το πρόσφατο βιβλίο του Jeff Speck (2012), στο οποίο διατυπώνεται στην ουσία ένας οδηγός με 10 βήματα με τα οποία μια πόλη μπορεί να γίνει περισσότερο περπατήσιμη (*walkable*). Οι προτάσεις του θα λέγαμε ότι είναι περισσότερο διαμορφωμένες για τον Αμερικανικό αστικό χώρο, αλλά γενικότερα θα υποστηρίζαμε ότι είναι εφαρμόσιμες και ρεαλιστικές και για τις Ευρωπαϊκές. Στο τέλος της ενότητας, αναφερόμαστε επίσης και στο άρθρο του Southworth (2005), ο οποίος αναφέρεται και αυτός σε ζητήματα σχεδιασμού περπατήσιμων πόλεων, δίνοντας ένα περισσότερο γενικευμένο πλαίσιο αρχών συγκριτικά με τον Speck.

Έτσι, σύμφωνα με τον Jeff Speck (2012) τα 10 βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για να καταστεί μια πόλη ελκυστική προς την πεζή μετακίνηση και την φυσική άσκηση των κατοίκων της είναι τα εξής:

- *Βήμα 1<sup>ο</sup> Περιορίστε τα αυτοκίνητα*

Στο πρώτο βήμα ο Jeff Speck (2012) αναφέρεται σε τακτικές όπως η δημιουργία αστικών διοδίων, στα πρότυπα του Λονδίνου, για την μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Παράλληλα, προτείνει εκτεταμένες πεζοδρομήσεις στα κέντρα των πόλεων. Αναφέρει χαρακτηριστικά το παράδειγμα της Κοπεγχάγης η οποία σταδιακά κατάφερε να απομακρύνει τα αυτοκίνητα από το κέντρο της. Από το 1962 έως το 2005, στην Κοπεγχάγη θεσμοθετήθηκε μια κεντρική ζώνη η οποία ήταν αποκλειστικής χρήσης για πεζούς και ποδηλάτες. Η επιφάνεια της ζώνης αυτής σταδιακά επταπλασιάστηκε και τα τελευταία 30 χρόνια η πόλη αφαιρεί ετησίως από το κέντρο της το 2% των θέσεων στάθμευσης. Ωστόσο, αναγνωρίζει ότι κανένα σχέδιο αν εφαρμοστεί πανομοιότυπα σε άλλη πόλη δεν θα έχει την ίδια επιτυχία, εκτός και αν υπάρχουν μεταξύ αυτών των παραδειγμάτων καλών πρακτικών όμοιες οικιστικές πυκνότητες, κυκλοφοριακοί φόρτοι πεζών και καταστήματα που έχουν την δυνατότητα να ευδοκιμήσουν σε συνθήκες που δεν υπάρχει άμεση πρόσβαση με αυτοκίνητο. Παράλληλα, υποστηρίζει ότι οι πεζοδρομήσεις θα μπορούσαν στις πόλεις

<sup>5</sup> Ηλεκτρονική πρόσβαση από <http://www.economist.com/blogs/gulliver/2011/08/liveability-ranking>

να εφαρμόζονται αρχικά δοκιμαστικά για κάποιες ημέρες, και εάν το σχέδιο αυτό δουλεύει ικανοποιητικά να προχωρούν στην εφαρμογή του. Παρόλα αυτά, υποστηρίζει ότι η επιτυχία των πεζοδρομήσεων θα έρθει εξαιτίας της τοποθεσίας, των δημογραφικών χαρακτηριστικών της περιοχής και της οργάνωσης συνολικά του σχεδιασμού της και όχι από τα αστικά χαρακτηριστικά του τοπίου που θα δημιουργηθεί.

Προτείνει ακόμη την αφαίρεση κεντρικών αρτηριών ή αυτοκινητοδρόμων από τις πόλεις για την μείωση των κυκλοφοριακών προβλημάτων, καθώς όπως αναφέρει όσο μεγαλύτερος είναι ένας οδικός άξονας τόσο περισσότερο κυκλοφοριακό πρόβλημα προκαλεί.

Υποστηρίζει ότι οι συγκοινωνιολόγοι θα πρέπει να σταματήσουν να σχεδιάζουν τις πόλεις καθώς προκαλούν μεγαλύτερα αστικά προβλήματα, με την τακτική τους με το να αυξάνουν δηλαδή το πλάτος των οδοστρωμάτων και να αφαιρούν για παράδειγμα το πράσινο προκειμένου να πετύχουν το στόχο της καλύτερης κυκλοφοριακής ροής στα κέντρα των πόλεων.

- *Βήμα 2<sup>ο</sup> Μίξη χρήσεων γης*

Για τους ανθρώπους που επιλέγουν να μετακινηθούν με τα πόδια θα πρέπει να εξυπηρετείται κάποιος σκοπός. Ορισμένα κέντρα πόλεων έχουν μη ισορροπημένη μίξη χρήσεων γης και αυτό μπορεί να αντιμετωπισθεί με την αύξηση της οικιστικής πυκνότητας στο κέντρο, δηλαδή να δοθεί η δυνατότητα και η ευκαιρία να στεγαστούν περισσότεροι άνθρωποι εκεί. Παράλληλα, το ζήτημα αυτό της στέγασης, αναδεικνύει την σημαντικότητα της οικονομικής προσιτότητας της κατοικίας στα κέντρα των πόλεων καθώς και διάφορους προτεινόμενους τρόπους πολιτικής που μπορεί να ακολουθηθούν, προκειμένου να επιτευχθεί τελικά ο πολύ σημαντικός στόχος της αύξησης της πυκνότητας του κέντρου.

- *Βήμα 3<sup>ο</sup> Αφαιρέστε χώρους στάθμευσης*

Η στάθμευση εξηγεί ότι αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την «ζωή» των κέντρων των πόλεων. Άλλωστε, αναφέρει ότι η ύπαρξη επαρκών χώρων στάθμευσης ενθαρρύνει την οδήγηση, ενώ ο στόχος είναι η αποθάρρυνση της. Επιπλέον, προτείνει ενοποιημένους χώρους στάθμευσης πολλών κτιρίων και επιχειρήσεων και υψηλότερες τιμές χρέωσης, ιδιαίτερα δε για την παράπλευρη στάθμευση στο πεζοδρόμιο.

- *Βήμα 4<sup>ο</sup> Αφήστε να δουλέψει το σύστημα μέσω μαζικής μεταφοράς*

Ενώ η περπατησιμότητα επωφελείται από την ύπαρξη ενός καλού και σωστού συστήματος μέσω μαζικής μεταφοράς, από την άλλη η δημιουργία ενός επιτυχημένου συστήματος μεταφορών βασίζεται εξ ολοκλήρου στην περπατησιμότητα μίας περιοχής. Ο Αμερικανός πολεοδόμος, αναφέρει την αρνητική εμπειρία από το τραμ στην πόλη του Ντάλας, ως ένα παράδειγμα προς αποφυγή εάν

θέλουμε να υποστηρίξουμε ένα αστικό σύστημα μεταφοράς. Συγκεκριμένα, στην περίπτωση του Ντάλας, υπήρχαν ανεπαρκείς οικιστικές πυκνότητες, υπερβολικός αριθμός θέσεων στάθμευσης, οι γραμμές του τραμ ήταν πλήρως διαχωρισμένες από τις περιοχές που εμφάνιζαν την μεγαλύτερη ζήτηση ως κεντρικοί προορισμοί, δεν υπήρχε σωστός προγραμματισμός των δρομολογίων για αποτελεσματική εξυπηρέτηση του κοινού και τέλος η τακτικές της μίξης των χρήσεων γης και της δημιουργίας περπατήσιμων περιοχών ήταν παντελώς απύσες από τον σχεδιασμό.

- *Βήμα 5<sup>ο</sup> Προστατέψτε τους πεζούς*

Στο βήμα αυτό, ο Speck αναφέρει ότι οι ασφαλέστεροι δρόμοι είναι εκείνοι που οι πεζοί νιώθουν λιγότερο ασφαλείς. Υποστηρίζει ότι οι βελτιώσεις στο οδικό δίκτυο, όπως διαπλάτυνση λωρίδων κυκλοφορίας ή μονοδρομήσεις οδών, προκειμένου να εξυπηρετήσουν την κυκλοφορία των οχημάτων οδηγούν τελικά στην αύξηση της ταχύτητας των διερχόμενων αυτοκινήτων. Έτσι, προτείνει στενότερες και διπλής κατεύθυνσης οδούς. Συγκεκριμένα, η πρότασή του στηρίζεται στο γεγονός ότι, εάν οι οδηγοί αισθάνονται ότι θα χτυπήσουν με τα οχήματα τους κάποιον πεζό ή θα προσκρούσουν σε κάποιο αντικείμενο, τότε θα αναγκαστούν να μειώσουν την ταχύτητα τους ή εναλλακτικά να επιλέξουν μια άλλη διαδρομή.

- *Βήμα 6<sup>ο</sup> Ενθάρρυνση της χρήσης του ποδηλάτου*

Αυτό το βήμα θεωρείται από τον Speck ως το ελάχιστο που πρέπει να γίνει για να βελτιωθεί η περπατησιμότητα μιας περιοχής, αφού η παρουσία ποδηλάτων επιβραδύνει τις ταχύτητες των οχημάτων. Γενικότερα, το βήμα αυτό στοχεύει στο να δημιουργήσει πόλεις πιο φιλικές στο ποδήλατο και κατ'επέκταση να αυξήσει της φυσική άσκηση των κατοίκων.

- *Βήμα 7<sup>ο</sup> Διαμορφώστε κατάλληλα τον αστικό χώρο*

Ο Speck αναφέρει χαρακτηριστικά «Εφαρμόστε σωστές πρακτικές αστικού σχεδιασμού στο δημόσιο χώρο και οι άνθρωποι θα περπατούν σχεδόν σε οποιοδήποτε καιρικές συνθήκες». Παράλληλα, τονίζει ότι τις περισσότερες φορές το βήμα αυτό πραγματοποιείται λανθασμένα, και ταυτόχρονα αναδεικνύει την σημαντικότητα του στο ρόλο που διαδραματίζει ο αστικός σχεδιασμός στην προσέλκυση των πεζών στο δημόσιο χώρο, αφού όπως αναφέρει η κατάσταση του δημόσιου χώρου μπορεί να επηρεάσει έναν δυνητικό πεζό ώστε να αλλάξει την γνώμη του για τον τρόπο μετακίνησης του προς κάποιο προορισμό.

- *Βήμα 8<sup>ο</sup> Φυτέψτε δέντρα*

«Το καλύτερο είναι να μην διαλέγεις ορισμένα μόνο χαρακτηριστικά που αφορούν την περπατησιμότητα – όλα τα χαρακτηριστικά μετράνε ισάξια – αλλά το ταπεινό δέντρο ενός Αμερικανικού δρόμου ίσως κερδίζει την ψήφο μου» αναφέρει ο Speck. Παρόλο που τα δέντρα των δρόμων συσχετίζονται με λιγότερα τροχαία ατυχήματα, αρκετές δημόσιες υπηρεσίες που έχουν δικαιοδοσία επάνω σε αυτό το



ζήτημα προσπαθούν να τα περιορίσουν επειδή πιστεύουν ότι παρεμβαίνουν στην ορατότητα των χρηστών της οδού. Ωστόσο, επισημαίνει ότι εκτός του γεγονότος ότι τα δέντρα συνεισφέρουν στην οδική ασφάλεια, παρέχουν επιπρόσθετα αρκετά άλλα οφέλη, όπως την φυσική ψύξη του αστικού περιβάλλοντος, απορροφούν τους εκπεμπόμενους ρύπους, μειώνουν τις απαιτήσεις για ενέργεια μέσω της μείωσης της χρήσης των *air condition* αλλά και την ρύπανση των όμβριων υδάτων.

- *Βήμα 9<sup>ο</sup> Διαμορφώστε φιλικές και ξεχωριστές προσόψεις κτιρίων*

«Οι πεζοί χρειάζεται να νιώθουν ασφάλεια και άνεση, αλλά χρειάζονται επίσης να ψυχαγωγούνται». Στο ένατο βήμα προτείνει την δημιουργία ενεργών προσόψεων κτιρίων που θα προσελκύουν τους ανθρώπους για να μετακινηθούν με τα πόδια. Παράλληλα, καθορίζει τρεις παράγοντες που δρουν ενάντια της ζωντανίας των δρόμων: α) οι θέσεις στάθμευσης 2) τα κτίρια με χρήσεις που δεν έχουν ανοιχτές προσόψεις προς το πεζοδρόμιο (π.χ Τράπεζες) και 3) οι διάσημοι αρχιτέκτονες!. Αναφέρει, ότι και τα τρία προηγούμενα στοιχεία επιδιώκουν κενούς τοίχους, επαναλήψεις και γενικότερα παραβλέπουν την ανάγκη του πεζού για ψυχαγωγία.

- *Βήμα 10<sup>ο</sup> Επιλέξτε τις σωστές περιοχές*

Το τελευταίο βήμα ουσιαστικά αφορά την ερώτηση «Σε ποιες περιοχές της πόλης σου μπορείς να ξοδέψεις τα λιγότερα χρήματα και να επιτύχεις το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα;». Έτσι, οι πόλεις πρέπει να κάνουν συνειδητές επιλογές για το μέγεθος και τις περιοχές που θα επιλέξουν να αναπτύξουν ως περπατήσιμα κέντρα. Με αυτό τον τρόπο θα καταφέρουν να αποφύγουν την σπατάλη πόρων σε περιοχές που στην πραγματικότητα ποτέ δεν πρόκειται να προσελκύσουν πεζούς.

Παράλληλα, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, εκτός από τα βήματα του Speck για την δημιουργία περισσότερο περπατήσιμων πόλεων και ο Southworth (2005) στο άρθρο του *Designing the walkable city* προσπαθεί να ορίσει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά σχεδιασμού μιας περπατήσιμης πόλης. Ενδεικτικά αναφέρει έξι κριτήρια που δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες και τα οποία είναι τα εξής:

1. Υψηλή συνδεσιμότητα του δικτύου, τόσο τοπικά όσο και σε μεγαλύτερη κλίμακα, δηλαδή σε επίπεδο πόλης
2. Σύνδεση με άλλα μέσα μετακίνησης, όπως λεωφορεία, αυτοκίνητα, μετρό, τρένα
3. Κατάλληλα κατανομημένο χωρικό πρότυπο χρήσεων γης, με έμφαση στην μίξη των χρήσεων ειδικά για χρήσεις τοπικού χαρακτήρα
4. Ασφάλεια, τόσο οδική όσο και σωματική από την εγκληματικότητα
5. Ποιότητα χαρακτηριστικών διαδρομής, δηλαδή ικανοποιητικό πλάτος πεζοδρομίου, κατάλληλη αρχιτεκτονική τοπίου, σήμανση για πεζούς και επαρκής φωτισμός
6. Κατάλληλος αστικός σχεδιασμός του δημόσιου χώρου, έτσι ώστε να προκαλείται στο πεζό το οπτικό ενδιαφέρον για το δομημένο περιβάλλον.

## 5. Η έννοια της περπατησιμότητας (walkability) και οι ευκαιρίες ανάπτυξης που δημιουργεί

### 5.1 Εννοιολογικό περιεχόμενο

Στην διεθνή βιβλιογραφία δεν υπάρχει κάποιος ξεκάθαρος ορισμός που να καθορίζει σε ένα σαφές πλαίσιο το «περπατήσιμο» οδικό περιβάλλον. Ωστόσο, καταγράφονται τα κυριότερα στοιχεία που επιδρούν στην περπατησιμότητα μίας οδού και τα οποία είναι σε επιστημονική διερεύνηση, όπως η προσβασιμότητα, η αισθητική, η συνδεσιμότητα/συνέχεια και η ασφάλεια (Γαλάνης, 2006).

Αξίζει να σημειώσουμε ότι στην Ελληνική επιστημονική βιβλιογραφία<sup>6</sup> δεν εντοπίζεται καμία σημαντική αναφορά στο ζήτημα της περπατησιμότητας. Από την άλλη, στη διεθνή βιβλιογραφία γίνεται μια σαφώς μεγαλύτερη προσπάθεια περιγραφής και ανάλυσης του ζητήματος. Ενδεικτικά να επισημάνουμε ότι η διαδικτυακή πλατφόρμα του *sciencedirect*<sup>7</sup> στην αναζήτηση του όρου *walkability* δίνει 754 σχετικά επιστημονικά άρθρα, ενώ η αναζήτηση του όρου στο *Google Scholar* εμφανίζει 7.980 αναφορές.

Αρχικά, αξίζει να αναφέρουμε την γενική θεωρία για την περπατησιμότητα (*A general theory of walkability*) που αναπτύσσει στο βιβλίο του ο Speck (2012). Πιο συγκεκριμένα, αναφέρει ότι η θεωρία για την περπατησιμότητα μας εξηγεί, πώς μια πεζή μετακίνηση, προκειμένου να ευνοηθεί, πρέπει να ικανοποιεί τις εξής βασικές συνθήκες:

α) να είναι χρήσιμη (*useful*): δηλαδή οι περισσότερες καθημερινές λειτουργίες να είναι χωροθετημένες κοντά η μία από την άλλη και οργανωμένες με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προσιτές με τα πόδια.

β) να είναι ασφαλής (*safe*): δηλαδή το δίκτυο κίνησης των πεζών να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύει τους πεζούς από ατυχήματα με άλλα μέσα (π.χ αυτοκίνητα). Επιπλέον, το περιβάλλον κίνησης των πεζών δεν θα πρέπει να προσφέρει μόνο την αίσθηση της οδικής ασφάλειας αλλά ταυτόχρονα θα πρέπει να κάνει τον πεζό να αισθάνεται ασφαλής σε σχέση με άλλους παράγοντες, όπως για παράδειγμα την εγκληματικότητα, για την περιοχή όπου κινείται.

γ) να είναι άνετη (*comfortable*) και ενδιαφέρουσα (*interesting*): δηλαδή με τον κατάλληλο αστικό σχεδιασμό να δημιουργείται ένα ελκυστικό περιβάλλον, έτσι ώστε να μένει περισσότερο χρόνο στον δημόσιο χώρο ο πεζός

<sup>6</sup> Εξάιρεση ίσως αποτελεί η διδακτορική διατριβή του Αθανάσιου Γαλάνη (2011) στο τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με τίτλο «Συμβολή στη διαμόρφωση μεθοδολογίας ελέγχου και αξιολόγησης της οδικής ασφάλειας και κινητικότητας πεζών στο αστικό περιβάλλον». Ωστόσο, ο κεντρικός στόχος της εργασίας αυτής δεν αντιμετωπίζει το ζήτημα της «περπατησιμότητας» με την σκοπιά της δημιουργίας ενός χωρικού δείκτη για την αξιολόγηση αστικών περιοχών αλλά επικεντρώνεται σε ζητήματα που αφορούν περισσότερο την οδική ασφάλεια των πεζών και συγκεκριμένα μελετά την περίπτωση της πόλης του Βόλου.

<sup>7</sup> <http://www.sciencedirect.com>

Παράλληλα, ο Speck (2012) επισημαίνει ότι όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι ιδιαίτερα σημαντικά και κανένα μόνο του δεν επαρκεί για να ευνοήσει την περπατησιμότητα σε μία περιοχή.

Γενικότερα, η συζήτηση της επιστημονικής κοινότητας γύρω από το ζήτημα αποκτά ολοένα αυξανόμενο ενδιαφέρον, ιδιαίτερα με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την ύπαρξη περισσότερο εξελιγμένων μεθοδολογικά και τεχνικά τρόπων για τον ποσοτικό προσδιορισμό της έννοιας.

Έτσι, αξίζει να αναφέρουμε ότι οι Leslie et al (2007) αναφέρουν τον όρο *walkability* ως τον βαθμό στον οποίο τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος και των χρήσεων γης ευνοούν το περπάτημα σε μία περιοχή για σωματική άσκηση, αναψυχή, πρόσβαση σε υπηρεσίες και εργασία.

Οι Pivo et al (2010), αναφέρουν ως περπατήσιμους τόπους (*walkable places*) τους δρόμους και τις περιοχές με φυσικά χαρακτηριστικά που ενισχύουν το περπάτημα για λειτουργικούς και ψυχαγωγικούς σκοπούς. Ορίζουν ως περπατησιμότητα, τον βαθμό στον οποίο οι κάτοικοι μίας περιοχής ενθαρρύνονται να μετακινηθούν με τα πόδια προς άλλους προορισμούς, εφόσον βέβαια αυτοί βρίσκονται σε περπατήσιμες αποστάσεις. Επιπλέον, πολλά διαφορετικά φυσικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά μιας περιοχής μπορούν να επηρεάσουν την περπατησιμότητα της. Έτσι, οι Pivo et al (2010), ορίζουν ότι τα στοιχεία που προσδιορίζουν την μέτρηση του όρου αυτού είναι η αστική πυκνότητα, η μίξη των χρήσεων γης, η συνδεσιμότητα του δικτύου, ο κυκλοφοριακός φόρτος, οι αποστάσεις προς διάφορους προορισμούς, το πλάτος του πεζοδρομίου και η συνέχεια του στο δίκτυο, το μέγεθος του οικοδομικού τετραγώνου, η τοπογραφία της περιοχής, η αντιλαμβανόμενη αίσθηση ασφάλειας για την περιοχή και διάφορα αισθητικά χαρακτηριστικά.

Ο Litman (2011) ορίζει την περπατησιμότητα ως: «την ποιότητα των συνθηκών περπατήματος, περιλαμβάνοντας παράγοντες όπως: η ύπαρξη οδικής υποδομής πεζών, η ασφάλεια, η άνεση και η εξυπηρετικότητα».

Σύμφωνα με την μελέτη των Hess et al (2011), η περπατησιμότητα είναι μια ποσοτική και ποιοτική μέθοδος μέτρησης του τρόπου με τον οποίο μια περιοχή καταφέρνει να προσελκύσει ή όχι τους πεζούς. Παράλληλα, επισημαίνουν ότι η μετακίνηση με τα πόδια αποκτά όλο και περισσότερο ενδιαφέρον για τις πόλεις και η σύνδεση μεταξύ του περπατήματος και της κοινωνικής ζωντανίας μιας γειτονιάς γίνεται όλο και πιο ξεκάθαρη. Οι περιοχές που προωθούν και διευκολύνουν το περπάτημα – προς τα καταστήματα, την εργασία, τα σχολεία και άλλες υπηρεσίες – αξιολογούνται ως οι καλύτερες τοποθεσίες για να ζήσει κανείς, έχουν υψηλότερη αξία ακινήτων, προωθούν ένα περισσότερο υγιή τρόπο διαβίωσης, έχουν χαμηλότερες εκπομπές του φαινομένου του θερμοκηπίου και εμφανίζουν μεγαλύτερη κοινωνική συνοχή.

Η Hutabarat Lo (2009) αναφέρει ότι ο ορισμός της έννοιας της περπατησιμότητας εξαρτάται από το ποιός ρωτά την κάθε φορά. Υποστηρίζει, ότι είναι διεπιστημονική έννοια στην οποία υπεισέρχονται αρκετοί και διαφορετικοί παράμετροι που σχετίζονται με τους πεζούς και την πεζή μετακίνηση. Ωστόσο, σύμφωνα με την μελέτη της αναφέρει ότι έχουν αναπτυχθεί αρκετά κριτήρια για την αξιολόγηση της έννοιας αυτής στα πλαίσια ενός ευρύτερου πολυτροπικού σχεδιασμού των μεταφορών σε αρκετές πόλεις της Αμερικής (π.χ Δείκτες για την πεζή μετακίνηση του Portland). Έτσι, καταλήγει ότι τα περισσότερο κοινά κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση και τον προσδιορισμό της περπατησιμότητας είναι α) η παρουσία και η συνέχεια των πεζοδρομίων β) η προσβασιμότητα σε δραστηριότητες από ανθρώπους με διαφορετικές ικανότητες (π.χ A.M.E.A) γ) η ευθύτητα του σχεδιασμού του δικτύου πεζοδρομίων και η συνδεσιμότητα των δρόμων δ) η σύνδεση μίας περιοχής με συχνά δρομολόγια μέσω μαζικής μεταφοράς ε) η ευκολία και η ασφάλεια διάσχησης διαβάσεων ζ) το οπτικό ενδιαφέρον που προκύπτει για τους πεζούς για τον δημόσιο χώρο η) η αντιληπτή ή η πραγματική αίσθηση ασφάλειας που αισθάνεται κάποιος.

Στην μελέτη (City of Edmonton, 2008) προετοιμασίας του στρατηγικού σχεδίου ανάπτυξης της περπατησιμότητας (*Terms of Reference for the Preparation of a City of Edmonton Walkability Strategy*) στην πόλη του Edmonton του Καναδά, ο όρος περπατησιμότητα ορίζεται ως εκείνος που περιγράφει τον βαθμό στον οποίο οι πολίτες έχουν την δυνατότητα να μετακινηθούν με τα πόδια προς οποιονδήποτε προορισμό της καθημερινότητάς τους, όπως για εργασία, αγορές, εκπαίδευση και αναψυχή. Παράλληλα, τα κύρια στοιχεία που διαμορφώνουν μια περπατήσιμη πόλη, άρα και τον όρο της περπατησιμότητας, ορίζονται ότι είναι: 1) η οικιστική πυκνότητα 2) η μίξη των χρήσεων γης 3) το δίκτυο πεζοδρομίων 4) οι χρήσεις γης (καθημερινοί προορισμοί) 5) η πρόσβαση σε μέσα μαζικής μεταφοράς

Στο στρατηγικό σχέδιο για το περπάτημα (Transport for London, 2004) του οργανισμού *Transport for London* που εκπονήθηκε το 2004, στα πλαίσια της επίτευξης του γενικού στόχου να μετατραπεί το Λονδίνο μέχρι το 2015 ως η πιο περπατήσιμη (ή φιλική προς τους πεζούς) πόλη (στοχεύοντας να αυξήσει τόσο το ποσοστό όσο και τις αποστάσεις των πεζών μετακινήσεων που υλοποιούνται στην μητροπολιτική του περιοχή) ο όρος περπατησιμότητα ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο το περπάτημα είναι άμεσα διαθέσιμο στους πολίτες ως μία ασφαλής, συνδεδεμένη, προσβάσιμη και ευχάριστη δραστηριότητα. Παράλληλα, ορίζονται πέντε κεντρικές πτυχές που θεωρούν ότι μπορούν να κάνουν μια πόλη περισσότερο περπατήσιμη, τα λεγόμενα 5 “Cs”. Συγκεκριμένα, το πρώτο αναφέρεται στην συνδεσιμότητα (*Connected*) του δικτύου πεζοδρομίων με άλλα μέσα μαζικής μεταφοράς καθώς και με άλλους προορισμούς και χρήσεις γης που σχετίζονται με την εργασία, τις αγορές, την αναψυχή κ.α. Το δεύτερο αναφέρεται στην ευχαρίστηση (*Convivial*) που δημιουργεί στον πεζό το αστικό περιβάλλον και συγκεκριμένα αφορά την ποιότητα και την αισθητική του δημόσιου χώρου της πόλης. Το τρίτο αναφέρεται στην έννοια του περίβλεπτου (*Conspicuous*) αστικού περιβάλλοντος, δηλαδή στην

ύπαρξη ασφαλών και φωτισμένων δημόσιων χώρων που προσκαλούν τον πολίτη να μετακινηθεί με τα πόδια. Το τέταρτο αναφέρεται στην έννοια της άνεσης (*Comfortable*) και αφορά στην ύπαρξη κατάλληλου αστικού εξοπλισμού στους δημόσιους χώρους, όπως δημόσιες τουαλέτες, παγκάκια κ.α, καθώς και στην γενικότερη ποιότητα του δημόσιου χώρου έτσι ώστε να δημιουργείται ένα ευχάριστο περιβάλλον για τον πεζό. Το τελευταίο αφορά την εξυπηρετικότητα (*Convenient*) που προσφέρει στον πεζό η πεζή μετακίνηση, δηλαδή τον βαθμό στον οποίο το περπάτημα μπορεί να ανταγωνιστεί επαρκώς άλλα μέσα μεταφοράς και κυρίως στις διαδρομές μικρών αποστάσεων.

Ο Southworth (2005), στο άρθρο του *Designing the Walkable City* αναφέρει ότι η ποιότητα του αστικού χώρου αναφέρεται στην πλειοψηφία των ορισμών που έχουν δοθεί για την περπατησιμότητα, ωστόσο υποστηρίζει ότι δεν έχουν ορισθεί επαρκώς τα στοιχεία που ορίζουν την ποιότητα αυτή. Έτσι, ως περπατησιμότητα θεωρεί τον βαθμό στον οποίο το δομημένο περιβάλλον: υποστηρίζει και ενθαρρύνει το περπάτημα ως τρόπο μετακίνησης, παρέχει στον πεζό άνεση και ασφάλεια, συνδέει τους ανθρώπους με διάφορους προορισμούς οι οποίοι βρίσκονται εντός λογικών χρονοαποστάσεων και ελκύει το οπτικό ενδιαφέρον του πεζού κατά μήκος όλης της διαδρομής που περπατά.

Όπως γίνεται αντιληπτό, σχεδόν οι περισσότερες εργασίες συγκλίνουν στους ορισμούς τους σχετικά με τον όρο περπατησιμότητα παρουσιάζοντας διάφορες παραλλαγές. Θα μπορούσαμε να αναφερθούμε σε μια πλειάδα και άλλων εργασιών που αναφέρουν τον όρο *walkability*, αλλά για την οικονομία του λόγου δεν θα προχωρήσουμε σε αυτό.

Κλείνοντας την ενότητα αυτή θα άξιζε να σχολιάσουμε το γεγονός ότι η περπατησιμότητα αποτελεί μια πολύπλευρη έννοια που μπορεί να συμπεριλάβει, αν όχι όλα, την πλειοψηφία των χαρακτηριστικών που διαμορφώνουν και συναποτελούν το αστικό περιβάλλον μιας περιοχής. Η μορφή του όρου μπορεί να είναι υποκειμενική ή/και αντικειμενική, αφού υπεισέρχονται τόσο μετρήσιμοι και αντιληπτοί παράγοντες (χρήσεις γης, συνδεκτικότητα δικτύων, εγκληματικότητα, οδική ασφάλεια, υποδομές πεζών κ.α) όσο υποκειμενικοί και ποιοτικοί παράγοντες (φόβος, αισθητικά χαρακτηριστικά, ευτυχία κ.α).

## 5.2 Οικονομικά της περπατησιμότητας

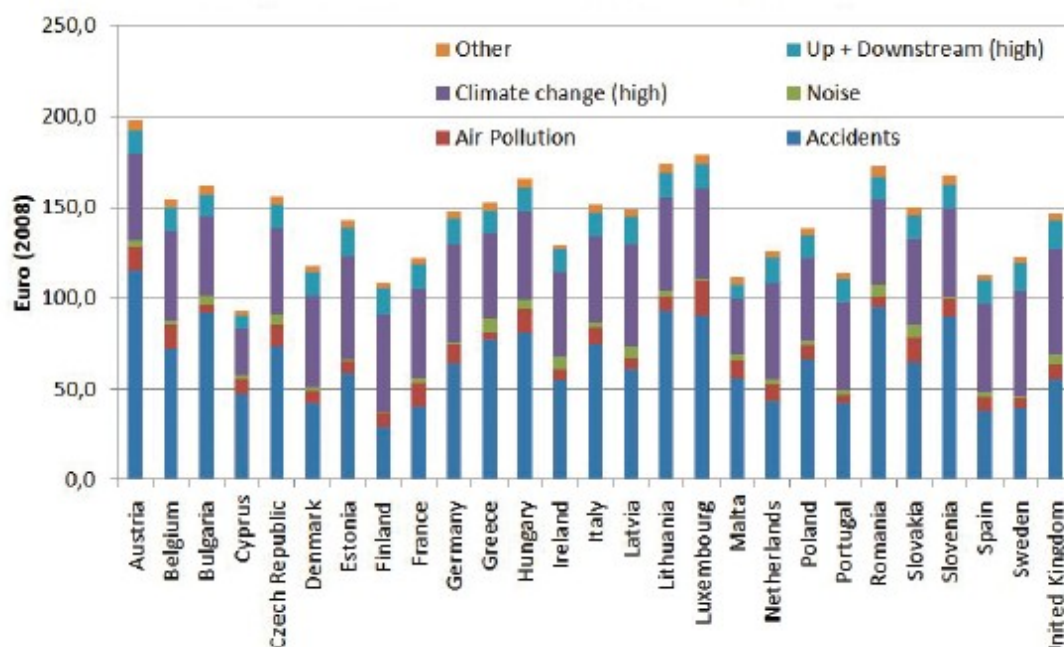
Η εξάρτηση από το αυτοκίνητο και τα συναφή γνωστά προβλήματα που προκαλούνται στα αστικά κέντρα επιφέρει δυσχερή οικονομικά, και όχι μόνο, κόστη τα οποία μάλιστα δεν είναι άμεσα και εύκολα μετρήσιμα. Έτσι, οι νέες τάσεις στην πολεοδομία που ξεκίνησαν να εφαρμόζονται τα τελευταία χρόνια με το κίνημα του *New Urbanism* και του *Smart Growth* έχουν αναγνωρίσει τις οικονομικές εκτος των υπολοίπων ωφελειών που δημιουργούνται τόσο για στους πολίτες όσο και για το κράτος και τις επιχειρήσεις από την δημιουργία περιοχών που θέτουν σε προτεραιότητα την πεζή μετακίνηση.

Αρχικά, αξίζει να αναφερθούμε σε ορισμένες έρευνες και μελέτες που μελέτησαν το οικονομικό κόστος που δημιουργείται από την αυξημένη χρήση του αυτοκινήτου, έτσι ώστε να γίνουν κατανοητά τα οικονομικά μεγέθη που μπορούν να εξοικονομηθούν από τον σχεδιασμό περισσότερο περπατήσιμων πόλεων. Γενικότερα, σύμφωνα με μελέτες, όπως αναφέρει 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 μία μείωση της τάξης των 5 έως 10 mph στην ταχύτητα των αυτοκινήτων αυξάνει τις αξίες των ακινήτων κατοικίας κατά 20% περίπου. Μια άλλη μελέτη (Litman, 1999) συμπεράνε ότι ο περιορισμός των κυκλοφοριακών φόρτων κατά ορισμένες εκατοντάδες οχήματα την μέρα σε δρόμους περιοχών κατοικίας οδήγησε σε αύξηση των τιμών ακινήτων κατά 18% περίπου (*Local Government Commission Center for Livable Communities*, 1998).

Στις Η.Π.Α τα προβλήματα της κυκλοφοριακής συμφόρησης και της σημαντικής εξάρτησης της πλειοψηφίας των ανθρώπων από το αυτοκίνητο, έχει οδηγήσει αρκετές επιχειρήσεις να μετεγκατασταθούν από τις πόλεις που βρίσκονται και ασηκτιούν από το μποτιλιάρισμα των αυτοκινήτων προς άλλες περιοχές που στηρίζονται σε περισσότερο υγιή και βιώσιμα πρότυπα ανάπτυξης. Για παράδειγμα, στην μελέτη του *Local Government Commission Center for Livable Communities* (1998) για τα οικονομικά οφέλη που δημιουργούν οι περπατήσιμες περιοχές, γίνεται αναφορά στην τάση να μετακινούνται επιχειρήσεις της Αμερικής προς πόλεις και περιοχές που είναι λιγότερο εξαρτημένες από το αυτοκίνητο. Ενδεικτικά αναφέρεται, η απόφαση για επέκταση της *Hewlett Packard* στην περιφέρεια του κέντρου της Ατλάντα, επειδή η εταιρεία δεν επιθυμούσε να εκθέσει 1.000 νέους εργαζομένους της στα σοβαρά κυκλοφοριακά προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή. Από την άλλη, το *Federal Office of Technology Assessment* εκτιμά ότι μία κατοικία χτισμένη στα προάστια και μακριά από τον κεντρικό ιστό μιας πόλης απαιτεί επιπλέον 10.000\$ για έξοδα για δημόσιες υποδομές σε σχέση με το εάν ήταν χτισμένη στο κέντρο. Επιπλέον, το *San Francisco's Bay Area Economic Forum* εκτιμά ότι οι επιχειρήσεις της περιοχής του Σαν Φρανσίσκο χάνουν ετησίως 2\$ δισεκατομμύρια επειδή οι υπάλληλοι τους καθυστερούν εξαιτίας του μποτιλιαρίσματος. Τέλος, ο *American Highway Users Alliance* εκτιμά ότι οι μετακινούμενοι στο Λος Άντζελες χάνουν ετησίως 1,1\$ δισεκατομμύρια εξαιτίας των καθυστερισμών τους στους τέσσερις πιό

μποτιλιαρισμένους κόμβους της περιοχής. Να σημειωθεί ότι το κόστος αυτό υπολογίζει παραμέτρους όπως τον χαμένο χρόνο, τα έξοδα στα καύσιμα, το κόστος για τους εργοδότες, τα τροχαία ατυχήματα και την περιβαλλοντική υποβάθμιση που προκαλείται (Local Government Commission Center for Livable Communities, 1998).

