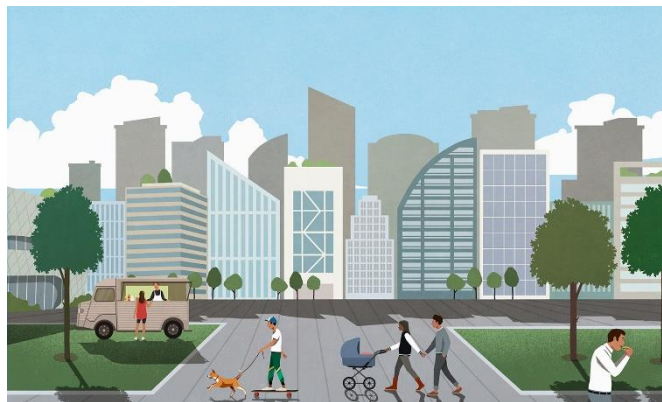




ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ-ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΧΩΡΟΥ

## Διπλωματική Εργασία

«Συγκριτική ανάλυση επιπέδων περπατησιμότητας (walkability) και προσβασιμότητας με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (G.I.S).  
Οι περιπτώσεις των κέντρων της Λάρισας & της Μπολόνια.»



Ναταλία Τεμένου

Αθήνα, Οκτώβριος 2022



## Επιβλέποντες

**Ευθύμιος Μπακογιάννης** (Επίκουρος Καθηγητής, ΕΜΠ)

Εγκρίθηκε από την τριμελή επιτροπή:

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

(Υπογραφή)

.....  
ΜΠΑΚΟΓΙΑΝΝΗΣ Ε.

.....  
ΑΘΑΝΑΣΟΠΟΥΛΟΣ Κ.

.....  
ΣΤΑΜΟΥ Δ.

(Υπογραφή)

.....

ΤΕΜΕΝΟΥ ΝΑΤΑΛΙΑ

Διπλωματούχος Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

Copyright © **Τεμένου Ναταλία**,2022

(Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος)

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

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

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Με το πέρας της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, θερμές ευχαριστίες οφείλω στον αείμνηστο Καθηγητή ΕΜΠ Γιώργο Ν. Φώτη, τέως Διευθυντή του Τομέα Γεωγραφίας και Περιφερειακού σχεδιασμού και Διευθυντή του Εργαστηρίου Γεωγραφίας Ε.Μ.Π. για την ανάθεση της εργασίας μου, για τη βοήθεια και τις πολύτιμες συμβουλές που μου προσέφερε.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον Δρ. Αλέξανδρο Μπαρτζώκα-Τσιόμπρα, για την καθοδήγηση και την άμεση ανταπόκριση σε ζητήματα που αφορούσαν τόσο το στάδιο της συλλογής των δεδομένων αλλά και σε οποιοδήποτε άλλο ζήτημα προέκυψε κατά τη διάρκεια ανάλυσης αυτών, διαθέτοντας χρόνο οποιαδήποτε ώρα της ημέρας. Η συμβολή του ήταν καθοριστική για την διεκπεραίωσή της.

Ακόμη ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, για την υποστήριξη και τη δύναμη που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο όρος περπατησιμότητα (walkability) φανερώνει τον βαθμό, στον οποίο το δομημένο περιβάλλον είναι ελκυστικό ως προς τις μετακινήσεις πεζή, ενώ η προσβασιμότητα υποδηλώνει το πόσο ο κάθε πολίτης, μπορεί να προσεγγίσει τον δημόσιο χώρο βάσει της υφιστάμενης κατάστασης των υποδομών που του προσφέρονται αλλά και της αστικής μορφολογίας. Τα τελευταία χρόνια η βελτίωση των επιπέδων προσβασιμότητας αναγνωρίζεται ως ένας από τους κυριότερους στόχους στην αστική πολιτική και την σχεδίαση των πόλεων, καθώς με την προώθηση σχετικών χωρικών παρεμβάσεων επηρεάζονται κρίσιμες πτυχές της καθημερινότητας, όπως η επιλογή τόπου κατοικίας ή/και, εργασίας, αλλά και ο τρόπος μετακίνησης στην πόλη. Στις μέρες μας γίνονται όλο και περισσότερες έρευνες, οι οποίες εστιάζουν στην ανάλυση του βαθμού της περπατησιμότητας των αστικών περιοχών μελετώντας διάφορες περιβαλλοντικές και κοινωνικές παραμέτρους που την επηρεάζουν. Μέρος της κοινωνίας και συνεπακόλουθα των πόλεων, αποτελούν και άτομα περιορισμένης κινητικότητας, τα οποία αντιμετωπίζουν συχνά δυσκολίες στη ζωή τους μέσα σε αυτές. Γι' αυτό λοιπόν γίνεται μέσω της παρούσας εργασίας ο εντοπισμός των προβλημάτων τους, και η παρουσίαση πιθανών λύσεων και προτάσεων, για τον σχεδιασμό φιλόξενων πόλεων και προσβάσιμων από όλους τους πολίτες. Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας, είναι η ποσοτικοποίηση τόσο ως προς το σύνολο, όσο και χωρικά της οδικής υποδομής και του περιβάλλοντος στο οποίο πραγματοποιείται το περπάτημα και κατά πόσο ο σχεδιασμός της εκάστοτε πόλης βοηθά με κάποιο τρόπο αυτή τη μετακίνηση. Πραγματοποιήθηκε μελέτη στα αστικά κέντρα της Λάρισας (Ελλάδα) και της Μπολόνια (Ιταλία). Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε μία τροποποιημένη εκδοχή του εργαλείου ελέγχου οδών Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS-Mini). Έγινε αξιολόγηση των κέντρων έχοντας ως κριτήρια τα χαρακτηριστικά των πεζοδρομίων, τις συνδέσεις αυτών και γενικότερα την υφιστάμενη κατάσταση του αστικού περιβάλλοντος στο οποίο μετακινείται ο πεζός. Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό ArcGIS v.10.4 και το πρόσθετο εργαλείο Urban Network Analysis Tool (UNA), έτσι ώστε να γίνει έρευνα για τον βαθμό περπατησιμότητας πεζών σε επιλεγμένους προορισμούς και να γίνει η σύγκριση αυτών. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας μια μέθοδο χωρικής ανάλυσης, υπολογίστηκε ο δείκτης Betweenness, ο οποίος δείχνει τη σημασία ενός κόμβου ή συνδέσμου από άποψη των συντομότερων διαδρομών. Καταληκτικά, έγινε μια πρόταση ελάχιστων παρεμβάσεων στις υπό μελέτη κεντρικές περιοχές, ούτως ώστε να δημιουργηθούν στρατηγικά πλαίσια βελτίωσης της προσβασιμότητας για τα εμποδιζόμενα άτομα.

Λέξεις κλειδιά: Περπατησιμότητα, προσβασιμότητα, μετακίνηση πεζή, χωρική αυτοσυσχέτιση, Λάρισα, Μπολόνια, MAPS-mini, Google StreetView, GIS, βιώσιμη κινητικότητα.



## **ABSTRACT**

The term walkability reveals the degree to which the built environment is attractive for pedestrian movements, while accessibility indicates how much each citizen can approach the public space based on the existing state of the infrastructure offered to him and of urban morphology. In recent years, the improvement of accessibility levels has been recognized as one of the main goals in urban policy and city planning, as by promoting relevant spatial interventions, critical aspects of everyday life are affected, such as the choice of place of residence and/or work, but also the mode of transportation in the city. Nowadays, more and more research is being done, which focuses on analyzing the degree of walkability of urban areas by studying various environmental and social parameters that affect it. People with limited mobility are also part of society and consequently of cities, who often face difficulties in their lives within them. That is why this thesis identifies their problems, and presents possible solutions and proposals for the design of welcoming cities accessible to all citizens. The object of this thesis is the quantification both in terms of the whole and spatially of the road infrastructure and the environment in which walking takes place and whether the planning of each city helps in some way this movement. A study was carried out in the urban centers of Larissa (Greece) and Bologna (Italy). Specifically, a modified version of the street audit tool Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS-Mini) was used. An evaluation of the centers was made, having as criteria the characteristics of the sidewalks, their connections and, in general, the existing state of the urban environment in which the pedestrian moves. Then, the software ArcGIS v.10.4 and the additional tool Urban Network Analysis Tool (UNA) were used, in order to investigate the degree of pedestrian walkability in selected destinations and to compare them. In addition, using a spatial analysis method, the Betweenness index was calculated, which shows the importance of a node or link in terms of shortest paths. Finally, a proposal was made for minimal interventions in the central areas under study, in order to create strategic frameworks to improve accessibility for disabled people.

Key Words: Walkability, accessibility, pedestrian movement, Urban Network Analysis, Larisa, Bologna, MAPS-mini, Google StreetView, GIS, sustainable mobility.

## Περιεχόμενα

<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b> .....	6
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	8
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	12
1.1 Γενική τοποθέτηση του προβλήματος .....	12
1.2 Αντικείμενο εργασίας .....	14
1.3 Δομή εργασίας .....	15
2.1 Πεζός και βιώσιμη αστική κινητικότητα .....	16
2.2 Περπατησιμότητα (Walkability) .....	19
2.3 Περπατήσιμη Πόλη (Walkable City) .....	21
2.4 Πλεονεκτήματα Περπατήσιμων Πόλεων .....	23
2.5 Χαρακτηριστικά Περπατήσιμων Πόλεων .....	24
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ</b> .....	26
3.1 Συλλογή δεδομένων περπατησιμότητας – Μέθοδος Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) – Mini .....	26
3.1.1 Καταγραφόμενα στοιχεία ανά πλευρά Οικοδομικού Τετραγώνου .....	29
3.1.2 Καταγραφόμενα στοιχεία σε επίπεδο Διάβασης Πεζών .....	45
3.2 Προσδιορισμός δεικτών βαθμολογίας περπατησιμότητας, περιβάλλοντος και υποδομών μετακίνησης πεζής .....	52
3.3 Χωρική ανάλυση επιπέδων προσβασιμότητας .....	55
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b> .....	58
4.1 Περιοχές Μελέτης .....	58
4.1.1 Μπολόνια .....	59
4.1.2 Λάρισα .....	63
4.2 Αποτελέσματα μεταβλητών της μεθόδου MAPS – Mini και οπτικοποίηση των δεικτών βαθμολογίας περπατησιμότητας, περιβάλλοντος και υποδομών μετακίνησης πεζής .....	69
4.2.1 Αποτελέσματα μεταβλητών της μεθόδου MAPS – Mini για το κέντρο της Μπολόνια και της Λάρισας .....	70
.....	76
.....	87
4.3 Μεθοδολογία Ανάλυσης .....	93
4.4 Αποτελέσματα Χωρικών δεικτών συσχέτισης .....	95
.....	98

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>99</b>
<b>5.1 Γενικά Συμπεράσματα.....</b>	<b>99</b>
<b>5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα .....</b>	<b>100</b>
<b>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>102</b>
<b>ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....</b>	<b>104</b>

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Γενική τοποθέτηση του προβλήματος

Το να περπατάς στην πόλη σου είναι κάτι περισσότερο από απλή πράξη μεταφοράς. Το περπάτημα αντιπροσωπεύει μια οικειοποίηση του αστικού χώρου στην καθημερινή ζωή. Σημαίνει ότι είσαι ενεργό κομμάτι του αστικού περιβάλλοντος ότι συμμετέχεις στη γνώση, κατανόηση και διαμόρφωση της πόλης σου σε προσωπικό επίπεδο. Το περπάτημα είναι ένας από τους πιο δημοκρατικούς και ισότιμους τρόπους συμβίωσης στην πόλη. Αποτελεί τον παλαιότερο και πιο ανεξάρτητο τρόπο μετακίνησης στον αστικό χώρο, καθώς είναι μέρος της καθημερινότητας όλων των ανθρώπων αφού είναι το απλούστερο, το πιο βολικό και το μέσο μετακίνησης που είναι δωρεάν, ενώ μπορεί να συνδυαστεί και με άλλα μέσα μεταφοράς.