Για την Ευρώπη, πρόσφατη έρευνα του πανεπιστημίου της Δρέσδης (T.U Dresden, 2012) καταλήγει σε πολύ σημαντικά συμπεράσματα για το πραγματικό κόστος που προκύπτει από την αυξημένη χρήση του αυτοκινήτου και την επιβαρύνση που προκαλεί στην οικονομία μας. Συγκεκριμένα, στην μεθοδολογία της έρευνας συνεκτιμήθηκαν όλοι οι παράγοντες που σχετίζονται με τις αρνητικές επιπτώσεις της χρήσης του αυτοκινήτου, όπως η κλιματική αλλαγή, ο αριθμός των ατυχημάτων, η αερορύπανση, ο θόρυβος κ.α. Έτσι, το συνολικό αυτό κόστος από την εξάρτηση του αυτοκινήτου εκτιμάται για την Ε.Ε-27 σε 373 δισεκατομμύρια ευρώ ετησίως, δηλαδή περίπου όσο είναι το 3% του Α.Ε.Π της Ε.Ε-27. Παράλληλα, κάθε πολίτης της Ε.Ε-27 (οποιασδήποτε ηλικίας και ανεξαρτήτως αν έχει ή όχι αυτοκίνητο) πληρώνει κατά μέσο όρο 750 ευρώ το χρόνο, εξαιτίας των επιβαρύνσεων που προκύπτουν σε διάφορους τομείς από την αυξημένη χρήση του αυτοκινήτου. Συνολικά, εκτιμάται ότι σε μία περίοδο 10 χρόνων μια οικογένεια χρεώνεται περίπου 30.000 ευρώ εξαιτίας του κόστους που προκύπτει από την επιβάρυνση όλων των αρνητικών επιπτώσεων που δημιουργεί η αυξημένη χρήση του αυτοκινήτου στην οικονομία. Στην μελέτη αυτή, αναφέρεται παράλληλα ότι για την Ελλάδα το εξωτερικό αυτό κόστος ανέρχεται περίπου σε 4,4 εκατομμύρια ευρώ ετησίως, με το μισό σχεδόν από αυτό το κόστος να δημιουργείται εξαιτίας του αυξημένου αριθμού τροχαίων ατυχημάτων.



Εικόνα 9 Μέσος όρος από τα εξωτερικά κόστη που προέρχονται από την χρήση του αυτοκινήτου για τις χώρες της Ε.Ε-27 ανά 1.000 νkm (οχηματοχιλιόμετρα) (Πηγή: TU Dresden, 2012)

Ωστόσο, παρά τα σημαντικά κόστη που δημιουργεί η εξάρτηση από το αυτοκίνητο, σύμφωνα με μελέτη του *ERE Yarmouth and Real Estate Research Corporation* το 1998, ανέφερεται ότι οι αξίες των ακινήτων στις Η.Π.Α τα επόμενα 25 χρόνια θα αυξηθούν ταχύτατα στις περιοχές που αναπτύσσονται στα πρότυπα του *Smart Growth (Smart communities)*, δηλαδή σε περιοχές που ενσωματώνουν χαρακτηριστικά όπως η μίξη εμπορικών και οικιστικών περιοχών και έχουν ένα φιλικό προς τον πεζό διαμορφωμένο περιβάλλον (*Local Government Commission Center for Livable Communities*, 1998). Έτσι, 14 περίπου χρόνια μετά και από την ανακοίνωση αυτή, όπως θα δούμε και στην συνέχεια φαίνεται να επαληθεύονται σε ορισμένο βαθμό οι αρχικές προβλέψεις και να δημιουργούνται οικονομικές υπεραξίες σε ακίνητα περιοχών που έχουν υψηλή περπατησιμότητα και αναπτύσσονται σύμφωνα με τις αρχές του *Smart Growth*.

Συγκεκριμένα, οι *Leinberger and Alfonzo (2012)* στην μελέτη τους με τίτλο «*Walk this Way: The Economic Promise of Walkable Places in Metropolitan Washington, D.C.*» αναλύουν την «περπατησιμότητα» γειτονιών της μητροπολιτικής περιοχής της Ουάσινγκτον ως προς την οικονομική πλευρά της. Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής είναι ιδιαίτερα σημαντικά, καθώς προκύπτουν τέσσερα αξιοσημείωτα συμπεράσματα. Αρχικά, αποδεικνύουν ότι περιοχές με υψηλή περπατησιμότητα εμφανίζουν καλύτερα οικονομικά αποτελέσματα, αφού από την έρευνά τους προέκυψε ότι η αύξηση του δείκτη περπατησιμότητας από μία κλάση στην αμέσως υψηλότερη, μεταφράζεται σε υπερτίμηση των ενοικίων γραφείων κατά 8,88\$, των εμπορικών καταστημάτων κατά 6,92\$ και των ακινήτων κατοικίας κατά 301,76\$/sq foot. Παράλληλα, οι τιμές πώλησης ακινήτων κατοικίας αυξάνονται κατά 81,54\$/sq foot και η αύξηση των εμπορικών πωλήσεων καταστημάτων αγγίζει το 80%. Επιπλέον, προέκυψε ότι περιοχές με υψηλή περπατησιμότητα επωφελούνται οικονομικά από την γειτνίαση τους με άλλες περιοχές με όμοια χαρακτηριστικά. Αυτό συμβαίνει, γιατί παρατηρούν ότι κατά μέσο όρο οι περπατήσιμες γειτονίες στην μητροπολιτική περιοχή της Ουάσινγκτον εμφανίζουν ένα ομαδοποιημένο χωρικό πρότυπο και σχηματίζουν μεγαλύτερες ενότητες οι οποίες εμφανίζουν υψηλότερα ενοίκια και τιμές ακινήτων απ' ότι άλλες περπατήσιμες περιοχές που βρίσκονται χωρικά μόνες τους. Το τρίτο συμπέρασμα των *Leinberger and Alfonzo (2012)* ήταν ότι οι κάτοικοι στις περιοχές με την υψηλότερη περπατησιμότητα έχουν χαμηλότερα μεταφορικά κόστη, υψηλότερη προσβασιμότητα σε μέσα μαζικής μεταφοράς και οι τιμές των ακινήτων τους είναι υψηλότερες από ότι σε άλλες περιοχές. Για παράδειγμα, οι κάτοικοι των πιο περπατήσιμων περιοχών της Ουάσινγκτον γενικά καταναλώνουν το 12% του εισοδήματός τους για τις μετακινήσεις τους και το 30% για την στέγαση τους. Αντίθετα, κάτοικοι άλλων περιοχών με χαμηλότερη περπατησιμότητα καταναλώνουν το 15% του εισοδήματός τους σε κόστη για μετακινήσεις και 18% για στέγαση. Τέλος, οι *Leinberger and Alfonzo (2012)* καταλήγουν ότι το κοινωνικοοικονομικό προφίλ των ανθρώπων που κατοικούν σε περιοχές με χαμηλή περπατησιμότητα χαρακτηρίζεται από ασθενέστερη οικονομική άνεση και χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο συγκριτικά με περιοχές που εμφανίζουν καλύτερη περπατησιμότητα. Όπως είναι λογικό και εξαιτίας της αύξησης των τιμών



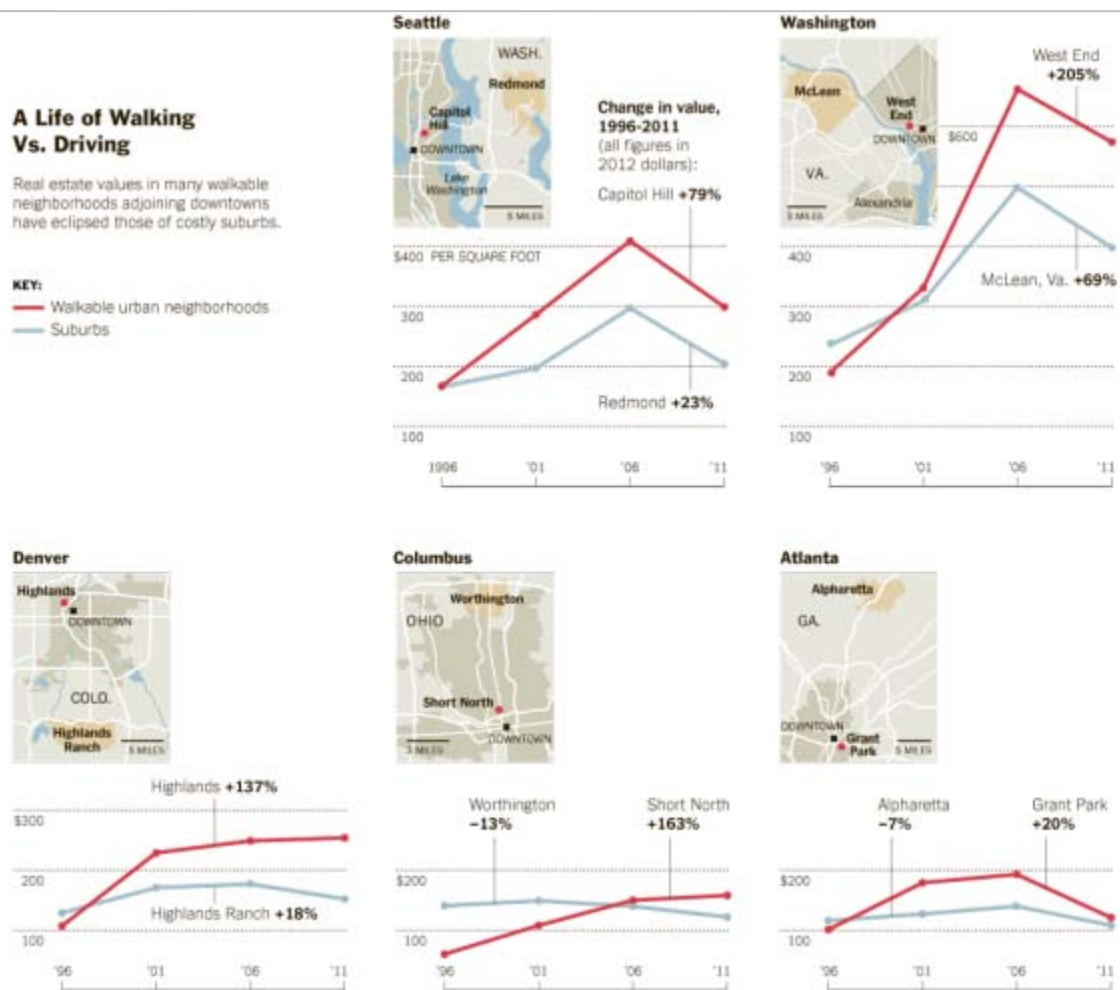
ακινήτων, την τελευταία δεκαετία οι περιοχές με υψηλότερη περπατησιμότητα τείνουν να υφίστανται το φαινόμενο του αστικού εξευγενισμού (*gentrification*) περισσότερο σε σύγκριση με άλλες.

Στην μελέτη του Joe Cortright (2009) μελετούνται δεδομένα από 90.000 ακίνητα προς πώληση τα οποία κατανέμονται σε αγορές 50 πόλεων των Η.Π.Α, όπως στο Σικάγο, στο Ντάλας και το Τζακσονβίλ και συγκρίνονται ως προς τα αποτελέσματα για την περπατησιμότητα που δίνει για την κάθε πόλη η διαδικτυακή εφαρμογή του δείκτη *walk score*<sup>8</sup>. Για παράδειγμα, στην πόλη Charlotte, στην Βόρεια Καρολίνα, ο Cortright βρίσκει ότι μία αύξηση του μέσου όρου του δείκτη περπατησιμότητας (*walk score* με κλίμακα από το 0-100) για την μητροπολιτική περιοχή, και συγκεκριμένα από το 54 (κάπως περπατήσιμη περιοχή) στο 71 (αρκετά περπατήσιμη) συσχετίζεται με αύξηση των μέσων τιμών ακινήτων από 280.000\$ στα 314.000\$. Πρόκειται, για 2.000\$ αύξηση ανά προστιθέμενο βαθμό στον δείκτη περπατησιμότητας ή 200.000\$ για όλη την κλίμακα (1-100) του δείκτη. Το ενδιαφέρον στοιχείο που αξίζει να σημειώσουμε είναι ότι 200.000\$ είναι η ελάχιστη τιμή που μπορείς να πληρώσεις για να εξαγοράσεις ένα οικοδομήσιμο οικόπεδο στις πιο περπατήσιμες περιοχές της Ουάσιγκτον. Γενικότερα, σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι κάθε επιπλέον μονάδα στην κλίμακα του δείκτη *walk score* έχει προκύψει ότι αντιστοιχεί σε αύξηση των τιμών των ακινήτων από 500\$ έως 3.000\$ (Speck, 2012).

Παράλληλα και οι Pivo et al (2010) στην εργασία τους με τίτλο «*The Walkability Premium in Commercial Real Estate Investments*», αναλύουν τις αξίες ακινήτων στις Η.Π.Α σε σχέση με τα αποτελέσματα του διαδικτυακού δείκτη περπατησιμότητας *walk score*. Χρησιμοποιούν δεδομένα αξιών ακινήτων από 10.000 γραφεία, διαμερίσματα, εμπορικά ακίνητα και βιομηχανικά ακίνητα της τελευταίας δεκαετίας στις Η.Π.Α που διατίθενται από το *National Council of Real Estate Investment Fiduciaries* (NCREIF) και καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι στην κλίμακα του 100 του *walk score*, μια αύξηση της τάξης των 10 μονάδων στην περπατησιμότητα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των τιμών των ακινήτων από 1% έως 9%, ανάλογα με τον τύπο του ακινήτου. Επιπλέον, συμπεραίνουν ότι οι επενδυτές έχουν την βούληση να πληρώνουν περισσότερα χρήματα για εμπορικά ακίνητα η διαμερίσματα σε περπατήσιμες περιοχές είτε επειδή θεωρούν ότι είναι ασφαλέστερες γι' αυτούς επενδύσεις είτε επειδή θεωρούν ότι θα έχουν μεγαλύτερη αύξηση ή βραδύτερη υποτίμηση των κερδών τους.

---

<sup>8</sup> <http://www.walkscore.com>



Εικόνα 10 Διαχρονική σύγκριση τιμών ακινήτων προαστικών περιοχών με τιμές ακινήτων σε περιοχές του κέντρου που εμφανίζουν υψηλή περπατησιμότητα (Leinberger, 2012)

Επιπρόσθετα, ακόμη μια πρόσφατη μελέτη στην πολιτεία του *Vermont* των Η.Π.Α από την υπηρεσία *Vermont's Agency for Transport* (2012) αναλύει τις οικονομικές επιπτώσεις της περπατησιμότητας στις αξίες των ακινήτων και καταλήγουν ότι τα ακίνητα που βρίσκονται σε γειτονίες με υψηλή περπατησιμότητα προσθέτουν περίπου 6.500\$ στην αξία τους σε σχέση με άλλα ακίνητα που βρίσκονται σε περιοχές που είναι εξαρτημένες από το αυτοκίνητο

Στην Ευρώπη η βιβλιογραφία επάνω στο ζήτημα των οικονομικών επιπτώσεων της αυξημένης περπατησιμότητας στην αγορά ακινήτων είναι περιορισμένη. Ωστόσο, αναφορές<sup>9</sup> υπάρχουν για την πόλη του Λονδίνου από τον οργανισμό *Transport for London*, ο οποίος καταλήγει στο συμπέρασμα ότι δημιουργώντας περισσότερο περπατήσιμες οδούς, μπορούν να προσθέσουν έως και 30.000£ στην μέση τιμή ενός ακινήτου. Παράλληλα, από μία μελέτη περίπτωσης<sup>10</sup>, προέκυψε ότι πάνω από 9.5£ εκατομμύρια έχουν προστεθεί στις τοπικές τιμές των

<sup>9</sup> Ηλεκτρονική πρόσβαση 20/01/2012 από <http://walkonomics.com/blog/2011/04/how-walkable-streets-boost-the-economy/>

<sup>10</sup> Ηλεκτρονική πρόσβαση 20/01/2012 από <http://walkonomics.com/blog/2011/04/how-walkable-streets-boost-the-economy/>

ακινήτων από την βελτίωση του οδικού περιβάλλοντος μέσω παρεμβάσεων όπως διαπλάτυνση πεζοδρομίων, τοποθέτηση περισσότερου πρασίνου, ενίσχυση του φωτισμού και τοποθέτηση νέας σήμανσης για τον προσανατολισμό των πεζών στο χώρο.

Τέλος, εκτός των οικονομικών αποτελεσμάτων που είδαμε ότι μπορεί να επιφέρει η δημιουργία περπατήσιμων περιοχών, αξίζει να επισημάνουμε ότι τα οφέλη της περπατησιμότητας δεν αναλώνονται μόνο στην οικονομική τους διάσταση. Σαφώς και τα οφέλη είναι ευρύτερα και έχουν και κοινωνικές και περιβαλλοντικές πτυχές. Ωστόσο, επειδή αναφερθήκαμε εμμέσως σε ορισμένο βαθμό σε αυτά σε προηγούμενη ενότητα, αποφασίσαμε εδώ να αναπτύξουμε περισσότερο τα οικονομικά οφέλη, επειδή οι δυνατότητες για οικονομική ανάπτυξη που μπορεί να προσφέρει η αυξημένη περπατησιμότητα σε μία εποχή πρωτοφανούς οικονομικής κρίσης είναι ιδιαίτερα σημαντικές και δεύτερον επειδή η οικονομική διάσταση του ζητήματος μπορεί να πείσει αποτελεσματικότερα τους υπεύθυνους για την λήψη αποφάσεων (*decision makers*) να εφαρμόσουν σχέδια και πολιτικές που οδηγούν σε βιώσιμες και ευημερούσες πόλεις. Στην συνέχεια, παρατίθεται ένας συνοπτικός πίνακας από την εργασία του Litman (2011) που συγκεντρώνει τα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη της περπατησιμότητας.

**Πίνακας 2 Οφέλη "περπατησιμότητας" (Πηγή: Litman, 2011)**

<b>Οικονομικά</b>	<b>Κοινωνικά</b>	<b>Περιβαλλοντικά</b>
Βελτιωμένη προσβασιμότητα, ειδικά για εκείνους που δεν οδηγούν	Αυξημένη προσβασιμότητα για ανθρώπους που είναι σε μειονεκτική θέση έναντι άλλων μέσω 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 (οι χώροι στάθμευσης μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγαλύτερο ποσοστό των χρήσεων γης-προορισμών)	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, όπως για παράδειγμα εκείνων που σχετίζονται με τον περπατητικό τουρισμό		Μείωση των επιδράσεων του φαινομένου της "θερμικής νησίδας"
Αποταμίευση κόστους από υγειονομικές υπηρεσίες εξαιτίας της αυξημένης σωματικής άσκησης		

## 6. Παραδείγματα και μέθοδοι υπολογισμού δεικτών περπατησιμότητας

Ένας δείκτης περπατησιμότητας αποτελεί έναν δείκτη τάσης και υποδηλώνει τον βαθμό στον οποίο μία περιοχή είναι σχεδιασμένη ελκυστικά για την πεζή μετακίνηση και κατά συνέπεια τον βαθμό στον οποίο οι κάτοικοι μίας περιοχής δεν χρειάζονται αυτοκίνητο για να εξυπηρετήσουν τις καθημερινές τους ανάγκες. Έτσι, τελευταία η μέτρηση ενός τέτοιου δείκτη έχει αναδειχθεί σε ένα ιδιαίτερα σημαντικό επιστημονικό αντικείμενο καθώς αυτή την στιγμή βρίσκεται σε ένα στάδιο αυξανόμενης δημοτικότητας και προώθησης σε πολλές χώρες του κόσμου με αποκορύφωμα την Αμερική και την Αυστραλία. Το γεγονός αυτό, είναι εύκολα αντιληπτό, αρκεί κανείς να αντιληφθεί την συχνότητα εμφάνισης ιστοσελίδων που προσφέρουν την δυνατότητα δωρεάν αξιολόγησης της περπατησιμότητας μίας περιοχής με φιλικούς προς τον χρήστη τρόπους. Με λίγα λόγια, γίνεται ένα σαφές άνοιγμα στο ευρύ κοινό προσφέροντας τους την δυνατότητα να λάβουν γνώση ανά πάσα στιγμή για τα χαρακτηριστικά της περιοχής τους ή της δυνητικής περιοχής εγκατάστασης τους. Οι εφαρμογές, τύπου *walk score* ή *walkshed* είναι αρκετά γνωστές και τα αποτελέσματα που προσφέρουν είναι αντικείμενο εκμετάλλευσης κυρίως από εταιρείες *real estate*. Ωστόσο, οι διαδικτυακοί αυτοί μέθοδοι υπολογισμού της περπατησιμότητας θα υποστηρίζαμε ότι μεθοδολογικά είναι διαφοροποιημένες σε ορισμένο βαθμό από άλλες μελέτες και έρευνες πανεπιστημίων και ερευνητικών φορέων που επιχειρούν μεθοδολογικά να αναπτύξουν το ίδιο ζήτημα.



Εικόνα 11 Παράδειγμα από την ιστοσελίδα του Walk Score για την Νέα Υόρκη (πηγή: [http://www.walkscore.com/NY/New\\_York](http://www.walkscore.com/NY/New_York))

Ξεκινώντας την ανασκόπηση των εφαρμογών και των μεθοδολογιών δεικτών μέτρησης της περπατησιμότητας, αξίζει να αναφερθούμε αρχικά στους διαδικτυακούς τρόπους. Η εφαρμογή *walk score*, η οποία είναι ένας διαδικτυακός αλγόριθμος μέτρησης της περπατησιμότητας, προσφέρει τις βαθμολογίες της είτε σε επίπεδο οδού, είτε σε επίπεδο γειτονιάς είτε σε επίπεδο πόλης. Συγκεκριμένα, η βαθμολογία

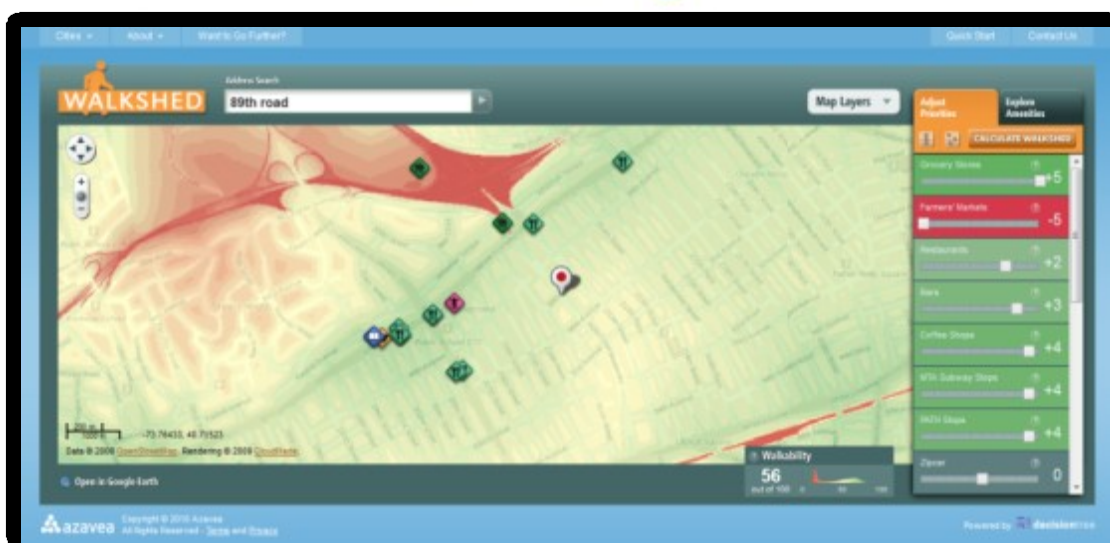
που εμφανίζει για την περπατησιμότητα, προκύπτει από την εγγύτητα των ακινήτων προς συγκεκριμένες υπηρεσίες, όπως παντοπωλεία, εστιατόρια, εμπορικά καταστήματα, καφετέριες, τράπεζες, πάρκα, σχολεία, βιβλιοπωλεία/βιβλιοθήκες, ψυχαγωγία/διασκέδαση. Ωστόσο, κάθε μια από τις προηγούμενες χρήσεις έχει την δική της σημαντικότητα, δηλαδή το δικό της βάρος. Ύστερα από έρευνες προέκυψε ότι τα παντοπωλεία και τα εστιατόρια έχουν το καθένα βαρύτητα 3, τα εμπορικά καταστήματα και οι καφετέριες έχουν 2 και όλα τα υπόλοιπα από 1. Γενικότερα, η βαθμολογία της περπατησιμότητας εκτιμάται γύρω από τη θέση του ακινήτου που έχουμε ορίσει ως επιλογή αναζήτησης σε σχέση πάντα με τις προαναφερθείσες χρήσεις και σε απόσταση ακτίνας 1,6 χλμ. Έτσι, ο αλγόριθμος ελέγχει τις ευκλείδειες αποστάσεις του δοσμένου ακινήτου ή διεύθυνσης από την κάθε κατηγορία χρήσης και σε απόσταση έως 1,6 χλμ, τοποθετώντας παράλληλα στην κάθε χρήση την ανάλογη βαρύτητα. Παρ' όλα αυτά, όταν υπάρχουν εντός της ακτίνας των 1,6 χλμ περισσότερες από μία χρήσεις της κάθε κατηγορίας τότε το συνολικό βάρος της κατηγορίας αυτής μοιράζεται ανάλογα με τον αριθμό των χρήσεων που εμφανίζονται εντός της ακτίνας. Στην συνέχεια, το σκορ από τις αποστάσεις των χρήσεων γης κανονικοποιείται στην κλίμακα του 100 και στην τελική φάση της μεθοδολογίας δίνεται ποινή στο προηγούμενο σκορ. Τέλος, η ποινή αυτή μπορεί να μειώσει την βαθμολογία έως και 10%, ανάλογα με την πυκνότητα των κόμβων του οδικού δικτύου και του μέσου μήκους των οικοδομικών τετραγώνων (Walk Score, 2011).

Παράλληλα, αξίζει να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με την εργασία των Duncan et al (2012), οι οποίοι αξιολόγησαν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων του *walk score* στην Βοστώνη με αποτελέσματα περπατησιμότητας για την ίδια πόλη που προήλθαν από αντικειμενική μέτρηση με χρήση Γ.Σ.Π (G.I.S) (βλ. Φώτης, 2010), συμπέραναν ότι το *walk score* λειτουργεί καλύτερα στις μεγαλύτερες παρότι στις μικρές κλίμακες καθώς και στο γεγονός ότι το *walk score* μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέτρο για ορισμένες πτυχές που υπεισέρχονται στην αντικειμενική μέτρηση με Γ.Σ.Π (G.I.S), όπως πυκνότητα εμπορικών δραστηριοτήτων, πυκνότητα κόμβων δικτύου, οικιστική πυκνότητα (εξαιτίας της θετικής του συσχέτισης με ορισμένες μεταβλητές που υπεισέρχονται στην μέτρηση με G.I.S).

Από την άλλη το διαφορετικό που προσφέρει η εφαρμογή του *walkshed* είναι ότι λαμβάνει υπόψη τις προτιμήσεις του χρήστη για συγκεκριμένες χρήσεις γης. Η εφαρμογή λειτουργεί βάση της λογικής δέντρου αποφάσεων (*Decision Tree*<sup>11</sup>), το οποίο είναι ένα εργαλείο σχεδιασμού και ιεράρχησης. Συγκεκριμένα, στο *walkshed* ιεραρχούνται οι χρήσεις γης βασισμένες σε συγκεκριμένα βάρη που δίνει στο σύστημα ο χρήστης ανάλογα με τις προτιμήσεις του. Έτσι, το αποτέλεσμα της

<sup>11</sup> Γενικότερα, το εργαλείο αυτό χρησιμοποιείται και από διάφορους οργανισμούς, επιχειρήσεις και υπηρεσίες που χρειάζονται άμεσα να τοποθετήσουν κάποια βαρύτητα σε πολλαπλούς γεωγραφικούς παράγοντες που εμπλέκονται στην διαδικασία λήψης κάποιας χωροθετικής τους απόφασης, αφού με αυτόν τον τρόπο μπορούν να προσδιορίσουν την βέλτιστη χωροθέτηση των δραστηριοτήτων τους.

διαδικασίας είναι η δημιουργία ενός χάρτη με “*hot spots*” ή ενός διαβαθμισμένου χάρτη “*heat map*”, που παρουσιάζει χωρικά την βαθμολογία της περπατησιμότητας ανάλογα με τις προτιμήσεις του χρήστη. Γενικότερα, το *walkshed* δεν βασίζεται σε μετρήσεις ευκλείδειων αποστάσεων, όπως το *walk score*, αλλά ακολουθεί την προσέγγιση μέτρησης απόστασης «*Friction-based*». Δηλαδή, διαχωρίζει το χώρο (για την ακρίβεια τα *pixel* της εικόνας) ανάλογα με την πιθανότητα να μπορεί να πραγματοποιηθεί σε αυτά πεζή μετακίνηση. Για παράδειγμα, οι υδάτινες επιφάνειες έχουν πολύ υψηλή τιμή τριβής (*friction*), ενώ τα πάρκα αρκετά χαμηλή. Έτσι, αυτού του είδους η προσέγγιση για την περπατησιμότητα έχει ως αποτέλεσμα διάφορες επιφάνειες να έχουν αρνητική επίδραση στο δείκτη, όπως για παράδειγμα οι αυτοκινητόδρομοι ή οι υδάτινες επιφάνειες. Επιπλέον, η σύνδεση των δρόμων διαδραματίζει ιδιαίτερη σημασία στο αποτέλεσμα του δείκτη, αφού δρόμοι του περιαστικού χώρου με ελκικό αστικό σχεδιασμό απαιτούν μεγαλύτερες αποστάσεις για περπάτημα απ’ ό,τι ίσως να συμβαίνει σε περιοχές του κέντρου που είναι σχεδιασμένες σύμφωνα με το υποδάμειο σύστημα.

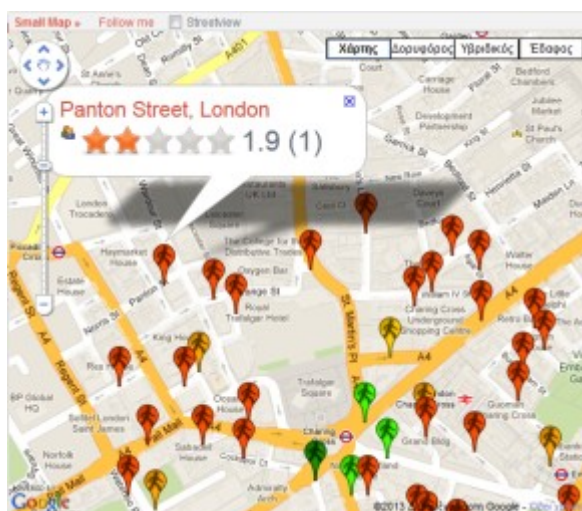


Εικόνα 13 Άποψη από το περιβάλλον της εφαρμογής *walkshed* (πηγή: <http://www.walkshed.org/nyc>)

Παράλληλα, αξίζει να αναφερθούμε και στην διαδικτυακή εφαρμογή αξιολόγησης της περπατησιμότητας *walkonomics*<sup>12</sup>. Η εφαρμογή αυτή, προσφέρει βαθμολογίες (κλίμακα 0-5) για οδούς πόλεων της Αγγλίας καθώς και της Νέας Υόρκης και του Σαν Φρανσίσκο. Ωστόσο, διαφέρει από τις προηγούμενες καθώς στην ουσία το αποτέλεσμα που δίνει είναι ένας βαθμός φιλικότητας μίας οδού προς τον πεζό. Μεθοδολογικά τα στοιχεία που χρησιμοποιεί είναι η οδική ασφάλεια, η ευκολία να διασχίσεις μια οδό, η τοπογραφία, η ευκολία να προσανατολιστεί στο χώρο ο πεζός, το αίσθημα του φόβου, η αισθητική του χώρου, και η δυνατότητα που

<sup>12</sup> <http://www.walkonomics.com>

προσφέρει ο χώρος για διασκέδαση και χαλάρωση. Η αξιολόγηση όλων αυτών των κατηγοριών γίνεται μέσω ενός ηλεκτρονικού συστήματος που ονομάζεται *Walkobot* και το οποίο αποτελεί μια βάση δεδομένων στην οποία γίνονται οι κατάλληλες επεξεργασίες για να προσδιοριστεί η τελική βαθμολογία. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχουν δεδομένα για κάποια ή κάποιες από τις παραπάνω κατηγορίες τότε τοποθετείται μια μέση βαθμολογία (2,5). Ωστόσο, η εφαρμογή παρέχει την δυνατότητα στους χρήστες να δώσουν την δική τους βαθμολογία την κάθε κατηγορία δεδομένων και με αυτό τον τρόπο να επηρεάσουν την συνολική βαθμολογία που τους έδωσε το σύστημα.



Εικόνα 14 Παράδειγμα της βαθμολογίας του site *walkonomics* για την οδό Pantan του Λονδίνου (πηγή: <http://www.walkonomics.com>)

Παράλληλα, εκτός από τις διαδικτυακές εφαρμογές που αναφερθήκαμε παραπάνω, από την διεθνή βιβλιογραφία ξεχωρίζουν ορισμένες εργασίες που πραγματοποιούν αντικειμενική μέτρηση με την χρήση Γ.Σ.Π (G.I.S).

Έτσι, οι Leslie et al (2007) στην εργασία τους με τίτλο *Walkability of Local communities: Using geographic information systems to objectively assess relevant environmental attributes* κατασκευάζουν έναν αντικειμενικό χωρικό δείκτη *walkability* με την χρήση G.I.S στο πλαίσιο χρησιμοποίησης του στην στρωματοποιημένη διαδικασία επιλογής νοικοκυριών από 32 κοινότητες της Αυστραλίας για την μελέτη *PLACE (Physical Activity in Localities and Community Environments)*. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για τον δείκτη στην εργασία αυτή βασίζεται σε αυτή που ανέπτυξαν οι Frank et al<sup>13</sup>, χρησιμοποιώντας μετρήσιμα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούν είναι το τοπικό κτηματολόγιο, οι οδικοί άξονες, οι χρήσεις γης, οι ζώνες χρήσεων γης (*zoning data*), οι τοποθεσίες των εμπορικών κέντρων και τα δημογραφικά στοιχεία της περιοχής ανά απογραφική ζώνη που ορίζει η στατιστική υπηρεσία για την περιοχή. Συγκεκριμένα, ο χωρικός δείκτης *walkability* που ανέπτυξαν χρησιμοποιεί:

1. Την οικιστική πυκνότητα του πληθυσμού, την οποία και κανονικοποιούν σε μία κλίμακα από το 1 μέχρι το 10
2. Την συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου, η οποία μεταφράζεται ως η πυκνότητα των συνδέσεων που καταλήγουν στον κάθε κόμβο του δικτύου. Ωστόσο, στην πυκνότητα αυτή λαμβάνονται υπόψη μόνο οι κόμβοι στους

<sup>13</sup> Frank, L.D., Sallis, J.F., Saelens, B.E., Leary, L.E., Cain, K., Conway, T. Manuscript under review. "Assessing the relation between urban form and physical activity: design and methods of the Neighborhood Quality of Life Study", *Journal of the American Planning Association*

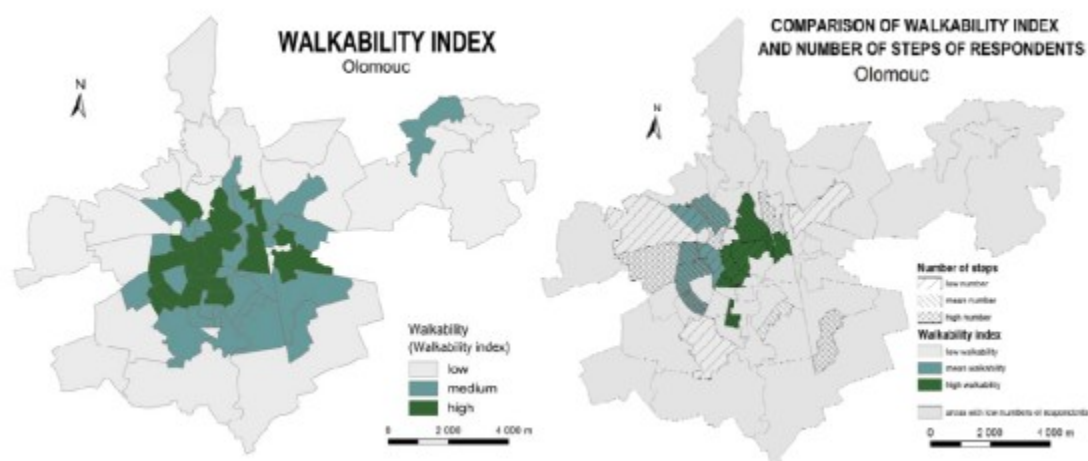
- οποίους καταλήγουν 3 ή και περισσότερες συνδέσεις οδών. Τέλος, και εδώ η πυκνότητα μετατρέπεται σε μία κλίμακα από το 1 μέχρι το 10
3. Την μίξη των χρήσεων γης (*land use mix*). Οι χρήσεις γης κατηγοριοποιούνται σε 5 κλάσεις όπως οικιστικές, εμπορικές, βιομηχανικές, αναψυχής και άλλο. Για την μέτρηση της μίξης των χρήσεων γης χρησιμοποιείται ο δείκτης εντροπίας ο οποίος και δίνει τιμές από 0 έως 1, με το 0 να δηλώνει ομογενοποιημένο πρότυπο χρήσεων και το 1 πλήρη ετερογένεια των χρήσεων. Και εδώ οι τιμές της εντροπίας κανονικοποιούνται στην κλίμακα 0-10 με το 1 να αντιπροσωπεύει την μικρότερη μίξη χρήσεων και το 10 την μεγαλύτερη.
  4. Την καθαρή εμπορική επιφάνεια, με σκοπό να ποσοτικοποιηθεί η καθαρή επιφάνεια εμπορικών χρήσεων σε σχέση με το οικόπεδο που καταλαμβάνουν. Αυτό γίνεται για να γίνει περισσότερο ευδιάκριτο εάν έχουμε περιπτώσεις με μεγάλα εμπορικά κέντρα τα οποία έχουν συνήθως μεγάλα παρκινγκ και ελκύουν την μετακίνηση προς αυτά με αυτοκίνητο, σε σχέση με εμπορικές δραστηριότητες που βρίσκονται σε περιοχές που η ανάπτυξη τους είναι προσανατολισμένη στην υποστήριξη των πεζών μετακινήσεων. Και εδώ ο δείκτης παίρνει τιμές από 0-1, αλλά όπως και στα προηγούμενα μετατρέπεται στην κλίμακα 0-10.