Η περπατησιμότητα ή βαδισιμότητα (walkability) είναι ο δείκτης για το πόσο φιλική είναι μια πόλη για το περπάτημα. Αν και ο όρος δεν είναι καθιερωμένος στην ελληνική γλώσσα, θεωρείται από αρκετούς ότι είναι ο μόνος που μπορεί να αποδώσει την έννοια χωρίς να συγχέεται με τη μικροκινητικότητα.

Η διχοτόμηση του αστικού χώρου σε κτηριακούς όγκους και συγκοινωνιακά δίκτυα μετέτρεψε τους δρόμους σε εχθρικό περιβάλλον για τον κάτοικο της πόλης και φιλικό για τα αυτοκίνητα. Είναι σαφές ότι οι πεζοί πρέπει να είναι σε θέση να περπατήσουν από το ένα μέρος στο άλλο, πρέπει να υπάρχουν πεζοδρόμια και διαβάσεις, φανάρια και πινακίδες.

Παράγοντες, λοιπόν, που επηρεάζουν την ικανότητα περπατήματος μιας πόλης (walkability) περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την παρουσία ή την απουσία και την ποιότητα των μονοπατιών, των πεζοδρομίων ή άλλων δικαιωμάτων πεζών, της κυκλοφορίας και των οδικών συνθηκών, των μοντέλων χρήσης των δημόσιων χώρων και της ασφάλειας, Εδώ συγκαταλέγεται και η πυκνότητα των πεζών, που επίσης είναι ένα εμπόδιο, αλλά αποτελεί συνάμα στοιχείο ζωντάνιας της πόλης, το οποίο είναι ευπρόσδεκτο.

Παρόλο που η χρήση του αυτοκινήτου προσφέρει μεγαλύτερη ευκολία και άνεση κατά τη διάρκεια της μετακίνησης, ειδικά σε μεγάλες αποστάσεις, είναι λογικό ακόμα και ο πιο φανατικός χρήστης ενός ΙΧ να μπορεί να πραγματοποιεί κάποιες μικρότερες αποστάσεις με τα πόδια (Αραβαντινός, 2007). Γι' αυτό τον λόγο ο πολεοδομικός σχεδιασμός για τους πεζούς αφορά το σύνολο όλων των κατοίκων μιας πόλης. Παρόλα αυτά η υπερβολική χρήση του αυτοκινήτου, καθώς και η προτεραιότητα που δίνεται στο σχεδιασμό των πόλεων τα τελευταία χρόνια με βάση την

κυκλοφορία των οχημάτων, έχει προκαλέσει μεγάλο αριθμό προβλημάτων, με αποτέλεσμα να υποβαθμιστεί η ποιότητα ζωής των ανθρώπων που κατοικούν σε αυτές.

Έτσι, ο σημαντικότερος στόχος της βιώσιμης αστικής κινητικότητας είναι ο πολεοδομικός σχεδιασμός να γίνεται με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε η πλειοψηφία των μετακινήσεων να πραγματοποιείται πεζή. Η δημιουργία ενός ιδανικού περιβάλλοντος για περπάτημα σε τοπικούς δρόμους από γειτονιές, αλλά και σε πιο κεντρικούς είναι απαραίτητο στοιχείο για μία πιο φιλική πόλη όσον αφορά στην περπατησιμότητα, όχι μόνο για τους κατοίκους της, αλλά και τους τουρίστες που την επισκέπτονται, τα παιδιά, την τρίτη ηλικία και ομάδες με ειδικές δυσκολίες (π.χ. υγείας, με αναπηρία κ.λ.π.), αφού η πόλη πρέπει να είναι προσβάσιμη από όλους και με τις ίδιες συνθήκες (Αραβαντινός, 2007).

Παρατηρώντας την λειτουργικότητα και τον χωρικό σχεδιασμό των πόλεων, παρατηρούνται έντονες διαφορές στο χωρικό πρότυπο κοντινών περιοχών με υψηλό βαθμό περπατησιμότητας καθώς έχουν διαφορετικά κοινωνικά και οικονομικά πλαίσια στα οποία κινούνται, όπως και συμφέροντα. Εξαιτίας αυτών κρίνεται αναγκαία η διερεύνηση του βαθμού περπατησιμότητας μιας περιοχής, βάσει της χωρικής κατανομής του πληθυσμού που διαθέτει. Έτσι, με σωστή πολεοδομική διαμόρφωση στις πόλεις, με τις κατάλληλες εγκαταστάσεις για την κυκλοφορία των πεζών όπως είναι οι ράμπες, οι φωτεινοί σηματοδότες και οι διαβάσεις, πεζοδρόμια σε καλή κατάσταση, επαρκή φωτισμό των κέντρων για την αποφυγή ατυχημάτων, αλλά και γενικότερη ενίσχυση του αισθήματος για πεζή μετακίνηση μπορούν οι πόλεις να μετατραπούν σε περπατήσιμες και να ευνοηθούν τόσο οι πολίτες, όσο η ευρύτερη κοινωνία και το περιβάλλον.



Εικόνα 1 Walkable City (πηγή: NACTO, global street design)

## 1.2 Αντικείμενο εργασίας

Οι δύο πόλεις προς μελέτη, η Μπολόνια στην Ιταλία και η Λάρισα στην Ελλάδα, είναι δύο αντιπροσωπευτικές περιπτώσεις μεσαίων/μικρότερων Ευρωπαϊκών πόλεων, στις οποίες τα εμπόδια στο φυσικό και δομημένο περιβάλλον δυσχεραίνουν την εξίσωση των ατόμων με αναπηρίες με τους άλλους πολίτες. Η καθεμία σύμφωνα με τον πολεοδομικό της σχεδιασμό, παρουσιάζει διάφορα προβλήματα ως προς την αστική κινητικότητα, τα οποία αναλύονται σε μεταγενέστερο στάδιο.

Στόχος της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, είναι η χωρική ανάλυση της περπατησιμότητας των κέντρων των πόλεων της Μπολόνια και της Λάρισας. Το εργαλείο ελέγχου που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της περπατησιμότητας είναι το Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) mini.

Παράλληλα η καταγραφή και η αξιολόγηση των περιβαλλοντικών δεδομένων που συλλέγονται με γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών (Φώτης, 2010) και χρήση της υπηρεσίας Google Street View (GSV), δίνουν τη δυνατότητα στη μέτρηση και την αξιολόγηση του βαθμού περπατησιμότητας διαφορετικού περιβάλλοντος, όπως είναι σε πάρκα/πλατείες, χώρους εστίασης, φαρμακεία και άλλους χώρους αυξημένης ζήτησης.

Μέσω των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και πιο συγκεκριμένα της εργαλειοθήκης Urban Network Analysis (UNA), καθίσταται δυνατή η οπτικοποίηση και χωρική ανάλυση των δεδομένων (Φώτης, 2009).

Η συγκεκριμένη εργασία προσπαθεί να απαντήσει στα παρακάτω ερωτήματα:

**A) Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν και πόσο την μετακίνηση πεζή?**

**B) Ποια είναι η κατάσταση της περπατησιμότητας όσον αφορά την δομή των πόλεων και την μετακίνηση σε αυτές, στα κέντρα της Μπολόνια και της Λάρισας?**

### 1.3 Δομή εργασίας

Στο σημείο αυτό θα γίνει μια παρουσίαση της δομής της διπλωματικής εργασίας, αναλύοντας με συνοπτικό τρόπο τα περιεχόμενα των κεφαλαίων.

Όσον αφορά το δεύτερο κεφάλαιο, γίνεται αναφορά σε ορισμούς και θεωρητικές έννοιες που κρίθηκαν απαραίτητες για την κατανόηση και διεξαγωγή της εργασίας αλλά και χρησιμοποιήθηκαν για την διεξαγωγή των αποτελεσμάτων.

Στο τρίτο κεφάλαιο, πραγματεύεται η ανάλυση της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε στη μελέτη της χωρικής κατανομής του βαθμού περπατησιμότητας (walkability), των κέντρων της Μπολόνια και της Λάρισας.

Πραγματοποιείται ανάλυση της μεθόδου καταγραφής των χαρακτηριστικών του δομημένου περιβάλλοντος μικρής κλίμακας μέσω της MAPS-mini, μιας επίσημης σύντομης έκδοσης της πλήρους μεθόδου MAPS, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο προσδιορίστηκε η συνολική βαθμολογία κάθε οδικού τμήματος στο σύνολο των οικοδομικών τετραγώνων των περιοχών που μελετήθηκαν.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζονται οι πόλεις που αφορούν την ανάλυση μαζί με ορισμένα χαρακτηριστικά τους και η διαδικασία με την οποία συλλέχθηκαν, καταγράφηκαν και αξιολογήθηκαν τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος μέσω της μεθόδου MAPS-Mini.

Στο πέμπτο κεφάλαιο, περιγράφεται αναλυτικά η διαδικασία υπολογισμού των δεικτών ελκυστικότητας, καθώς και των χαρτογραφικών αποτελεσμάτων που προκύπτουν. Γίνεται αναφορά και επεξήγηση στα αποτελέσματα των υπολογισμών αλλά και της χωρικής ανάλυσης. Ακόμη παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μεθόδων που ακολουθήθηκαν μαζί με χαρτογραφικές απεικονίσεις τους.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

### 2.1 Πεζός και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Η βιώσιμη κινητικότητα ορίζεται ως η βιώσιμη μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών στο αστικό και περιαστικό περιβάλλον. Η βιωσιμότητα έχει τρεις βασικές συνιστώσες: την περιβαλλοντική, την κοινωνική και την οικονομική. Αντιστοίχως, μπορούν να αποδοθούν αντίστοιχες περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις στην έννοια της βιώσιμης κινητικότητας.

Εφαρμόζοντας τη βασική αρχή του ορισμού για τη βιώσιμη ανάπτυξη στην κινητικότητα, είναι δυνατόν να διατυπωθεί ότι βιώσιμη κινητικότητα είναι η κινητικότητα που ικανοποιεί τις ανάγκες μετακίνησης των σημερινών γενεών χωρίς να θέτει σε κίνδυνο το δικαίωμα των επόμενων γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες κινητικότητας. Όμως ο ορισμός αυτός είναι ασαφής και πιθανώς λανθασμένος. Για παράδειγμα, το γεγονός ότι κατασκευάζονται σήμερα σε μία πόλη αυτοκινητόδρομοι δεν στερεί το δικαίωμα στην επόμενη γενιά να τους χρησιμοποιήσει ως ποδηλατόδρομους, ως διαδρόμους για τη δημόσια συγκοινωνία, ως πεζόδρομους, ως χώρους πρασίνου, εν τέλει να διαχειριστεί τις ανάγκες κινητικότητάς της με τις δικές της αξίες και εμπνεύσεις.

Για μία σαφέστερη προσέγγιση της βιώσιμης κινητικότητας, θα πρέπει να αναζητηθούν οι πιθανές παράμετροι που χαρακτηρίζουν τη περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική διάσταση της έννοιας:

- περιβαλλοντική βιωσιμότητα: αναφέρεται στην πρόκληση ρύπανσης από τις μεταφορικές δραστηριότητες σε ρυθμούς βιώσιμους, καθώς και στην χρήση ανανεώσιμων και μη φυσικών πηγών σε ρυθμούς βιώσιμους.
- κοινωνική βιωσιμότητα: αναφέρεται στην κοινωνική δικαιοσύνη σε αυτή τη γενιά στον τομέα των μεταφορών, δηλαδή στο δικαίωμα στην κινητικότητα των ανθρώπων. Αφορά όμως και μία ισοκατανομή του κόστους και των ωφελειών της κινητικότητας (όσο και της ίδιας της κινητικότητας) ανάμεσα στα αναπτυσσόμενα και τα αναπτυγμένα κράτη καθώς και ανάμεσα στα διάφορα κοινωνικά στρώματα.
- οικονομική βιωσιμότητα: αναφέρεται στην αναπροσαρμογή των έως σήμερα οικονομικών θεωρήσεων των μεταφορών (π.χ. τις φορολογήσεις και τις επιδοτήσεις των διαφόρων μεταφορικών μέσων, τις οικονομικές αναλύσεις που γίνονται για την εύρεση της οικονομικής



σκοπιμότητας επενδύσεων σε μεταφορικά μέσα και υποδομές, τις αναλύσεις που γίνονται με στόχο τον υπολογισμό των οικονομικών ωφελειών από κάποιο νέο έργο υποδομής στον τομέα μεταφορών κ.α.) ώστε να λαμβάνεται υπόψη το κριτήριο της ρύπανσης του περιβάλλοντος και της εξάντλησης των φυσικών πηγών. Όσον αφορά την τιμολόγηση του συστήματος των μεταφορών, το ζήτημα είναι αν ο κάθε χρήστης πληρώνει ή όχι το οριακό κοινωνικό κόστος της επιλογής του, ώστε να υπάρξει μια διαφοροποίηση στις τιμές των διάφορων μεταφορικών επιλογών που να αντικατοπτρίζει τις διαφορετικής σοβαρότητας περιβαλλοντικές επιπτώσεις κάθε μεταφορικού μέσου.

Η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας μπορεί να είναι αντιφατική και αμφιλεγόμενη ενώ πολλές φορές χρησιμοποιείται για την υλοποίηση πολιτικών μεταφορών που είναι αντικρουόμενες μεταξύ τους, τόσο στις αστικές όσο και στις υπεραστικές μεταφορές.

Η μετάβαση σε ένα βιώσιμο σύστημα μεταφορών στην Ευρώπη είναι μία διαδικασία ρευστή, η οποία έρχεται σε σύγκρουση με τη δραστηριότητα της αυτοκινητοβιομηχανίας και την εξάπλωση της ιδιοκτησίας και της χρήσης του ΙΧ αυτοκινήτου στις επιβατικές μεταφορές, καθώς και με τη διόγκωση των οδικών μεταφορών στις εμπορευματικές μεταφορές.

Για να υπάρξει βιώσιμη κινητικότητα, η πόλη του 21ου αιώνα πρέπει να εγκαταλείψει το μοντέλο του 20ού που στηριζόταν στο αυτοκίνητο και να στραφεί στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, στο ποδήλατο, στους πεζούς. Αυτό προϋποθέτει συνολική αναμόρφωση του οδικού περιβάλλοντος της πόλης, που μπορεί να επιτευχθεί μέσω χρηματοδότησης η οποία θα προέλθει από το ίδιο το αυτοκίνητο.

Οι «πεζοί» είναι οι μετακινούμενοι κατά μήκος της οδού ή άλλης υποδομής που προορίζεται για χρήση από πεζούς, οι οποίοι χρησιμοποιούν το περπάτημα για τμήμα ή για το σύνολο της μετακίνησής τους (Transportation Research Board-HCM, 2010). Το περπάτημα είναι ο πιο ανεξάρτητος και οικονομικός τρόπος μετακίνησης, συνδυάζοντας την σωματική άσκηση με την προστασία του περιβάλλοντος. Γενικότερα, ως πεζή μετακίνηση εννοείται είτε η μετακίνηση με τα πόδια, είτε με την βοήθεια ενός διαφορετικού εξοπλισμού όπου για να υπάρξει κίνηση απαιτείται η ανθρώπινη ενέργεια.

Τόσο η κατανομή, όσο και η κινησιολογία τους στο χώρο δεν είναι τυχαία αλλά σχηματίζει γραμμικές ή σημειακές συγκεντρώσεις, γεγονός που επιτείνει την ανάγκη για σχεδιασμό και υλοποίηση έργων αποκλειστικά για αυτούς προκειμένου να διασφαλιστεί η ομαλή ροή τους (Βλαστός, 1989).

Προκειμένου όλο και περισσότεροι πολίτες να μνηθούν στην πεζή μετακίνηση, κρίνεται απαραίτητη η σωστή διαμόρφωση του αστικού χώρου, έτσι ώστε να μπορούν όλες οι διαφορετικές κοινωνικές ομάδες ενός συνόλου πληθυσμού να έχουν εύκολη και λειτουργική πρόσβαση σε αυτόν.

Δράσεις και πολιτικές που προάγουν τη βιώσιμη κινητικότητα εντοπίζονται σε πολεοδομικό επίπεδο (π.χ. πολιτικές χρήσεων γης, συνδυασμένου πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού), σε κυκλοφοριακό επίπεδο (π.χ. πολιτικές ήπιας κυκλοφορίας, ενίσχυσης ποδηλάτου-περπατήματος, προώθηση βιώσιμης δημόσιας συγκοινωνίας) και σε περιβαλλοντικό (π.χ. πολιτικές βελτίωσης του μικροκλίματος των οδών, μείωση φαινομένου αστικής θερμικής νησίδας, πράσινα οχήματα).

Ένα πρόσφατο εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού για τη βιώσιμη κινητικότητα στις ευρωπαϊκές πόλεις είναι το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας.

## 2.2 Περπατησιμότητα (Walkability)

Γενικότερα υπάρχουν αρκετοί ορισμοί που αναλύουν τον όρο “περπατησιμότητα” καθώς είναι αρκετά πρόσφατος και δεν υπάρχει κάποιος συγκεκριμένος ορισμός που να τον διατυπώνει. Βάσει έρευνας που πραγματοποιήθηκε από τους Saelans et al (2003), έδειξε ότι περιοχές με υψηλό βαθμό περπατησιμότητας, είναι αυτές που έχουν υψηλή οικιστική πυκνότητα, πλήθος χρήσεων γης, σύνδεση οδικού δικτύου και οδική ασφάλεια. Μία διετία αργότερα, έχουμε έναν διαφορετικό ορισμό για τον όρο “περπατησιμότητα”, από τον Southworth (2005), που ορίζει την περπατησιμότητα ως το βαθμό κατά τον οποίο, το δομημένο περιβάλλον προωθεί την πεζή μετακίνηση, προσφέρει άνεση και ασφάλεια, παρέχει στους κατοίκους της πόλης ποικίλους προορισμούς σε μικρή απόσταση και ελκύει περισσότερο το ενδιαφέρον του πεζού.

Σύμφωνα με την Kramberg (2006) υπάρχουν πολλοί τρόποι να προσεγγιστεί ο όρος “περπατησιμότητα”. Στις αναπτυσσόμενες χώρες, ο όρος της περπατησιμότητας, συνήθως αναφέρεται ως το μέσο μεταφοράς για άτομα που ανήκουν σε χαμηλότερες οικονομικές τάξεις και δυσκολεύονται στην αγορά κάποιου μηχανοκίνητου μεταφορικού μέσου όπως είναι το αυτοκίνητο. Αντίθετα, στις υψηλά ανεπτυγμένες χώρες, ο όρος περπατησιμότητα αφορά τη μη χρήση μηχανοκίνητων μέσων για μικρές αποστάσεις ή στην προώθηση του περπατήματος ως ψυχαγωγική δραστηριότητα που παράλληλα βοηθά στην υγεία αλλά και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Ειδικοί που ασχολούνται με τον αστικό σχεδιασμό, ορίζουν την περπατησιμότητα ως τον διαχωρισμό των περιοχών ανάλογα με την ποικιλία χρήσεων γης.