Έτσι, ο χωρικός δείκτης *walkability* των Leslie et al (2007) προκύπτει από την συνάθροιση των τεσσάρων παραπάνω στοιχείων και το πιθανό αποτέλεσμα του κυμαίνεται από 4 έως 40. Στην συνέχεια η κλίμακα αυτή χωρίζεται σε 4 κλάσεις υποδηλώνοντας η κάθε μια σε αυξάνουσα σειρά το επίπεδο της περπατησιμότητας της κάθε περιοχής. Ωστόσο, τα αποτελέσματα του δείκτη ελέγχθηκαν στο πεδίο από την ομάδα μελέτης για να εξακριβωθούν τυχόν σφάλματα, τα οποία και τελικά ήταν ελάχιστα. Τέλος, οι Leslie et al (2007) προτείνουν ότι στον δείκτη τους θα μπορούσαν να εισαχθούν και άλλες μεταβλητές όπως τα πάρκα, οι χώροι αναψυχής, οι αποστάσεις από συγκεκριμένες δραστηριότητες και χρήσεις, η τοπογραφία, στοιχεία αστικού σχεδιασμού της περιοχής, φωτισμός, δέντρα, κυκλοφοριακοί φόρτοι, εγκληματικότητα καθώς και η αισθητική του χώρου αφού από ορισμένες μελέτες φαίνεται ότι επιδρούν μάλλον στην συμπεριφορά των πεζών.

Οι Dobesova and Krivka (2012) δημιουργούν τον δικό τους δείκτη περπατησιμότητας, κατασκευάζοντας παράλληλα σε περιβάλλον *ArcGIS*, με την χρήση *Model Builder*, εργαλείο (*tool*) για την εφαρμογή του δείκτη στην πόλη *Olomouc* (πληθυσμός 100.752 κάτοικοι) της Τσεχίας. Ειδικότερα, ο δείκτης περπατησιμότητας των Dobesova and Krivka (2012) ουσιαστικά δεν διαφέρει σε πολλά σημεία από αυτά των Leslie et al (2007) που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Έτσι, και εδώ ως δεδομένα χρησιμοποιούνται, η συνδεσιμότητα του δικτύου, η μίξη των χρήσεων γης, η οικιστική πυκνότητα, και η καθαρή εμπορική επιφάνεια. Ωστόσο, η διαφορά με τον δείκτη των Leslie et al (2007) είναι ότι τα τέσσερα αυτά συστατικά δεν προστίθενται, ούτε κανονικοποιούνται προηγουμένως το καθένα σε κάποια συγκεκριμένη κλίμακα, αλλά αφού υπολογιστούν για την περιοχή μελέτης εφαρμόζεται ο τύπος *Walkability Index* = (2ΧΔείκτη Συνδεσιμότητας) + Δείκτης



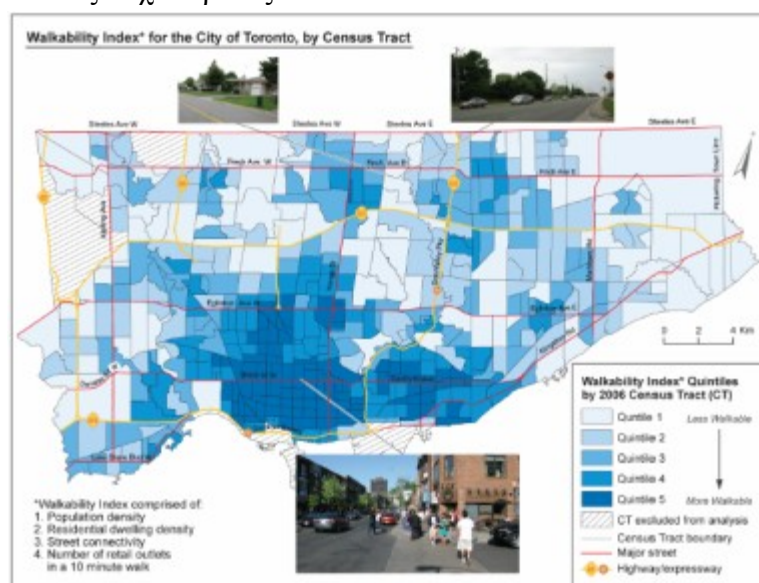
Εντροπίας + Δείκτης Οικιστικής Πυκνότητας + Δείκτης Καθαρής Εμπορικής Επιφάνειας. Γενικότερα, αξίζει να αναφέρουμε ότι ο δείκτης αυτός κατασκευάζεται στα πλαίσια του δικτύου I.P.E.N (*International Physical Activity and the Environment Network*) στο οποίο συμμετέχουν 15 χώρες και σκοπός της εργασίας ήταν να συγκρίνουν τα αποτελέσματα της περπατησιμότητας με τα αποτελέσματα έρευνας που είχε καταγράψει με επιταχυνσιόμετρα (*accelerometer*) τις κινήσεις 350 ανθρώπων του *Olomouc*. Έτσι, προέκυψε ότι οι περιοχές με υψηλές τιμές του δείκτη ταυτίζονταν με υψηλό μέσο όρο βημάτων του δείγματος και αντίστοιχα στις χαμηλές τιμές του δείκτη η τιμή του μέσου όρου βημάτων ήταν χαμηλή. Εντούτοις, σε ορισμένες περιοχές που δεν συμβαδίζουν οι δύο μετρήσεις, αναφέρεται ότι αυτό συμβαίνει εξαιτίας του μη επαρκούς δείγματος κατά την διάρκεια της έρευνας με τα επιταχυνσιόμετρα. Παρόλα αυτά, και αυτός ο δείκτης όπως και των Leslie et al (2007) αγνοεί σημαντικά χαρακτηριστικά που επιδρούν στην περπατησιμότητα μιας περιοχής, όπως τα δίκτυα μέσων μαζικής μεταφοράς, το αίσθημα ασφάλειας, χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος κ.α.



Εικόνα 15 Χάρτες απεικόνισης της περπατησιμότητας από τους Dobesova and Krivka (2011)

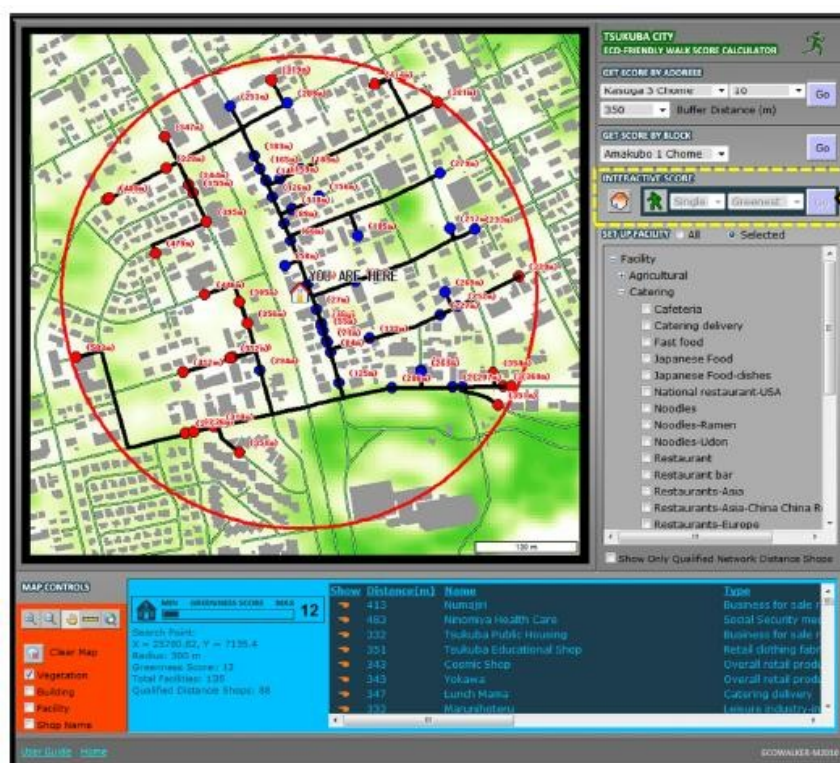
Οι Glazier et al (2012) κατασκευάζουν δείκτη περπατησιμότητας για την μητροπολιτική περιοχή του Τορόντο του Καναδά χρησιμοποιώντας Γ.Σ.Π. Αρχικά, κατασκευάζουν το περπατήσιμο δίκτυο της περιοχής τους χρησιμοποιώντας το *network analysis tool* του λογισμικού *ArcGIS* v.9.3. Στην ουσία χρησιμοποιούν το οδικό δίκτυο της περιοχής και αφαιρούν από αυτό τμήματα όπως αυτοκινητόδρομοι, δηλαδή τμήματα του οδικού δικτύου που δεν υπάρχει η δυνατότητα να περπατήσει κάποιος. Στην συνέχεια μετατρέπουν τα πολύγωνα των απογραφικών ζωνών της περιοχής τους σε κεντροειδή (*centroid*), τα οποία λειτουργούν ως δειγματοληπτικά σημεία, έτσι ώστε να δημιουργήσουν γύρω από αυτά ζώνες των 10 λεπτών (ταχύτητα βαδίσματος 1,2 m/s). Επιπλέον, τα δεδομένα που λάμβανε υπόψη του ο δείκτης αυτός ήταν η πυκνότητα του πληθυσμού, η πυκνότητα των κτιρίων κατοικίας και ο αριθμός συγκεκριμένων κατηγοριών χρήσεων γης που βρισκόταν εντός της ακτίνας 10 λεπτών από το κάθε κεντροειδές. Συγκεκριμένα, οι χρήσεις γης περιλάμβαναν παντοπωλεία, μανάβικα, τράπεζες, εστιατόρια, καφέ, fast food, εμπορικά καταστήματα και υπηρεσίες όπως κομμωτήρια, βιβλιοθήκες, ταχυδρομεία, καθαριστήρια, δημόσιους

χώρους αναψυχής, πάρκα, σχολεία κ.α. Παράλληλα, στον δείκτη τους συμπεριλαμβάνεται και η αναλογία των παντοπωλείων ως προς το σύνολο των χρήσεων που σχετίζονται με φαγώσιμα είδη (δηλαδή παντοπωλεία και καταστήματα αναψυχής, όπως εστιατόρια, fast food κτλ), καθώς επίσης η μίξη των χρήσεων γης με δείκτη εντροπίας (εντός της ζώνης 10 λεπτών από το κάθε κεντροειδές), ο αριθμός των κόμβων του δικτύου (που υπάρχουν εντός της ζώνης 10 λεπτών από το κάθε κεντροειδές) και ο χρόνος που απαιτείται για να προσεγγίσεις από το κάθε κεντροειδές την κοντινότερη στάση μέσου μαζικής μεταφοράς. Για την σύνθεση του δείκτη χρησιμοποιήθηκε ένας συνδυασμός μεθόδων παραγοντικής ανάλυσης (*factor analysis*) και ανάλυσης κυρίων συνιστωσών (*principal component analysis*) έτσι ώστε να προσδιοριστούν τα στοιχεία του δομημένου περιβάλλοντος που είναι στατιστικά συνδεδεμένα με τα υπόλοιπα και έχουν μια φαινομενική αξιοπιστία (*face validity*) ως μέτρα περπατησιμότητας καθώς επίσης και να προκύψουν κανονικοποιημένες (*standardized*) βαθμολογίες για το κάθε στοιχείο. Τελικά, η οριστική βαθμολογία του σύνθετου δείκτη που καθορίστηκε μέσα από την παραγοντική ανάλυση προέκυψε από τέσσερις μεταβλητές: α) την πυκνότητα του πληθυσμού β) την πυκνότητα των κτιρίων κατοικίας γ) την διαθεσιμότητα χρήσεων εμπορίου και υπηρεσιών εντός ακτίνας 10 λεπτών και δ) την συνδεσιμότητα του δικτύου. Τέλος, ο δείκτης υποβλήθηκε σε διαδικασία ελέγχου αξιοπιστίας καθώς τα αποτελέσματα του δείκτη που προέκυψαν για την κάθε απογραφική περιοχή συσχετίστηκαν με δεδομένα ερευνών διαφόρων υπηρεσιών του Καναδά. Για παράδειγμα, βρέθηκε ότι τα αυξημένα ποσοστά περπατησιμότητας συνδέονται με χαμηλούς δείκτες ιδιοκτησίας οχημάτων, αποστάσεων που διανύονται με αυτοκίνητο και αποστάσεων που διανύονται με αυτοκίνητο για εργασία, καθώς επίσης και με υψηλά ποσοστά ιδιοκτησίας ποδηλάτων και χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς. Αντίστοιχα, τα χαμηλά ποσοστά του δείκτη προέκυψε ότι συσχετίζονται με υψηλούς δείκτες παχυσαρκίας.



Εικόνα 16 Χάρτης δείκτη περπατησιμότητας ανά απογραφική ζώνη της πόλης του Τορόντο του Καναδά (Glazier et al 2012)

Οι Lwin and Murayama (2011) στην εργασία τους προτείνουν κάτι διαφορετικό σχετικά με τα παραπάνω. Μετρούν την περπατησιμότητα μέσω μιας ολοκληρωμένης μεθόδου αλλά επικεντρώνονται κυρίως στους χώρους πρασίνου μιας περιοχής, δηλαδή η εκτιμώμενη βαθμολογία είναι σημαντικά επηρεασμένη από την παρουσία πρασίνου στην περιοχή μελέτης. Ο δείκτης τους είναι διαδικτυακός και βοηθάει τους κατοίκους της πόλης Tsukuba της Ιαπωνίας να αξιολογήσουν την περπατησιμότητα της περιοχής τους σε επίπεδο οδού, οικοδομικού τετραγώνου αλλά και επιλεγμένης διαδρομής. Γενικότερα, πρόκειται για ένα εργαλείο που επιτρέπει στους κατοίκους της περιοχής να λάβουν συνειδητές αποφάσεις για την περιοχή ή την διαδρομή που θα επιλέξουν για να ζήσουν ή να περπατήσουν. Η μεθοδολογία του δείκτη αυτού, χρησιμοποιεί τόσο G.I.S όσο και τεχνικές τηλεπισκόπησης. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιώντας δορυφορική εικόνα ALOS εξάγουν έναν δείκτη βλάστησης NVDI για την περιοχή τους προκειμένου να αποτυπώσουν τους χώρους πρασίνου της περιοχής τους. Παράλληλα, χρησιμοποιούν και άλλα δεδομένα όπως τα κτίρια, τα οικοδομικά τετράγωνα, το οδικό δίκτυο και διάφορες κατηγορίες χρήσεων γης μερικές από τις οποίες είναι εμπορικά καταστήματα, σταθμοί μεταφορών, επιχειρήσεις, υπηρεσίες, δημόσιες υπηρεσίες, αγροτικές εκτάσεις, βιομηχανικές εκτάσεις κ.α.



Search Point: X = 25780.82, Y = 7135.4 ; Radius: 300 m ; Greenness Score: 12  
Total Facilities: 135 ; Qualified Distance Shops: 88

Εικόνα 17 Άποψη από το περιβάλλον της εφαρμογής των Lwin and Murayama. Παράδειγμα, εκτίμησης της περπατησιμότητας σε μία συγκεκριμένη ακτίνα από ένα υποψήφιο ακίνητο προς αγορά (Lwin and Murayama, 2011)

Τέλος, προσπαθώντας να δώσουμε μια συνολική και σύντομη εικόνα για τους δείκτες περπατησιμότητας αξίζει να αναφερθούμε στην εργασία των Maghelal and


Carr (2011) με τίτλο *Walkability: A Review of Existing Pedestrian Indices*. Οι δείκτες περπατησιμότητας, αν και τα τελευταία χρόνια ποσοτικοποιούνται κυρίως με αντικειμενικούς τρόπους μέτρησης και συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας Γ.Σ.Π (G.I.S), παλαιότερα χρησιμοποιούνταν υποκειμενικοί μέθοδοι ή συνδυασμός μεθόδων, που αφορούσαν κυρίως μετρήσεις μέσω ερευνών με ερωτηματολόγια (*Survey*) ή επιτόπιους ελέγχους (*Audit*). Έτσι, οι Maghelal and Carr (2011) πραγματοποιούν μία ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας και συγκεκριμένα αναλύουν 25 δείκτες οι οποίοι αναπτύχθηκαν τα τελευταία 20 χρόνια και σχετίζονται με την πεζή μετακίνηση. Τα σημαντικότερα αποτελέσματα αυτής της εργασίας είναι ότι κατηγοριοποιούν από αυτούς τους 25 δείκτες τις μεταβλητές του δομημένου περιβάλλοντος που είναι μετρήσιμες μέσω Γ.Σ.Π (G.I.S) σε τρία επίπεδα ανάλυσης (*Area, Segment, Intersection*) και δεύτερον προσδιορίζουν τα στοιχεία του δομημένου περιβάλλοντος και τους τρόπους μέτρησης που έχουν χρησιμοποιηθεί για την ποσοτικοποίηση της περπατησιμότητας. Συγκεκριμένα, προέκυψε ότι 7 από τους 25 δείκτες χρησιμοποιούν G.I.S για να δημιουργήσουν τα δεδομένα του δείκτη τους, 14 δείκτες χρησιμοποιούν είτε έρευνες είτε επιτόπιους ελέγχους για την δημιουργία των δεδομένων τους και 4 δείκτες χρησιμοποιούν G.I.S και έρευνες ταυτόχρονα. Επιπλέον, όπως φαίνεται και από τον πίνακα 3 η μεταβλητή με την μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης στους 25 δείκτες είναι οι χρήσεις γης και ακολουθούν τα χαρακτηριστικά του πεζοδρομίου και το οδικό δίκτυο. Συνολικά στη μελέτη των 25 δεικτών περιλαμβάνονταν 85 μεταβλητές, από τις οποίες 53 ήταν αντικειμενικές (μέτρηση μέσω G.I.S ή επιτόπιου ελέγχου, όπως για παράδειγμα χρήσεις γης, συνδεσιμότητα δικτύου κ.α), 21 υποκειμενικές (μέτρηση μέσω έρευνας, όπως για παράδειγμα ελκυστικότητα, τοπική αρχιτεκτονική κ.α) και 11 ξεχωριστές (*distinctive*) (μέτρηση μέσω παρατηρήσεων, όπως για παράδειγμα προσεκτικότητα οδήγησης κ.α)

**Πίνακας 3 Παράγοντες που χρησιμοποιούνται σε δείκτες πεζών (pedestrian indices) (πηγή: Maghelal and Carr, 2011)**

	Σχεδιασμός του χώρου						Πυκνότητα	Ποικιλία	Ποιότητα αστικού χώρου	
	Απόσταση από χρήσεις	Πεζοδρόμια	Δρόμοι	Διασταυρώσεις	Κυκλοφοριακός φόρτος	Πλευρικός διαχωρισμός (lateral separation)			Δημογραφικά στοιχεία	Χρήσεις γης
<b>Συνολική εμφάνιση μεταβλητών στους δείκτες περπατησιμότητας</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>11</b>

Συμπερασματικά, λοιπόν, προκύπτει ότι η εφαρμογή μεθόδων μέτρησης της περπατησιμότητας με την χρήση εργαλείων όπως τα Γ.Σ.Π (G.I.S), μπορεί να προσφέρει εύκολα (εάν υφίστανται τα απαραίτητα δεδομένα) και αξιόπιστα αποτελέσματα τα οποία μπορούν να βοηθήσουν τόσο στην οργάνωση και τον σχεδιασμό αστικών συστημάτων μεταφοράς όσο και στην αξιολόγηση νέων πολεοδομικών σχεδίων. Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στους πολίτες, με την προώθηση των διαδικτυακών δεικτών να αξιολογήσουν άμεσα τόσο την υφιστάμενη

περιοχή κατοικία τους όσο και τις δυνητικές θέσεις κατοικίας που επιθυμούν να μετακομίσουν. Μάλιστα, στα εργαλεία αυτά προσφέρεται ακόμη και η δυνατότητα να ενσωματωθούν οι προσωπικές προτιμήσεις του χρήστη, με αποτέλεσμα ο δείκτης να προσαρμόζεται ανάλογα στις ανάγκες του κάθε πολίτη. Πρόκειται λοιπόν, για έναν δείκτη που ωφελεί την λήψη ορισμένων χωροθετικών αποφάσεων, η αποτελεσματικότητα των οποίων μακροπρόθεσμα μπορεί να οδηγήσει συνολικά στην αναβάθμιση της ποιότητας ζωής.



**Μέρος Δεύτερο: Υπολογισμός συνδυαστικού χωρικού δείκτη περπατησιμότητας με την χρήση Γ.Σ.Π σε μία Ελληνική πόλη: Η περίπτωση του Βόλου**

## 7. Μεθοδολογία υπολογισμού συνδυαστικού χωρικού δείκτη περπατησιμότητας με την χρήση Γ.Σ.Π (G.I.S)

Είναι αλήθεια ότι υπάρχουν δεκάδες παράγοντες οι οποίοι συνδέονται με την πεζή μετακίνηση και οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της περπατησιμότητας μιας περιοχής. Γενικότερα, η πλειοψηφία των μεθόδων υπολογισμού που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα χρησιμοποιούν συγκεκριμένες παραμέτρους. Άλλωστε, η διεθνής βιβλιογραφία είναι σαφής και αναφέρει ότι περιοχές με χαρακτηριστικά όπως ομοιογένεια χρήσεων γης, χαμηλή οικιστική πυκνότητα και χαμηλό βαθμό συνδεσιμότητας 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 (Frank et al, 2007). Επομένως βάσει αυτών των χαρακτηριστικών επιλέχθηκε να δομηθούν τα βασικά συστατικά της μεθοδολογίας υπολογισμού του σύνθετου χωρικού δείκτη περπατησιμότητας που πρόκειται να εφαρμοστεί στην συνέχεια στην πόλη του Βόλου.

Κεντρικό χαρακτηριστικό, λοιπόν, του δείκτη περπατησιμότητας της παρούσας εργασίας είναι ότι αποτελεί έναν δυναμικό δείκτη, η τιμή του οποίου διαμορφώνεται όχι μόνο από το ευρύτερο χωρικό πρότυπο κατανομής των χρήσεων γης, του πληθυσμού και του οδικού δικτύου αλλά και από μεταβαλλόμενους παράγοντες που υφίστανται σε κάθε πόλη και επιδρούν αρνητικά αφού δημιουργούν μη ελκυστικές συνθήκες για την πεζή μετακίνηση.

Έτσι, η μέθοδος που εφαρμόστηκε διαφοροποιείται σε ορισμένο βαθμό από αυτά που έχουν παρουσιαστεί μέχρι σήμερα και καταγράφονται από την διεθνή βιβλιογραφία και ενσωματώνει νέα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, όλες οι παράμετροι που επιδρούν στον δείκτη αποκτούν ξεχωριστή βαρύτητα, η οποία προέκυψε ύστερα από έρευνα που διεξήχθη. Δηλαδή, απορρίπτεται η παραδοχή, που ακολουθείται από άλλες μεθοδολογίες υπολογισμού, ότι όλες οι παράμετροι έχουν περίπου ισάξια σημαντικότητα στον υπολογισμό του δείκτη.

Γενικότερα, η μέθοδος υπολογισμού διαρθρώνεται σε δύο φάσεις μέχρι να προκύψει η τελική βαθμολογία του δείκτη. Η πρώτη φάση, αφορά τον υπολογισμό σύμφωνα με τις παραμέτρους που αναφέρονται από την διεθνή βιβλιογραφία και η δεύτερη φάση αποσκοπεί στον επηρεασμό ή καλύτερα την μείωση της αρχικής βαθμολογίας μόνο στις περιοχές που εμφανίζουν φαινόμενα και καταστάσεις οι οποίες αποτρέπουν την δημιουργία ενός ελκυστικού περιβάλλοντος για την πεζή μετακίνηση. Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι όλη η διαδικασία υπολογισμού αφορά κυρίως την παραγωγή, επεξεργασία και διαχείριση εικόνων τύπου *Raster* με την χρήση Γ.Σ.Π.

## 7.1 Μεθοδολογία πρώτης φάσης υπολογισμού του δείκτη

Η πρώτη φάση υπολογισμού του δείκτη περιλαμβάνει την μέτρηση αντικειμενικών παραμέτρων που χρησιμοποιούνται στην πλειοψηφία άλλων μεθόδων και αναφέρονται από την διεθνή βιβλιογραφία.

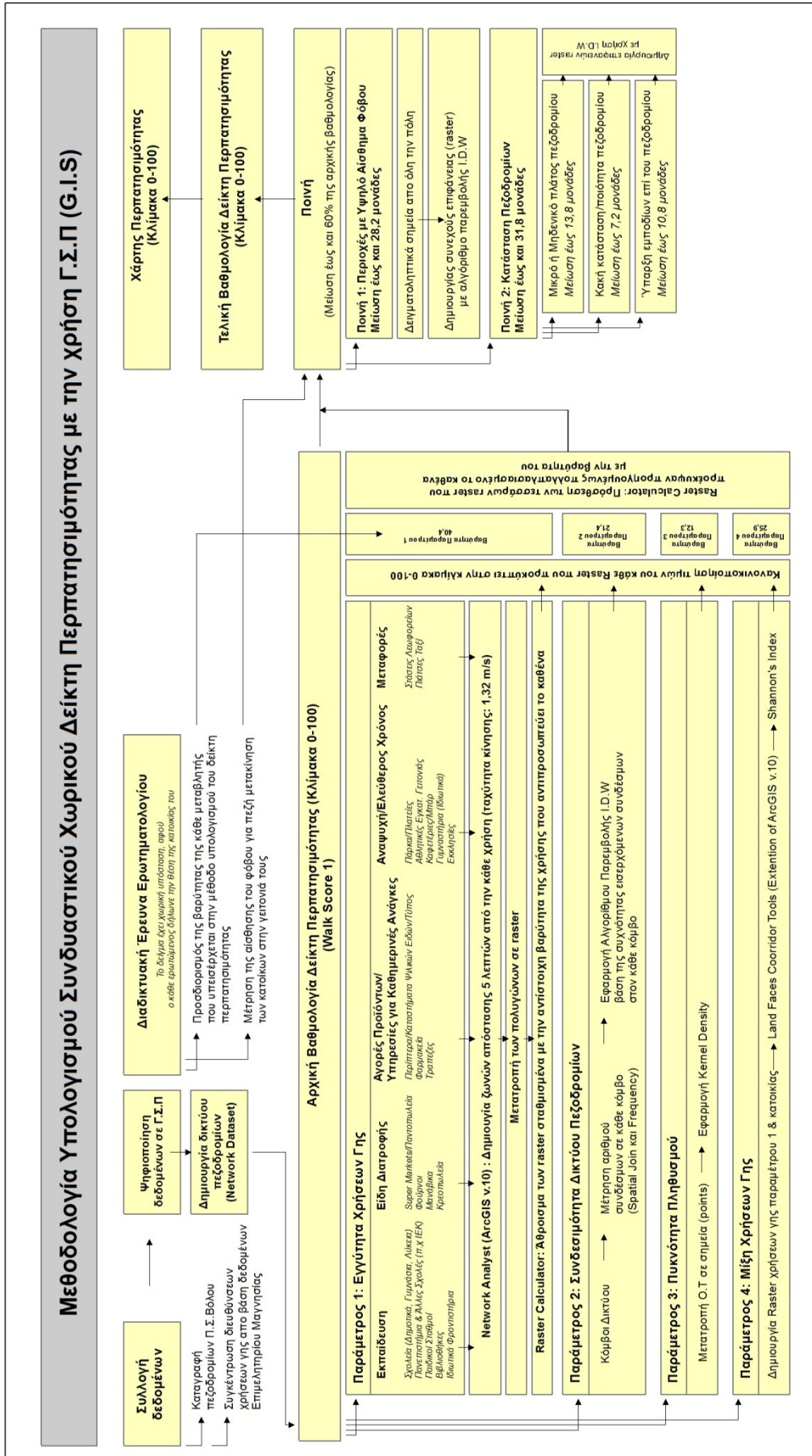
### 7.1.1 Παράμετρος 1: Εγγύτητα χρήσεων γης

Η πρώτη, και ίσως η πιο σημαντική, παράμετρος του δείκτη αφορά την εγγύτητα ως προς τις χρήσεις γης. Είναι αλήθεια, ότι ο παράγοντας αυτός χρησιμοποιείται σε όλους σχεδόν τους δείκτες περπατησιμότητας που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα. Η σημαντικότητα της παρούσας παραμέτρου, έγκειται στο γεγονός ότι το περπάτημα ως τρόπος μετακίνησης έχει να ανταγωνισθεί άλλους τρόπους μεταφοράς και έτσι η απόσταση προς συνήθεις προορισμούς καθημερινών μετακινήσεων αποτελεί ουσιαστικό κριτήριο στην προσπάθεια να ενισχυθούν οι πεζές μετακινήσεις σε μια περιοχή (Leslie et al, 2007). Χαρακτηριστικά, οι O'Sullivan and Morall (1996) αναφέρουν ότι εάν θέλουμε να καταστήσουμε το περπάτημα ως κυρίαρχο τρόπο μετακίνησης των κατοίκων, θα πρέπει οι αποστάσεις μεταξύ κατοικιών, εμπορικών καταστημάτων, χώρων εργασίας και σταθμών μέσων μεταφοράς να είναι μικρότερες των 800 μέτρων.

Έτσι, στόχος της παραμέτρου αυτής είναι η αξιολόγηση της εγγύτητας συγκεκριμένων χρήσεων γης εντός της περπατήσιμης απόστασης των 5 λεπτών. Οι χρήσεις γης που επιλέχθηκαν και αναφέρονται στον πίνακα 9 (βλ. Ενότητα 8.2), αποτελούν δραστηριότητες οι οποίες είναι προορισμοί καθημερινών ή πολύ συχνών μετακινήσεων για μία τυπική Ελληνική πόλη (π.χ περίπτερο, super market, φούρνος, σχολείο, φροντιστήριο, τράπεζα, στάση λεωφορείου κ.α) και η συγκέντρωση τους στο χώρο μπορεί να δημιουργήσει αστικές περιοχές στις οποίες ένας κάτοικος δεν χρειάζεται να είναι εξαρτημένος από την χρήση αυτοκινήτου για να μετακινηθεί. Βέβαια, η πλειοψηφία των χρήσεων που επιλέχθηκαν βασίζονται εν μέρει στις χρήσεις που χρησιμοποιούν και οι διαδικτυακές εφαρμογές *Walk Score* και *Walkshed*. Ωστόσο, η διαφορετικότητα και η πρωτοτυπία του δείκτη της παρούσας εργασίας όσον αφορά αυτή την παράμετρο, έγκειται στο γεγονός ότι η μέθοδος υπολογισμού της εγγύτητας δεν λαμβάνει υπόψη της όλες τις χρήσεις με την ίδια βαρύτητα. Γίνεται η παραδοχή, λοιπόν, ότι κάθε μια από τις επιλεγθείσες χρήσεις είναι διαφορετική και έχει την δική της σημαντικότητα στο χώρο. Η διεθνής βιβλιογραφία στο παρόν ζήτημα εμφανίζει ελλείψεις, καθώς δεν έχει διερευνηθεί μέχρι στιγμής η βαρύτητα συγκεκριμένων χρήσεων γης στην δημιουργία πεζών μετακινήσεων. Επομένως, αποφασίστηκε η διενέργεια διαδικτυακής έρευνας προκειμένου να προκύψει η βαρύτητα της κάθε χρήσης που λαμβάνει υπόψη του ο δείκτης.

Τέλος, ο υπολογισμός της παραμέτρου αυτής αφορά την δημιουργία επιφανειών τύπου *raster* που αντιπροσωπεύουν την περιοχή κάλυψης 5 λεπτών για





Εικόνα 18 Διαγραμματική απεικόνιση μεθοδολογίας υπολογισμού δείκτη περπατησιμότητας

την κάθε χρήση γης και το άθροισμα αυτών, προσδίδοντας ωστόσο προηγουμένως στην κάθε μια την δική της βαρύτητα. Γενικά, οι τιμές του raster που αντιπροσωπεύει συνολικά αυτή την παράμετρος θα πρέπει να κυμαίνονται από μηδέν έως την τιμή 40,4 που αποτελεί τον αριθμό της συνολικής βαρύτητας της παραμέτρου.

### 7.1.2 Παράμετρος 2: Συνδεσιμότητα δικτύου πεζοδρομίων

Η δεύτερη παράμετρος που λαμβάνει υπόψη ο δείκτης είναι η συνδεσιμότητα του δικτύου πεζοδρομίων.

Σε αρκετά άρθρα και έρευνες έχει προκύψει το συμπέρασμα ότι η δομή και η διάρθρωση των δικτύων μιας περιοχής αποτελούν σημαντικό παράγοντα για την ώθηση των πεζών μετακινήσεων και την αύξηση της φυσικής άσκησης των κατοίκων. Για παράδειγμα, όσο περισσότερους συνδέσμους έχει ένα δίκτυο σε σύγκριση με τον αριθμό των κόμβων του, τόσο υψηλότερη είναι η συνδεσιμότητα του και συνεπώς η πιθανότητα να δημιουργηθούν στο δίκτυο περισσότερες πεζές μετακινήσεις (Kashef, 2011). Σε πολλές έρευνες και μελέτες αναφέρεται ότι τα μικρά μεγέθη οικοδομικών τετραγώνων μίας περιοχής, σε συνδυασμό με την υψηλή συνδεσιμότητα του δικτύου τους, τείνουν να δημιουργούν περισσότερες πεζές μετακινήσεις (Southworth, 2005; Chin et al, 2008; Kashef, 2011; Campoli, 2012).

Ωστόσο, σε αρκετούς δείκτες περπατησιμότητας χρησιμοποιείται η συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου, αφού γίνεται η υπόθεση ότι όπου υπάρχει οδικό δίκτυο παραπλεύρως υφίστανται αντίστοιχα και πεζοδρόμια, εκτός ορισμένων εξαιρέσεων (π.χ αυτοκινητόδρομοι). Έτσι, στην περίπτωση αυτή η αυξημένη συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου σημαίνει αυξημένη προσβασιμότητα όχι μόνο για τους πεζούς αλλά και για τα αυτοκίνητα. Μια έρευνα (SMARTRAQ Project, 2004) στην Atlanta των Η.Π.Α έδειξε ότι ο διπλασιασμός των διασταυρώσεων των δρόμων σε προαστιακές περιοχές μπορεί να μειώσει περίπου κατά 5%-10% τις αποστάσεις που διανύονται με το αυτοκίνητο (Kashef, 2011). Η μείωση αυτή συνδέεται με τις αυξημένες επιλογές διαδρομής που δημιουργούνται στο δίκτυο, τις μικρότερες αποστάσεις που διανύονται καθώς και την καλύτερη κατανομή στο χώρο των τρόπων μετακίνησης μεταξύ οδήγησης, μετακίνησης με τα πόδια και ποδηλάτου (Kashef, 2011).

Παράλληλα, σύμφωνα με την εργασία των Chin et al (2008), συνίσταται η χρήση του δικτύου πεζοδρομίων στους δείκτες περπατησιμότητας, αφού από την μελέτη που υλοποίησαν σε τέσσερα προάστια του Perth της Δυτικής Αυστραλίας, προέκυψε ότι η συνδεσιμότητα των πεζοδρομίων σε σχέση με το οδικό δίκτυο είναι υψηλότερη, καθώς βρέθηκε ότι στην πραγματικότητα διάφοροι διάδρομοι κίνησης πεζών ενώνουν σημεία τα οποία στο οδικό δίκτυο είναι αδιέξοδα (*cul-de-sacs*).

Συνεπώς, διαπιστώνεται ότι η χρήση της συνδεσιμότητας του οδικού δικτύου μπορεί να προκαλέσει σημαντικά σφάλματα στα αποτελέσματα του δείκτη περπατησιμότητας και η χρήση του δικτύου πεζοδρομίων αντιπροσωπεύει καλύτερα και με μεγαλύτερη αξιοπιστία την υφιστάμενη κατάσταση.

Τέλος, αξίζει να σημειώσουμε ότι η παράμετρος της συνδεσιμότητας στο δείκτη της παρούσας εργασίας αφορά τον αριθμό των συνδέσμων που εισέρχονται σε κάθε κόμβο του δικτύου πεζοδρομίων και απεικονίζεται σε εικόνα *raster*, η οποία παίρνει τιμές από 0 έως 21,4, όπου η μέγιστη αυτή τιμή αποτελεί και την συνολική βαρύτητα της παρούσας παραμέτρου.

### 7.1.3 Παράμετρος 3: Οικιστική πυκνότητα

Η τρίτη παράμετρος που λαμβάνει υπόψη ο δείκτης περπατησιμότητας, όπως και σε άλλες μελέτες, είναι η οικιστική πυκνότητα του πληθυσμού (Saelens, 2003; Frank et al, 2004, 2010; Leslie et al, 2007; Ryan and Frank, 2009; Marshall et al, 2009; Dobesova, 2012). Στην ουσία, η παράμετρος αντιπροσωπεύει την ένταση της δραστηριοποίησης των κατοίκων στο χώρο και σε ορισμένες μελέτες συνδυάζεται με τον αριθμό θέσεων εργασίας που υπάρχουν σε μία περιοχή (Campoli, 2012). Γενικότερα, η παράμετρος αυτή είναι σημαντική καθώς έρευνες έχουν δείξει ότι η ύπαρξη υψηλής πυκνότητας κατοίκων σε μία περιοχή μπορεί να αποτελέσει παράγοντα προώθησης της μετακίνησης των κατοίκων με μέσα μαζικής μεταφοράς καθώς και με τα πόδια (Saelens, 2003; Frank et al, 2004).

Γενικότερα, η παράμετρος αυτή αποτυπώνεται σε εικόνα τύπου *raster*, όπου το κάθε *pixel* αντιπροσωπεύει τον αριθμό των κατοίκων που βρίσκονται εντός ορισμένης επιφάνειας. Οι τιμές των *pixel* της εικόνας κανονικοποιούνται στην κλίμακα 0 έως 12,3, όπου η μέγιστη αυτή τιμή αποτελεί την συνολική βαρύτητα της παρούσας παραμέτρου.

### 7.1.4 Παράμετρος 4: Μίξη των χρήσεων γης

Η τέταρτη παράμετρος αφορά την μίξη των χρήσεων γης (*land use mix*) της περιοχής μελέτης και αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα καθώς αναφέρεται στην μεγαλύτερη πλειοψηφία των δεικτών για την περπατησιμότητα (Ryan and Frank, 2009; Li et al, 2005; Duncan et al, 2010; Saelens, 2003; Southworth, 2005; Leslie et al, 2007; Cerin et al, 2007; Frank et al, 2004, 2007, 2010; Kashef, 2011; Dobesova, 2012; Campoli 2012).

Σύμφωνα με τους Duncan et al (2010), η μίξη των χρήσεων γης, η οποία αποσκοπεί στην ποσοτικοποίηση της ετερογένειας των χρήσεων σε μία γεωγραφικά προσδιορισμένη περιοχή, αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό του δομημένου περιβάλλοντος, το οποίο έχει αποδειχθεί ότι συνδέεται με το αυξημένο περπάτημα των κατοίκων καθώς και γενικότερα με την φυσική άσκηση των ανθρώπων. Για παράδειγμα, μια περιοχή η οποία εμφανίζει μεγάλη ποικιλία διαφορετικών χρήσεων προσφέρει περισσότερες επιλογές προορισμών πεζών μετακινήσεων οι οποίες δεν έχουν ως σκοπό μετακίνησης την κατοικία. Μάλιστα, στην έρευνα των Li et al (2005) στις γειτονίες του Portland των Η.Π.Α για ανθρώπους της τρίτης ηλικίας, αποδείχθηκε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της μορφής του αστικού χώρου και των αυξημένων πεζών μετακινήσεων, αφού οι περιοχές που εμφάνιζαν υψηλό βαθμό μίξης χρήσεων γης και σημαντική παρουσία πράσινων και ανοιχτών χώρων ήταν

ιδιαίτερα συσχετισμένες με αυξημένα ποσοστά πεζών μετακινήσεων των κατοίκων μεγαλύτερης ηλικίας.

Σε αρκετές μελέτες η απόσταση στην οποία γίνεται ο έλεγχος της μίξης των χρήσεων γης ποικίλει, ιδιαίτερα όταν αναφερόμαστε σε επίπεδο γειτονιάς. Έτσι, η ακτίνα ελέγχου της μίξης των χρήσεων εξαρτάται από τους εκάστοτε σκοπούς της εργασίας, αφού δεν υπάρχει σύγκλιση απόψεων για τον ορισμό του ακριβές μεγέθους μίας γειτονιάς. Ωστόσο, η τυπική απόσταση ελέγχου για την μίξη των χρήσεων γης βασίζεται σε εύλογες αποστάσεις που φτάνουν έως και 1.6 km (Duncan et al, 2010).

Γενικότερα, στην πλειοψηφία των δεικτών που αφορούν την περπατησιμότητα (βλ. Frank et al, 2004; Frank et al, 2007; Leslie et al, 2007; Duncan et al, 2010; Dobesova, 2012) χρησιμοποιείται για την μίξη των χρήσεων γης ένας δείκτης Εντροπίας (*Entropy*), ο οποίος λαμβάνει τιμές από 0 έως 1 και όσο υψηλότερη είναι η τιμή του τόσο μεγαλύτερη είναι η ετερογένεια των χρήσεων της περιοχής. Ιστορικά, ο δείκτης αυτός, σύμφωνα με τους Ryan and Frank (2009), χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Cervero το 1988 στην μελέτη του για την συμπεριφορά των ανθρώπων στις μετακινήσεις τους, αλλά αναπτύχθηκε περισσότερο στην μελέτη του με τον Kockelman το 1997 (Cervero and Kockelman, 1997).

Στην περίπτωση της παρούσας εργασίας θα χρησιμοποιούμε τον δείκτη *Shannon's Index*, ο οποίος υποδηλώνει την ετερογένεια ή την ομαλότητα μίας κατανομής στο χώρο. Πρακτικά, ο δείκτης αυτός ελέγχει από κάθε *pixel* μίας εικόνας *raster* και εντός ορισμένης απόστασης την σύνθεση των χρήσεων γης πραγματοποιώντας μία μαθηματική πράξη, η οποία ορίζεται από τον εξής τύπο (Jenness et al, 2012):

$$\text{Shannon's Index } H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Όπου  $p_i = \frac{n_i}{N}$  η αναλογία των παρατηρήσεων στην κατηγορία χρήσης γης  $i$  που εντοπίζονται εντός τις ορισμένης ακτίνας ελέγχου προς τις συνολικές

$n_i$  ο αριθμός των παρατηρήσεων της κατηγορίας χρήσης γης  $i$

$N$  ο συνολικός αριθμός των χρήσεων γης

$S$  ο αριθμός των κατηγοριών χρήσεων γης

Οι τιμές του *Shannon's Index* στο κάθε *pixel* της εικόνας που προκύπτει κυμαίνονται από 0 έως την τιμή  $\ln S$ , με τις τιμές που τείνουν προς το μηδέν να δηλώνουν μεγαλύτερη ομοιογένεια των χρήσεων γης. Τέλος, οι τιμές αυτού του δείκτη κανονικοποιούνται στην κλίμακα 0 έως 25,9, όπου η μέγιστη αυτή τιμή αποτελεί την συνολική βαρύτητα της παρούσας παραμέτρου στον δείκτη περπατησιμότητας

## 7.2 Μεθοδολογία απόδοσης ποινών στην αρχική βαθμολογία του δείκτη.

Ο αστικός χώρος και η συμπεριφορά των ανθρώπων σε αυτόν επηρεάζεται και διαμορφώνεται από δεκάδες φαινόμενα και καταστάσεις. Έτσι, η επιλογή ενός ανθρώπου να αποφασίσει να μετακινηθεί με τα πόδια ή να αποφασίσει να αλλάξει πρότυπο διαβίωσης (*lifestyle*) και να απεξαρτηθεί από την χρήση του αυτοκινήτου, βασίζεται στην αξιολόγηση αρκετών κριτηρίων που σχετίζονται με το δομημένο περιβάλλον. Επομένως, αν υποθέσουμε ότι μια περιοχή κατέχει στο μέγιστο βαθμό όλα τα χαρακτηριστικά που οδηγούν κατά την διεθνή βιβλιογραφία σε αυξημένη περπατησιμότητα (χρήσεις γης, μίξη χρήσεων, οικιστική πυκνότητα, συνδεσιμότητα δικτύων) αυτόματα αποκλείουμε από το δείκτη άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά που μπορεί να υφίστανται σε αυτή την ίδια περιοχή και στην πραγματικότητα να οδηγούν σε αρκετά χαμηλότερη βαθμολογία περπατησιμότητας.

Ο σχεδιασμός περπατήσιμων πόλεων αποκτά τα τελευταία χρόνια ολοένα αυξανόμενο διεπιστημονικό ενδιαφέρον και το πεδίο της συζήτησης για το ποια και σε τι βαθμό χαρακτηριστικά του αστικού χώρου επιδρούν στην αύξηση της περπατησιμότητας γίνεται ακόμα πιο ευρύ. Η συσχέτιση της επιλογής μετακίνησης με τα πόδια και του αστικού σχεδιασμού μίας περιοχής έχει αποτελέσει αντικείμενο συζήτησης αρκετών μελετών (Southworth, 2005; Hutabarat Lo, 2009; Boarnet et al, 2008; Campoli, 2012; Speck, 2012). Μάλιστα, η Jane Jacobs (2000) στο βιβλίο της *The Death and Life of Great American Cities* αναφέρει χαρακτηριστικά «Οι δρόμοι και τα πεζοδρόμια αυτών, δηλαδή οι κυριότεροι δημόσιοι χώροι, είναι τα πιο ζωτικά όργανα μίας πόλης. Σκεφτείτε μια πόλη, ποιο το πρώτο πράγμα που έρχεται στο νου σας γι' αυτή; Οι δρόμοι της. Εάν οι δρόμοι μιας πόλης είναι ενδιαφέροντες, τότε και η πόλη είναι ενδιαφέρουσα. Εάν είναι βαρετοί, τότε και η πόλη είναι βαρετή.». Επομένως, όσο καλύτερα σχεδιασμένο είναι το τοπίο του δημόσιου χώρου τόσο πιο ελκυστικός θα καταστεί για την επιλογή μετακίνησης των ανθρώπων με τα πόδια. Έτσι, το ζήτημα του μεγέθους, της ποιότητας και της άνεσης που προσφέρει η υποδομή κίνησης των πεζών σε μία πόλη, δηλαδή τα πεζοδρόμιά της, είναι πρωταρχικής σημασίας για την αύξηση της περπατησιμότητας.

Το ζήτημα των χαρακτηριστικών των πεζοδρομίων αποτέλεσε την μία από τις δύο παραμέτρους της ποινής που υπεισέρχεται στην μέθοδο υπολογισμού του σύνθετου δείκτη περπατησιμότητας. Για την ακρίβεια, η αρχική βαθμολογία του δείκτη, που προκύπτει στην πρώτη φάση υπολογισμού, μειώνεται κατά 31,8 μονάδες σε όσα τμήματα της περιοχής μελέτης υπάρχουν τα εξής αρνητικά χαρακτηριστικά για την πεζή μετακίνηση (οι μονάδες των ποινών προέκυψαν όπως και στις υπόλοιπες παραμέτρους από την έρευνα που διεξήχθη):

- Μικρό (<1μ) ή μηδενικό πλάτος πεζοδρομίου (100% ποινή: -13,8 μονάδες)
- Κακή κατάσταση/ποιότητα πεζοδρομίου (100% ποινή: -7,2 μονάδες)
- Ύπαρξη σημαντικού αριθμού εμποδίων επί της επιφάνειας του πεζοδρομίου (100% ποινή: -10,8 μονάδες)

Αξίζει να αναφέρουμε ότι τα χαρακτηριστικά αυτά δεν επιλέχθηκαν τυχαία. Συγκεκριμένα, η διεθνής βιβλιογραφία αναφέρεται στο ζήτημα με μία σειρά ερευνών και μελετών. Για παράδειγμα, στην έρευνα των McCormack et al (2012) στο Perth της Αυστραλίας, προέκυψε ότι στις γειτονιές που υπάρχουν πεζοδρόμια οι άνθρωποι εμφανίζουν αυξημένες πιθανότητες να περπατάνε για τις μετακινήσεις τους. Για κάθε 10χλμ. αύξησης του μήκους των πεζοδρομίων της περιοχής, η πιθανότητα να μετακινείται κάποιος πεζός αυξάνεται κατά 3% και συγκεκριμένα κατά 5 λεπτά την εβδομάδα. Γενικότερα, οι McCormack et al (2012) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ύπαρξη πεζοδρομίων σε μία γειτονιά συσχετίζεται θετικά με τον συνολικό χρόνο που μετακινείται κάποιος με τα πόδια, αλλά όχι στην περίπτωση που μετακινείται μόνος του για λόγους αναψυχής. Παράλληλα, έχει βρεθεί ακόμη συσχέτιση μεταξύ της ποιότητας των πεζοδρομίων μιας περιοχής και της μετακίνησης των κατοίκων με τα πόδια. Για παράδειγμα, οι Pikora et al (2006) κατέληξαν ότι η ποιότητα των πεζοδρομίων (λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η καταλληλότητα τους για περπάτημα, η ποιότητα της επιφάνειά τους, η συντήρησή τους, η συνέχειά τους και η ευθύτητα των διαδρομών που δημιουργούν στο χώρο) συσχετίζεται θετικά με την αύξηση των μετακινήσεων των κατοίκων με τα πόδια.

Τα χαρακτηριστικά των πεζοδρομίων που αναφέρθηκαν παραπάνω, επιλέχθηκαν γιατί συνολικά και τα τρία μαζί δημιουργούν ένα μη φιλικό περιβάλλον για τον πεζό και κατά συνέπεια οδηγούν σταδιακά στην δυσφορία μετακίνησης με τα πόδια με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη χρήση του αυτοκινήτου. Άλλωστε, το μεγάλο στοίχημα της διατήρησης και αύξησης της περπατησιμότητας μίας πόλης, είναι να δημιουργήσει τις κατάλληλες και ελκυστικές συνθήκες για τον πεζό τόσο στην μακρο- όσο και στην μικρο-κλίμακα μίας πόλης. Έτσι, τα χαρακτηριστικά του πεζοδρομίου που υπηρεσιάζονται στον δείκτη με την μορφή ποινής, αφορούν την δεύτερη (τοπική, μικρο-) κλίμακα.

Η δεύτερη παράμετρος της φάσης επιβολής ποινών που εφαρμόζονται στην αρχική βαθμολογία του δείκτη αποτελεί το αίσθημα του φόβου που διακατέχει τους κατοίκους μίας γειτονιάς για να περπατήσουν. Η παράμετρος αυτή έχει αποτελέσει σημαντικό πεδίο έρευνας για αρκετές μελέτες και μάλιστα έχουν εξαχθεί αρκετά συμπεράσματα για το πώς αντιλαμβάνεται κάποιος τον φόβο στην περιοχή του και πώς αυτός επιδρά με τον χώρο αλλά και ευρύτερα φαινόμενα εγκληματικότητας (Foster and Giles-Corti, 2008; Brunton-Smith and Jackson, 2012; Bannister and Fyfe, 2011).

Η αλήθεια είναι ότι η αίσθηση του φόβου, αν και αποτελεί υποκειμενική μεταβλητή, στην ουσία μπορεί να σκιαγραφήσει καλύτερα τις περιοχές μιας πόλης στις οποίες η περπατησιμότητα έχει τις προοπτικές για να αυξηθεί ή να παραμείνει σε χαμηλά επίπεδα. Περιοχές που αποτελούν «παράδεισο» για όσους είναι λάτρεις του περπατήματος και έχουν όλα τα χαρακτηριστικά που συνθέτουν υψηλή περπατησιμότητα μπορούν να ανατραπουν από συγκεκριμένα γεγονότα και κοινωνικά φαινόμενα που σχετίζονται με την εγκληματικότητα και την αίσθηση του φόβου.

Στην βιβλιογραφία αναφέρεται συχνά, ότι στις περιοχές που τα κτίρια έχουν αρκετά παράθυρα τα οποία «βλέπουν» προς το πεζοδρόμιο λειτουργούν ως παράγοντες επιτήρησης της οδού και κατ' επέκταση αύξησης του αισθήματος ασφάλειας που αισθάνεται κάποιος που περπατά (Foster and Giles-Corti, 2008). Επιπλέον, δρόμοι με «ζωντανές» χρήσεις και δραστηριότητες που έχουν πρόσωπο σε μία οδό, όπως γυμναστήρια, αίθουσες χορού, οικιακοί κήποι κ.α καταφέρνουν να επιδράσουν στην αντίληψη ενός ατόμου για το επίπεδο ασφάλειας που νιώθει για την γειτονιά του (Foster and Giles-Corti, 2008).

Παράλληλα, ο αστικός φόβος (*urban fear*) αποτελεί βασικό στοιχείο το οποίο μπορεί να μειώσει την ικανότητα μιας κοινότητας να αναπτύξει κοινωνικές επαφές μεταξύ των μελών της, αφού οι άνθρωποι που είναι περισσότερο φοβισμένοι για το περίγυρο τους περιορίζουν τις κοινωνικές τους επαφές, είναι κοινωνικά απομονωμένοι και τους προκαλείται άγχος (Foster and Giles-Corti, 2008). Γίνεται επομένως αντιληπτό, ότι η αίσθηση του φόβου μέσω των έμμεσων επιπτώσεων στην κοινωνική δομή μιας περιοχής μπορεί να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό την φυσική άσκηση των ανθρώπων μέσω του δημόσιου χώρου και να οδηγήσει μία περιοχή στην υποβάθμιση και το περιθώριο.

Η καταγραφή της παραμέτρου γίνεται με έρευνα σε κατοίκους της περιοχής που πρόκειται να εφαρμοστεί ο δείκτης και στην συνέχεια με κατάλληλη επεξεργασία των σημείων των απαντήσεων της έρευνας παράγεται εικόνα raster η οποία απεικονίζει ποσοτικά τις περιοχές που εμφανίζουν τάσεις με υψηλό αίσθημα φόβου και χαμηλό αντίστοιχα.. Οι μονάδες της ποινής για αυτή την μεταβλητή μπορούν να μειώσουν την βαθμολογία του δείκτη έως και 28,2 μονάδες. Η τιμή αυτή προέκυψε όπως και σε προηγούμενες παραμέτρους από την έρευνα που διεξήχθη.

Κλείνοντας, αξίζει να αναφέρουμε ότι επιλέχθηκε το ποσοστό μείωσης του αρχικού δείκτη, δηλαδή της ποινής συνολικά, να φτάνει έως και 60 μονάδες. Η επιλογή αυτή έγινε, καθώς θεωρήθηκε ότι η ύπαρξη όλων των χαρακτηριστικών που συντελούν στην πρώτη φάση σε ένα ιδανικό περιβάλλον αυξημένης περπατησιμότητας ουσιαστικά μπορούν να ανατραπούν από τους αρνητικούς παράγοντες των ποινών σε ποσοστό μεγαλύτερο από το 50% ωστόσο μικρότερο από το 100% της αρχικής βαθμολογίας του δείκτη. Ουσιαστικά, οι ποινές εφαρμόστηκαν στο 60% για να αντιπροσωπεύει η βαθμολογία του δείκτη όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερα την πραγματική κατάσταση.

### 7.3 Προσδιορισμός βαρύτητας παραμέτρων δείκτη περπατησιμότητας

Για τον υπολογισμό του αριθμού της βαρύτητας των παραμέτρων του δείκτη περπατησιμότητας διεξήχθη ηλεκτρονική διαδικτυακή έρευνα ερωτηματολογίου με τίτλο *Walk and the city: Έρευνα για την "περπατησιμότητα" (walkability)* (βλ. Παράρτημα τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου) και συνολικά συλλέχθηκαν απαντήσεις από 2.500 άτομα. Η έρευνα διήρκησε περίπου ένα μήνα και συγκεκριμένα διεξήχθη τον Ιανουάριο του 2013. Το ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο δημιουργήθηκε μέσω του ανοιχτού λογισμικού *Lime Survey* και φιλοξενήθηκε στην ιστοσελίδα του Κ.Ε.Π.Σ του Τ.Μ.Χ.Π.Π.Α του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η προώθηση της έρευνας έγινε μέσω κοινωνικών δικτύων (π.χ *Facebook*, *Twitter*) και προβολής του συνδέσμου (*link*) του ερωτηματολογίου από αρκετά ηλεκτρονικά *blogs* και *sites*. Ταυτόχρονα, η έρευνα προωθήθηκε μέσω *e-mail* στα μέλη του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας καθώς και του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.



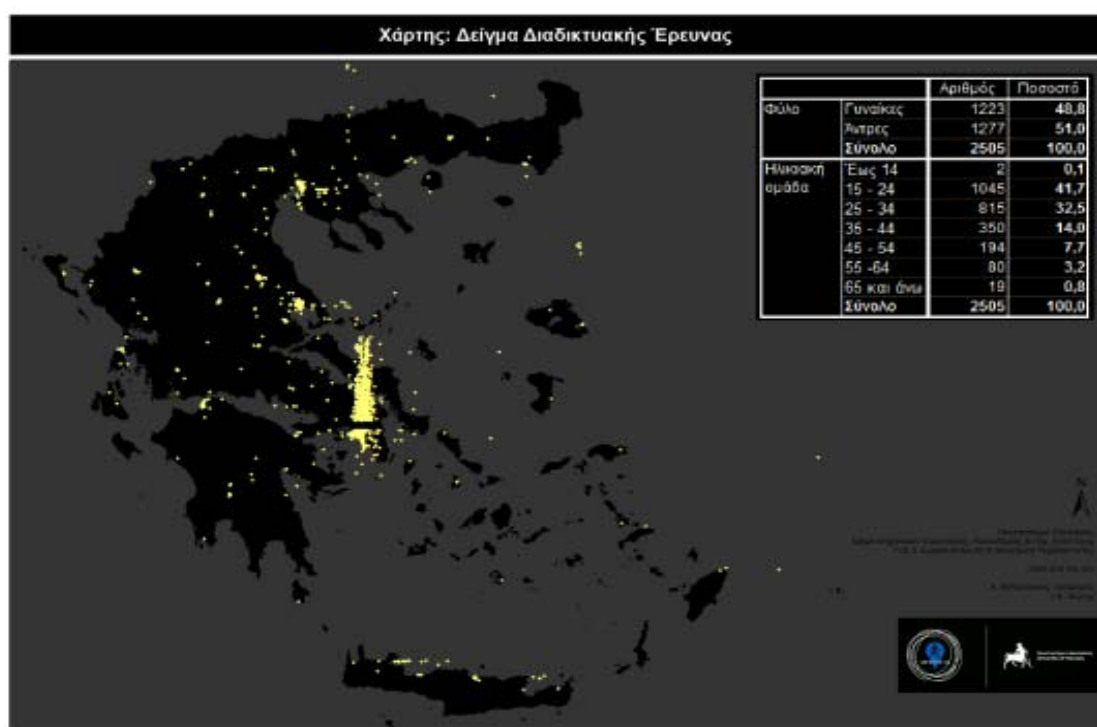
Εικόνα 19 Το Λογότυπο της έρευνας *Walk and the City* που δημιουργήθηκε για την διαδικασία προώθησης της

Οι απαντήσεις που τελικά συλλέχθηκαν προέρχονται από αρκετές πόλεις της Ελλάδας. Ωστόσο, δεδομένου ότι το ενδιαφέρον μας ήταν αρχικά η περιοχή του Βόλου, δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στην προώθηση και συλλογή τελικά ικανοποιητικού αριθμού απαντήσεων από την συγκεκριμένη πόλη, γεγονός που τελικά επετεύχθη. Ενδεικτικά στον πίνακα 3 φαίνονται οι 20 πόλεις με τις περισσότερες συμμετοχές στο δείγμα.

Πίνακας 4 Οι 20 περιοχές με τις περισσότερες συμμετοχές κατοίκων τους στην διαδικτυακή έρευνα

Πόλη	Αριθμός Απαντήσεων	Ποσοστό συμμετεχόντων επί του συνόλου
1 ΑΘΗΝΑ	391	15,60%
2 ΒΟΛΟΣ	363	14,49%
3 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ	170	6,78%
4 ΖΩΓΡΑΦΟΥ (ΑΤΤΙΚΗ)	168	6,70%
5 ΛΑΡΙΣΑ	64	2,55%
6 ΠΕΙΡΑΙΑΣ (ΑΤΤΙΚΗ)	60	2,39%
7 ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ (ΑΤΤΙΚΗ)	50	2,00%
8 ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ (ΑΤΤΙΚΗ)	48	1,92%
9 ΧΑΛΑΝΔΡΙ (ΑΤΤΙΚΗ)	45	1,80%
10 ΜΑΡΟΥΣΙ (ΑΤΤΙΚΗ)	38	1,52%
11 ΠΑΤΡΑ	35	1,40%
12 ΓΛΥΦΑΔΑ (ΑΤΤΙΚΗ)	29	1,16%
13 ΗΛΙΟΥΠΟΛΗ (ΑΤΤΙΚΗ)	29	1,16%
14 ΚΑΛΛΙΘΕΑ (ΑΤΤΙΚΗ)	29	1,16%
15 ΞΑΝΘΗ	29	1,16%
16 ΧΟΛΑΡΓΟΣ (ΑΤΤΙΚΗ)	29	1,16%
17 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ (ΑΤΤΙΚΗ)	26	1,04%
18 ΑΙΓΑΛΕΩ (ΑΤΤΙΚΗ)	24	0,96%
19 ΒΥΡΩΝΑΣ (ΑΤΤΙΚΗ)	24	0,96%
20 ΠΑΛΑΙΟ ΦΑΛΗΡΟ (ΑΤΤΙΚΗ)	23	0,92%





**Εικόνα 20** Σημεία που δηλώθηκαν ως τοποθεσία κατοικίας από τους συμμετέχοντες. Υπολογίζεται ότι περίπου το 20%-30% των σημείων έχει δηλωθεί λανθασμένα σε τυχαίο σημείο του χάρτη, όπως για παράδειγμα εντός του θαλάσσιου χώρου ή σε περιοχές που δεν υφίστανται οικιστικές επιφάνειες ή δεν αντιστοιχεί η δηλωμένη τοποθεσία στα όρια του Δήμου που ζητήθηκε σε προηγούμενη ερώτηση να δηλωθεί (Ιδία Επεξεργασία)

Το δείγμα της έρευνας, όπως αναφέρθηκε αποτελείται από 2.500 άτομα, όπου το 49% ήταν γυναίκες και το 51% άντρες, εκ των οποίων το 42% ήταν ηλικίας 15 έως 24 ετών και το 33% ηλικίας 25 έως 34 ετών. Το 36% ήταν απόφοιτοι Λυκείου και το 35% Απόφοιτοι Α.Ε.Ι/Τ.Ε.Ι. Επιπλέον, το 49% δήλωσε ότι λαμβάνει μηνιαίο εισόδημα έως 500 ευρώ και το 21% από 500 έως 1000 ευρώ. Το 50% του δείγματος είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου Ι.Χ. και το 35,8% δηλώνει ότι συνήθως μετακινείται στην πόλη με την χρήση Μ.Μ.Μ. Επιπρόσθετα, το 31,8% χρησιμοποιεί αυτοκίνητο και το 18,6% μετακινείται με τα πόδια. Παράλληλα, στην ερώτηση για το πόσο συχνά μετακινούνται από το σπίτι τους προς κάποιο άλλο προορισμό με τα πόδια, το 45,8% απαντά σχεδόν καθημερινά και το 17,5% 3-4 φορές την εβδομάδα, ενώ μόλις το 19,8% περπατά σπάνια ή ορισμένες μόνο φορές το μήνα. Ενδεικτικά να αναφέρουμε ότι το 30,2% που είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου, περπατούν σπάνια ή ορισμένες φορές το μήνα ξεκινώντας από το σπίτι τους προς κάποιον προορισμό, ενώ το 58,6% που δεν είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου ξεκινά μια πεζή μετακίνηση από το σπίτι του προς κάποιον άλλο προορισμό σχεδόν καθημερινά. Τέλος, το 68,3% του δείγματος που δηλώνει ότι σχεδόν ποτέ δεν μετακινείται πεζός από το σπίτι του προς κάποιο άλλο προορισμό συνήθως μετακινείται χρησιμοποιώντας αυτοκίνητο.

**Πίνακας 5** Χαρακτηριστικά δείγματος έρευνας

		Αριθμός	Ποσοστό επί του συνόλου
<b>ΦΥΛΟ</b>	Γυναίκες	1223	48,9%
	Άντρες	1277	51,1%

	Σύνολο	2500	100,0%
		<b>Αριθμός</b>	<b>Ποσοστό επί του συνόλου</b>
<b>ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ</b>	Έως 14	2	0%
	15 - 24	1045	42%
	25 - 34	815	33%
	35 - 44	350	14%
	45 - 54	194	8%
	55 -64	80	3%
	65 και άνω	19	1%
		<b>Αριθμός</b>	<b>Ποσοστό επί του συνόλου</b>
	Απόφοιτος Δημοτικού	3	0%
	Απόφοιτος Γυμνασίου Απόφοιτος Γυμνασίου	23	1%
	Απόφοιτος Λυκείου/Φοιτητής Απόφοιτος Λυκείου/Φοιτητής	906	36%
	Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής ή Ι.Ε.Κ Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής ή Ι.Ε.Κ	85	3%
	Απόφοιτος Α.Ε.Ι/Τ.Ε.Ι Απόφοιτος Α.Ε.Ι/Τ.Ε.Ι	889	35%
	Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος	437	17%
	Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος	159	6%
		<b>Αριθμός</b>	<b>Ποσοστό επί του συνόλου</b>
<b>ΜΗΝΙΑΙΟ ΕΙΣΟΔΗΜΑ</b>	Δεν δήλωσαν	142	6%
	Έως 500 ευρώ	1225	49%
	501 - 1.000 ευρώ	516	21%
	1.001 - 1.500 ευρώ	420	17%
	Περισσότερα από 1.500 ευρώ	202	8%
		<b>Αριθμός</b>	<b>Ποσοστό επί του συνόλου</b>
<b>ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ</b>	Ναι	1253	50,0%
	Όχι	1252	50,0%

Παράλληλα, αξίζει να αναφερθούμε και στα χαρακτηριστικά του δείγματος από την πόλη του Βόλου καθώς στην συνέχεια θα αποτελέσει την περιοχή εφαρμογής του δείκτη. Έτσι, οι απαντήσεις που συλλέχτηκαν από την πόλη του Βόλου συνολικά ήταν 363. Το 58% από το δείγμα αυτό ήταν άντρες και το 42% γυναίκες. Το 31% ήταν απόφοιτοι λυκείου και το 21% απόφοιτοι Α.Ε.Ι/Τ.Ε.Ι. Το 38% λαμβάνει μηνιαίο εισόδημα έως 500 ευρώ και το 56% είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου. Ο συνηθέστερος τρόπος μετακίνησης του δείγματος σε ποσοστό 31% είναι με αυτοκίνητο και ακολουθεί σε ποσοστό 28% η μετακίνηση με τα πόδια, ενώ αξιοσημείωτη είναι και η μετακίνηση με ποδήλατο στο 20%. Η μετακίνηση με μηχανή/μηχανάκι καταλαμβάνει το 13,2% ενώ η μετακίνηση με λεωφορείο είναι μόλις 7%. Παράλληλα, το 47,1% δηλώνουν ότι μετακινούνται πεζή ξεκινώντας από το σπίτι του προς κάποιο άλλο προορισμό σχεδόν καθημερινά, ενώ το 22% σχεδόν ποτέ ή ορισμένες φορές το μήνα. Επιπλέον, το 66% του δείγματος που δεν είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου μετακινούνται με ποδήλατο ή με τα πόδια (28% και 38% αντίστοιχα). Επίσης, το 34% των ιδιοκτητών αυτοκινήτου μετακινούνται με τα πόδια από το σπίτι τους προς κάποιο προορισμό σπάνια ή ποτέ, ενώ το 33% αυτών σχεδόν καθημερινά. Εκείνοι που δεν είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου μετακινούνται από το σπίτι τους προς κάποιο άλλο

προορισμό με τα πόδια σε ποσοστό 65% σχεδόν καθημερινά. Τέλος, το 38% του δείγματος που δηλώνει ως συνηθέστερο τρόπο μετακίνησης το ποδήλατο, η συχνότητα μετακίνησης με τα πόδια από το σπίτι προς κάποιο άλλο προορισμό είναι σχεδόν καθημερινή.

Κεντρικός στόχος της έρευνας ήταν ο προσδιορισμός της βαρύτητας των παραμέτρων που εισέρχονται στον δείκτη. Όλες οι ερωτήσεις ήταν ιεράρχησης μεταβλητών και ο προσδιορισμός των αποτελεσμάτων υλοποιήθηκε βάση της μεθόδου ταξινομικής ψήφου *Borda*. Όλες οι μέθοδοι ταξινομικής ψήφου χρησιμοποιούνται κυρίως σε εκλογικές διαδικασίες. Συγκεκριμένα, το αποτέλεσμα που προκύπτει από την μέθοδο αυτή δεν είναι όπως στο μοντέλο της απόλυτης πλειοψηφίας, όπου η μεταβλητή με τις περισσότερες προτιμήσεις στην πρώτη θέση χαρακτηρίζεται νικήτρια. Πρακτικά, το αποτέλεσμα της τελικής ιεράρχησης βασίζεται στην γενικότερη πορεία κατάταξης που λαμβάνει η κάθε μεταβλητή και ο τελικός νικητής μπορεί (με τις κατάλληλες προϋποθέσεις) να προκύψει η μεταβλητή εκείνη που έχει σε απόλυτη πλειοψηφία τις περισσότερες δεύτερες για παράδειγμα προτιμήσεις. Γίνεται αντιληπτό, ότι τα αποτελέσματα της μεθόδου αυτής που προκύπτουν είναι εκείνα στα οποία επιτυγχάνεται η όσο το δυνατόν ευρύτερη ομοφωνία στο δείγμα.

Έτσι, η πρώτη ερώτηση ζητούσε την κατάταξη των τεσσάρων παραμέτρων που υπεισέρχονται στην πρώτη φάση υπολογισμού του δείκτη περπατησιμότητας, ανάλογα με την σημαντικότητα αυτών στην απόφαση να μετακινηθούν προς κάποιον προορισμό πεζοί. Συνεπώς, προέκυψε ότι σημαντικότερη παράμετρος για τον δείκτη είναι η εγγύτητα ως προς τις χρήσεις γης, στην συνέχεια η μίξη των χρήσεων, ακολουθεί η συνδεσιμότητα του δικτύου και τέλος η πυκνότητα του πληθυσμού.