Η Kramberg δημιούργησε έναν δείκτη μέτρησης της περπατησιμότητας και έθεσε τρεις βασικούς πυλώνες για την μέτρηση της και είναι οι εξής :

- ❖ Ασφάλεια: Αφορά τα μέτρα οδικής ασφάλειας που οφείλουν να ισχύουν σε κύριες διαβάσεις και διασταυρώσεις έτσι ώστε οι πεζοί και οι οδηγοί να νιώθουν ασφαλείς κατά τις μετακινήσεις τους.
- ❖ Αξιοπιστία και ελκυστικότητα: Αφορά το πόσο ελκυστικό, εύκολο και πρακτικό είναι το δίκτυο μετακίνησης των πεζών στη διάσχιση του.
- ❖ Πολιτική προστασία: Προσδιορίζει την συμβολή της πολιτείας για την βελτίωση των υποδομών για την μετακίνηση πεζή.

Ακόμη μία εκδοχή του όρου της περπατησιμότητας, είναι ο βαθμός στον οποίο οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να προσεγγίσουν προορισμούς που βρίσκονται σε αρκετά μικρή απόσταση. Χαρακτηριστικά, όπως η πυκνότητα του πληθυσμού, οι χρήσεις γης, η μορφή του οδικού δικτύου, η κυκλοφοριακή συμφόρηση, το πλάτος και ο τρόπος κατανομής των πεζοδρομίων, το μέγεθος των οικοδομικών τετραγώνων, επηρεάζουν τον βαθμό περπατησιμότητας (Pivo et al - 2010).

Για πολλούς η περπατησιμότητα είναι ένας δείκτης με πολυδιάστατους και ποικίλους παραμέτρους, οι οποίες μπορούν να μετρηθούν. Παραμέτρους στην ουσία προσέγγισης της περπατησιμότητας με την έννοια της ποιότητας ζωής και του δομημένου περιβάλλοντος. Στον όρο όμως περπατησιμότητα μπορεί να αποδοθεί τόσο υποκειμενικός όσο και αντικειμενικός χαρακτήρας.

Σύμφωνα με τον Μπαρτζώκα - Τσιόμπρα (2013) «υπεισέρχονται τόσο μετρήσιμοι και αντιληπτοί παράγοντες (χρήσεις γης, συνδετικότητα δικτύων, εγκληματικότητα, οδική ασφάλεια, υποδομές πεζών κ.α.), όσο υποκειμενικοί και ποιοτικοί παράγοντες (φόβος, αισθητικά χαρακτηριστικά, ευτυχία κ.α.)».

Οι συζητήσεις που έχουν γίνει γύρω από την έννοια της περπατησιμότητας (walkability) στην επιστημονική κοινότητα είναι αρκετές, δίνοντας διάφορους ορισμούς, χωρίς να έχει γίνει όμως τελικός κάποιος κοινά αποδεκτός. Εκείνος όμως που προσαρμόζεται καλύτερα στις προδιαγραφές της παρούσας εργασίας ορίζει την περπατησιμότητα ως τον βαθμό στον οποίο μια περιοχή είναι ελκυστική και φιλική προς την πεζή μετακίνηση (Μπαρτζώκας-Τσιόμπρας, 2013).

### 2.3 Περπατήσιμη Πόλη (Walkable City)

«Περπατήσιμη» πόλη ορίζεται ως εκείνη, που προσφέρει τη δυνατότητα σε όλους τους κατοίκους της για ένα πιο ασφαλές και άνετο περπάτημα προκειμένου να έχουν ευκολότερη πρόσβαση σε εμπορικές χρήσεις και υπηρεσίες (Transport for London, 2014).

Η περπατήσιμη πόλη εξυπηρετεί όλους τους κατοίκους, ακόμα και τις ευπαθείς κοινωνικές ομάδες του αστικού πληθυσμού, όπως άτομα με ειδικές ανάγκες. Όλοι οι πολίτες είναι ωφέλιμο να μένουν σε μία περπατήσιμη πόλη η οποία έχει ασφαλή, άνετα πεζοδρόμια με εύκολη πρόσβαση σε αυτά για όλες τις αστικές πληθυσμιακές ομάδες.

Η προσφορά μιας περπατήσιμης πόλης, είναι ένα ασφαλέστερο περιβάλλον για μετακίνηση με τα πόδια αλλά και η χρήση του ποδηλάτου, μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ενός τροχαίου ατυχήματος ή ατυχήματος μεταξύ πεζών και μηχανοκίνητων οχημάτων. Δίνεται η ευκαιρία στους πολίτες να ασκηθούν σωματικά, βελτιώνοντας τόσο την φυσική τους κατάσταση όσο και το βιοτικό τους επίπεδο και παράλληλα κατευθύνονται στον προορισμό τους με ευκολότερο τρόπο δίχως να ρυπαίνουν το περιβάλλον. Τέλος, μία περπατήσιμη πόλη, προσφέρει τη δυνατότητα ενός προσπελάσιμου/περπατήσιμου οδικού δικτύου, εξυπηρετώντας με αυτό τον τρόπο τους πολίτες με διάφορες κινητικές δυσλειτουργίες.

Οι απαραίτητες προϋποθέσεις προκειμένου να επιτυγχάνεται η κίνηση πεζών με ασφάλεια είναι να εξασφαλιστεί ένα ασφαλές οδικό δίκτυο. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να φτιαχτούν μεγάλου πλάτους πεζοδρόμια, χωρίς εμπόδια κατά την διάσχιση τους από τους πεζούς, πεζοδρόμια που να είναι διαχωρισμένα από την κυκλοφορία οχημάτων με τον κατάλληλο αστικό εξοπλισμό καθώς και ασφαλή σύνδεση μεταξύ των οικοδομικών τετραγώνων με την κατάλληλη φωτεινή σηματοδότηση, διαβάσεις πεζών και κατάλληλων ραμπών.

“Οι ασφαλέστεροι δρόμοι είναι εκείνοι που οι πεζοί νιώθουν λιγότερο ασφαλείς. 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”( Μπαρτζώκας - Τσιόμπρας, 2013).

Βάσει του άρθρου “A Walking Strategy for Western Australia (2007-2020)”, το οποίο ισχυρίζεται ότι μέχρι το 2020 η Δυτική Αυστραλία θα είναι ένα ζωντανό και ασφαλές μέρος με ένα φιλικό στον πεζό περιβάλλον όπου όλοι οι κάτοικοι θα απολαμβάνουν το καθημερινό τους περπάτημα, προτείνεται μια στρατηγική που ορίζει τέσσερις πτυχές, οι οποίες δημιουργούν ένα φιλικό προς περπάτημα περιβάλλον και βοηθούν στο να επιτευχθούν οι στόχοι της περπατησιμότητας (Department of Transport,2011).

Οι πτυχές αυτές είναι:

❖ Προσβασιμότητα (Access): Παροχές και ανέσεις όπως είναι οι εύκολες και ελκυστικές διαδρομές, για όλους τους ανθρώπους με κινητικά προβλήματα ή χωρίς. Θα πρέπει να διασφαλιστεί η προσβασιμότητα στα σημεία ενδιαφέροντος σε ηλικιωμένους, άτομα με ειδικές ανάγκες και γενικότερα σε κάθε κοινωνικής ομάδας κάτοικο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω δημιουργίας των κατάλληλων υποδομών όπως είναι ράμπες, πλατιά πεζοδρόμια και τοποθέτηση πινακίδων. Τέτοιου είδους ενέργειες αφυπνούν τους κατοίκους και τους ενθαρρύνουν στη χρήση του περπατήματος ως μέσο μετακίνησης στη θέση κάποιου μηχανοκίνητου οχήματος.

❖ Αισθητική (Aesthetics): Η εικόνα ενός περιβάλλοντος που θα προσφέρει χαρά στον πεζό, καθαρά πεζοδρόμια, συντηρημένα κτίρια και προσεγμένο περιβάλλον. Με την κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος στο οποίο μετακινούνται οι πεζοί, όπως δημιουργώντας δίκτυα προσβάσιμα στους ποδηλάτες και τους πεζούς, καθαρίζοντας τα πεζοδρόμια και πολλές άλλες ενέργειες μπορεί να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον ελκυστικό και αισθητικά όμορφο για την πεζή μετακίνηση.

❖ Ασφάλεια και προστασία (Safety and security): Οι πεζοί θα πρέπει να νιώθουν ασφάλεια τόσο οι ίδιοι όσο και τα προσωπικά τους αντικείμενα. Να απολαμβάνουν το περπάτημα τους σε πεζοδρόμια και διαδρομές που επιλέγουν, οι οποίες είναι φτιαγμένες με κύριο μέλημα την προσωπική τους ασφάλεια.

❖ Άνεση (Comfort): Οι πεζοί θα έπρεπε να νιώθουν άνεση κατά το περπάτημα τους και αυτό μπορεί να επιτευχθεί με τον κατάλληλο αστικό εξοπλισμό, όπως είναι νέα καθιστικά παγκάκια και η κάλυψη επαρκούς ποσοστού του μήκους των πεζοδρομίων με σκίαση για ένα ξεκούραστο και άνετο περπάτημα.

## 2.4 Πλεονεκτήματα Περπατήσιμων Πόλεων

Το περπάτημα αποτελεί ένα υγιές μέσο μεταφοράς, βοηθά στην ψυχική και σωματική υγεία του ατόμου και όταν χρησιμοποιείται ως κύριο μέσον μετακίνησης, μειώνει σημαντικά την έκθεση ρύπων στο περιβάλλον. Σύμφωνα με ορισμένα άρθρα, η περπατησιμότητα μιας πόλης δεν προσφέρει μόνο στο τομέα της δημόσιας υγείας, αλλά μειώνει και τα επίπεδα των κοινωνικών, οικονομικών και περιβαλλοντικών προβλημάτων (Giles-Cor & Donovan ,2012, Handy et all,2002, Pucher & Dijkstra,2003).

### A. Υγεία

Σύμφωνα με το Centers for Disease Control and Prevenon (CDC), όταν περπατάει κάποιος πάνω από 30 λεπτά την ημέρα μειώνεται ο κίνδυνος παχυσαρκίας, φαινόμενο που αυξάνει τον κίνδυνο για καρδιαγγειακές παθήσεις, διαβήτη, υψηλή χοληστερίνη, καρκίνο κ.α. Μία “περπατήσιμη” πόλη μπορεί να προσφέρει την δυνατότητα στους πολίτες, να χρησιμοποιήσουν το περπάτημα ως μέσο μεταφοράς για 30 λεπτά σε καθημερινή βάση δομώντας έτσι το περιβάλλον της και προσφέροντας τις κατάλληλες υποδομές που θα τους ενθαρρύνουν.