Η επόμενη ενότητα των ερωτήσεων, απασχόλησε μία από τις παραπάνω τέσσερις μεταβλητές και συγκεκριμένα την εγγύτητα προς τις χρήσεις γης. Συγκεκριμένα, αφού πρώτα καταλήξαμε σε 18 χρήσεις γης στην συνέχεια αποφασίσαμε να τις ομαδοποιήσουμε σε 5 γενικές κατηγορίες οι οποίες και κατατάχθηκαν από τους ερωτώμενους ως προς την σημαντικότητα τους για την απόφαση τους να μετακινηθούν πεζοί και όχι με κάποιο άλλο μέσο μεταφοράς. Οι κατηγορίες αυτές ήταν οι εξής και αναφέρονται παρακάτω σύμφωνα με την τελική σειρά κατάταξης που προέκυψε από την έρευνα:

1. Μετακίνηση για αγορά τροφίμων με σκοπό την κάλυψη καθημερινών αναγκών
2. Μετακίνηση για αγορά άλλων προϊόντων (εκτός απαραίτητων ειδών διατροφής) και υπηρεσιών
3. Μετακίνηση με προορισμό στάση λεωφορείου/ταξί
4. Μετακίνηση για αναψυχή/ελεύθερο χρόνο
5. Μετακίνηση με προορισμό χώρο εκπαίδευσης

Στην συνέχεια, αφού προέκυψε η βαρύτητα για την κάθε μία από τις παραπάνω κατηγορίες προχωρήσαμε στην επιμέρους ιεράρχηση των χρήσεων από την κάθε κατηγορία. Έτσι, τα αποτελέσματα που προέκυψαν για την κάθε χρήση γης και γενικότερα οι μονάδες βαρύτητας της κάθε μεταβλητής συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

**Πίνακας 6 Βαρύτητα παραμέτρων πρώτης φάσης υπολογισμού του δείκτη, όπως προέκυψαν από την έρευνα**

Παράμετροι σύνθετου δείκτη περπατησιμότητας		Ποσοστά Βαρύτητας	Τελικοί Πόντοι Βάρους
1	<b>ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ</b>	<b>21,4</b>	<b>21,40</b>
2	<b>ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ</b>	<b>40,4</b>	<b>40,4</b>
2.1*	Μετακίνηση για αγορά τροφίμων με σκοπό την κάλυψη καθημερινών αναγκών	29,5	
2.1.1**	Super Market/Παντοπωλείο	23,9	2,84
2.1.2	Φούρνος	23,8	2,84
2.1.3	Μανάβικο	11,4	1,35
2.1.4	Κρεοπωλείο	41,0	4,88
2.2	Μετακίνηση για αγορά άλλων προϊόντων (εκτός απαραίτητων ειδών διατροφής) και υπηρεσιών	24,2	
2.2.1	Περίπτερο	52,6	5,14
2.2.2	Φαρμακείο	26,2	2,56
2.2.3	Τράπεζα	21,2	2,07
2.3	<i>Μετακίνηση για Αναψυχή/Ελεύθερο χρόνο</i>	14,4	
2.3.1	Καφέ-Μπάρ	25,9	1,51
2.3.2	Πάρκο/Πλατεία	27,9	1,62
2.3.3	Αθλητικές εγκαταστάσεις γειτονιάς	23,5	1,37
2.3.4	Γυμναστήριο (ιδιωτικό)	16,1	0,94
2.3.5	Εκκλησία	6,6	0,38
2.4	<i>Μετακίνηση με προορισμό χώρο εκπαίδευσης</i>	12,1	
2.4.1	Σχολεία	35,0	1,71
2.4.2	Φροντιστήρια	8,7	0,43
2.4.3	Παιδικοί σταθμοί	22,5	1,10
2.4.4	Βιβλιοθήκες	30,2	1,48
2.4.5	Πανεπιστήμια	3,6	0,18
2.5	<i>Μετακίνηση με προορισμό "Στάση λεωφορείου (ή άλλου ΜΜΜ) ή πιάτσα ταξί"</i>	19,8	
2.5.1	Στάση Λεωφορείου ή άλλου Μ.Μ.Μ	93,2	7,47
2.5.2	Πιάτσα Ταξί	6,8	0,55
3	<b>ΜΙΞΗ ΧΡΗΣΕΩΝ ΓΗΣ</b>	<b>25,9</b>	<b>25,9</b>
4	<b>ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ</b>	<b>12,3</b>	<b>12,3</b>

\* Για παράδειγμα το σύνολο των πόντων της κατηγορίας 2.1 είναι το 29,5% του 40,4 κ.ο.κ (δηλαδή  $40,4 \times 0,295 = 11,918$ )

\*\*Για παράδειγμα οι πόντοι της χρήσης Super Market/Παντοπωλεία είναι το 23,9% των πόντων της κατηγορίας 2.1(δηλαδή  $11,918$ )

Παράλληλα, και οι παράμετροι των ποινών που υφίστανται στην δεύτερη φάση υπολογισμού του δείκτη κατατάχθηκαν από τους ερωτώμενους και τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν τα εξής:

**Πίνακας 7 Βαρύτητα παραμέτρων για τις ποινές της δεύτερης φάσης υπολογισμού του δείκτη όπως προέκυψαν από την έρευνα**

Ποινές		Ποσοστά βαρύτητας	Τελικοί Πόντοι Βάρους
			Υπολογισμός για το σύνολο των 60 μονάδων των ποινών
5	Υψηλό αίσθημα φόβου (για να περπατήσετε στη γειτονιά σας)	47	28,2
6	Προβληματική κατάσταση πεζοδρομίου (κακή ποιότητα, μικρό πλάτος, ύπαρξη εμποδίων κ.α)	53	
6.1	Μικρό ή μηδενικό πλάτος πεζοδρομίου κατά μήκος της διαδρομής που θα περπατήσετε	43	13,8
6.2	Κακή κατάσταση/ποιότητα πεζοδρομίου κατά μήκος της διαδρομής που θα περπατήσετε	23	7,2
6.3	Ύπαρξη εμποδίων επί του πεζοδρομίου κατά μήκος της διαδρομής που θα περπατήσετε	34	10,8

Τέλος, στην έρευνα ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να αξιολογήσουν το αίσθημα του φόβου για να περπατήσουν μόνοι τους το βράδυ στην γειτονιά τους έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν τα αποτελέσματα αυτά (αφού γνωρίζαμε και την θέση της κατοικίας του καθενός) την σχετική παράμετρο των ποινών για το αίσθημα του φόβου.

## 8. Εφαρμογή

Η εφαρμογή της μεθοδολογίας του σύνθετου χωρικού δείκτη περπατησιμότητας που αναπτύχθηκε παραπάνω, αποτέλεσε βασικό κομμάτι της εργασίας και υλοποιήθηκε με την χρήση Γ.Σ.Π και ειδικότερα μέσω του λογισμικού ArcGIS v.10 στο Π.Σ.Βόλου. Το μεγαλύτερο τμήμα της εφαρμογής αφορά κυρίως την παραγωγή και διαχείριση εικόνων τύπου *raster*. Η διαδικασία ολοκληρώνεται με την παραγωγή του τελικού της προϊόντος που είναι ο χάρτης που απεικονίζει τις τιμές του δείκτη για το κάθε οικοδομικό τετράγωνο της περιοχής μελέτης.

### 8.1 Βασικά χαρακτηριστικά της πόλης του Βόλου

Η περιοχή εφαρμογής του δείκτη περπατησιμότητας της παρούσας εργασίας επιλέχθηκε να είναι το Πολεοδομικό Συγκρότημα Βόλου. Όμως, εξαιτίας των δεδομένων και των στοιχείων που συλλέχτηκαν η περιοχή μελέτης περιορίζεται και αφορά τις περιοχές της Νέας Ιωνίας και του Βόλου, χωρίς τις ενότητες της Αγίας Παρασκευής, των Αλυκών, της Αγριάς και των Μελισσατικών.



Εικόνα 21 Με μαύρο χρώμα τα Ο.Τ της περιοχής μελέτης. Απεικόνιση σε περιβάλλον ArcGlobe

Συγκεκριμένα, ο Βόλος αποτελεί μια τυπική μεσογειακή παράκτια πόλη, βρίσκεται στην περιφέρεια Θεσσαλίας και ανήκει διοικητικά στον Δήμο Βόλου. Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή της ΕΛ.ΣΤΑΤ του 2011 ο Δήμος αριθμεί 144.499 μόνιμους κατοίκους σημειώνοντας αύξηση περίπου 1% συγκριτικά με την αντίστοιχη απογραφή πληθυσμού του 2001.

Η περιοχή εμφανίζει σημαντικά κοινωνικο-οικονομικά και περιβαλλοντικά προβλήματα, τα οποία εντάθηκαν τελευταία λόγω της αρνητικής οικονομικής συγκυρίας. Εν ολίγοις η ποιότητα ζωής των κατοίκων και του αστικού χώρου τείνουν

να υποβαθμίζονται, γεγονός που σε ορισμένο βαθμό συμπαρασύρει και μετασχηματίζει την λειτουργία της πόλης. Έτσι, εξαιτίας ορισμένων προβλημάτων της περιοχής, όπως θα δούμε στην συνέχεια, οδηγηθήκαμε στην απόφαση να μελετήσουμε την περίπτωση του Βόλου. Συνεπώς, αξίζει να αναφέρουμε συνοπτικά στην συνέχεια τα βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής που επιδρούν και χαρακτηρίζουν το ζήτημα της περπατησιμότητας της πόλης, όπως οι πιέσεις για αστική διάχυση, η χρήση του αυτοκινήτου και η υποβάθμιση του περιβάλλοντος, η παχυσαρκία στον πληθυσμό της περιοχής και η κατάσταση της υποδομής για τους πεζούς της πόλης.

Αρχικά, όπως και σε αρκετές άλλες Μεσογειακές περιοχές έτσι και στον Βόλο οι πιέσεις για αστική διάχυση είναι σημαντικές. Ωστόσο, στην περιοχή η διάχυση προς τον προαστιακό χώρο της πόλης συνέβη κυρίως κατά την δεκαετία του 1990 και του 2000, η οποία θα λέγαμε ότι ήταν απόρροια της οικονομικής ευχέρειας του πληθυσμού εκείνη την περίοδο. Συνεπώς, σταδιακά επήλθε μερική εγκατάλειψη κεντρικών περιοχών της πόλης για την απόκτηση μίας προαστιακής μονοκατοικίας με κήπο, παρκινγκ κ.α σε περιοχές όπως οι Αλυκές, τα Μελισσάτικα, το Φυτόκο, ο Άνω Βόλος, η Άλλη Μεριά κ.α.



**Εικόνα 22** Ο Βόλος πριν το 1900 και ο Βόλος σήμερα. Η εξάπλωση της πόλης προς πάσα κατεύθυνση είναι εμφανής στην δεύτερη εικόνα

Παράλληλα, η περιοχή εμφανίζει σημαντικό αριθμό ιδιοκτησίας επιβατικών οχημάτων ιδιωτικής χρήσης, αφού σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ για το 2011 η

Μαγνησία έχει 69.343 οχήματα και βρίσκεται στην 7<sup>η</sup> θέση της κατάταξης των νομών της χώρας. Ωστόσο, ο δείκτης ιδιοκτησίας επιβατικών οχημάτων ιδιωτικής χρήσης ανά 1.000 κατοίκους (σύμφωνα με τον πληθυσμό της απογραφής της ΕΛ.ΣΤΑΤ 2011) κατατάσσει την Μαγνησία στην 18<sup>η</sup> θέση των νομών της χώρας με 340 οχήματα ανά 1.000 κατοίκους. Σε επίπεδο περιφέρειας Θεσσαλίας η Μαγνησία είναι 2<sup>η</sup> με την Λάρισα να προηγείται και να καταγράφει στον ίδιο δείκτη 356 επιβατικά οχήματα ιδιωτικής χρήσης ανά 1.000 κατοίκους. Επιπλέον, αξίζει να αναφέρουμε ότι από το 1998<sup>14</sup> μέχρι το 2011 τα επιβατικά οχήματα ιδιωτικής χρήσης στην Μαγνησία αυξήθηκαν κατά 80,1%, όταν η αντίστοιχη εθνική μεταβολή είναι 95,6%.

**Πίνακας 8 Οι 10 πρώτοι νομοί με υψηλότερο αριθμό επιβατικών οχημάτων ιδιωτικής χρήσης για το 2011**

α/α	Νομός	Σύνολο επιβατικών οχημάτων ιδιωτικής χρήσης (2011)	Επιβατικά οχήματα ιδιωτικής χρήσης ανά 1.000 κατοίκους (2011)
1	ΑΤΤΙΚΗ	2.745.727	717
2	ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	545.577	491
3	ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	137.759	451
4	ΑΧΑΪΑΣ	103.364	334
5	ΛΑΡΙΣΑ	101.201	356
6	ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟΥ	83.619	534
<b>7</b>	<b>ΜΑΓΝΗΣΙΑ</b>	<b>69.343</b>	340
8	ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	64.723	385
9	ΧΑΝΙΩΝ	59.896	383
10	ΕΥΒΟΙΑ	58.531	278
	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛΑΔΟΣ	5.170.031	478

ΠΗΓΗ: ΕΛ.ΣΤΑΤ

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό πρόβλημα της πόλης είναι το κυκλοφοριακό, το οποίο σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη της Αναπτυξιακής εταιρείας<sup>15</sup> του Δήμου Βόλου προέκυψε ότι είναι κατά κύριο λόγο πρόβλημα στάθμευσης. Πολλές μελέτες και σχέδια κατά το παρελθόν προσπάθησαν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα χωρίς όμως να δώσουν ολοκληρωμένες λύσεις. Ωστόσο, συγκριτικά με το παρελθόν έχουν γίνει προσπάθειες βελτίωσης με διάφορες αστικές παρεμβάσεις οι οποίες περιορίζονται κυρίως σε βελτίωση των κυκλοφοριακών ροών, μονοδρομήσεις και νέους χώρους στάθμευσης. Παράλληλα, το πρόβλημα της έντονης κυκλοφοριακής συμφόρησης, ιδιαίτερα σε ώρες αιχμής, εκτός από το βασικό πρόβλημα της αύξησης του χρόνου

<sup>14</sup> Το 1998 τα επιβατικά οχήματα ιδιωτικής χρήσης στην Μαγνησία ήταν 38.494 (ΕΛ.ΣΤΑΤ)

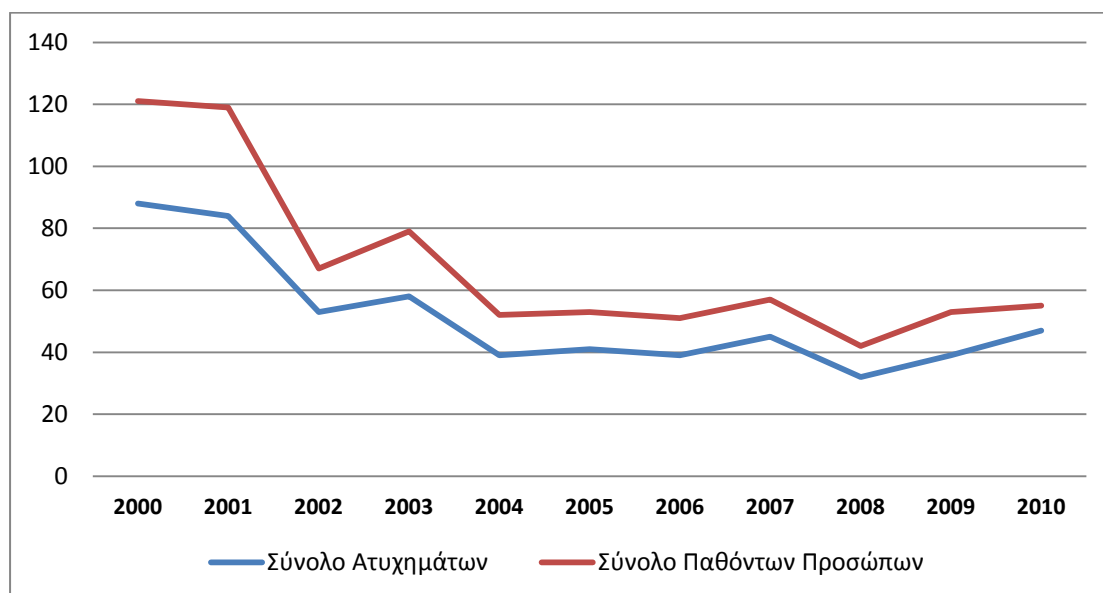
<sup>15</sup> Ηλεκτρονική πρόσβαση από [http://www.anevo.gr/news\\_article.php?id=37&cat=51](http://www.anevo.gr/news_article.php?id=37&cat=51)



που απαιτείται για την προσπέλαση του κέντρου της πόλης έχει σαφέστατα σημαντικότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Άλλωστε, όπως προέκυψε ύστερα από εργαστηριακές αναλύσεις του Α.Π.Θ, το ζήτημα της αέριας ρύπανσης στο Βόλο οφείλεται σε ποσοστό 65% στο κυκλοφοριακό (Κούγκολος, 2005; Γραφείο Δοξιάδη Σύμβουλοι για Ανάπτυξη & Οικιστική ΑΕ, 2009). Βέβαια, αν λάβουμε υπόψη και την ηχορύπανση που δημιουργείται από το κυκλοφοριακό, γίνεται κατανοητή η ένταση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης της περιοχής και κατ' επέκταση η μείωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων της πόλης.

Ένα ακόμη πρόβλημα που δημιουργείται από την υψηλή συχνότητα χρήσης οχημάτων σε αστικές περιοχές είναι τα τροχαία ατυχήματα που προκαλούνται. Η χώρα μας, παραδοσιακά καταγράφει ετησίως ιδιαίτερα υψηλά ποσοστά σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, με το 2010 να αριθμεί 139 θανάτους από τροχαία ατυχήματα ανά 1 εκατ. κατοίκους όταν ο Ευρωπαϊκός μέσος όρος (E.E-27) είναι στους 78 θανάτους ανά 1 εκατ. κατοίκους (*Eurostat*). Επομένως, το ζήτημα της δημιουργίας περισσότερο περπατήσιμων πόλεων, με την μείωση της χρήσης των αυτοκινήτων, άπτεται του ζητήματος και μπορεί να σώσει μεγάλο αριθμό ζώων. Παρόλα αυτά, στο πολεοδομικό συγκρότημα Βόλου τα στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ για τα τροχαία ατυχήματα αποτυπώνουν μια περισσότερο αισιόδοξη κατάσταση. Συγκεκριμένα, το 2000 τα τροχαία ατυχήματα σε Βόλο και Ν.Ιωνία ήταν 88 και το 2010 ήταν 47 (μείωση περίπου 47%). Η μείωση αυτή οφείλεται σε διάφορες παρεμβάσεις που αύξησαν την οδική ασφάλεια, ωστόσο από το 2008 και έπειτα παρατηρείται μία ανοδική τάση.

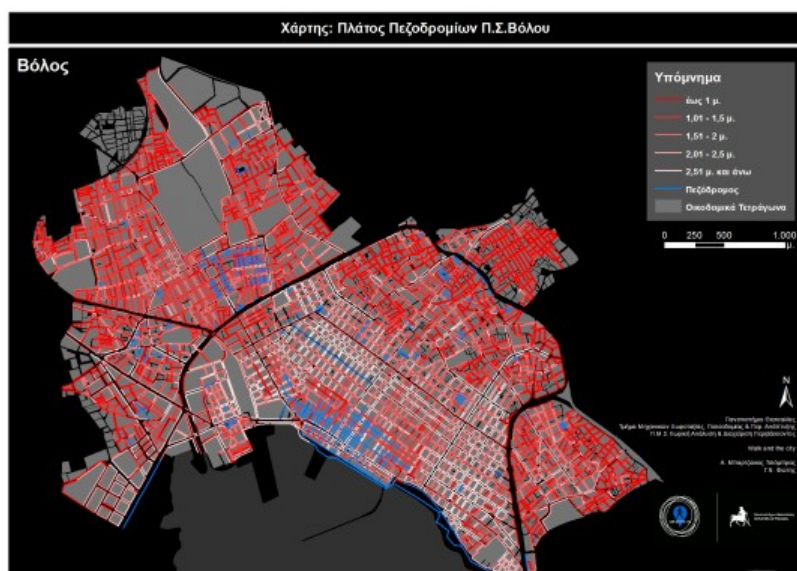
**Γράφημα 1 Τροχαία ατυχήματα στην περιοχή Βόλου & Νέας Ιωνίας την περίοδο 2000-2010 (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ)**



Όπως είδαμε και στο πρώτο μέρος σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία αρκετές περιπτώσεις πόλεων που εμφανίζουν αυξημένο αριθμό μετακινήσεων με το αυτοκίνητο καθώς και υψηλό βαθμό αστικής διάχυσης, παρουσιάζουν ταυτόχρονα και αυξημένα ποσοστά ατόμων με παχυσαρκία (Frank et al, 2004). Για την περιοχή

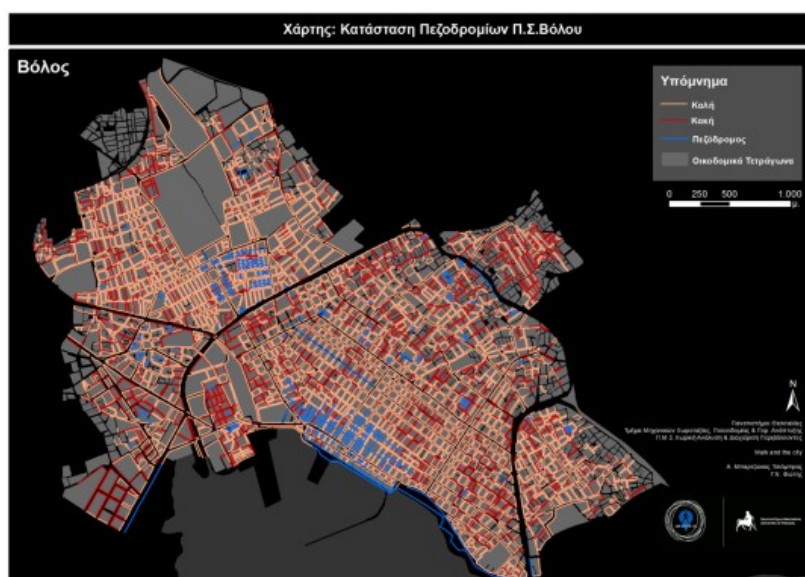
του Βόλου, υφίστανται στοιχεία παχυσαρκίας μόνο για το γεωγραφικό επίπεδο του νομού και έτσι δεν μπορεί να υποστηριχθεί με ασφάλεια ότι υπάρχει και στην Ελληνική πόλη κάποια αντίστοιχη συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων. Εντούτοις, αξίζει να αναφερθεί ότι σύμφωνα με τα στοιχεία της ιστοσελίδας του Υπουργείου Υγείας με τίτλο «Υγειονομικός Χάρτης<sup>16</sup>», για το 2011 η Μαγνησία κατέχει την 2<sup>η</sup> θέση μεταξύ των υπολοίπων Θεσσαλικών νομών στην συχνότητα ανδρών και γυναικών με δείκτη μάζας σώματος (BMI) >30 και σε πανελλαδικό επίπεδο την 12<sup>η</sup> και 34<sup>η</sup> θέση σε παχύσαρκους άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα.

Όσον αφορά την υποδομή κίνησης πεζών στην πόλη, σύμφωνα με στοιχεία επιτόπιας έρευνας που πραγματοποιήθηκε (βλ Ενότητα 8.2), προέκυψε ότι το μέσο πλάτος πεζοδρομίου στο Βόλο είναι περίπου 1,5 m, μέγεθος οριακά ανεκτό αφού μπορεί με τις κατάλληλες συνθήκες να δυσχεράνει σε υψηλό βαθμό την μετακίνηση των πεζών. Ταυτόχρονα, από το 15% του μήκους του οδικού δικτύου απουσιάζει παραπλεύρως πλήρως το πεζοδρόμιο, ενώ από την άλλη το 45% των πεζοδρομίων έχει πλάτος μεγαλύτερο ή ίσο από 2 m. Παράλληλα, το 24,6% των πεζοδρομίων της πόλης βρίσκονται σε κακή κατάσταση παρουσιάζοντας φθορές, έλλειψη συντήρησης, έλλειψη πλακόστρωσης, κακή ποιότητα δομικών υλικών κτλ. Τέλος, το 32% περίπου των πεζοδρομίων εμφανίζει σημαντικό αριθμό σταθερών και κινητών εμποδίων επί της επιφάνειας του (όπως κατασκευές, αντικείμενα, δέντρα, σταθμευμένα οχήματα, μοτοσυκλέτες κ.α) γεγονός που δυσχεραίνει την μετακίνηση των πεζών και τους εκθέτει σε κίνδυνο, αφού αναγκάζονται να διανύσουν τμήματα της διαδρομής τους μέσω του οδικού δικτύου.

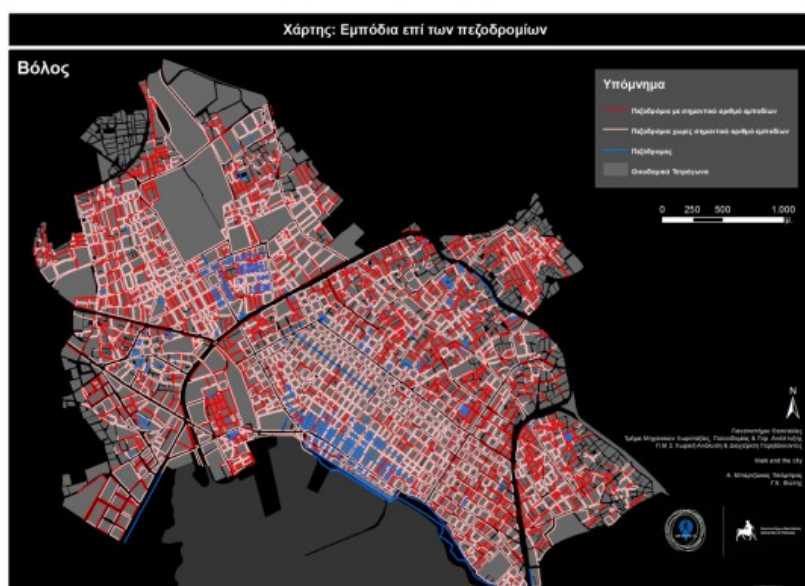


Εικόνα 23 Χάρτης μέσου πλάτους πεζοδρομίων Βόλου

<sup>16</sup> <http://www.ygeianet.gov.gr/index.aspx>



Εικόνα 24 Χάρτης κατάστασης/ποιότητας πεζοδρομίων Βόλου



Εικόνα 25 Χάρτης εμποδίων επι των πεζοδρομίων του Βόλου

Συμπερασματικά λοιπόν, αν σκιαγραφείται το προφίλ μιας πόλης που το αυτοκίνητο αποτελεί σημαντικό συστατικό της αστικής της ανάπτυξης τα τελευταία χρόνια, επιφέροντας ταυτόχρονα αρκετά προβλήματα στην ποιότητα ζωής των κατοίκων, θα πρέπει μέσω του δείκτη περπατησιμότητας που θα προκύψει να αποδείξουμε εάν και σε ποιό βαθμό η πόλη αυτή είναι τελικά σχεδιασμένη και ελκυστική για τους πεζούς ή τα αυτοκίνητα.

## 8.2 Συλλογή και επεξεργασία δεδομένων

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που μπορεί να καταστήσει αδύνατη την εφαρμογή ενός δείκτη περπατησιμότητας σε μία περιοχή είναι η έλλειψη χωρικών δεδομένων. Έτσι, στην Ελλάδα το μεγαλύτερο εμπόδιο που καθιστά δύσκολη αλλά και ακριβή την εφαρμογή ενός τέτοιου δείκτη είναι η απουσία συνεχούς συλλογής χωρικών δεδομένων.

Στην περίπτωση του δείκτη της παρούσας εργασίας για την εφαρμογή του στην πόλη του Βόλου οι ελλείψεις σε χωρικά δεδομένα ήταν τεράστιες. Στην ουσία, όλα τα δεδομένα που απαιτήθηκαν για τις ανάγκες της εργασίας συλλέχθηκαν και ψηφιοποιήθηκαν εκ του μηδενός.

Αρχικά, διαπιστώθηκε ότι οι υπηρεσίες του Δήμου δεν έχουν στην διάθεση τους κανένα χαρτογραφικό υπόβαθρο με το δίκτυο πεζοδρομίων της πόλης και των χαρακτηριστικών αυτών. Έτσι, τα πεζοδρόμια όλης της περιοχής μελέτης καταγράφηκαν μέσω βιντεοσκόπησης των οδών με την χρήση ψηφιακής κάμερας (5 megapixel) κυρίως επάνω σε αυτοκίνητο<sup>17</sup> αλλά και σε ποδήλατο. Η καταγραφή διήρκησε περίπου 2 μήνες (Οκτώβριος-Νοέμβριος 2012). Συνεπώς, κάθε δρόμος της πόλης καταγράφηκε και απέκτησε το δικό του βίντεο. Όλα τα βίντεο των δρόμων αφού υπέστησαν κάποιου είδους επεξεργασία μεταφορώθηκαν σε κανάλι του ιστότοπου [www.youtube.com](http://www.youtube.com) και στην συνέχεια ο σύνδεσμος (link) του βίντεο του κάθε δρόμου γεωκωδικοποιήθηκε σε αρχείο .kml (Google Earth) έτσι ώστε να είναι δυνατή η προβολή του βίντεο οποιασδήποτε οδού με ένα κλικ στο σχετικό αρχείο του Google Earth. Με λίγα λόγια, η διαδικασία της βιντεοσκόπησης των οδών της πόλης πραγματοποιήθηκε, έτσι ώστε μέσω οπτικής παρατήρησης του κάθε πεζοδρομίου από τα βίντεο να προκύψουν πληροφορίες όπως: 1) το μέσο πλάτος των πεζοδρομίων της κάθε πλευράς των Ο.Τ της πόλης 2) η κατάσταση στην οποία βρίσκονται τα πεζοδρόμια και τέλος 3) η ύπαρξη ή μη σημαντικού αριθμού σταθερών ή/και κινητών εμποδίων επί των πεζοδρομίων. Συνολικά καταγράφηκαν 1.300 βίντεο και ψηφιοποιήθηκαν περίπου 14.000 γραμμές (polyline) πεζοδρομίων σε Γ.Σ.Π



Εικόνα 26 Το αυτοκίνητο καταγραφής οδών που χρησιμοποιήθηκε με τοποθετημένη ψηφιακή κάμερα στο πίσω μέρος του

<sup>17</sup> Για τις ανάγκες της βιντεοσκόπησης απαιτήθηκαν συνολικά 2 άτομα (οδηγός-συνοδηγός) σε κάθε δρομολόγιο και χρησιμοποιήθηκε συσκευή iPad για την διαχείριση των διαδρομών καταγραφής μέσω εφαρμογής Google Maps και ArcGIS Mobile Application.



Εικόνα 27 Το ποδήλατο καταγραφής οδών που χρησιμοποιήθηκε με ενσωματωμένη ψηφιακή κάμερα στο τιμόνι (Φωτογραφία από την καταγραφή στην Νέα Ιωνία)

Επιπλέον, και οι αναλυτικές χρήσεις γης (π.χ θέσεις φούρνων, μανάβικων, περιπτέρων, super market κτλ) της περιοχής μελέτης που απαιτούσε η εργασία δεν υπήρχαν σε ψηφιακή μορφή. Έτσι, η γεωκωδικοποίηση των 20 περίπου κατηγοριών χρήσεων προέκυψε από την ψηφιοποίηση των διευθύνσεων σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει η διαδικτυακή βάση δεδομένων<sup>18</sup> του Επιμελητηρίου Μαγνησίας και βάσει του Κωδικού Αριθμού Δραστηριότητας 2008 (Κ.Α.Δ) που ορίζει για την κάθε δραστηριότητα η Γενική Γραμματεία Πληροφοριακών Συστημάτων του Υπουργείου Οικονομικών<sup>19</sup> καθώς και από άλλες πηγές όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα 9.

Πίνακας 9 Δεδομένα που συλλέχθηκαν και δημιουργήθηκαν για τον δείκτη περπατησιμότητας

Κατηγορίες Δεδομένων	Πηγή	Μέθοδος Συλλογής & Δημιουργίας Δεδομένων	Πληροφορίες Δεδομένων	Τοπολογία Αρχείων
1. Χρήσεις Γης	Επιμελητήριο Μαγνησίας, ΑΝ.Ε.ΒΟ (2012), Μητρόπολη Δημητριάδος (Εφαρμογή Web-GIS), Εργαστήριο Χωρικής Ανάλυσης, GIS & θεματικής Χαρτογραφίας ΤΜΧΠΠΑ, Περιφερειακή Διεύθυνση Εκπαίδευσης Θεσσαλίας ( <a href="http://thess.pde.sch.gr">http://thess.pde.sch.gr</a> ), Δημοτική Επιτροπή Τουρισμού( <a href="http://www.VolosInfo.gr">www.VolosInfo.gr</a> ), ιστοσελίδες Τραπεζών & Αλυσίδων Καταστημάτων Super Market	Εύρεση διευθύνσεων χρήσεων και γεωκωδικοποίηση αυτών με χρήση Google maps	Σημεία δραστηριοτήτων όπως: Παντοπωλεία, Super Market, Περίπτερα, Φούρνοι, Κρεοπωλεία, Μανάβικα, Καφετέριες/Μπάρ, Εκκλησίες, Φαρμακεία, Φροντιστήρια, Γυμναστήρια, Τράπεζες, Σχολεία, Παιδικό Σταθμοί, Αθλητικές Εγκαταστάσεις, Πάρκα/Πλατείες, Βιβλιοθήκες, Πανεπιστήμια/Σχολές Ι.Ε.Κ, Ο.Α.Ε.Δ κτλ, Στάσεις Λεωφορείων, Πιάτσες ταξί	Σημεία

<sup>18</sup> <https://echamber.c-magnesia.gr/eChamber/login.php?action=sKad>

<sup>19</sup> <http://www.gsis.gr/kad/kad.html>

2. Δίκτυο Πεζοδρομίων	Ιδία Επεξεργασία	Βιντεοσκόπηση οδών και ψηφιοποίηση πληροφορίας στο ArcGIS η οποία προκύπτει από οπτική παρατήρηση του βίντεο της κάθε οδού	Ενοποιημένο δίκτυο πεζοδρομίων Βόλου (Network Dataset). Σε σημεία που υπάρχουν κόμβοι με φωτεινούς σηματοδότες το δίκτυο ενοποιήθηκε σύμφωνα με τις υφιστάμενες διαβάσεις πεζών. Όλο το υπόλοιπο δίκτυο ενώθηκε πλήρως, εκτός από περιπτώσεις που υπήρχαν αδιέξοδα και ασυνέχειες.	Γραμμές
3. Μέσο Πλάτος Πεζοδρομίων	Ιδία Επεξεργασία	Βιντεοσκόπηση οδών και ψηφιοποίηση πληροφορίας στο ArcGIS η οποία προκύπτει από οπτική παρατήρηση του βίντεο της κάθε οδού	Μέσο πλάτος (σε m) πεζοδρομίου ανά πλευρά οικοδομικού τετραγώνου	Γραμμές
4. Κατάσταση - Ποιότητα Πεζοδρομίων	Ιδία Επεξεργασία	Βιντεοσκόπηση οδών και ψηφιοποίηση πληροφορίας στο ArcGIS η οποία προκύπτει από οπτική παρατήρηση του βίντεο της κάθε οδού	Καλή και Κακή κατάσταση, αξιολογώντας γενικά τα δομικά υλικά της κατασκευής του, την ύπαρξη φθορών, την έλλειψη ή όχι συντήρησης κ.α	Γραμμές
5. Εμπόδια επί του Πεζοδρομίου	Ιδία Επεξεργασία	Βιντεοσκόπηση οδών και ψηφιοποίηση πληροφορίας στο ArcGIS η οποία προκύπτει από οπτική παρατήρηση του βίντεο της κάθε οδού	Πεζοδρόμια με υψηλό ποσοστό ύπαρξης εμποδίων θεωρήθηκαν εκείνα στα οποία καταλαμβάνονται μεγάλο μέρος της επιφάνειας τους από σταθερά ή κινητά εμπόδια που δυσκολεύουν την κίνηση των πεζών, όπως ογκώδη δέντρα, διάφορες κατασκευές, τραπεζοκαθίσματα, παρκαρισμένα αυτοκίνητα, οικιακές γλάστρες κ.α. Ομοίως καταγράφηκαν και πεζοδρόμια με χαμηλό ποσοστό ύπαρξης εμποδίων επί των πεζοδρομίων	Γραμμές

6. Πληθυσμός	ΕΛ.ΣΤΑΤ 2001	Απόκτηση δεδομένων απογραφής πληθυσμού 2001 ΕΛ.ΣΤΑΤ	Πληθυσμός ανά Ο.Τ	Πολύγωνα
--------------	--------------	--	-------------------	----------

### 8.3 Εφαρμογή πρώτης φάσης υπολογισμού δείκτη περπατησιμότητας.

Η επεξεργασία και εφαρμογή των παραμέτρων της πρώτης φάσης αποτέλεσε βασικό τμήμα για την παραγωγή του τελικού προϊόντος. Ειδικότερα, όσον αφορά την εγγύτητα των χρήσεων γης, αφού πρώτα ψηφιοποιήθηκε η κάθε μια χρήση ξεχωριστά σε σημεία και «χτίστηκε» το δίκτυο (*Network Dataset*) πεζοδρομίων της πόλης, στην συνέχεια με την χρήση της εργαλειοθήκης *Network Analyst* του *ArcGIS v.10* και της επιλογής *Service Area*<sup>20</sup> δημιουργήθηκε για την κάθε μία χρήση η περιοχή που καλύπτει σε απόσταση 5 λεπτών. Ωστόσο, αξίζει να αναφέρουμε ότι κατά την διαδικασία δημιουργίας (*Network Dataset*) του δικτύου πεζοδρομίων της

Πίνακας 10 Χρήσεις Γης που ψηφιοποιήθηκαν

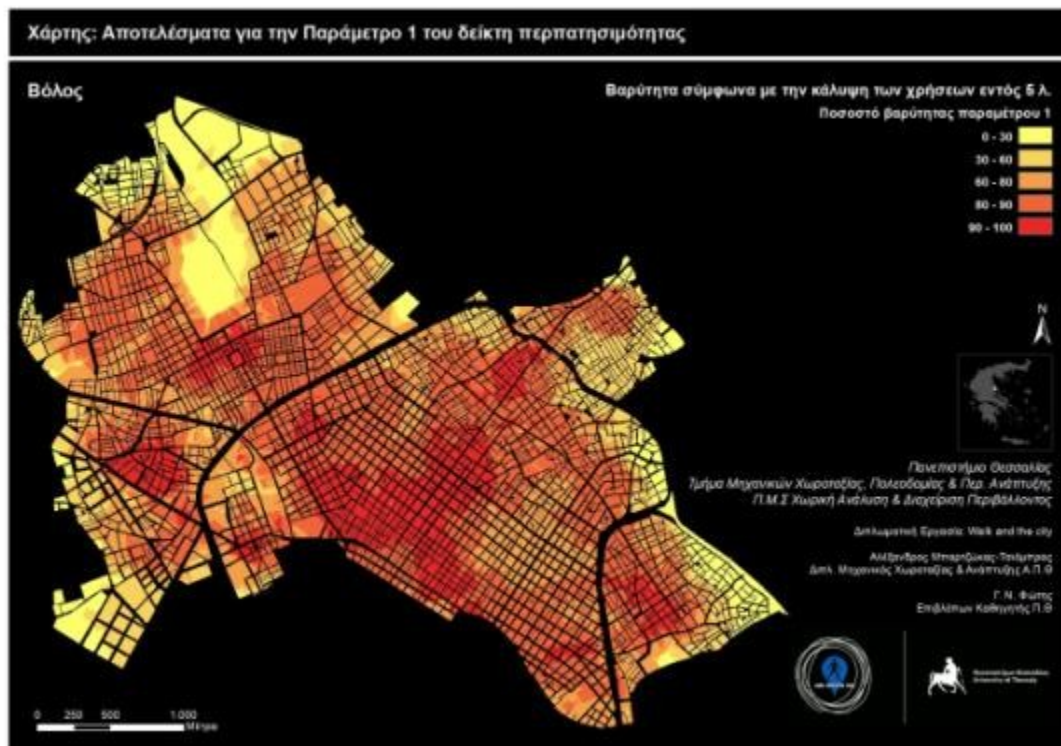
Κατηγορία χρήσης γης	Αριθμός σημείων χρήσεων που ψηφιοποιήθηκαν	Βαρύτητα που έλαβε η κάθε χρήση
<i>Super market/Παντοπωλεία</i>	171	2,84%
<i>Φούρνοι</i>	106	2,84%
<i>Μανάβικα</i>	45	1,35%
<i>Κρεοπωλεία</i>	102	4,88%
<i>Περίπτερα/Ψιλικά Είδη</i>	172	5,14%
<i>Φαρμακεία</i>	142	2,56%
<i>Τράπεζα</i>	40	2,07%
<i>Καφέ-Μπάρ</i>	385	1,51%
<i>Πάρκα/Πλατείες</i>	70	1,62%
<i>Αθλητικές εγκαταστάσεις γειτονιάς</i>	31	1,37%
<i>Γυμναστήρια (ιδιωτικά)</i>	19	0,94%
<i>Εκκλησίες/Παρεκκλήσια</i>	24	0,38%
<i>Σχολεία</i>	74	1,71%
<i>Φροντιστήρια</i>	176	0,43%
<i>Παιδικοί σταθμοί</i>	56	1,10%
<i>Βιβλιοθήκες</i>	3	1,48%
<i>Πανεπιστήμια &amp; Άλλες Σχολές (Ι.Ε.Κ, Ο.Α.Ε.Δ κτλ)</i>	15	0,18%
<i>Στάσεις Λεωφορείων</i>	259	7,47%
<i>Πιάτσες Ταξί</i>	16	0,55%

περιοχής η τιμή της ταχύτητας κίνησης του δικτύου ορίστηκε στο 1,32 m/s, τιμή που σύμφωνα με την έρευνα του Γαλάνη (2011:345) αποτελεί την μέση ταχύτητα<sup>21</sup> κίνησης των πεζών στον Βόλο. Έτσι, τα 19 πολύγωνα που δημιουργήθηκαν μετατράπηκαν στην συνέχεια σε *raster*, με τα *pixel* της εικόνας που απεικόνιζαν την περιοχή κάλυψης της κάθε χρήσης να λαμβάνουν την τιμή 1 και τα υπόλοιπα την τιμή 0. Για να προκύψει το τελικό προϊόν της παραμέτρου με την χρήση του εργαλείου

<sup>20</sup> Το εργαλείο *Service Area* του *Network Analyst* του λογισμικού *ArcGIS*, προσδιορίζει μία περιοχή εξυπηρέτησης γύρω από ένα σημείο βάσει του υφιστάμενου δικτύου και της ταχύτητας που έχει οριστεί για αυτό και δημιουργεί πολύγωνα χώρου τα οποία καλύπτουν συγκεκριμένα χρονικά όρια (βλ. ESRI, <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//004700000048000000>)

<sup>21</sup> Σε άλλους δείκτες περπατησιμότητας, για παράδειγμα σε αυτόν που εφαρμόστηκε στο Toronto η ταχύτητα είχε οριστεί στα 1,2 m/s (Gutteridge, 2002). Γενικότερα, καλό είναι να ορίζεται η μέση ταχύτητα κίνησης πεζών που προκύπτει από έρευνες για την πεζή μετακίνηση στην πόλη ή την χώρα που πρόκειται να εφαρμοστεί ο δείκτης περπατησιμότητας, διαφορετικά μπορούν να ληφθούν υπόψη γενικές εκτιμήσεις για την μέση ταχύτητα κίνησης ενός ανθρώπου.