### B. Ποιότητα ζωής

Το περπάτημα αποτελεί ένα είδος άσκησης το οποίο βελτιώνει τόσο την ποιότητα ζωής όσο και την ψυχολογία του ανθρώπου μέσω της καθημερινής ενεργής μετακίνησης. Μπορεί να αλλάξει την διάθεση των πολιτών, να μειώσει τα ποσοστά κατάθλιψης και να αυξήσει την ευημερία.

### Γ. Ασφάλεια

Τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα που προσφέρει η περπατησιμότητα των πόλεων στην ασφάλεια των πολιτών είναι μέσω της δημιουργίας κατάλληλων πεζοδρομίων και συνδέσεων μεταξύ αυτών, στοιχείο που μπορεί να αυξήσει τον αριθμό των πεζών και θα δημιουργήσει ένα αίσθημα ευθύνης για τους οδηγούς απέναντι σε εκείνους. Δημιουργείται ένα ασφαλές περιβάλλον για τους νέους, μειώνοντας τα ποσοστά τραυματισμών, μέσω της δημιουργίας οδών μειωμένης ταχύτητας για τα οχήματα.

## 2.5 Χαρακτηριστικά Περπατήσιμων Πόλεων

Σύμφωνα με την στρατηγική για το περπάτημα στο Λονδίνο (Transport for London, 2004) η έννοια “walkability” ορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο η πεζή κυκλοφορία είναι μια ασφαλής και ευχάριστη δραστηριότητα για τους πολίτες. Έτσι, ορίζονται πέντε βασικοί παράμετροι που χαρακτηρίζουν την πεζή μετακίνηση μιας αστικής περιοχής:

- ❖ Η συνδεσιμότητα του οδικού δικτύου των πεζών με μέσα μαζικής μεταφοράς και άλλους προορισμούς.
- ❖ Η ευφορία που δημιουργείται στον πεζό λόγω του ευχάριστου περιβάλλοντος του δικτύου.
- ❖ Η παροχή δημόσιων χώρων επαρκώς φωτισμένων που ευνοούν την ασφαλή πεζή κυκλοφορία, ειδικότερα κατά τη διάρκεια της νύχτας .
- ❖ Παροχή κατάλληλου εξοπλισμού στους δημόσιους χώρους με σκοπό την καλύτερη ποιότητα τους, έτσι ώστε οι πολίτες να απολαμβάνουν ένα ευχάριστο και άνετο περιβάλλον κατά την πεζή μετακίνηση.
- ❖ Η εξυπηρετικότητα του δικτύου των πεζών, ώστε να είναι ικανό να ανταγωνιστεί αποτελεσματικά άλλα μέσα μεταφοράς όχι μόνο χρονικά, αλλά και οικονομικά.

Με βάση τα παραπάνω ο Southworth (2005) κατέληξε στην διατύπωση 6 κριτηρίων που οφείλει να πληροί το οδικό δίκτυο σε μία περπατήσιμη πόλη:

**Διασύνδεση με άλλα μέσα μεταφοράς:** Η απόσταση είναι σημαντικός παράγοντας για τον περιορισμό της πεζής κυκλοφορίας και επομένως το περπάτημα προτιμάται κατά κύριο λόγο για κοντινές αποστάσεις. Ωστόσο το περπάτημα σε συνδυασμό με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς τείνει να καλύπτει πλήρως την ανάγκη για μετακίνηση, για αυτόν τον λόγο ο Garbrecht το 1981 υποστήριξε ότι για τις συνολικές μετακινήσεις στον αστικό χώρο, η ύπαρξη μόνο ενός άρθρα συνδεδεμένου δικτύου δεν είναι επαρκής , αλλά απαιτείται επίσης η σύνδεσή του με άλλα μέσα μαζικής μεταφοράς, όπως το λεωφορείο, το τραμ, το τρόλεϊ ή το μετρό. Το μέγεθος της σημασίας της συνδυασμένης μετακίνησης επισημαίνει και ο Cervero το 2002, σύμφωνα με τον οποίο το περπάτημα δεν μπορεί να αντικαταστήσει τις μετακινήσεις με Ι.Χ. χωρίς τον συνδυασμό με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς.



**Ασφάλεια:** Με βάση τη θεωρία του Southworth (2005), οι οδικοί άξονες στους οποίους αναπτύσσονται μεγάλες ταχύτητες δημιουργούν προϋποθέσεις για ένα περιβάλλον για τους πεζούς και επηρεάζουν αρνητικά την εμπειρία της μετακίνησης. Επίσης, σύμφωνα με τον Powell et al 2003 οι κάτοικοι μιας πόλης που έχουν πρόσβαση σε μία ασφαλέστερη διαδρομή για τον προορισμό τους υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να περπατήσουν (41,5%), συγκριτικά με αυτούς που δεν γνωρίζουν την ύπαρξή της (27,40%).

**Συνδεσιμότητα:** Το κυριότερο χαρακτηριστικό ενός οδικού δικτύου με μεγάλη συνδεσιμότητα είναι η ύπαρξη πολλών διασταυρώσεων και σχετικά μικρών οικοδομικών τετραγώνων (Southworth,2005). Οι συνθήκες αυτές παρ' όλα αυτά, καθορίζονται στη διαδικασία του αρχικού σχεδιασμού, γεγονός που καθιστά αρκετά δύσκολη οποιαδήποτε μεταβολή τους (Southworth Ben-Joseph 2003, 2004).

**Μίξη χρήσεων γης:** Βάσει των λεγομένων του Southworth (2005), μία περιοχή ή πόλη θεωρείται περπατήσιμη, όταν οι καθημερινές ανάγκες των πολιτών εξυπηρετούνται ευκολότερα με το περπάτημα. Επομένως, η μίξη των χρήσεων γης αποτελεί βασική προϋπόθεση, ώστε να αυξηθεί η ελκυστικότητα της πεζής κυκλοφορίας και επιπρόσθετα οι ανάγκες της καθημερινότητας των κατοίκων μιας πόλης πρέπει ιδανικά να καλύπτονται εντός ακτίνας μισού μιλίου (800 μέτρα περίπου). Τέτοιου είδους καθημερινών προορισμών παραδείγματος χάρη είναι το σχολείο, η τράπεζα, το πάρκο κ.λ.π.

**Περιεχόμενο διαδρομής:** Σύμφωνα με τη θεωρία του Southworth (2005), ο παράγοντας του περιεχομένου διαδρομής συνήθως δεν λαμβάνεται υπόψη, ωστόσο παίζει σημαντικό ρόλο στην ελκυστικότητα της πεζής μετακίνησης.

**Ελκυστικό περιβάλλον μετακίνησης:** Η παροχή ενός αστικού περιβάλλοντος για κίνηση υψηλής ποιότητας στους πεζούς που χαρακτηρίζεται από άνεση και ασφάλεια είναι πολύ σημαντική. Συνεπώς η επιφάνεια του πεζοδρομίου πρέπει να είναι συνεχής και χωρίς εμπόδια, ενώ οποιαδήποτε ανομοιομορφία του πεζοδρομίου μπορεί να είναι επικίνδυνη, κυρίως για ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες. Παράλληλα, το πλάτος του πεζοδρομίου πρέπει να είναι τέτοιο, έτσι ώστε τουλάχιστον δύο ή τρία άτομα να μπορούν να περπατούν άνετα πάνω σε αυτό ενώ οι δένδροφυτεύσεις πέρα από την αισθητική αναβάθμιση του τοπίου διαχωρίζουν τους πεζούς από τον οδικό άξονα, καθιστώντας έτσι ασφαλέστερη τη μετακίνησή τους (Southworth 2005).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

### 3.1 Συλλογή δεδομένων περπατησιμότητας – Μέθοδος *Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) – Mini*

Το πρώτο στάδιο της μεθοδολογίας, αφορά τον προσδιορισμό του βαθμού ελκυστικότητας των εξεταζόμενων περιοχών ως προς την πεζή κυκλοφορία. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε μία τροποποιημένη έκδοση της σύντομης μεθόδου *Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) Mini*.

Η πλήρης μέθοδος MAPS δημιουργήθηκε το 2012 στο University of California στο San Diego από το Healthy Environments Research and Action Center (HERA) και τον καθηγητή James F. Sallis, με σκοπό τη σύνδεση του δομημένου περιβάλλοντος μιας αστικής περιοχής, με το επίπεδο της φυσικής δραστηριότητας του πληθυσμού και την πιθανότητα να μετακινηθεί κάποιος με τα πόδια.

Οι μεταβλητές που μελετώνται είναι μικρο-κλίμακας (*microscale*) και εμπεριέχουν πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά των υποδομών μετακίνησης των πεζών όπως είναι η ύπαρξη διαβάσεων, ραμπών, φωτιστικά σώματα, παγκάκια καθώς και χαρακτηριστικά του ευρύτερου δομημένου περιβάλλοντος όπως είναι η κατάσταση των κτηρίων και των πεζοδρομίων.

Η μέθοδος MAPS *mini* που έχει χρησιμοποιηθεί στην παρούσα εργασία είναι αυτή των 17 μεταβλητών και προτιμήθηκε η μέθοδος MAPS *mini* από τις MAPS *Full*, που περιέχει 120 μεταβλητές και MAPS *Abbreviated*, που περιέχει 60 μεταβλητές. Αποτελεί μια απλή αποτελεσματική και εύχρηστη μέθοδο, καθώς έρευνες έδειξαν ότι τα τελικά αποτελέσματα της MAPS *Full* μεθόδου εμφανίζουν υψηλή συσχέτιση με τα αποτελέσματα της MAPS *mini* ( $r = 0.85$ ) (Sallis et al., 2015).

Για να μπορέσει να ξεκινήσει η καταγραφή και επεξεργασία δεδομένων, βασικό κομμάτι της μεθόδου αποτελεί η λήψη των Ο.Τ. κάθε περιοχής (European Urban Atlas, ΕΛ.ΣΤΑΤ) και η αντιστοίχιση αυτών στην πραγματική τους θέση στο Google Maps. Εφόσον έχουν συγκεντρωθεί τα απαραίτητα στοιχεία γίνεται ένας γενικός έλεγχος για την ύπαρξη όλων των οικοδομικών τετραγώνων ή την ενοποίηση/διαχωρισμό μερικών από αυτών όπου κρίνεται απαραίτητο. Γίνεται σε όλο το εύρος των αστικών κέντρων ενώσεις (*crossing*), όπου συνδέονται οι πλευρές των Ο.Τ. στις περιπτώσεις που επιτρέπεται το πέρασμα των πεζών.

Εφόσον πραγματοποιηθούν αυτοί οι αρχικοί έλεγχοι και οι απαραίτητες ενώσεις, ακολουθεί η διαδικασία καταγραφής των δεδομένων μέσω του Google Street View και συγκεντρώνονται τα δεδομένα σε ένα τελικό υπόβαθρο που περιέχει τα Ο.Τ. (blocks), όλες τις πλευρές των Ο.Τ. (segments) και τις συνδέσεις τους.

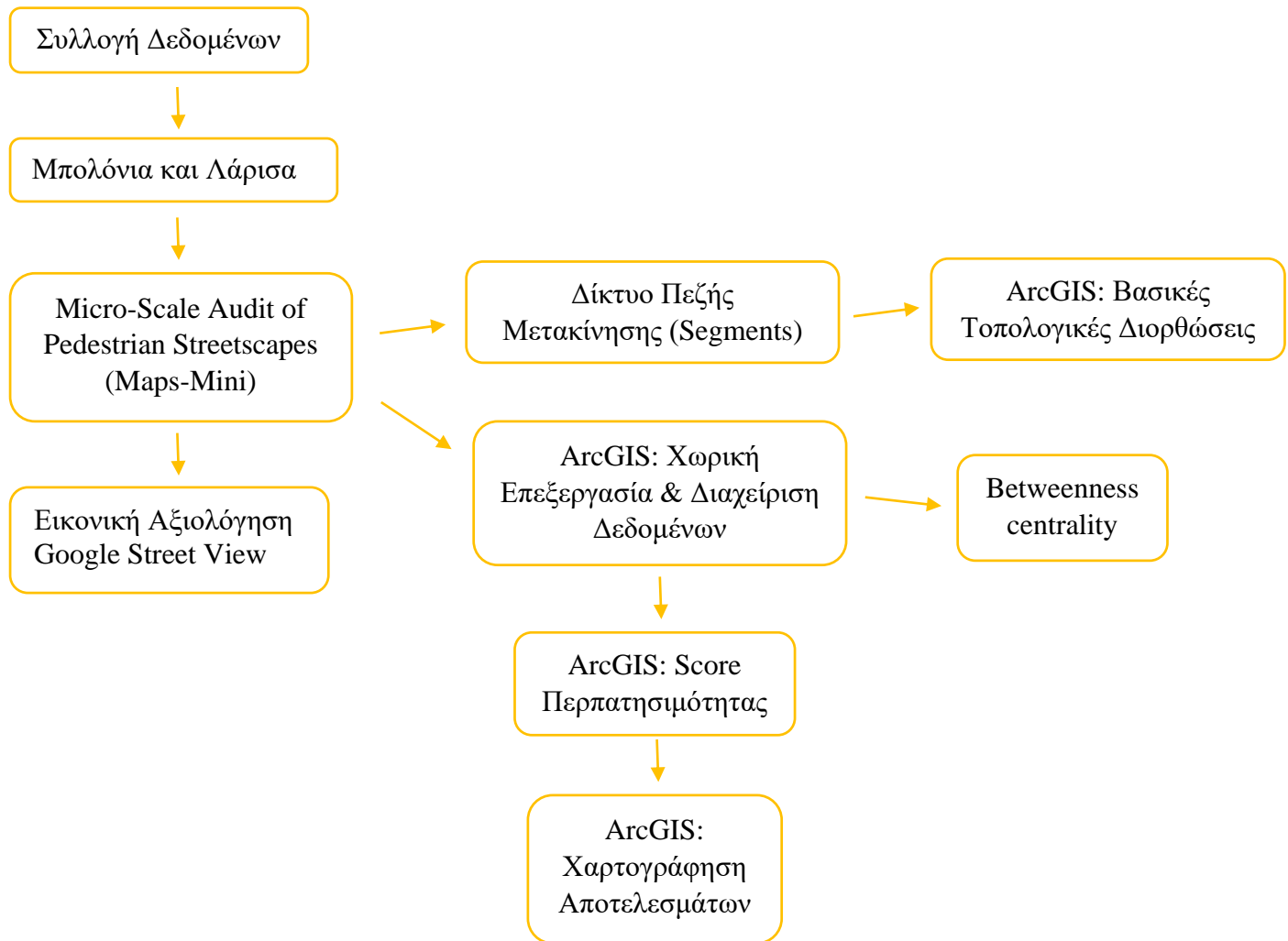
Οι 17 μεταβλητές που θα καταγραφούν για τις ανάγκες τις εργασίες παρουσιάζονται αναλυτικά στον παρακάτω πίνακα, όπου στην πρώτη στήλη αναγράφεται ο κωδικός και η περιγραφή της καθεμιάς ξεχωριστά, στη δεύτερη στήλη οι τιμές που μπορεί να πάρει στην τελική βαθμολογία και στην τρίτη στήλη η περιγραφή της κάθε τιμής.

Οι σημαντικότερες διαφορές που υπάρχουν μεταξύ της επεξεργασίας που πραγματοποιήθηκε στην εργασία αυτή και του αρχικού οδηγού MAPS mini, εντοπίζονται στις μεταβλητές S1, S2, S11, S13, και S14.

Στη μεταβλητή S1 που αφορά τις χρήσεις ισογείων, δίνεται βαρύτητα σε εμπορικά καταστήματα, χώρους αναψυχής, χώρους εκπαίδευσης και γενικότερα σε οδικά τμήματα στα οποία δεν παρατηρούνται κατοικίες σε ποσοστό άνω του 50%. Όσον αφορά τη μεταβλητή S2, γίνεται καταγραφή τόσο των εισόδων σε πάρκα όσο και σε πλατείες καθώς είναι χώροι στους οποίους υπάρχει συνάθροιση ατόμων όπως είναι οι παιδικές χαρές.

Στη μεταβλητή S6 που αφορά την κατάσταση συντήρησης των κτιρίων, υπάρχει αλλαγή στο όριο σε 80% από 99% που ήταν στη αρχή. Τέλος, η μεταβλητή S11 που αφορά διαχωριστικά πεζοδρομίων εμπεριέχει την τιμή της μονάδας και για τμήματα που αφορούν πεζόδρομο.

Καταληκτικά, μέσω του εργαλείου ελέγχου οδικής υποδομής μετακίνησης πεζή (audit tool), με τίτλο MAPS – Mini που περιλαμβάνει 17 μεταβλητές μικρο – κλίμακας, γίνεται δυνατή η ποσοτικοποίηση συνολικά και χωρικά της οδικής υποδομής αλλά και του περιβάλλοντος μετακίνησης πεζή. Η καταγραφή είναι απογραφική και έχει ως στόχο την αξιολόγηση του αστικού χώρου όλων των πλευρών ενός Οικοδομικού Τετραγώνου αλλά και όλων των συνδέσεων μεταξύ των πεζοδρομίων ενός κέντρου. Αξιολογούνται 14 μεταβλητές για την μία πλευρά του Ο.Τ. και στη συνέχεια 3 μεταβλητές για την σύνδεση του ενός πεζοδρομίου με το αμέσως επόμενο. Η ίδια διαδικασία συνεχίζεται και για την απέναντι πλευρά του απέναντι Ο.Τ. μέχρι να αξιολογηθεί η επιθυμητή περιοχή μελέτης.



Διάγραμμα 1 - Διάγραμμα ροής μεθοδολογικού πλαισίου

### 3.1.1 Καταγραφόμενα στοιχεία ανά πλευρά Οικοδομικού Τετραγώνου

#### ❖ S1: Κατηγορία Χρήσεων Γης

Η μεταβλητή S1 εξετάζει την κυριαρχούσα χρήση γης των ισογείων του πεζοδρομίου της κάθε πλευράς ενός Ο.Τ. Στην περίπτωση που το 50% και άνω της χρήσης της πλευράς που εξετάζεται αντιστοιχεί σε χώρους εμπορικούς ή ψυχαγωγίας, όπως καφετέριες, εστιατόρια, καταστήματα λιανικού εμπορίου, τότε η τιμή που δίνεται στη μεταβλητή S1 είναι 1. Συγκεκριμένα, εφόσον η πλευρά Ο.Τ. που εξετάζεται αντιστοιχεί σε πλευρά πάρκου/πλατείας, τότε η τιμή μεταβάλλεται ανάλογα με τις χρήσεις που κυριαρχούν εντός της πλατείας ή του πάρκου. Σε αντίθετη περίπτωση, που η κυριαρχούσα χρήση αφορά κατοικίες, βιοτεχνίες, βιομηχανίες, χώρους στάθμευσης κτλ, η τιμή που δίνεται στη μεταβλητή είναι 0. Εάν το υπό εξέταση τμήμα έχει «τυφλή» όψη, δηλαδή αφορά πλευρά κτηρίου που εσωτερικά έχει δραστηριότητες εκτός κατοικίας αλλά η όψη είναι απλά τοίχος ή παράθυρα που δεν μπορούν να δουν άμεσα τον δρόμο τότε βάζουμε τιμή 0.