*Raster Calculator* προστέθηκαν όλα τα raster, με το καθένα ξεχωριστά να είναι πολλαπλασιασμένο με το ποσοστό της βαρύτητας του. Με την χρήση του εργαλείου *Raster Calculator* η τελική εικόνα raster που προκύπτει και αντιπροσωπεύει την παράμετρο της εγγύτητας των χρήσεων γης λαμβάνει τιμές από 0 έως 40,4, όπου η μέγιστη τιμή αποτελεί το συνολικό βάρος της παραμέτρου.



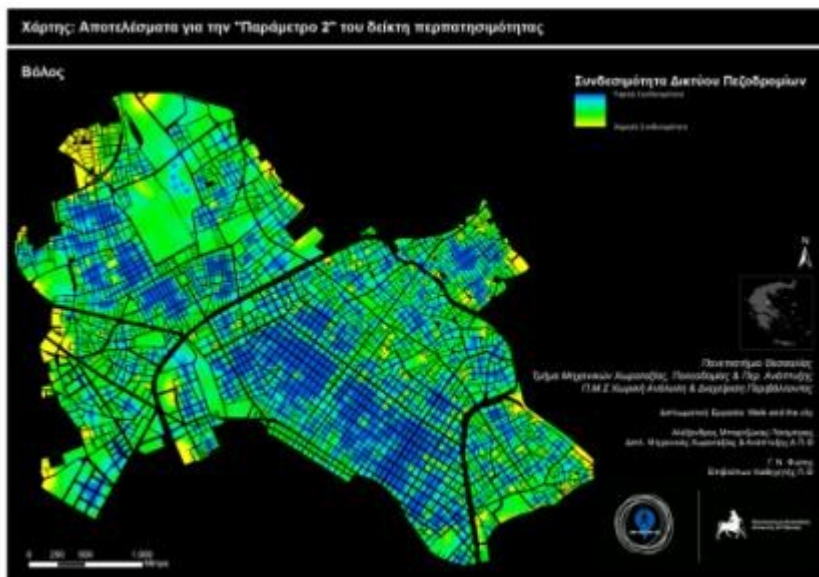
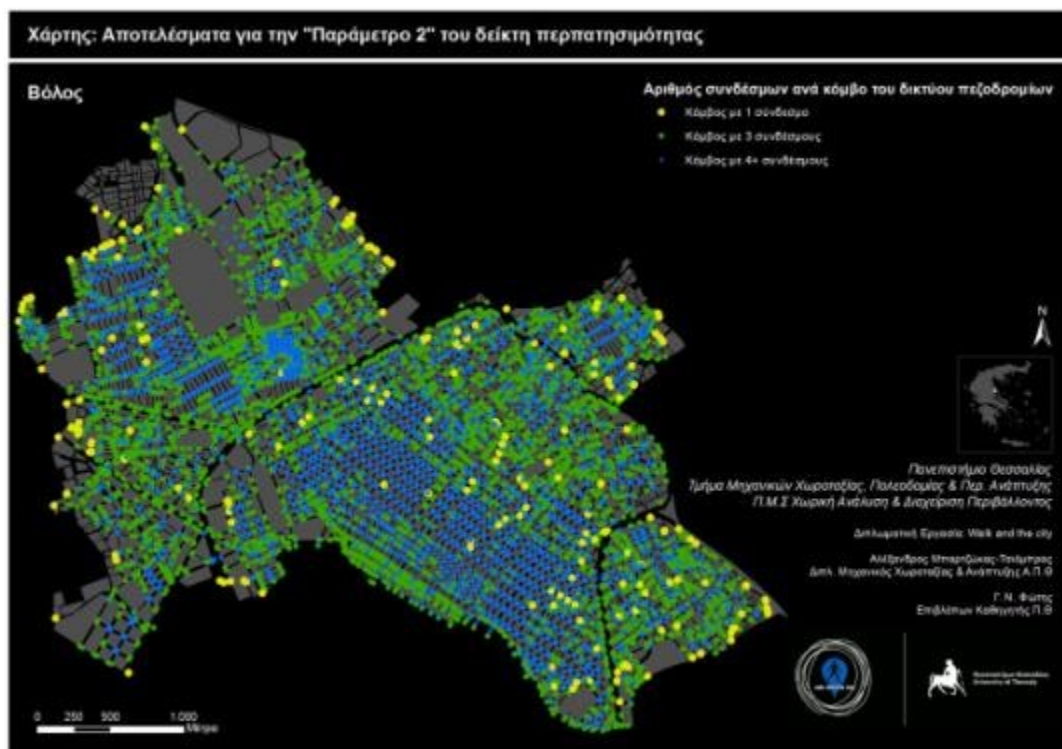
Εικόνα 28 Αποτέλεσμα εφαρμογής μεθοδολογίας για την παράμετρο 1 του δείκτη. Εγγύτητα περιοχών ως προς τις επιλεχθείσες χρήσεις γης σε απόσταση 5 λεπτών

Όσον αφορά την παράμετρο της συνδεσιμότητας του δικτύου πεζοδρομίων της περιοχής χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία *Spatial Join* και *Frequency* του λογισμικού *ArcGIS*, για να μετρηθεί σε κάθε κόμβο του δικτύου πεζοδρομίων η συχνότητα των συνδέσμων που εισέρχονται στον καθένα. Στην συνέχεια, προκειμένου να προκύψει συνεχή επιφάνεια raster χρησιμοποιήθηκε ένας αλγόριθμος παρεμβολής (*Interpolation*) και συγκεκριμένα ο *I.D.W (Inverse Distance Weighted)*<sup>22</sup>. Στον αλγόριθμο αυτό εισήχθη το σημειακό αρχείο των κόμβων του δικτύου και συγκεκριμένα το πεδίο με την συχνότητα των συνδέσμων που εισέρχονται στον καθένα. Η συνεχής επιφάνεια που προέκυψε αντιπροσωπεύει την συνδεσιμότητα του δικτύου πεζοδρομίων της περιοχής μελέτης. Ωστόσο, επειδή οι τιμές της εικόνας raster κυμαίνονται από 1 έως 4 κανονικοποιήθηκαν με την χρήση του εργαλείου

<sup>22</sup> Οι αλγόριθμοι παρεμβολής, που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία επιφανειών τύπου raster, προέρχονται κυρίως από τις τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για την επεξεργασία ψηφιακών εικόνων. Συγκεκριμένα, ο αλγόριθμος *I.D.W* βασίζεται στην λογική ότι κάθε άγνωστο σημείο της επιφάνειας επηρεάζεται περισσότερο από τα πιο κοντινά γνωστά σημεία και λιγότερο από τα πιο μακρινά. Για τον προσδιορισμό της τιμής ενός παρεμβαλλόμενου άγνωστου σημείου χρησιμοποιούνται συνήθως όλα τα σημεία που βρίσκονται σε κύκλο ορισμένης ακτίνας με κέντρο το άγνωστο σημείο (Ζήσου, 2010:223).



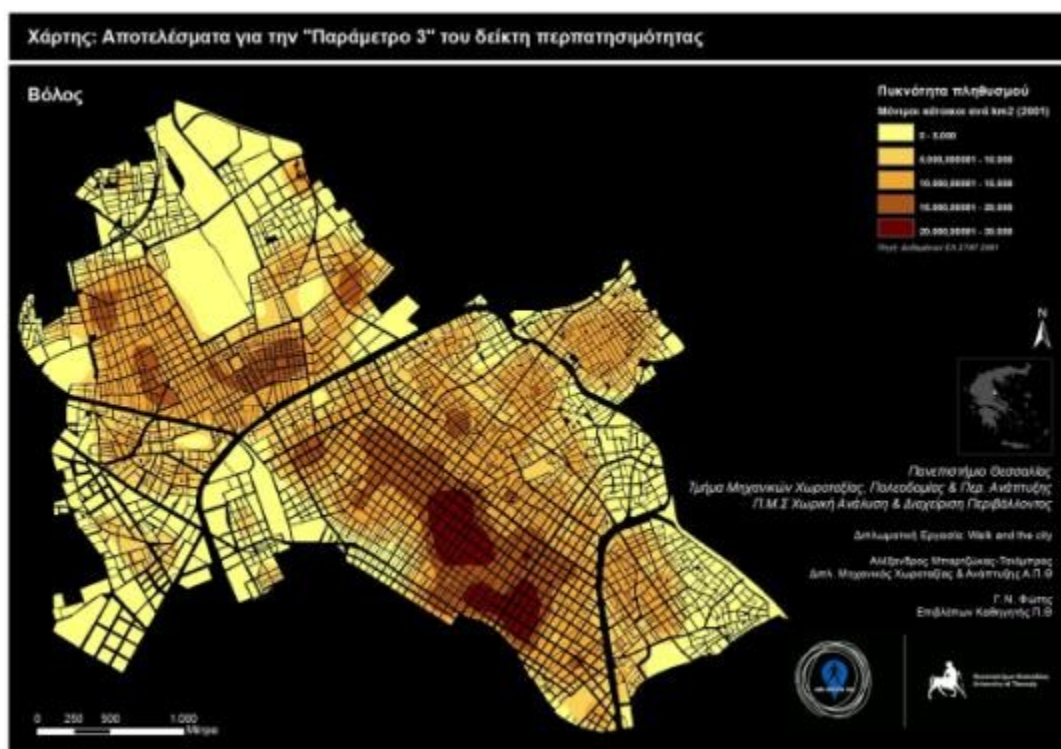
*Raster Calculator* στην κλίμακα 0 έως 21,4 όπου η μέγιστη τιμή αποτελεί την τιμή της βαρύτητας της παραμέτρου.



Εικόνα 29 Αποτέλεσμα εφαρμογής μεθοδολογίας για την παράμετρο 2 του δείκτη. Πάνω: Χάρτης κόμβων δικτύου πεζοδρομίων Κάτω: Χάρτης που αντιπροσωπεύει την παράμετρο της συνδεσιμότητας στον δείκτη περπατησιμότητας

Η τρίτη παράμετρος της πυκνότητας του πληθυσμού προέκυψε από την μετατροπή των πολυγώνων των Ο.Τ σε σημεία (*points*) και έπειτα μέσω της χρήσης του εργαλείου *Kernel Density* του λογισμικού *ArcGIS* και βάσει του πληθυσμού που καταγράφεται στο κάθε οικοδομικό τετράγωνο δημιουργήθηκε μια επιφάνεια τύπου

*raster* η οποία και αποτυπώνει την οικιστική πυκνότητα της περιοχής. Και στην περίπτωση αυτή οι τιμές κανονικοποιήθηκαν με την χρήση του εργαλείου *Raster Calculator* στην κλίμακα 0 έως 12,3 όπου η μέγιστη αυτή τιμή αποτελεί την τιμή της βαρύτητας της παραμέτρου.

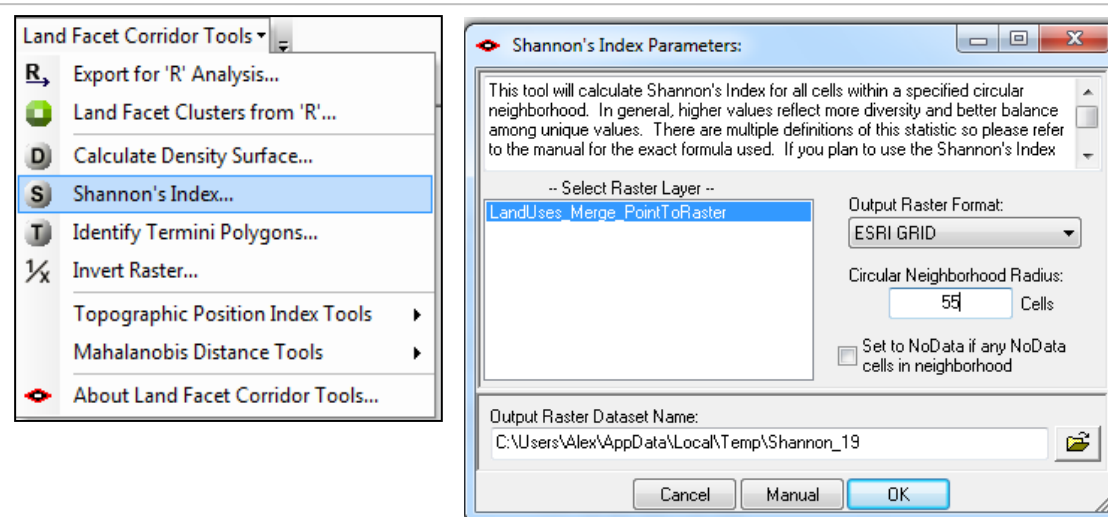


Εικόνα 30 Αποτέλεσμα εφαρμογής μεθοδολογίας για την παράμετρο 3 του δείκτη. Πυκνότητα πληθυσμού ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο, σύμφωνα με στοιχεία της απογραφής πληθυσμού της ΕΛ.ΣΤΑΤ (2001)

Η μίξη των χρήσεων γης, λόγω της απουσίας συνολικά όλων των υφιστάμενων αναλυτικών χρήσεων γης του Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου, εφαρμόστηκε σε 18 κατηγορίες χρήσεων. Συγκεκριμένα, λήφθηκαν υπόψη οι 17 χρήσεις της πρώτης παραμέτρου (εκτός στάσεων λεωφορείων και ταξί) καθώς και η κατοικία<sup>23</sup>. Ο υπολογισμός της μίξης έγινε με την χρήση του δείκτη *Shannon's Index* τον οποίο προσφέρει το πρόσθετο στο ArcGIS εργαλείο *Land Facet Tool*<sup>24</sup>. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρθηκε και στη μεθοδολογία, ο δείκτης αυτός υπολογίζει βάση κάποιου μαθηματικού τύπου την ποικιλία των χρήσεων που εντοπίζεται σε μία ακτίνα που του ορίζει ο χρήστης για το κάθε *pixel* της εικόνας. Έτσι, ορίστηκε η ακτίνα αυτή να είναι τα 110 m (μέση απόσταση δύο Ο.Τ), βάση της λογικής ότι το

<sup>23</sup> Ως κατοικία λήφθηκε υπόψη το κεντροειδές όσων οικοδομικών τετραγώνων είχαν πληθυσμό περισσότερους από 1 κατοίκους.

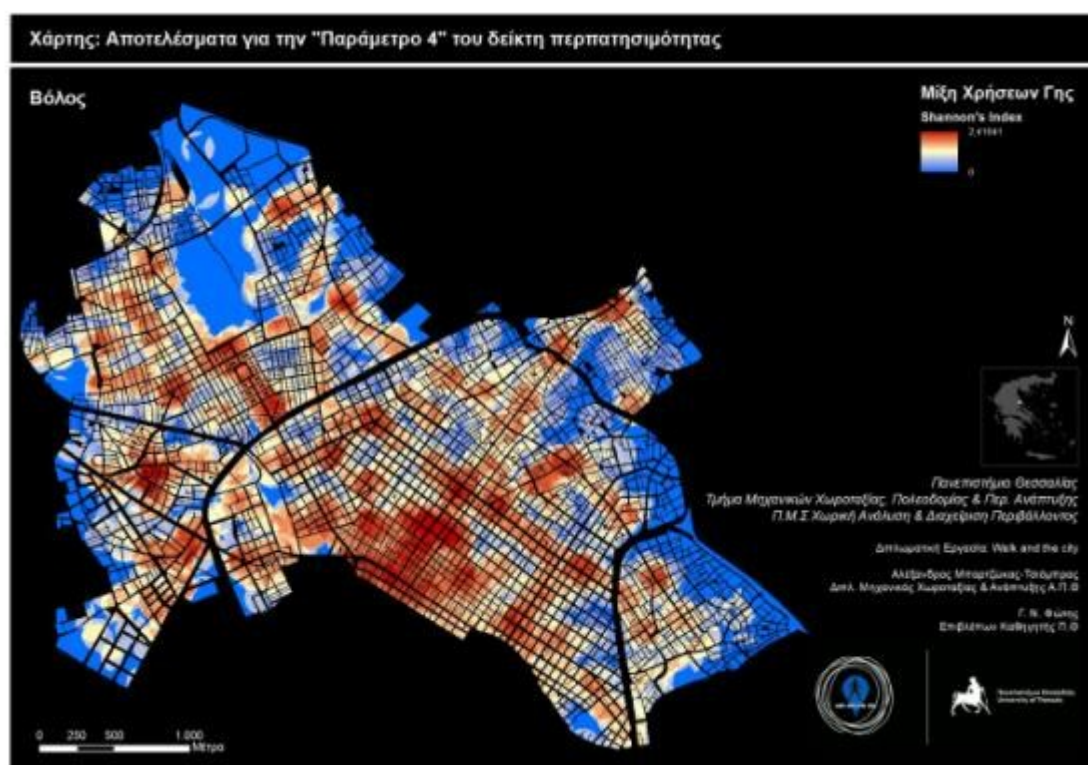
<sup>24</sup> Το εργαλείο είναι διαθέσιμο στον σύνδεσμο [http://www.jennessent.com/arcgis/land\\_facets.htm](http://www.jennessent.com/arcgis/land_facets.htm)



Εικόνα 32 Άποψη από το menu του εργαλείου Land Facet Tool

μέσο μήκος ενός Ο.Τ στο Βόλο προέκυψε<sup>25</sup> ότι είναι 55 m. Οι τιμές του raster της μίξης των χρήσεων γης που προέκυψε κυμαινόταν από 0 έως 2,41, οι οποίες και σε αυτή την περίπτωση όπως και στα προηγούμενα κανονικοποιήθηκαν αρχικά στην κλίμακα 0 έως 100 και στην συνέχεια στην κλίμακα 0 έως 25,9 όπου η μέγιστη αυτή τιμή αποτελεί την τιμή της βαρύτητας της παραμέτρου.

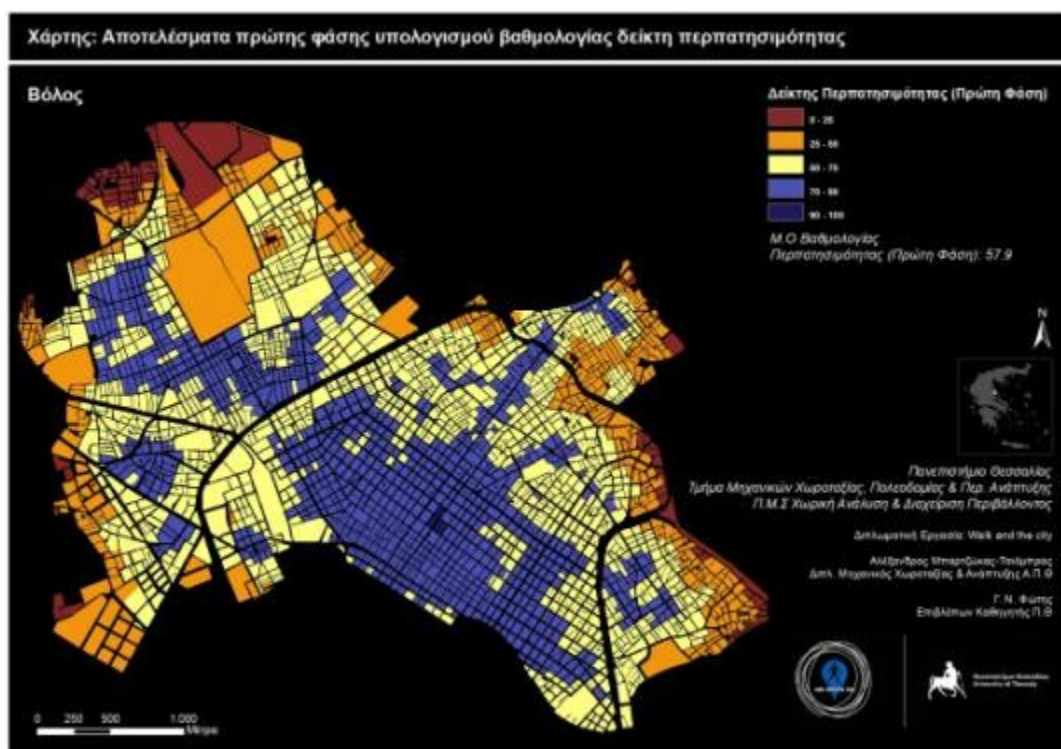
Η πρώτη φάση υπολογισμού του δείκτη ολοκληρώνεται με την πρόσθεση των



Εικόνα 31 Αποτέλεσμα εφαρμογής μεθοδολογίας για την παράμετρο 4 του δείκτη. Μίξη των χρήσεων γης, βάση του δείκτη Shannon's Index

<sup>25</sup> Με την χρήση του εργαλείου Average Nearest Neighbor του λογισμικού ArcGIS v.10 για τα πολύγωνα των Ο.Τ του Βόλου (Αποτέλεσμα N.N.Observed = 55,635542 m)

τεσσάρων *raster* που προέκυψαν παραπάνω μέσω του εργαλείου *Raster Calculator*. Η τιμές της τελικής επιφάνειας *raster* της βαθμολογίας της πρώτης φάσης του δείκτη έχουν τιμές από 0 έως 100.

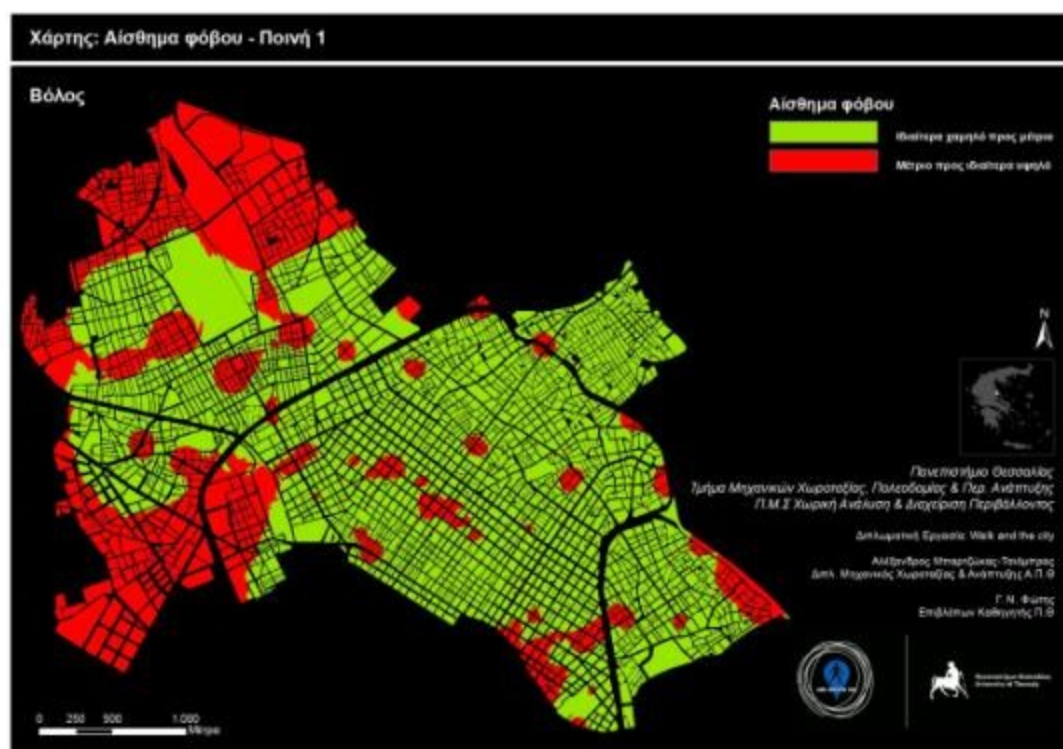


Εικόνα 33 Αποτέλεσμα πρώτης φάσης υπολογισμού σύνθετου χωρικού δείκτη περπατησιμότητας

#### 8.4 Εφαρμογή ποινών στα αποτελέσματα της πρώτης φάσης του δείκτη

Στην συνέχεια η διαδικασία συνεχίζεται με την μείωση της βαθμολογίας του δείκτη στις περιοχές που εμφανίζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν στην ενότητα της μεθοδολογίας. Γενικά, όλη η διαδικασία βασίζεται στον αλγόριθμο παρεμβολής I.D.W και σε πράξεις μεταξύ εικόνων *raster*.

Ειδικότερα, το *raster* που αποτυπώνει το αίσθημα του φόβου δημιουργείται με την χρήση του αλγορίθμου παρεμβολής I.D.W βάσει 318 σημείων, τα οποία αποτελούν τις θέσεις κατοικίας συμμετεχόντων της έρευνας που διεξήχθη και οι οποίοι απαντούν στην ερώτηση «Αξιολογήστε το αίσθημα φόβου για να περπατήσετε μόνος/μόνη σας το βράδυ στην γειτονιά σας». Το *raster* που προκύπτει λαμβάνει τιμές από 1 έως 5 με τις τιμές που βρίσκονται πάνω από την τιμή 3 να δηλώνουν μέτριο προς υψηλό αίσθημα φόβου και τις τιμές που είναι στο διάστημα 1 έως 3 να δηλώνουν χαμηλό προς μέτριο αίσθημα φόβου. Συγκεκριμένα, για την εφαρμογή της ποινής χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι περιοχές στις οποίες οι τιμές ήταν στο διάστημα 3 έως 5. Έτσι, αφού προέκυψαν οι περιοχές με την τάση υψηλού αισθήματος φόβου των κατοίκων το *raster* αυτό κανονικοποιήθηκε στην κλίμακα 0 έως 28,2 όπου η μέγιστη αυτή τιμή αποτελεί την τιμή των πόντων που μειώνεται ο δείκτης στις περιοχές που εμφανίζουν το υψηλότερο αίσθημα φόβου.

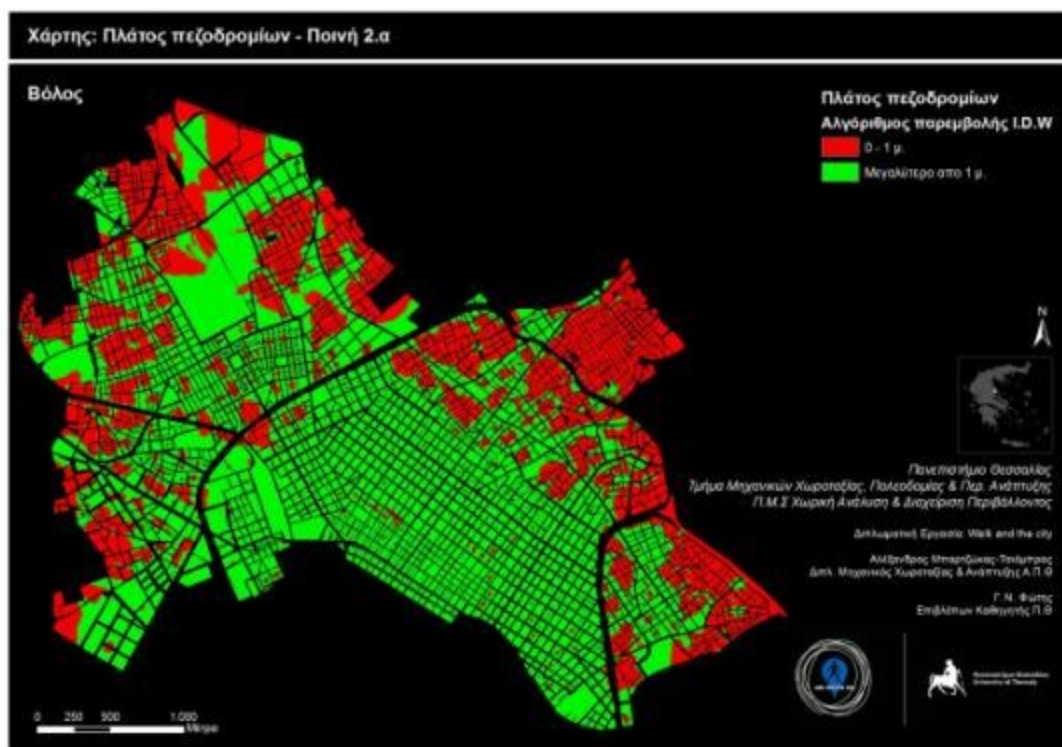


Εικόνα 34 Αποτέλεσμα πρώτης ποινής δείκτη. Αίσθημα Φόβου

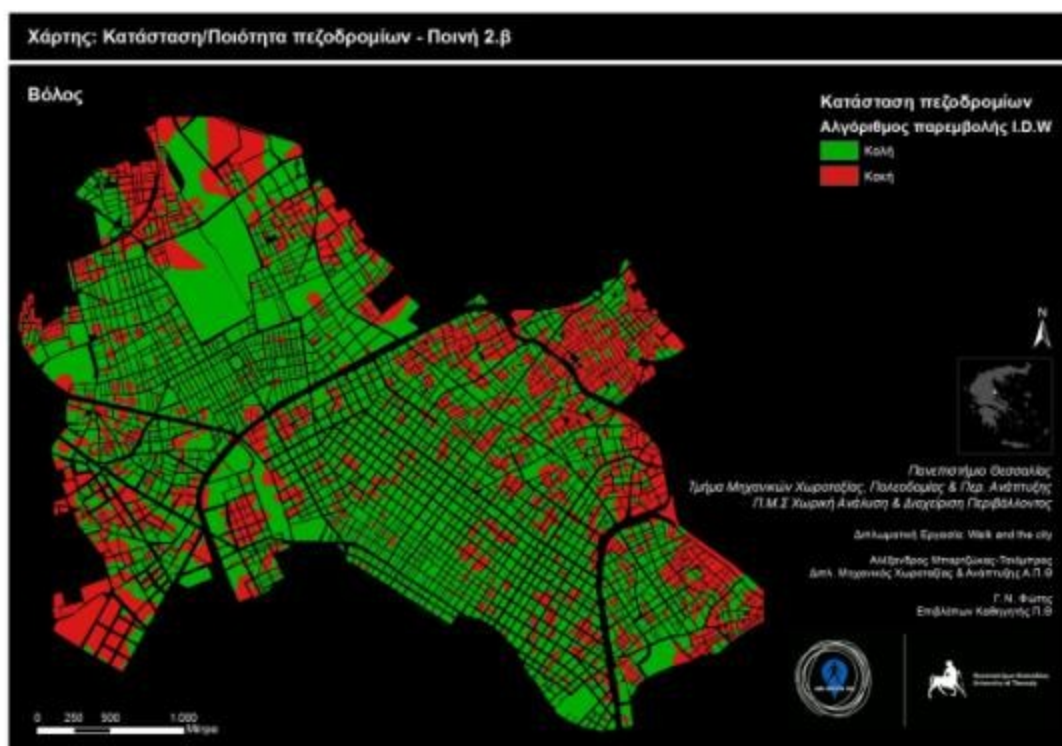
Η δεύτερη ποινή αφορούσε τις τρεις κατηγορίες χαρακτηριστικών πεζοδρομίων. Αρχικά το σχηματικό αρχείο με τις πληροφορίες για τα πεζοδρόμια μετατράπηκε από γραμμές σε σημεία (*Feature to Points*). Η μετατροπή αυτή πραγματοποιήθηκε καθώς ο αλγόριθμος παρεμβολής που χρησιμοποιήθηκε λειτουργεί μόνο με την εισαγωγή σημείων. Έτσι, εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο I.D.W ξεχωριστά για την κάθε μία από τις τρεις κατηγορίες πληροφοριών για τα πεζοδρόμια, δημιουργήθηκαν τρία raster οι τιμές των οποίων κανονικοποιήθηκαν στην κλίμακα 0-100. Αξίζει να αναφέρουμε, ότι για την ποινή που αφορά το πλάτος πεζοδρομίων επιλέχθηκαν μόνο οι τιμές των pixel του raster που ήταν μικρότερες από 1 (δηλαδή 1 μέτρο), οι οποίες και στην συνέχεια κανονικοποιήθηκαν στην κλίμακα 0 έως 13,8. Για την ποιότητα πεζοδρομίων επιλέχθηκαν οι τιμές που ήταν μεταξύ των τιμών<sup>26</sup> 1,5 και 2 και στην συνέχεια κανονικοποιήθηκαν στην κλίμακα 0 έως 7,2. Στην μεταβλητή σχετικά με τα εμπόδια επί των πεζοδρομίων χρησιμοποιήθηκαν οι τιμές<sup>27</sup> μεταξύ 1 και 1,5, οι οποίες και αυτές με την σειρά τους κανονικοποιήθηκαν στην κλίμακα 0 έως 10,8.