Εικόνα 3.1 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν εμπορικά καταστήματα S1=1 (Πηγή: Street View)



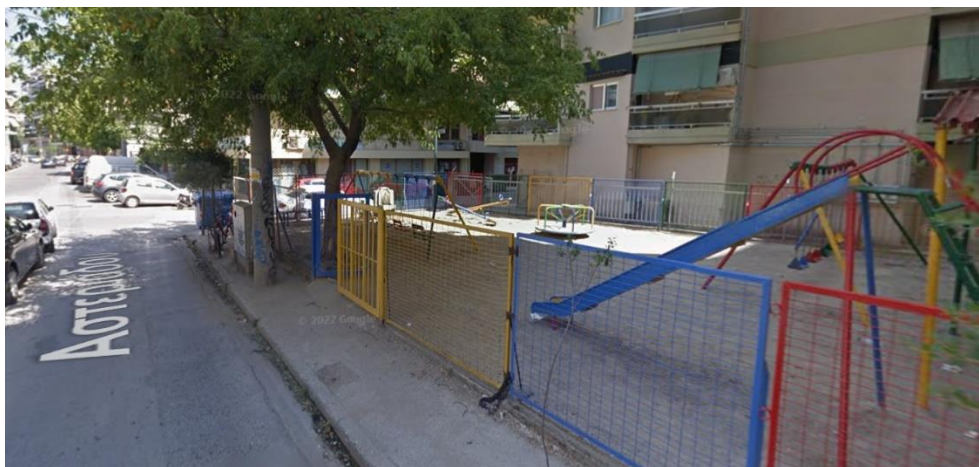
Εικόνα 3.2 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει κατοικία  $S1=0$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ S2: Αριθμός προσβάσεων σε πάρκο/πλατεία

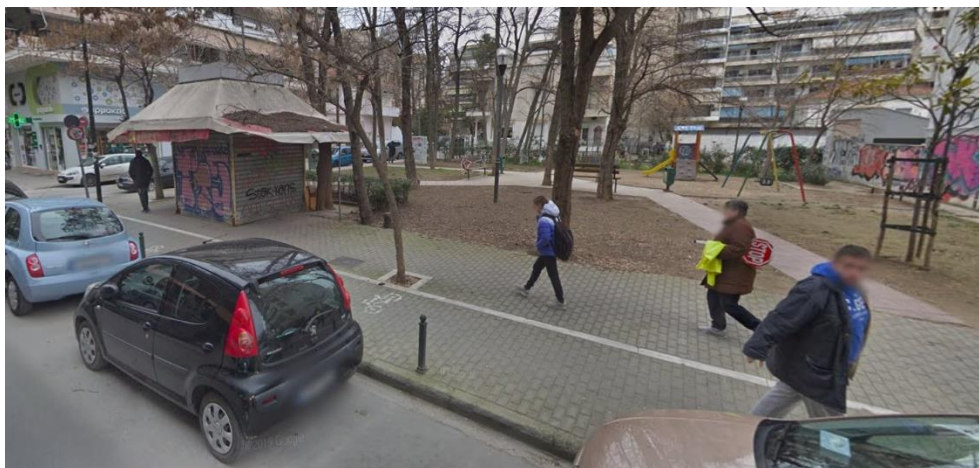
Η μεταβλητή S2 εξετάζει τον αριθμό προσβάσεων σε πάρκο ή πλατεία. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει πρόσβαση σε πάρκο/πλατεία ή δεν υπάρχει πάρκο/πλατεία τότε η μεταβλητή παίρνει την τιμή 0. Εφόσον υπάρχει μία είσοδος σε πάρκο/πλατεία τότε η τιμή που δίνεται στη μεταβλητή S2 είναι 1, ενώ στην περίπτωση που υπάρχουν 2 και άνω εισοδοί η τιμή που δίνεται στη μεταβλητή είναι 2. Στην περίπτωση που στο εξεταζόμενο τμήμα υπάρχει πάρκο/πλατεία αλλά η πρόσβαση είναι αδύνατη λόγω κιγκλιδωμάτων ή διαχωριστικών, τότε η τιμή που δίνεται στη μεταβλητή S2 είναι 0.



Εικόνα 3.3 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει είσοδος σε πάρκο/πλατεία  $S2=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.4 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει 1 είσοδος σε πάρκο/πλατεία  $S2=1$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.5 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν 2 εισοδοί σε πάρκο/πλατεία  $S2=2$  (Πηγή: Street View)

### ❖ S3: Αριθμός σταθμών/στάσεων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (MMM)

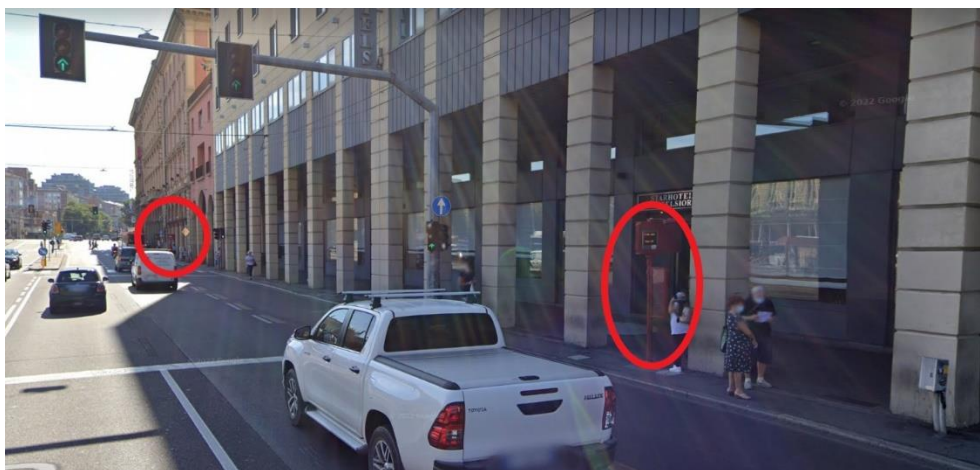
Η μεταβλητή S3 εξετάζει τον αριθμό των σταθμών/στάσεων MMM που υπάρχουν στο πεζοδρόμιο της πλευράς του Οικοδομικού Τετραγώνου που εξετάζεται. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει σταθμός/στάση στο υπό εξέταση τμήμα, τότε δίνεται η τιμή 1. Αντίθετα, στην περίπτωση που υπάρχει 1 σταθμός/στάση δίνεται η τιμή 1 στη μεταβλητή S3 και αντίστοιχα η τιμή 2 όταν υπάρχουν 2 και άνω σταθμοί/στάσεις.



Εικόνα 3.6 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει σταθμός/στάση MMM  $S3=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.7 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει 1 σταθμός/στάση MMM  $S3=1$  (Πηγή: Street View)

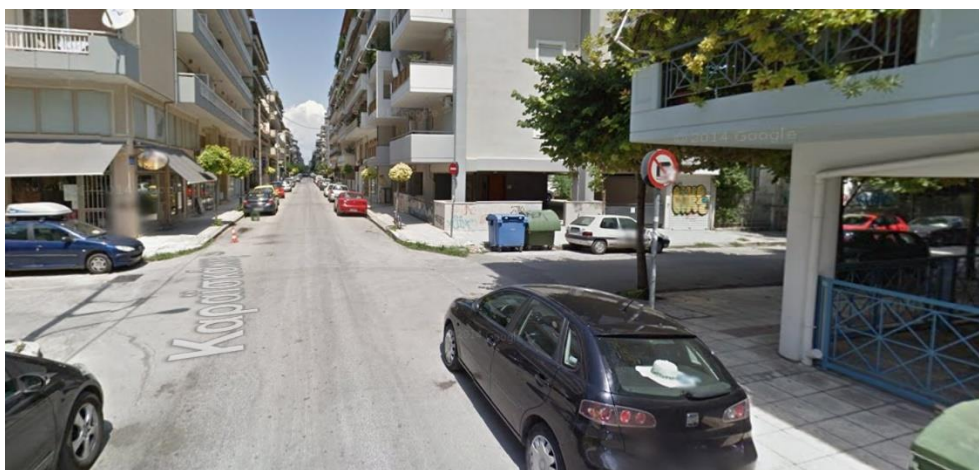


Εικόνα 3.8 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν 2 σταθμοί/στάσεις MMM  $S3=2$  (Πηγή: Street View)



❖ S4: Ύπαρξη Δημόσιων καθιστικών

Η μεταβλητή S4 εξετάζει την ύπαρξη Δημόσιων καθιστικών όπως παγκάκια ή άλλες κατασκευές που χρησιμεύουν στην ανάπαυση των πεζών κατά μήκος των πεζοδρομίων. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν δημόσια καθιστικά η μεταβλητή S4 παίρνει την τιμή 0. Αντίστοιχα όταν υπάρχει τουλάχιστον 1 δημόσιο καθιστικό, τότε η τιμή που δίνεται στη μεταβλητή είναι 1.



Εικόνα 3.9 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχουν δημόσια καθιστικά S4=0 (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.10 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει δημόσιο καθιστικό S4=1 (Πηγή: Street View)

### ❖ S5: Δημόσιος Φωτισμός

Η μεταβλητή S5 εξετάζει τόσο την ύπαρξη δημόσιου φωτισμού, όσο και εάν ο φωτισμός αυτός (εφόσον υπάρχει) είναι επαρκής ή/και έντονος. Τα δημόσια φωτιστικά που συναντώνται σε πεζοδρόμια ποικίλουν ως προς το είδος και τη θέση τους. Πολλά μπορεί να είναι εναέρια, άλλα ενσωματωμένα στο πεζοδρόμιο και άλλα πάνω σε κτίρια. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει δημόσιος φωτισμός στη μεταβλητή S5 δίνεται η τιμή 0, όταν υπάρχει επαρκής φωτισμός δίνεται η τιμή 1 και όταν υπάρχει έντονος δημόσιος φωτισμός δίνεται στη μεταβλητή η τιμή 2.



Εικόνα 3.11 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει δημόσιος φωτισμός S5=0 (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.12 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει δημόσιος φωτισμός S5=1 (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.13 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει δημόσιος έντονος φωτισμός  $S5=2$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ S6: Κατάσταση Κτηρίων

Η μεταβλητή S6 εξετάζει την κατάσταση των προσώπων του κτιριακού δυναμικού. Στην περίπτωση που υπάρχει έστω και ένα κτίριο το οποίο εμφανίζει εμφανείς φθορές τότε δίνεται στη μεταβλητή η τιμή 0. Σε αντίθετη περίπτωση που τα κτίρια βρίσκονται σε καλή κατάσταση τότε η μεταβλητή δέχεται την τιμή 1.



Εικόνα 3.14 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν εμφανής φθορές στα κτίρια  $S6=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.15 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχουν εμφανής φθορές στα κτίρια  $S6=1$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ S7: Βανδαλισμός Όψεων Οικοδομικών Τετραγώνων (Ο.Τ.) με Γκράφιτι

Η μεταβλητή S7 μελετά τον βανδαλισμό όψεων των Ο.Τ. με γκράφιτι. Εφόσον υπάρχει έστω και ένα γκράφιτι το οποίο είναι εμφανές στην πλευρά του Ο.Τ. που μελετάται, τότε δίνεται η τιμή 0 στη μεταβλητή.

Αντίθετα, στην περίπτωση που:

- δεν υπάρχει κάποιο γκράφιτι
- υπάρχει γκράφιτι το οποίο δίνει καλύτερη εμφάνιση στα κτίρια ή τις κατασκευές
- υπάρχει μικρό γκράφιτι αλλά το μήκος της πλευράς του Ο.Τ. που εξετάζεται είναι αρκετά μεγάλο, τότε η τιμή που παίρνει η μεταβλητή είναι 1.