<sup>26</sup> Διότι στα πεζοδρόμια με καλή κατάσταση δόθηκε η τιμή 1 και σε εκείνα με κακή η τιμή 2

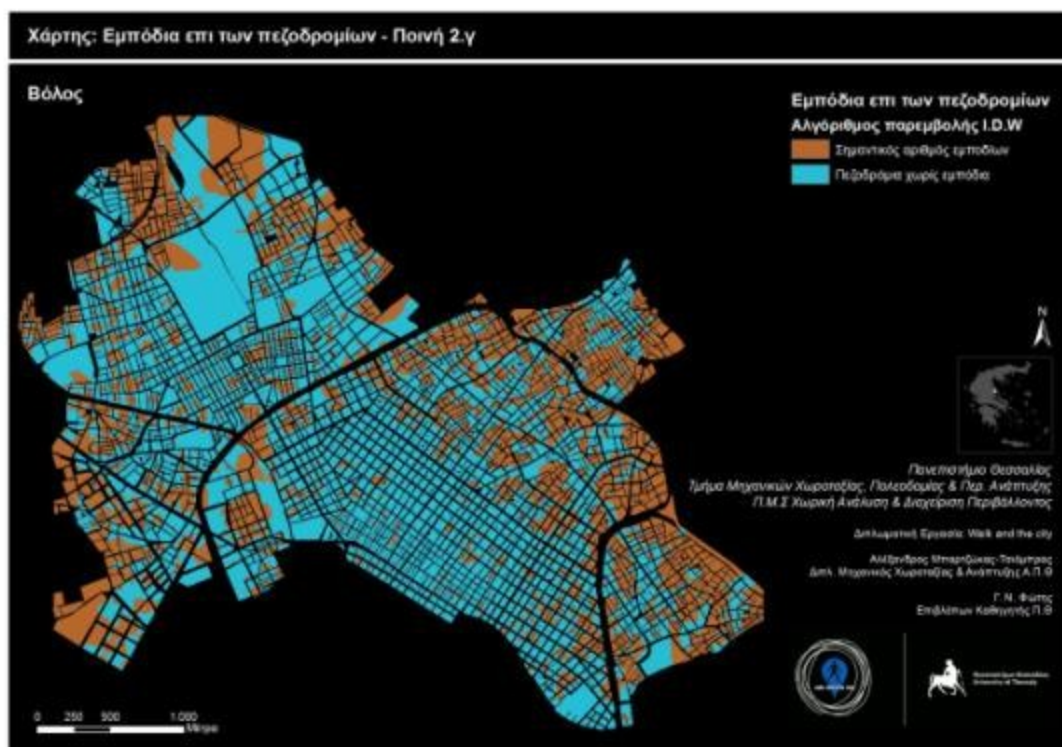
<sup>27</sup> Διότι στα πεζοδρόμια με σημαντικό αριθμό εμποδίων δόθηκε η τιμή 1 και στα υπόλοιπα η τιμή 2



Εικόνα 35 Με κόκκινο χρώμα οι περιοχές στις οποίες εφαρμόζεται η αντίστοιχη ποινή. Πλάτος πεζοδρομίων

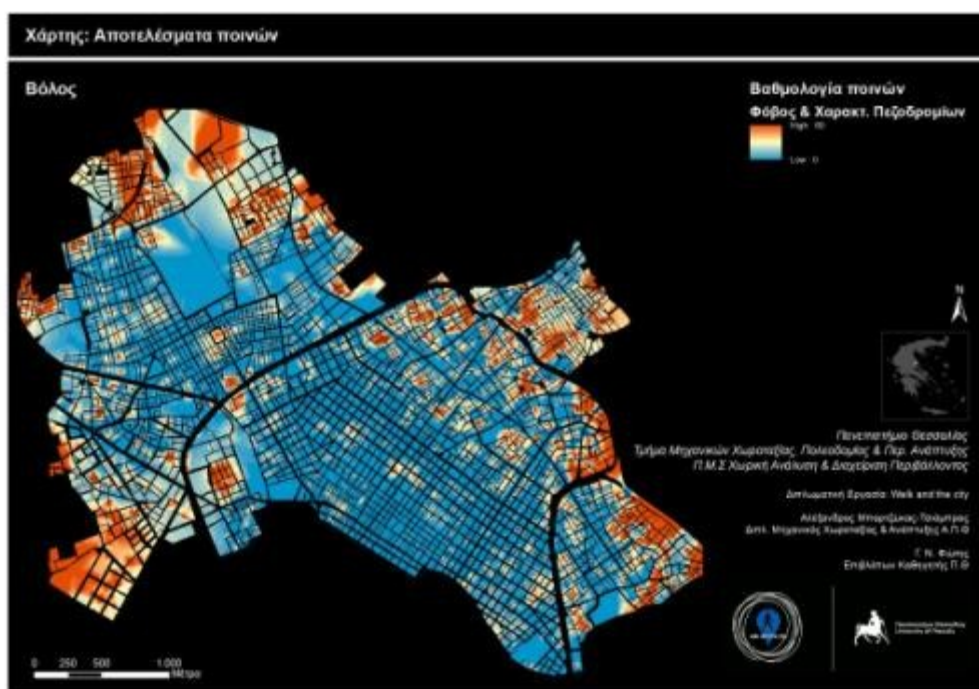


Εικόνα 36 Με κόκκινο χρώμα οι περιοχές στις οποίες εφαρμόζεται η αντίστοιχη ποινή. Κατάσταση/Ποιότητα πεζοδρομίων



Εικόνα 37 Με καφέ χρώμα οι περιοχές στις οποίες εφαρμόζεται η αντίστοιχη ποινή. Εμπόδια επί των πεζοδρομίων

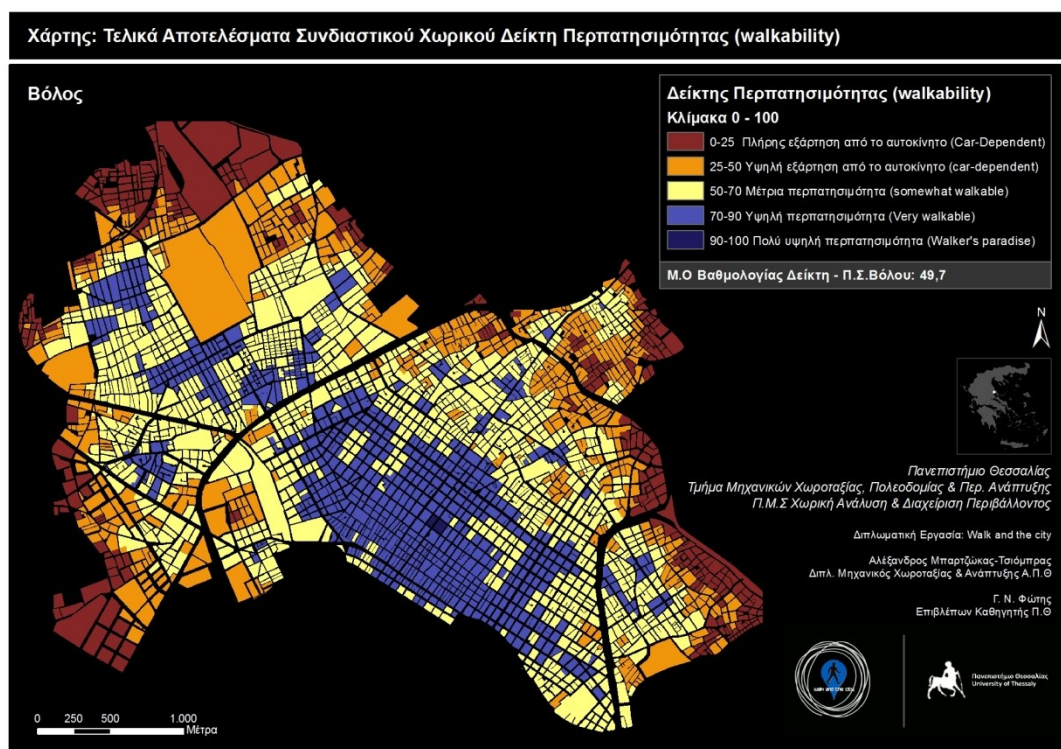
Η διαδικασία απόδοσης των ποινών ολοκληρώνεται με την αφαίρεση των παραπάνω σχετικών raster με την χρήση *Raster Calculator* και την παραγωγή του τελικού προϊόντος της όλης διαδικασίας που είναι η παραγωγή χάρτη που απεικονίζει στην κλίμακα 0 έως 100 τις τιμές του δείκτη περπατησιμότητας για την περιοχή μελέτης.



Εικόνα 38 Συνολικός χάρτης με την βαθμολογία των ποινών

## 9. Αποτελέσματα

Η εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογίας οδήγησε στην παραγωγή του τελικού χάρτη με τις αντίστοιχες βαθμολογίες του δείκτη για το κάθε οικοδομικό τετράγωνο της πόλης.



Εικόνα 39 Τελικός χάρτης αποτελεσμάτων δείκτη περπατησιμότητας για το Π.Σ.Βόλου

Στην συνέχεια, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για την περιοχή του Βόλου, πραγματοποιώντας συγκρίσεις με τον πληθυσμό και την επιφάνεια των περπατήσιμων και μη περιοχών της πόλης, και ταυτόχρονα γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων ανάμεσα σε Βόλο και Νέα Ιωνία. Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί ότι δεν ήταν δυνατή η συσχέτιση των αποτελεσμάτων του δείκτη με τα κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά της περιοχής σε επίπεδο οικοδομικών τετραγώνων εξαιτίας της αδυναμίας πρόσβασης στα αντίστοιχα επίσημα δεδομένα. Ωστόσο, τα αποτελέσματα του δείκτη συγκρίθηκαν με τα χαρακτηριστικά και τις μετακινήσεις τυχαίου δείγματος 906 κατοίκων της πόλης.

### 9.1 Αποτελέσματα δείκτη και συγκρίσεις των επιδόσεων του μεταξύ Βόλου & Ν.Ιωνίας

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του δείκτη στο Βόλο παρουσίασαν μεγάλο ενδιαφέρον. Αρχικά, η βαθμολογία που προέκυψε συνολικά για το Π.Σ.Βόλου ανέρχεται στις 49,7 μονάδες, γεγονός που υποδηλώνει ότι πρόκειται, οριακά μεν, για ένα αστικό κέντρο που εμφανίζει υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο και κατ' επέκταση έχει χαμηλή περπατησιμότητα. Παράλληλα, εάν θέλαμε να δούμε την συνολική βαθμολογία ανάμεσα σε Βόλο και Νέα Ιωνία, προκύπτει ότι ο Βόλος με



βαθμολογία 53,47 μονάδες εμφανίζει μέτρια περπατησιμότητα και η Νέα Ιωνία με 42,7 μονάδες υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο. Η διαφορά ανάμεσα στις δύο χωρικές ενότητες, ήταν μάλλον αναμενόμενη, καθώς ο μονοκεντρικός χαρακτήρας ανάπτυξης της πόλης τις τελευταίες δεκαετίες, με την μεγαλύτερη έκταση και ένταση των σημαντικών δραστηριοτήτων να είναι χωροθετημένες στο κέντρο του Βόλου, προκαλεί την μείωση της βαθμολογίας του δείκτη στην Νέα Ιωνία.

**Πίνακας 11 Συνολική βαθμολογία δείκτη περπατησιμότητας για το Π.Σ.Βόλου, τον Βόλο και την Ν.Ιωνία αντίστοιχα**

Περιοχή	Μ.Ο Δείκτη Περπατησιμότητας	Κατηγορία Περπατησιμότητας
Βόλος	53,47	Μέτρια περπατησιμότητα (50-70)
Νέα Ιωνία	42,70	Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο (25-50)
Π.Σ.Βόλου	49,73	Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο (25-50)

Παράλληλα, προέκυψε ότι το 39% της επιφάνειας του Π.Σ Βόλου βρίσκεται στην κατηγορία μέτριας περπατησιμότητας, δηλαδή στο διάστημα 50 έως 70 μονάδων, ενώ μόλις στο 19,5% της επιφάνειας της περιοχής καταγράφεται υψηλή και πολύ υψηλή περπατησιμότητα. Το 41,5% της επιφάνειας έχει βαθμολογία μικρότερη του 50, δηλαδή αποτελούν περιοχές με υψηλή και ιδιαίτερα υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο.

Επιπλέον, ως προς τον πληθυσμό που καλύπτουν οι κατηγορίες τα αποτελέσματα μεταφράζονται ως εξής. Το 33,9% των κατοίκων κατοικεί σε περιοχές με υψηλή περπατησιμότητα και μόνο το 0,3% κατοικεί σε περιοχή με ιδιαίτερα υψηλή. Το 45,5% των κατοίκων κατοικεί σε περιοχές με βαθμολογία μεταξύ 50-70, δηλαδή μέτριας περπατησιμότητας και το 20,6% κατοικεί σε περιοχές με βαθμολογία κάτω του 50, δηλαδή σε περιοχές με υψηλή και πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο. Συγκεκριμένα, αξίζει να αναφέρουμε ότι το ποσοστό υψηλής εξάρτησης από το αυτοκίνητο που προκύπτει, μεταφράζεται στο γεγονός ότι περίπου 21.990 κάτοικοι πρέπει να έχουν στην ιδιοκτησία τους απαραίτητα έστω 1 αυτοκίνητο για να εκτελέσουν τις καθημερινές τους ανάγκες. Συνεπώς, εάν κάνουμε την θεώρηση ότι ο μέσος όρος του αριθμού μελών των νοικοκυριών αυτού του πληθυσμού είναι περίπου 3 άτομα, τότε υφίστανται η ανάγκη σταθερής παρουσίας τουλάχιστον 7.330 αυτοκινήτων στην πόλη.

**Πίνακας 12 Αποτελέσματα δείκτη περπατησιμότητας συγκριτικά με την επιφάνεια που καλύπτει η κάθε κατηγορία του δείκτη**

Πολεοδομικό Συγκρότημα Βόλου (Περιοχή Μελέτης)			
Κατηγορία Περπατησιμότητας	Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία	Επιφάνεια (ha)	Ποσοστό επιφάνειας (%) επί του συνόλου
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	122	15,2
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	211	26,3
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	313	39,0

Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	155	<b>19,4</b>
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	0,77	<b>0,1</b>

**Πίνακας 13** Αποτελέσματα δείκτη περπατησιμότητας για την περιοχή του Βόλου συγκριτικά με την επιφάνεια που καλύπτει η κάθε κατηγορία του δείκτη

Περιοχή Βόλου			
Κατηγορία Περπατησιμότητας	Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία	Επιφάνεια (ha)	Ποσοστό επιφάνειας (%) επί του συνόλου
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	65	<b>12,4</b>
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	116	<b>22,2</b>
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	218	<b>41,7</b>
Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	123	<b>23,5</b>
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	0,77	<b>0,1</b>

**Πίνακας 14** Αποτελέσματα δείκτη περπατησιμότητας για την περιοχή της Νέας Ιωνίας συγκριτικά με την επιφάνεια που καλύπτει η κάθε κατηγορία του δείκτη

Περιοχή Νέας Ιωνίας			
Κατηγορία Περπατησιμότητας	Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία	Επιφάνεια (ha)	Ποσοστό επιφάνειας (%) επί του συνόλου
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	57	<b>20,5</b>
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	94	<b>33,9</b>
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	94	<b>33,9</b>
Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	32	<b>11,7</b>
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	0,0	<b>0,0</b>

**Πίνακας 15** Αποτελέσματα δείκτη περπατησιμότητας συγκριτικά με τον πληθυσμό της περιοχής μελέτης που καλύπτει η κάθε κατηγορία του δείκτη

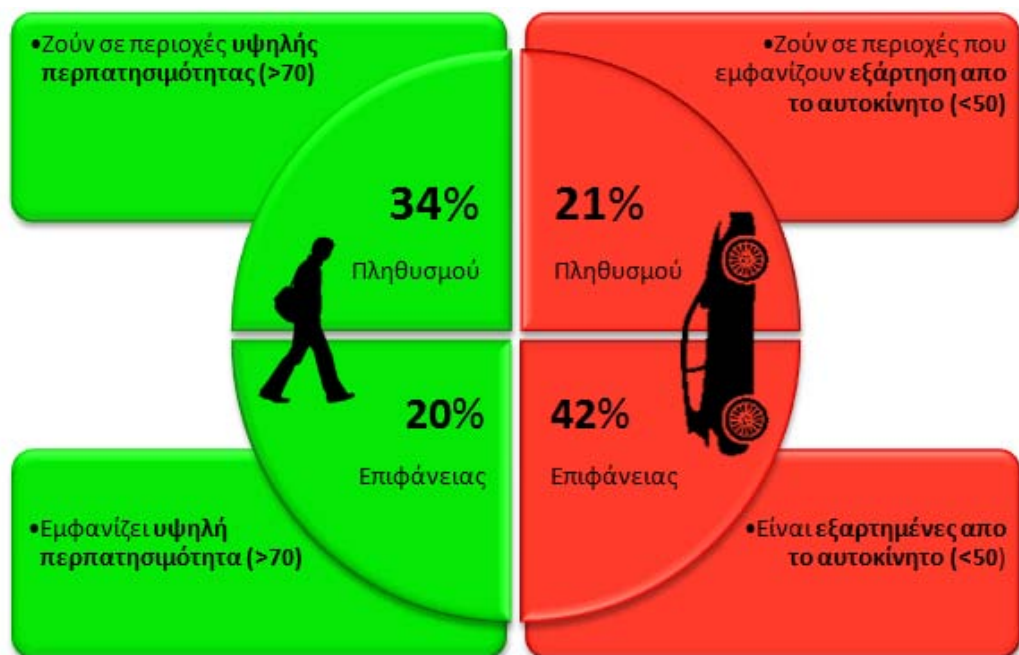
Πολεοδομικό Συγκρότημα Βόλου (Περιοχή Μελέτης)			
Κατηγορία Περπατησιμότητας	Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία	Πληθυσμός (2001)	Ποσοστό πληθυσμού (%) επί του συνόλου της περιοχής μελέτης
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	6961	<b>6,5</b>
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	15031	<b>14,1</b>
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	48627	<b>45,5</b>
Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	35896	<b>33,6</b>
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	320	<b>0,3</b>

**Πίνακας 16 Αποτελέσματα δείκτη περπατησιμότητας για την περιοχή του Βόλου συγκριτικά με τον πληθυσμό της περιοχής μελέτης που καλύπτει η κάθε κατηγορία του δείκτη**

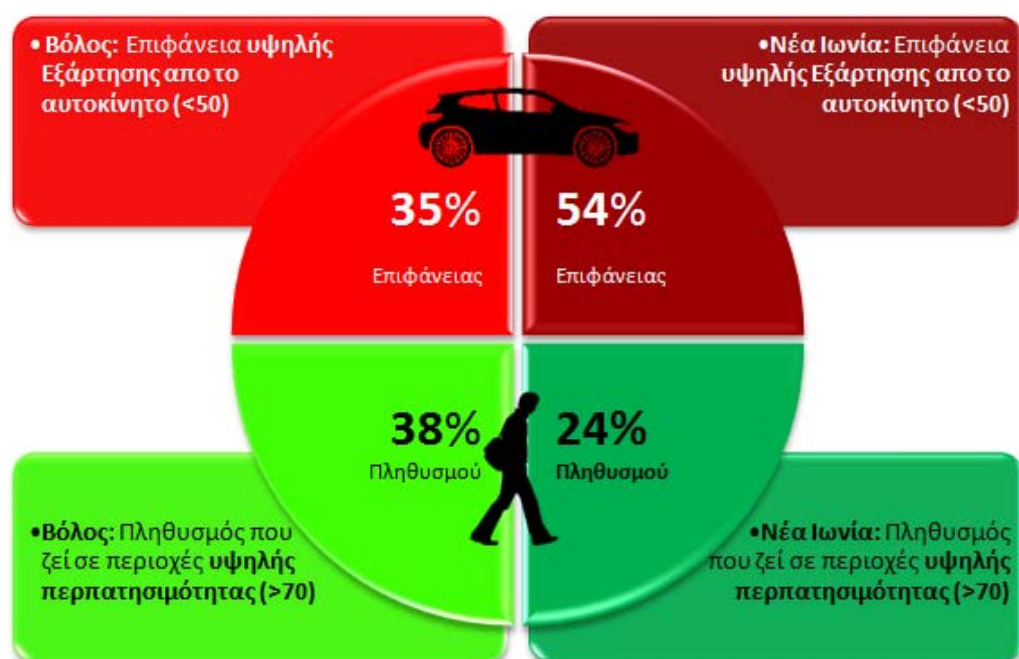
<b>Περιοχή Βόλου</b>			
<b>Κατηγορία Περπατησιμότητας</b>	<b>Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία</b>	<b>Πληθυσμός</b>	<b>Ποσοστό πληθυσμού (%) επί του συνόλου της περιοχής μελέτης</b>
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	3161	<b>4</b>
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	12077	<b>15,3</b>
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	34115	<b>43,2</b>
Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	29295	<b>37,1</b>
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	320	<b>0,4</b>

**Πίνακας 17 Αποτελέσματα δείκτη περπατησιμότητας για την περιοχή της Νέας Ιωνίας συγκριτικά με τον πληθυσμό της περιοχής μελέτης που καλύπτει η κάθε κατηγορία του δείκτη**

<b>Περιοχή Νέας Ιωνίας</b>			
<b>Κατηγορία Περπατησιμότητας</b>	<b>Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία</b>	<b>Πληθυσμός</b>	<b>Ποσοστό πληθυσμού (%) επί του συνόλου της περιοχής μελέτης</b>
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	3800	<b>14</b>
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	2954	<b>11</b>
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	14512	<b>52</b>
Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	6601	<b>24</b>
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	0	<b>0</b>



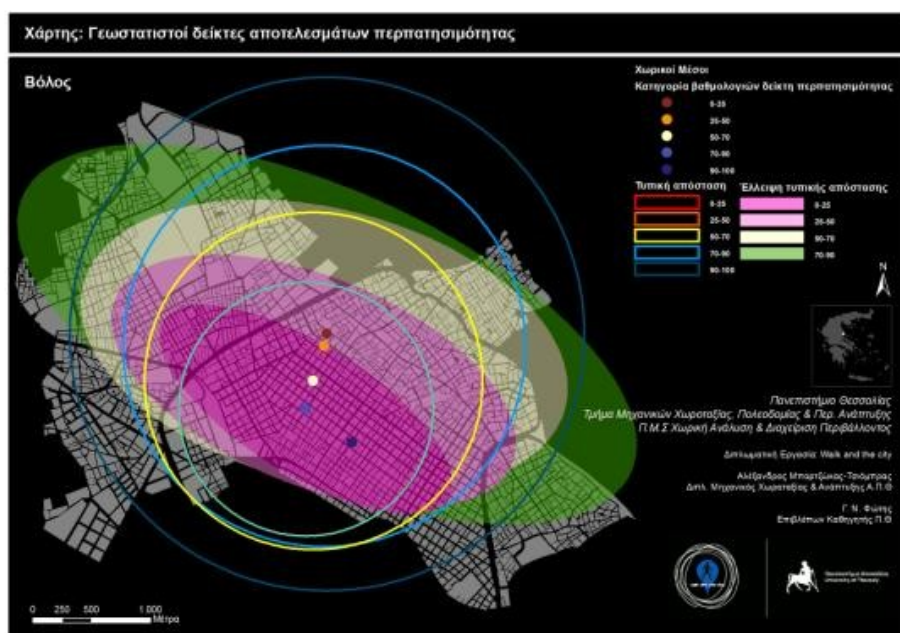
Εικόνα 40 Σύνοψη αποτελεσμάτων δείκτη για το Π.Σ.Βόλου



Εικόνα 41 Σύνοψη συγκρίσεων μεταξύ Βόλου & Νέας Ιωνίας

Γενικότερα παρατηρώντας τον χάρτη αποτελεσμάτων του δείκτη για το Π.Σ.Βόλου προκύπτει ότι η πλειοψηφία των περιοχών με υψηλή περπατησιμότητα (περισσότερες από 70 μονάδες), όπως ήταν αναμενόμενο, εκτείνονται κυρίως γύρω από κεντρικές οδικές αρτηρίες της πόλης, αφού αποτελούν περιοχές οι οποίες πληρούν σε μεγάλο ποσοστό όλες τις παραμέτρους του δείκτη. Παράλληλα, όπως φαίνεται η ιδανικότερη περιοχή (βαθμολογία μεγαλύτερη από 90 - *walker's paradise*) για να ζήσει κάποιος χωρίς την ανάγκη κατοχής αυτοκινήτου για την εξυπηρέτηση

των καθημερινών αναγκών του οριοθετείται γύρω από τα Ο.Τ των οδών Αντωνοπούλου - Ανθίμου Γαζή – Σπυρίδη - Κωνσταντά. Αντίθετα, οι περιοχές με την μεγαλύτερη εξάρτηση από το αυτοκίνητο (λιγότερο από 25 μονάδες – *car dependent*) εντοπίζονται όσο απομακρυνόμαστε από τις κεντρικές περιοχές της πόλης και συγκεκριμένα στα άκρα. Με λίγα λόγια, πρόκειται είτε για περιοχές που βρίσκονται σε διαδικασία πολεοδόμησης ή είναι εκτός υφιστάμενου σχεδίου πόλεως.

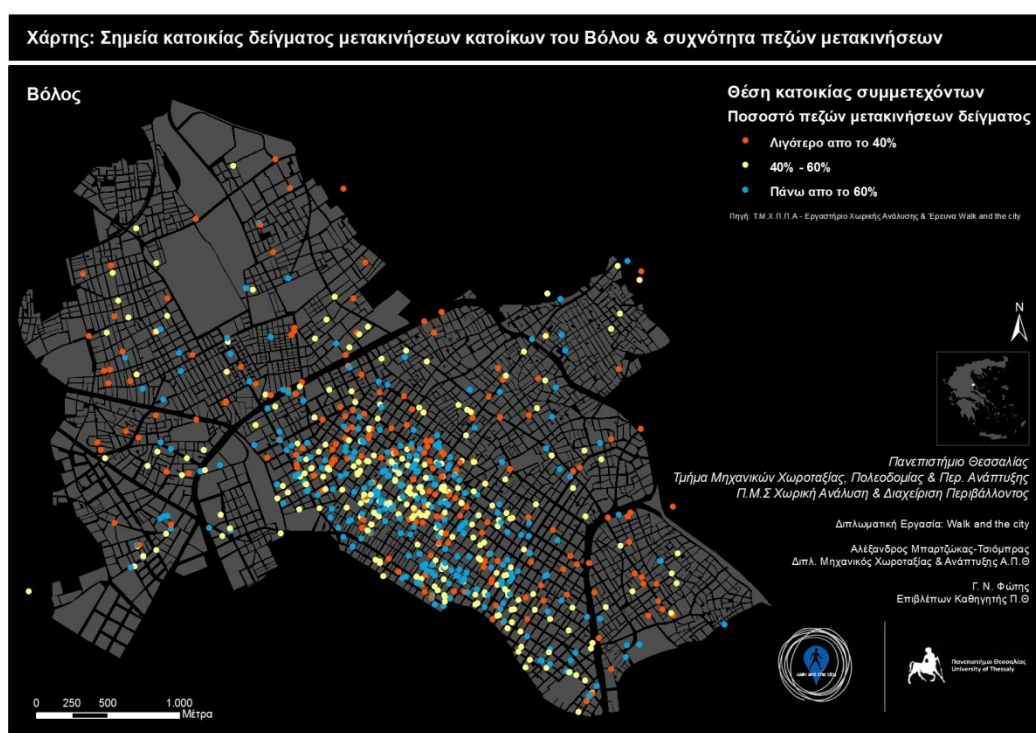


**Εικόνα 42** Χάρτης γεωστατιστικών δεικτών για την κάθε κατηγορία του δείκτη περπατησιμότητας

Παράλληλα, τα συμπεράσματα αυτά επαληθεύονται και από τα αποτελέσματα που έδωσαν για την κάθε κατηγορία οι γεωστατιστικοί δείκτες (βλ. Φώτης, 2009). Συγκεκριμένα, όλοι οι χωρικοί μέσοι των κατηγοριών του δείκτη πέφτουν στην περιοχή του Βόλου και έχουν μια βαθμιαία τοποθέτηση στο χώρο. Συγκεκριμένα, όσο μειώνεται η βαθμολογία της κατηγορίας περπατησιμότητας παρατηρούμε να ανεβαίνει αντίστοιχα βορειότερα και ο αντίστοιχος χωρικός μέσος. Έτσι, για την κατηγορία βαθμολογίας 70-90 ο χωρικός μέσος εντοπίζεται στην συμβολή των οδών Α.Γαζή και Μεταμορφώσεως και αντίστοιχα της κατηγορίας 70-90 στην διασταύρωση Μαγνήτων-Μακρυνίτσας. Οι χωρικοί μέσοι των κατηγοριών κάτω από 50 μονάδες εμφανίζονται Βασσάνη-Στρατηγού Μακρυγιάννη και Σολωμού-Κρίτσικη αντίστοιχα. Ωστόσο, σημασία έχει ο συνδυασμός αυτών των αποτελεσμάτων με την τυπική τους απόκλιση η οποία δηλώνει την διασπορά των σημείων γύρω από τον χωρικό μέσο (Φώτης, 2009). Έτσι, η τυπική απόκλιση δείχνει ότι η πτώση της βαθμολογίας του δείκτη πραγματοποιείται βαθμιαία στο χώρο καθώς όσο μεγαλύτερη είναι η απομάκρυνση από το κέντρο της πόλης τόσο μικρότερη είναι και η πιθανή βαθμολογία του δείκτη. Παράλληλα, αξίζει να σημειώσουμε ότι μόνο στην κατηγορία της υψηλής περπατησιμότητας τα περισσότερα σημεία συγκεντρώνονται στην περιοχή του Βόλου. Τέλος, η έλλειψη τυπικής απόστασης που υποδηλώνει την κατεύθυνση της κατανομής των αποτελεσμάτων της κάθε κατηγορίας στο χώρο, έχει την ίδια κατεύθυνση για όλες τις κατηγορίες και συγκεκριμένα από βορειοδυτικά προς νοτιοανατολικά.

## 9.2 Συσχέτιση αποτελεσμάτων δείκτη με δείγμα μετακινήσεων κατοίκων

Παράλληλα, τα αποτελέσματα του δείκτη συγκρίθηκαν με αποτελέσματα συχνότητας μετακίνησης δείγματος 906 κατοίκων της πόλης (52% Άντρες, 48% Γυναίκες). Τα δεδομένα αυτά, προήλθαν από 616 εβδομαδιαία ημερολόγια καταγραφής μετακινήσεων κατοίκων του Π.Σ.Βόλου που πραγματοποίησαν κατά το διάστημα Νοεμβρίου-Δεκεμβρίου του 2011 φοιτητές του Π.Μ.Σ «Χωρική Ανάλυση & Διαχείριση Περιβάλλοντος» του Τ.Μ.Χ.Π.Π.Α του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και στα πλαίσια εργασίας εξαμήνου του μαθήματος Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Στα δεδομένα αυτά, προστέθηκε και το δείγμα 290 απαντήσεων που προήλθε από την διαδικτυακή έρευνα που διεξήχθη και αναφέρθηκε παραπάνω, και συγκεκριμένα τα αποτελέσματα της ερώτησης για την συχνότητα πεζών μετακινήσεων που πραγματοποιούνται από την κατοικία προς κάποιο άλλο προορισμό. Γενικότερα, όπως προέκυψε η κατανομή του δείγματος στον χώρο ήταν ομαδοποιημένη<sup>28</sup> (βλ. Φώτης, 2009).



Εικόνα 43 Χάρτης θέσεων κατοικίας δείγματος κατοίκων Βόλου και ποσοστό πεζών μετακινήσεων αυτών

Έτσι, πραγματοποιήθηκε συσχέτιση των θέσεων κατοικίας του δείγματος με τα αποτελέσματα του δείκτη περπατησιμότητας και συγκεκριμένα η συσχέτιση των αποτελεσμάτων έγινε με μεταβλητές όπως η συχνότητα των πεζών μετακινήσεων που πραγματοποιούνται και η ιδιοκτησία ή μη αυτοκινήτου.

Συγκεκριμένα, προέκυψε ότι το 65% του δείγματος που δεν είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου, ζει σε περιοχές του Π.Σ.Βόλου με υψηλή και πολύ υψηλή περπατησιμότητα (περισσότερες από 70 μονάδες). Αντίθετα, το 55% του δείγματος

<sup>28</sup>  $N.N.R=0.63$ ,  $Z\text{-Score}=-21.42$ ,  $p\text{-value}=0$

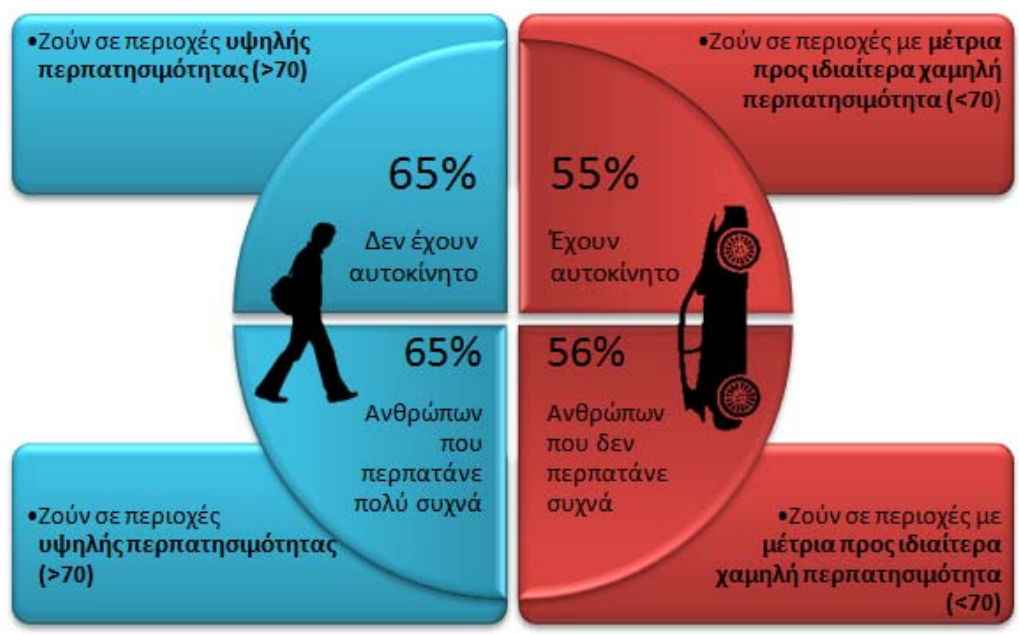
που είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου κατοικούν σε περιοχές με μέτρια προς ιδιαίτερα χαμηλή περπατησιμότητα (λιγότερες από 70 μονάδες). Παράλληλα, το 60% των ανθρώπων που μετακινούνται πολύ συχνά με τα πόδια (πάνω από το 60% των συνολικών τους μετακινήσεων) κατοικούν σε περιοχές με υψηλή και ιδιαίτερα υψηλή περπατησιμότητα και επιπλέον το 79% αυτών δεν είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου. Αντίθετα, το 56% των ανθρώπων που μετακινούνται σε ποσοστό λιγότερο από 40% με τα πόδια, ζουν σε περιοχές με μέτρια προς χαμηλή περπατησιμότητα και το 60% αυτών είναι ιδιοκτήτες αυτοκινήτου.

**Πίνακας 18 Αποτελέσματα συσχέτισης ιδιοκτησίας αυτοκινήτου και δείκτη περπατησιμότητας**

Κατηγορία Περπατησιμότητας	Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία	Αριθμός δείγματος	Ποσοστό (%) επί το συνολικό δείγμα	Αριθμός δείγματος	Ποσοστό (%) επί το συνολικό δείγμα
		Έχουν Αυτοκίνητο		Δεν έχουν Αυτοκίνητο	
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	12	4%	6	1%
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	19	6%	42	7%
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	135	45%	167	27%
Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	129	43%	388	64%
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	2	1%	5	1%
<b>Σύνολο</b>		<b>297</b>	<b>100%</b>	<b>608</b>	<b>100%</b>

**Πίνακας 19 Αποτελέσματα συσχέτισης συχνότητας πεζών μετακινήσεων και δείκτη περπατησιμότητας**

Κατηγορία Περπατησιμότητας	Βαθμολογία περπατησιμότητας ανά κατηγορία	Αριθμός δείγματος	Ποσοστό (%) επί το συνολικό δείγμα	Αριθμός δείγματος	Ποσοστό (%) επί το συνολικό δείγμα
		Πάνω από το 60% των μετακινήσεων είναι πεζές		Κάτω από το 40% των μετακινήσεων είναι πεζές	
Πολύ υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	Έως 25	5	1%	10	4%
Υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο	25 έως 50	29	6%	21	8%
Μέτρια περπατησιμότητα	50 έως 70	130	28%	117	44%
Υψηλή περπατησιμότητα	70 έως 90	300	64%	118	44%
Πολύ υψηλή περπατησιμότητα	90 έως 100	3	1%	2	1%
<b>Σύνολο</b>		<b>467</b>	<b>100%</b>	<b>268</b>	<b>100%</b>



Εικόνα 44 Σύνοψη σύγκρισης αποτελεσμάτων δείκτη με δείγμα μετακινήσεων κατοίκων

Συμπερασματικά, λοιπόν, τα αποτελέσματα της συσχέτισης με το δείγμα μετακινήσεων κατοίκων της περιοχής, αποτελεί ένα πρώτο βήμα επαλήθευσης της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων του δείκτη, καθώς τόσο οι υψηλές όσο και οι χαμηλές τιμές του, σχετίζονται αντίστοιχα με υψηλή και χαμηλή φυσική μετακίνηση των κατοίκων.



## 10. Συμπεράσματα

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μία σημαντική προσθήκη στο κενό που καταγράφει μέχρι σήμερα η βιβλιογραφία πάνω στο ζήτημα υπολογισμού της περπατησιμότητας αστικών περιοχών. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που πραγματοποιήθηκε, καταδεικνύει ότι η περπατησιμότητα αποτελεί κεντρικό πρόβλημα που απασχολεί σήμερα κυρίως τις πόλεις του Αμερικανικού χώρου και αυτό γιατί ο βαθμός της αστικής διάχυσης έχει επηρεάσει δραματικά την οργάνωση των αστικών μεταφορών. Στην Ευρώπη και ειδικότερα στην Ελλάδα, αν και τα χαρακτηριστικά των προβλημάτων που δημιουργεί η αστική διάχυση δεν είναι όμοια με εκείνα που συναντούμε στην Αμερική, υπάρχει εντούτοις ένα κοινό στοιχείο που επιδρά σημαντικά στην αποδιοργάνωση των πόλεων και στην μείωση της φυσικής άσκησης των ανθρώπων, που είναι η εξάρτηση από το αυτοκίνητο.

Έτσι, τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί έντονο ενδιαφέρον για τον χωρικό προσδιορισμό του βαθμού στον οποίο μια περιοχή είναι ελκυστική προς την πεζή μετακίνηση και αυτό γιατί έχει προκύψει ότι η αυξημένη περπατησιμότητα περιοχών, οι οποίες είναι σχεδιασμένες στα πρότυπα των αρχών της έξυπνης ανάπτυξης (smart growth), οδηγεί σε σημαντικές οικονομικές υπεραξίες. Συνεπώς, ένας ποσοτικός χωρικός δείκτης περπατησιμότητας αποτελεί ουσιαστικό εργαλείο για την χωροθέτηση τόσο επενδύσεων που αφορούν τα συστήματα μεταφορών στις πόλεις όσο και στην διευκόλυνση αποτελεσματικότερης αγοράς ακινήτων. Άλλωστε, αυτή την περίοδο οι δείκτες αυτοί αποτελούν κεντρικό εργαλείο για τις εταιρείες real estate που δραστηριοποιούνται στην Αμερική.

Στην Ελλάδα, η ανάλυση και η συστηματική μελέτη του ζητήματος της περπατησιμότητας έχει απασχολήσει ελάχιστα. Όπως συνέβη και σε αρκετές άλλες χώρες, η προτεραιότητα δίνεται πάντα στην δημιουργία συνθηκών που θα διευκολύνουν την μετακίνηση των ανθρώπων με το αυτοκίνητο παραμερίζοντας την πεζή μετακίνηση. Έτσι, καθώς διαπιστώθηκε το κενό στην Ελληνική βιβλιογραφία, δημιουργήθηκε η ανάγκη να δημιουργηθεί ένα μεθοδολογικό πλαίσιο υπολογισμού ενός δείκτη περπατησιμότητας που θα είναι προσαρμοσμένος στα χαρακτηριστικά και την δομή των Ελληνικών πόλεων.

Η μεθοδολογία υπολογισμού του δείκτη που κατασκευάστηκε διαφοροποιείται εν μέρει, σε σύγκριση με άλλες μεθόδους, καθώς λαμβάνει υπόψη της την κάθε παράμετρο με διαφορετική βαρύτητα. Η σημαντικότητα της κάθε παραμέτρου, προέκυψε από την διεξαγωγή ηλεκτρονικής πανελλαδική έρευνας στην οποία συμμετείχαν 2.500 άτομα. Από την έρευνα αυτή, προέκυψε ότι η σημαντικότερη παράμετρος για τον δείκτη είναι η εγγύτητα που εμφανίζει μια περιοχή προς συγκεκριμένες χρήσεις γης, όπως περίπτερα, κρεοπωλεία, παντοπωλεία, σχολεία κ.α. σε σύγκριση με τις υπόλοιπες που ήταν η μίξη των χρήσεων γης, η συνδεσιμότητα του δικτύου πεζοδρομίων και η οικιστική πυκνότητα. Ωστόσο, σημαντική θεωρείται και η προσέγγιση υπολογισμού του δείκτη σε δύο φάσεις, με την δεύτερη να λαμβάνει υπόψη τα τοπικά αρνητικά χαρακτηριστικά της κάθε

περιοχής και να προσδίδει την αντίστοιχη μείωση στον αρχικό υπολογισμό του δείκτη. Με αυτό τον τρόπο, δίνεται μια περισσότερο ολοκληρωμένη προσέγγιση στο ζήτημα, καθώς τα αποτελέσματα δείχνουν τελικά μια ρεαλιστικότερη εικόνα. Επιπλέον, σημαντικό θεωρείται και το γεγονός ότι τα αποτελέσματα του δείκτη είναι σε κλίμακα οικοδομικών τετραγώνων κάτι που δεν συναντούμε συχνά σε άλλες αντίστοιχες μελέτες.

Ο δείκτης περπατησιμότητας εφαρμόστηκε στο Π.Σ.Βόλου, μολονότι τα δεδομένα που απαιτούνταν δεν υπήρχαν σε καμία δημόσια βάση δεδομένων. Συνεπώς, επιλέχθηκε να διενεργηθεί επιτόπια βιντεοσκόπηση όλων των οδών της πόλης και να ψηφιοποιηθούν στην συνέχεια όλα τα χαρακτηριστικά όλων των πεζοδρομίων του Βόλου καθώς και οι απαραίτητες χρήσεις γης που υφίστανται ως βασικό δεδομένο της μεθοδολογίας. Επομένως, η βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε αποτελεί προϊόν ιδιαίτερης αξίας καθώς απουσίαζαν μέχρι σήμερα δεδομένα που αποτελούν την «ναυαρχίδα» για την διαμόρφωση αποτελεσματικών πολιτικών βιώσιμης κινητικότητας που συχνά επικαλούνται αρκετά σχέδια και μελέτες για την πόλη του Βόλου.

Τα πορίσματα που εξήχθησαν από την εφαρμογή του δείκτη στον Βόλο, αποδεικνύουν ότι πρόκειται τελικά για μία πόλη με μέτρια προς χαμηλή περπατησιμότητα και μεγάλο ποσοστό της επιφάνειας εμφανίζει την ανάγκη ιδιοκτησίας αυτοκινήτου από τους κατοίκους για την εξυπηρέτηση των καθημερινών αναγκών τους. Συγκεκριμένα, το γεγονός ότι 1 στους 5 κατοίκους της πόλης είναι εξαρτώμενος από κάποιο αυτοκίνητο για τις μετακινήσεις του θα πρέπει να αποτελέσει βασικό δεδομένο για τον προγραμματισμό και την οργάνωση των αστικών μεταφορών της πόλης. Επιπλέον, τα χωρικά αποτελέσματα του δείκτη μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για τον προσδιορισμό περιοχών που εμφανίζουν μειωμένη ελκυστικότητα για την πεζή μετακίνηση και χρειάζονται αστικές παρεμβάσεις όσο και για καταλληλότερη επιλογή περιοχών κατοικίας. Γενικότερα, τόσο τα ποσοτικά αποτελέσματα όσο και τα χωρικά συμβάλουν στην διαμόρφωση αποτελεσματικότερων πολιτικών βιώσιμης κινητικότητας.

Παράλληλα, προέκυψε ότι τα αποτελέσματα του δείκτη είναι αξιόπιστα, καθώς στην συσχέτιση των αποτελεσμάτων του με τυχαίο δείγμα μετακινήσεων περίπου 900 κατοίκων της πόλης, βρέθηκε ότι στις περιοχές με υψηλή περπατησιμότητα το μεγαλύτερο ποσοστό των κατοίκων όντως πραγματοποιεί την πλειοψηφία των μετακινήσεων του με τα πόδια. Αντίθετα στις περιοχές που τείνουν προς υψηλή εξάρτηση από το αυτοκίνητο περισσότεροι από τους μισούς έχουν στην ιδιοκτησία τους αυτοκίνητο και ταυτόχρονα μετακινούνται ελάχιστα με τα πόδια.

Ωστόσο, αξίζει να αναφέρουμε ότι τα αποτελέσματα του δείκτη μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μέλλον για χωρική συσχέτιση με διάφορα άλλα αστικά φαινόμενα. Για παράδειγμα, η συλλογή ικανοποιητικού αριθμού δεδομένων σχετικά με τις εμπορικές αξίες ακινήτων της πόλης θα μπορούσε να αποκαλύψει εάν τελικά υπάρχει και στην Ελληνική πόλη ισχυρή συσχέτιση των περιοχών υψηλής

περπατησιμότητας με τις υψηλές αξίες ακινήτων. Ακόμη, η διερεύνηση του κοινωνικο-οικονομικού προφίλ των ανθρώπων που κατοικούν σε περιοχές υψηλής και χαμηλής περπατησιμότητας θα μπορούσε να καταστήσει σαφή τα κριτήρια με τα οποία επιλέγουν οι άνθρωποι την τοποθεσία της κατοικίας τους. Επιπλέον, θα μπορούσε να διερευνηθεί η σχέση ανάμεσα στις περιοχές χαμηλής περπατησιμότητας με δεδομένα (σε επίπεδο Ο.Τ) για την παχυσαρκία ή την ιδιοκτησία αυτοκινήτου ή τις αποστάσεις που διανύουν οι άνθρωποι με το αυτοκίνητο προς την εργασία κ.λ.π. Συνεπώς, γίνεται κατανοητό ότι όλα αυτά τα ιδιαίτερα πεδία έρευνας δεν θα είχαν καμία πιθανότητα να διερευνηθούν στον μέλλον χωρίς την ύπαρξη των υφιστάμενων αποτελεσμάτων του δείκτη που προέκυψε.

Τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι η μεθοδολογία υπολογισμού του δείκτη έχει περιθώρια για περεταίρω ενίσχυση των παραμέτρων που λαμβάνει υπόψη της. Άλλωστε, όπως έγινε αντιληπτό, οι παράγοντες που υπεισέρχονται στην διαδικασία λήψης απόφασης από κάποιον άνθρωπο για να μετακινηθεί πεζός και όχι με κάποιο άλλο μέσο είναι δεκάδες και δεν έχουν απόλυτα καθοριστεί από ένα σαφές επιστημονικό πλαίσιο. Έτσι, θα μπορούσαν στον δείκτη να ενσωματωθούν νέα στοιχεία όπως ο φωτισμός, η δενδροφύτευση, ο αστικός εξοπλισμός που παρέχει προς τον πεζό μια περιοχή (π.χ παγκάκια), η υφιστάμενη εγκληματικότητα, η οδική ασφάλεια κ.α Παρόλα αυτά, θα πρέπει ταυτόχρονα να διερευνηθεί ποσοτικά και ο βαθμός συμμετοχής της κάθε νέας παραμέτρου που πρόκειται να εισαχθεί στον δείκτη γεγονός που προϋποθέτει την διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών για την συμπεριφορά των ανθρώπων ως προς την πεζή μετακίνηση.

Φτάνοντας στο τέλος της παρούσας διπλωματικής εργασίας, σημαντική κρίνεται η αναφορά στην χαρακτηριστική φράση που διατυπώνουν στο βιβλίο τους οι Βλαστός κ.α (2006) και η οποία αναδεικνύει την παντοτινή ύπαρξη μίας πόλης για τους πεζούς μέσα σε ένα ευρύτερο περιβάλλον που κυριαρχείται από άλλα μέσα μεταφοράς τα οποία εξελίσσονται συνεχώς. *«Αυτό που υποτίμησαν αρκετοί είναι ότι μέσα στην πόλη του 20<sup>ου</sup> αιώνα, στην πόλη των δραστήριων και νευρικών χρηστών του αυτοκινήτου, υπάρχει και θα υπάρχει πάντα μια άλλη πόλη, πιθανά πλειοψηφούσα, αυτή των πεζών που είναι ο καθένας μας κάποιες στιγμές, λίγες ή πολλές δεν έχει σημασία. Είναι απόλυτα η πόλη των ηλικιωμένων, των παιδιών, όσων δεν έχουν αυτοκίνητο, δεν θέλουν ή δεν μπορούν να οδηγήσουν, όσων χρησιμοποιούν δημόσια συγκοινωνία, όσων μετακινούνται με ποδήλατο. Όλοι αυτοί ως πεζοί βλέπουν, οσφραίνονται, αγγίζουν και ζουν την πόλη τους ακριβώς κατά τον ίδιο τρόπο που τη ζούσαν όλοι εκείνοι που προηγήθηκαν του αυτοκινήτου»*

## Βιβλιογραφία

### Ελληνόγλωσση:

Αίσωπος, Γ. (2012), Η διάχυτη πόλη, Γοσποδίνη, Α. & Μπεριάτος, Η. (Επιμ.) *Τα νέα αστικά τοπία και η Ελληνική πόλη*, Εκδόσεις Κριτική: Αθήνα

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, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας - Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Βόλος

Γραφείο Δοξιάδη Σύμβουλοι για Ανάπτυξη & Οικιστική ΑΕ (2009), "Αναθεώρηση-Επέκταση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ) Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου - Α΄ Στάδιο: Ανάλυση-Διάγνωση-Προοπτικές", Δήμος Βόλου, Βόλος

Ζήσου Α. (2010), *Οι επεκτάσεις του ArcGIS: Spatial Analyst, 3d Analyst, θεωρία & εφαρμογές*, Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης: Αθήνα

Κούγκολος, Α.Γ. (2005), *Εισαγωγή στην περιβαλλοντική μηχανική*, Εκδόσεις Τζιόλα: Θεσσαλονίκη

Φώτης, Γ.Ν (2009), *Ποσοτική χωρική ανάλυση*, Εκδόσεις Γκοβόστη: Αθήνα

Φώτης, Γ.Ν (2010), *Γεωγραφική Συστήματα Πληροφοριών*, Εκδόσεις Γκοβόστη: Αθήνα

### Ξενόγλωσση:

Bannister, J. & Fyfe, N. (2001), "Introduction: Fear and the city", *Urban Studies*, Vol.38, No.5-6, pp.807-813

Barnett, J. (2000), "What's new about the new urbanism?", Leccese, M., & McCormick, K. (Eds) *Charter of the New Urbanism*, McGraw-Hill: New York

Boarnet, G.M., Greenwald, M., McMillan, T.E. (2008), "Walking, Urban Design, and Health: Towards a Cost-Benefit Analysis Framework", *Journal of Planning Education and Research*, Vol.27, pp.341-358

Brunton-Smith, I. & Jackson, J. (2012), Urban fear and its Roots in Place, in Ceccato,

V. (Ed), *Urban Fabric of Crime and Fear*, Springer, pp.1-23

Calthorpe Associates with Mintier and Associates (1990), "Transit-Oriented Development Design Guidelines", Sacramento County Planning and Community Development Department at <http://www.msa2.saccounty.net/planning/Documents/General%20Plan%202030/GP%20Elements/TOD%20Guidelines.pdf>

Campoli, J. (2012), "Made for Walking: Density and Neighborhood Form", Lincoln Institute of Land Policy, Cambridge, Massachusetts at [http://www.lincolninst.edu/pubs/download.asp?doc\\_id=1509&pub\\_id=2150](http://www.lincolninst.edu/pubs/download.asp?doc_id=1509&pub_id=2150)

Cerin, E., Leslie, E., duToit, L., Owen, N., Frank, L.D. (2007), "Destinations that matter: associations with walking for transport", *Health Place*, Vol.13, pp.713-724

Cervero, R. and Kockelman, K. (1997), "Travel demand and the three D's: Density, diversity and design", *Transportation Research D*, Vol.2, pp.199-219

Chin, G.K.W, Van Niel, K.P., Giles-Corti, B., Knuiiman, M. (2008), "Accessibility and connectivity in physical activity studies: The impact of missing pedestrian data", *Preventive Medicine*, Vol.46, pp.41-45

Cortright, J. (2009), "Walking the Walk: How walkability raises home values in U.S cities.", CEOs for Cities White Paper at [http://blog.walkscore.com/wp-content/uploads/2009/08/WalkingTheWalk\\_CEOsforCities.pdf](http://blog.walkscore.com/wp-content/uploads/2009/08/WalkingTheWalk_CEOsforCities.pdf)

Day, K., Alfonzo, M., Chien, Y., Guo, Z., Lee, K.K (2013), "Overweight, obesity, and inactivity and urban design in rapidly growing Chinese cities", *Health and Place*, Vol.21, pp.29-38

Dobesova, Z., & Krivka, T. (2012), Walkability Index in the Urban Planning: A case Study in Olomouc City, Burian, J. (eds) *Advances in Spatial Planning*, InTech at <http://www.intechopen.com/books/advances-in-spatial-planning>

T.U Dresden (2012), "The True Costs of Automobility: External Costs of Cars. Overview on existing estimates in EU-27", Final Report, Dresden at [http://www.greens-efa.eu/fileadmin/dam/Documents/Studies/Costs\\_of\\_cars/The\\_true\\_costs\\_of\\_cars\\_EN.pdf](http://www.greens-efa.eu/fileadmin/dam/Documents/Studies/Costs_of_cars/The_true_costs_of_cars_EN.pdf)

Duany, A., Plater-Zyberk, E., Speck, J. (2000), *Suburban Nation: The rise of sprawl and the decline of the American Dream*, Farrar, Straus and Giroux: New York

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

Duncan, M.J., Winkler, E., Sugiyama, T., Cerin, E., duToit, L., Leslie, E., Owen, N. (2010), "Relationships of Land Use Mix with Walking for Transport: Do Land Uses and Geographical Scale Matter?", *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York*

---

*Academy of Medicine*, Vol.87 (5), pp.782-795

Foster, S. & Giles-Corti, B. (2008), "The built environment, neighborhood crime and constrained physical activity: An exploration of inconsistent findings", *Preventive Medicine*, Vol.47, pp.241-251

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

Frank, L., Devlin, A., Johnstone, S., van Loon, J. (2010), *Neighborhood Design, Travel and Health in Metro Vancouver: Using a Walkability Index - Executive Summary*, University of British Columbia at [http://health-design.spph.ubc.ca/files/2011/06/WalkReport\\_ExecSum\\_Oct2010\\_HighRes.pdf](http://health-design.spph.ubc.ca/files/2011/06/WalkReport_ExecSum_Oct2010_HighRes.pdf)

Frank, L.D, Andresen, M.A., Schmid, L.T. (2004), "Obesity Relationships with Community Design, Physical Activity, and Time Spent in Cars", *American Journal of Preventive Medicine*, Vol.27(2), pp.87-96

Glazier, R.H., Weyman, J.T., Creatore, M.I., Gozdyra, P., Moineddin, R., Matheson, F.I., Dunn, J.R., Booth, G.L. (2012), "Development and Validation of an Urban Walkability Index for Toronto", Canada at [http://www.torontohealthprofiles.ca/a\\_documents/aboutTheData/12\\_1\\_ReportsAndPapers\\_Walkability\\_WKB\\_2012.pdf](http://www.torontohealthprofiles.ca/a_documents/aboutTheData/12_1_ReportsAndPapers_Walkability_WKB_2012.pdf)

Hass, P.M. & Farrow, J. (2011), *Walkability in Toronto's High-rise-Neighborhoods - Final report*, Cities Centre University of Toronto", at [http://faculty.geog.utoronto.ca/Hess/hess\\_home.html](http://faculty.geog.utoronto.ca/Hess/hess_home.html)

Heaton-Kennedy, S., & Dannenberg, A. (2012), Livability, health, and community design, Wagner, F., & Caves, R. (Eds) *Community livability: Issues and approaches to sustaining the well-being of people and communities*, Routledge: New York, pp.249-273

Hutabarat Lo, R. (2009), "Walkability: what is it?", *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, Vol.2(2), pp.145-166

Jacobs, J. (2000), *The Death and Life of Great American Cities*, Pimlico: London

Jeness, J., Brost, B., Beir, P. (2012), Land Facet Corridor Designer, at <http://www.corridordesign.org/>

Kashef, M. (2011), "Walkability and residential suburbs: a multidisciplinary perspective", *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, Vol.4(1), pp.39-56

Kuzmyak, R. (2012), *Land Use and Traffic Congestion, Research Center: Arizona Department of Transportation Final Report 618* at

[http://www.azdot.gov/TPD/ATRC/publications/project\\_reports/PDF/AZ618.pdf](http://www.azdot.gov/TPD/ATRC/publications/project_reports/PDF/AZ618.pdf)

Leccese, M., & McCormick, K. (2000), *Charter of the New Urbanism*, McGraw-Hill: New York

Leinberger, C. B., & Alfonzo, M. (2012), *Walk this Way: The Economic Promise of Walkable Places in Metropolitan Washington, D.C.*, Metropolitan Policy Program at Brookings, Washington D.C. at <http://www.brookings.edu/research/papers/2012/05/25-walkable-places-leinberger>

Leinberger, C.B. (2012), "Now Coveted: A walkable, convenient place", *New York Times*, 25th May 2012 at [http://www.nytimes.com/2012/05/27/opinion/sunday/now-coveted-a-walkable-convenient-place.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2012/05/27/opinion/sunday/now-coveted-a-walkable-convenient-place.html?_r=0)

Li, F., Fisher, J.K., Brownson, R.C., Bosworth, M. (2005), "Multilevel modeling of built environment characteristics related to neighbourhood walking activity in older adults", *Journal of Epidemiology and Community Health*, Vol.59, pp.558-564

Litman, T. (1999), *Traffic Calming Benefits, Costs and Equity Impacts*, Victoria Transport Policy Institute at <http://www.vtpi.org/calming.pdf>

Litman, T. (2011), *Economic value of walkability*, Victoria BC: Victoria Transport Policy Institute at <http://www.vtpi.org/walkability.pdf>

Local Government Commission Center for Livable Communities (1998), *The Economic Benefits of Walkable Communities* at [http://www.lgc.org/freepub/docs/community\\_design/focus/walk\\_to\\_money.pdf](http://www.lgc.org/freepub/docs/community_design/focus/walk_to_money.pdf)

Lwin, K.K., & Murayama, Y. (2011), "Modeling of urban green space walkability: Eco-friendly walk score calculator", *Journal of Computers, Environment and Urban Systems*, Vol.35, pp.408-420

Maghelal, P.K., & Capp, C.J. (2011), "Walkability: A Review of Existing Pedestrian Indices", *Journal of Urban & Regional Information Systems Association*, Vol.23, No2, pp.5-19

Marshall, J.D., Brauer, M., Frank, L.D. (2009), "Healthy Neighborhoods: Walkability and Air Pollution", *Environmental Health Perspectives*, Vol.117(11), pp.1752-1759

McCormack, G., Shiell, A., Giles-Corti, B., Begg, S., Veerman, L.J., Geelhoed, E., Amarasinghe, A., Herb Emery, J.C. (2012), "The association between sidewalk length and walking for different purposes in established neighborhoods", *International Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity*, Vol.9:92

O'Sullivan, S., Morrall, J., (1996), "Walking distances to and from light-rail transit stations", *Transportation Research Record 1538*, pp.131-138

Pikora, T., Giles-Corti, B., Knuiaman, M., Bull, F., Jamrozik, K., Donovan, R. (2006), "Neighborhood environmental factors correlated with walking near home: using SPACES", *Med Sci Sports Exerc*, Vol.38, pp.708-714

Pivo, G., & Fisher, J.D., (2010), *The Walkability Premium in Commercial Real Estate Investments*, Working Paper from Responsible Property Investing Center of University of Arizona and Benecki Center for Real Estate Studies of Indiana University at [http://www.u.arizona.edu/~gpivo/Walkability%20Paper%208\\_4%20draft.pdf](http://www.u.arizona.edu/~gpivo/Walkability%20Paper%208_4%20draft.pdf)

Ryan, S. and Frank, L. (2009), "Pedestrian Environments and Transit Ridership", *Journal of Public Transportation*, Vol.12(1), pp.39-57

Saelens, B.E., Sallis, J.F., Frank, L.D. (2003), "Environmental Correlates of Walking and Cycling: Findings From the Transportation, Urban Design and Planning Literatuters", *Society of Behavioral Medicine*, Vol.32(2), pp.80-91

SMARTRAQ Project (2004), Atlanta at <http://health-design.spph.ubc.ca/research/smartraq/>

Southworth, M. (2005), "Designing the Walkable City", *Journal of urban planning and development*, vol.131, No4, pp.246-257

Speck, J. (2012), *Walkable City: How downtown can save America, one step at a time*, Farrar, Straus and Giroux: New York

Steiner, R.L. (2012), Does Land use and transportation coordination really make a difference in creating livable communities?, Wagner, F., & Caves, R. (Eds) *Community livability: Issues and approaches to sustaining the well-being of people and communities*, New York: Routledge

The City of Edmonton (2008), *Terms of Reference for the Preparation of a City of Edmonton Walkability Strategy*, Walkable Edmonton Committee at <http://www.edmonton.ca/transportation/PDF/WalkabilityStrategyProjectTermsOfReference.pdf>

Transport for London (2004), *Making London a Walkable City: The Walking Plan for London*, at <http://www.tfl.gov.uk/assets/downloads/corporate/walking-plan-2004.pdf>

Vermont Agency of Transport (2012), *Economic Impact of Bicycling and Walking in Vermont*, Final Report, at [http://vtransengineering.vermont.gov/sites/aot\\_program\\_development/files/documents/ltf/BikePedFinal%20Report%20Econ%20Impact%20Walking%20and%20Biking2012.pdf](http://vtransengineering.vermont.gov/sites/aot_program_development/files/documents/ltf/BikePedFinal%20Report%20Econ%20Impact%20Walking%20and%20Biking2012.pdf)

Walk Score (2011), *Walk Score Methodology*, at <http://www.walkscore.com/methodology.shtml>

Wey, W.-M., & Chiu, Y.-H. (2012), "Assessing the walkability of pedestrian environment under the transit-oriented development", *Habitat International*, xxx, pp.1-13



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

## Ερωτηματολόγιο διαδικτυακής έρευνας

### Walk and the city: Έρευνα για την "περπατησιμότητα" (walkability)

#### **A. Γενικά Στοιχεία**

##### 1. Φύλο:

\* Γυναίκα

\* Άνδρας

##### 2. Ηλικία:

\* Έως 14 Έως 14

\* 15 - 24 15 - 24

\* 25 - 34 25 - 34

\* 35 - 44 35 - 44

\* 45 - 54 45 - 54

\* 55 -64 55 -64

\* 65 και άνω 65 και άνω

##### 3. Επίπεδο εκπαίδευσης

\* Απόφοιτος Δημοτικού Απόφοιτος Δημοτικού

\* Απόφοιτος Γυμνασίου Απόφοιτος Γυμνασίου

\* Απόφοιτος Λυκείου/Φοιτητής Απόφοιτος Λυκείου/Φοιτητής

\* Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής ή Ι.Ε.Κ Απόφοιτος Τεχνικής Σχολής ή Ι.Ε.Κ

\* Απόφοιτος Α.Ε.Ι/Τ.Ε.Ι Απόφοιτος Α.Ε.Ι/Τ.Ε.Ι

\* Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος Κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος

\* Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος

##### 4. Μηνιαίο Εισόδημα

\* Έως 500 ευρώ Έως 500 ευρώ

\* 501 - 1.000 ευρώ 501 - 1.000 ευρώ

\* 1.001 - 1.500 ευρώ 1.001 - 1.500 ευρώ

\* Περισσότερα από 1.500 ευρώ Περισσότερα από 1.500 ευρώ

#### **B. Γεωγραφικά στοιχεία**

##### 5. Σε ποιά πόλη/περιοχή βρίσκεται η κατοικία σας:

##### 6. Ζουμάρετε τον παρακάτω χάρτη (Google Maps) στη διεύθυνση κατοικίας σας και στην συνέχεια με δεξί κλικ προσδιορίστε την θέση της:

## Γ. Μετακίνηση

7. Είστε ιδιοκτήτης αυτοκινήτου Ι.Χ.:

- \* Ναι            \* Όχι

8. Η μετακίνηση σας στην πόλη συνήθως γίνεται με:

- \* Αυτοκίνητο
- \* Μηχανή/Μηχανάκι
- \* Ταξί
- \* Ποδήλατο
- \* Με τα πόδια
- \* Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (Λεωφορείο, Μετρό, Τράμ)

9. Πόσο συχνά μετακινείστε από το ΣΠΙΤΙ σας προς κάποιο άλλο προορισμό ΜΕ ΤΑ ΠΟΔΙΑ:

- \* Σχεδόν καθημερινά
- \* 3-4 Φορές την εβδομάδα
- \* 1-2 Φορές την εβδομάδα
- \* Πιό σπάνια. Ορισμένες φορές το μήνα.
- \* Σχεδόν ποτέ

## Δ. Πεζή μετακίνηση και Χρήσεις γής

10. Ιεραρχείστε τις παρακάτω επιλογές ως προς την σημαντικότητα τους στην απόφαση σας να μετακινηθείτε πεζή από το ΣΠΙΤΙ σας:

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 4*

- Να είναι σε κοντινή απόσταση από το σπίτι μου η χρήση γης (π.χ Supermarket, περίπτερο, καφετέρια, σχολείο κ.α) που θα μετακινηθώ
- Να υπάρχουν στην περιοχή που περπατώ μίξη χρήσεων γης, δηλαδή μίξη καταστημάτων-υπηρεσιών-κατοικιών-αναψυχής κτλ
- Να είναι κατοικημένη περιοχή με υψηλή πυκνότητα κατοίκων
- Το δίκτυο των πεζοδρομίων που θα περπατήσω να μου δίνει πολλές εναλλακτικές επιλογές για την διαδρομή που θα ακολουθήσω

11. Ιεραρχείστε τις παρακάτω δραστηριότητες ανάλογα με την συχνότητα που θα επιλέγατε να μετακινηθείτε για αυτές με τα πόδια (από το Σπίτι σας), εάν βρισκόταν ο προορισμός σας σε λογική απόσταση από το σπίτι σας.

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 5*

- Μετακίνηση για "Αγορά τροφίμων (όπως ψωμί, κρέας, γάλα, λαχανικά κ.α) για την κάλυψη καθημερινών αναγκών"

- Μετακίνηση για "Αγορά άλλων προϊόντων (όπως εφημερίδες, τσιγάρα, φάρμακα, κ.α εκτός δηλαδή απαραίτητων ειδών διατροφής) για την κάλυψη καθημερινών αναγκών και υπηρεσιών (Τράπεζα)"
- Μετακίνηση για "Αναψυχή/Ελεύθερο χρόνο"
- Μετακίνηση με προορισμό "Χώρο Εκπαίδευσης (και βιβλιοθήκες)"
- Μετακίνηση με προορισμό "Στάση λεωφορείου (ή άλλου ΜΜΜ) ή πιάτσα ταξί"

12. Ιεραρχείστε τις παρακάτω δραστηριότητες ανάλογα με την συχνότητα που θα επιλέγατε να μετακινηθείτε για αυτές με τα πόδια (από το Σπίτι σας), εάν βρισκόταν ο προορισμός σας σε λογική απόσταση από το σπίτι σας.

*Σημείωση: ΜΗΝ συμπεριλάβετε στο δεξιό κουτί ιεράρχησης τι δραστηριότητες που δεν σας αφορούν (π.χ παιδικός σταθμός, πανεπιστήμιο κτλ)*

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 5*

- Σχολείο (για Εκπαίδευση ή Εργασία ή συνοδεία παιδιού)
- Φροντιστήριο (για Εκπαίδευση ή Εργασία ή συνοδεία παιδιού)
- Παιδικός Σταθμός (για Εκπαίδευση ή Εργασία ή συνοδεία παιδιού)
- Βιβλιοθήκη (για Εκπαίδευση ή Εργασία)
- Πανεπιστήμιο/Ι.Ε.Κ/Σχολές ΟΑΕΔ κ.α (για Εκπαίδευση ή Εργασία)

13. Ιεραρχείστε τις παρακάτω δραστηριότητες ανάλογα με την συχνότητα που θα επιλέγατε να μετακινηθείτε για αυτές με τα πόδια (από το Σπίτι σας), εάν βρισκόταν ο προορισμός σας σε λογική απόσταση από το σπίτι σας.

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 4*

- Super Market/Παντοπωλείο
- Φούρνος
- Μανάβικο
- Κρεοπωλείο

13. Ιεραρχείστε τις παρακάτω δραστηριότητες ανάλογα με την συχνότητα που θα επιλέγατε να μετακινηθείτε για αυτές με τα πόδια (από το Σπίτι σας), εάν βρισκόταν ο προορισμός σας σε λογική απόσταση από το σπίτι σας.

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 3*

- Περίπτερο ή Κατάστημα Ψυλικών Ειδών ή Πρακτορείο Τύπου/Εφημερίδων
- Φαρμακείο
- Τράπεζα

15. Ιεραρχείστε τις παρακάτω δραστηριότητες ανάλογα με την συχνότητα που θα επιλέγατε να μετακινηθείτε για αυτές με τα πόδια (απο το Σπίτι σας), εάν βρισκόταν ο προορισμός σας σε λογική απόσταση από το σπίτι σας.

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 5*

- Καφέ-Μπαρ
- Πάρκο/Πλατεία
- Αθλητικές εγκαταστάσεις γειτονιάς
- Γυμναστήριο (Ιδιωτικό)
- Εκκλησία

16. Ιεραρχείστε τις παρακάτω δραστηριότητες ανάλογα με την συχνότητα που θα επιλέγατε να μετακινηθείτε για αυτές με τα πόδια (από το Σπίτι σας), εάν βρισκόταν ο προορισμός σας σε λογική απόσταση από το σπίτι σας.

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 2*

- Στάση Λεωφορείου (ή άλλου Μ.Μ.Μ)
- Πιάτσα Ταξί

### **Ε. Αίσθημα φόβου και Χαρακτηριστικά πεζοδρομίου**

18. Ιεραρχείστε τους παρακάτω παράγοντες, ως προς την επίδραση τους στο να ΜΗΝ μετακινηθείτε από το ΣΠΙΤΙ σας προς κάποιο προορισμό τα ΠΟΔΙΑ.

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 2*

- Υψηλό αίσθημα φόβου (για να περπατήσετε στη γειτονιά σας)
- Προβληματική κατάσταση πεζοδρομίου (κακή ποιότητα, μικρό πλάτος, ύπαρξη εμποδίων κ.α)

19. Ιεραρχείστε τους παρακάτω παράγοντες, ως προς την επίδραση τους στο να ΜΗΝ μετακινηθείτε από το ΣΠΙΤΙ σας προς κάποιο προορισμό με τα ΠΟΔΙΑ.

*Παρακαλώ αριθμήστε κάθε κελί με σειρά προτίμησης από το 1 μέχρι το 3*

- Μικρό ή μηδενικό πλάτος πεζοδρομίου κατά μήκος της διαδρομής που θα περπατήσετε
- Κακή κατάσταση/ποιότητα πεζοδρομίου κατά μήκος της διαδρομής που θα περπατήσετε
- Ύπαρξη εμποδίων επί του πεζοδρομίου κατά μήκος της διαδρομής που θα περπατήσετε

20. Αξιολογείστε το αίσθημα φόβου για να περπατήσετε το βράδυ στην γειτονιά σας; (Ακτίνα 500μ. από το σπίτι σας)

*Παρακαλώ επιλέξτε μόνο ένα από τα παρακάτω:*

- \* Ιδιαίτερα υψηλό Ιδιαίτερα υψηλό
- \* Υψηλό Υψηλό
- \* Μέτρια Μέτρια
- \* Χαμηλό Χαμηλό
- \* Ιδιαίτερα χαμηλό Ιδιαίτερα χαμηλό

21. Θεωρείτε ότι η εγκληματικότητα (ληστείες σε δημόσιους χώρους, κλοπές, διαρρήξεις σε κατοικίες και καταστήματα, φόννοι, βιασμοί κ.α) της γειτονιάς σας είναι:

*Παρακαλώ επιλέξτε μόνο ένα από τα παρακάτω:*

- \* Ιδιαίτερα υψηλή Ιδιαίτερα υψηλή
- \* Υψηλή Υψηλή
- \* Μέτρια Μέτρια
- \* Χαμηλή Χαμηλή
- \* Ιδιαίτερα χαμηλή Ιδιαίτερα χαμηλή



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**2013**