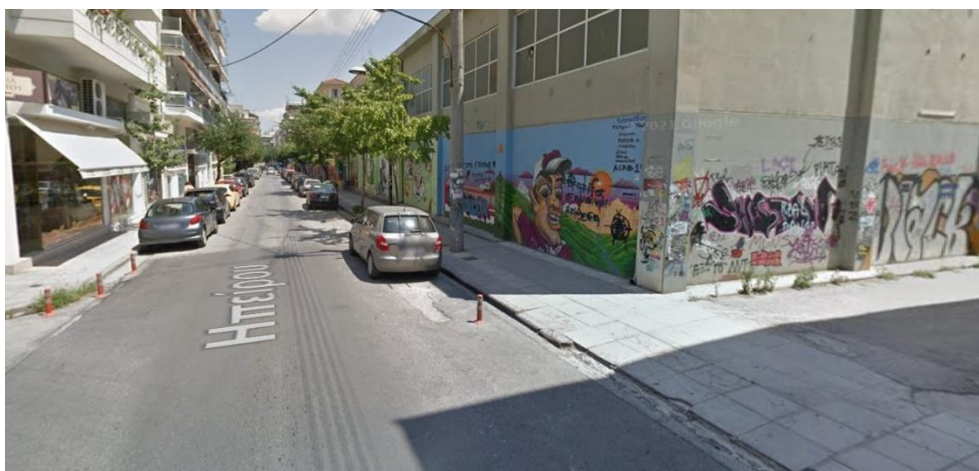
Εικόνα 3.16 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν γκράφιτι στα κτίρια  $S7=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.17 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχουν γκράφιτι στα κτίρια  $S7=1$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ S8: Ύπαρξη Ποδηλατόδρομου

Στην περίπτωση που δεν υπάρχει ποδηλατολωρίδα επί της οδού που εξετάζεται, τότε η μεταβλητή S8 λαμβάνει την τιμή 0. Εφόσον υπάρχει ποδηλατολωρίδα στην οδό με οριζόντια ή/και κάθετη σήμανση, τότε η μεταβλητή παίρνει την τιμή 1, ενώ αν υπάρχει ποδηλατολωρίδα η οποία είναι αυτόνομη ή παράλληλη προς την εξεταζόμενη οδό με φυσικό ή κάποιο διαχωριστικό από την λωρίδα των αυτοκινήτων, τότε η μεταβλητή παίρνει την τιμή 2. Σε περίπτωση που εξετάζεται πεζόδρομος στον οποίο επιτρέπεται η διέλευση ποδηλάτου από την μία πλευρά, τότε θα λάβει την τιμή 2 και στις δύο πλευρές του αυτόματα, καθώς τα ποδήλατα δεν έρχονται σε επαφή με την κυκλοφορία οχημάτων.



Εικόνα 3.18 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει ποδηλατόδρομος/ποδηλατολωρίδα  $S8=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.19 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει ποδηλατολωρίδα στην οδό, με οριζόντια ή/και κάθετη σήμανση  $S8=1$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.20 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει ποδηλατόδρομος/ποδηλατολωρίδα  $S8=2$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ S9: Ύπαρξη Πεζοδρομίου

Στη συγκεκριμένη μεταβλητή εξετάζεται η ύπαρξη κατασκευασμένου πεζοδρομίου στο εξεταζόμενο τμήμα. Στην περίπτωση που δεν υπάρχει κατασκευασμένο πεζοδρόμιο σε μέρος μεγαλύτερο του 50% του συνολικού εξεταζόμενου τμήματος, τότε η μεταβλητή παίρνει την τιμή 0.

Σε αντίθετη περίπτωση, που υπάρχει κατασκευασμένο πεζοδρόμιο σε τμήμα μήκους μεγαλύτερου από το συνολικό ή το τμήμα που μελετάται είναι αμιγής πεζόδρομος, τότε δίνεται στη μεταβλητή η τιμή 1.



Εικόνα 3.21 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει πεζοδρόμιο  $S9=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.22 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει πεζοδρόμιο  $S9=1$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ S10: Κατάσταση Πεζοδρομίου

Σε αυτή τη μεταβλητή εξετάζεται το επίπεδο συντήρησης του πεζοδρομίου της πλευράς του Ο.Τ. που μελετάται. Εφόσον παρουσιαστεί κάποια φθορά όπως σπάσιμο στο πεζοδρόμιο του εξεταζόμενου τμήματος ή γενικά το πεζοδρόμιο δεν είναι σε καλή κατάσταση, τότε δίνεται στη μεταβλητή η τιμή 0. Σε αντίθετη περίπτωση που το πεζοδρόμιο είναι σχετικά σε καλή κατάσταση και δεν εμποδίζει την ομαλή διέλευση των πεζών, τότε η μεταβλητή S10 παίρνει την τιμή 1.

Ακόμη, σε περίπτωση που παρατηρούνται έργα σε μήκος μεγαλύτερου του 50% του συνολικού εξεταζόμενου τμήματος ή δεν υπάρχει κατασκευασμένο πεζοδρόμιο ( $S9=0$ ), τότε αυτόματα δίνεται η τιμή 0 στη μεταβλητή.



Εικόνα 3.23 Στο υπό εξέταση τμήμα το πεζοδρόμιο έχει εμφανής φθορές  $S10=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.24 Στο υπό εξέταση τμήμα το πεζοδρόμιο δεν έχει εμφανής φθορές  $S10=1$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ S11: Διαχωριστικά Πεζοδρομίων/Πεζόδρομος

Η συγκεκριμένη μεταβλητή, μελετά την ύπαρξη διαχωριστικών ανάμεσα στην κυκλοφορία των πεζών (πεζοδρόμιο) και την κυκλοφορία των οχημάτων (δρόμος). Στην περίπτωση που στο εξεταζόμενο τμήμα δεν υπάρχουν τεχνητά διαχωριστικά (πχ. κολωνάκια) ή δεν υπάρχει κατασκευασμένο πεζοδρόμιο, τότε η μεταβλητή  $S11$  παίρνει την τιμή 0. Σε αντίθετη περίπτωση, που υπάρχουν διαχωριστικά σε μήκος μεγαλύτερο του 50% του συνολικού εξεταζόμενου τμήματος ή μελετάται τόξο αμιγούς πεζόδρομου όπου δεν υπάρχουν οχήματα και δεν χρειάζονται διαχωριστικά, τότε δίνεται στη μεταβλητή η τιμή 1.





Εικόνα 3.25 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει αμυγής πεζόδρομος  $S11=1$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.26 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν διαχωριστικά πεζοδρομίου  $S11=1$  (Πηγή: Street View)

### ❖ S12: Σκίαση Πεζοδρομίου

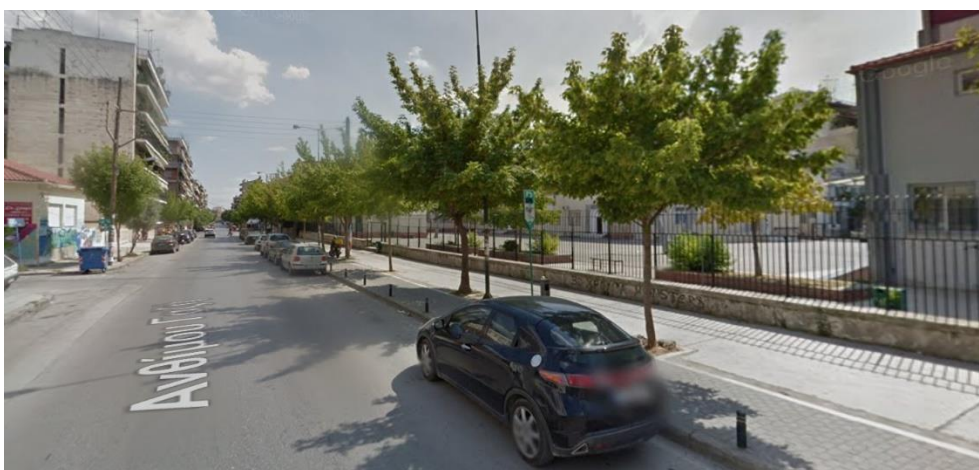
Η μεταβλητή  $S12$  παρουσιάζει το βαθμό σκίασης του πεζοδρομίου που μελετάται από δενδροφυτεύσεις, σταθερές κατασκευές, στέγαστρα ή στοές. Όταν το πεζοδρόμιο καλύπτεται σε ποσοστό μεταξύ 0–25% τότε η τιμή που δίνεται στη μεταβλητή είναι 0, ενώ όταν καλύπτεται σε ποσοστό 26–75% όπου δείχνει ένα καλό ποσοστό σκίασης, τότε η μεταβλητή παίρνει την τιμή 1. Στην περίπτωση που το πεζοδρόμιο έχει κάλυψη σκίασης 76–100% τότε δίνεται η τιμή 2. Παράλληλα, σε περίπτωση που η υπό αξιολόγηση πλευρά Ο.Τ. βρίσκεται σε μικρή απόσταση από την απέναντι (μεσολαβεί συνήθως μονόδρομος) έχει βαθμό σκίασης, τότε θα λάβουν και οι 2 πλευρές πεζοδρομίων την ίδια τιμή.



Εικόνα 3.27 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει σκίαση πεζοδρομίου  $S_{I2}=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.28 Στο υπό εξέταση τμήμα το 26-75% του πεζοδρομίου έχει σκίαση  $S_{I2}=1$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.28 Στο υπό εξέταση τμήμα το 76-100% του πεζοδρομίου έχει σκίαση  $S_{I2}=2$  (Πηγή: Street View)

❖ S13: Πλάτος Πεζοδρομίου

Η συγκεκριμένη μεταβλητή εξετάζει το πλάτος του πεζοδρομίου των πλευρών Ο.Τ. που μελετώνται κάθε φορά. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει πεζοδρόμιο ή στο πεζοδρόμιο που εξετάζεται μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα μέχρι 2 άτομα τότε η μεταβλητή S13 δέχεται την τιμή 0. Εάν το πλάτος του πεζοδρομίου όμως είναι τέτοιο έτσι ώστε να μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα περισσότερα από 3 άτομα τότε στη μεταβλητή S13 δίνεται η τιμή 1.



Εικόνα 3.29 Στο υπό εξέταση τμήμα πεζοδρομίου μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα μέχρι 2 άτομα S13=0 (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.30 Στο υπό εξέταση τμήμα πεζοδρομίου μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα περισσότερα από 3 άτομα S13=1 (Πηγή: Street View)

#### ❖ S14: Λωρίδες Κυκλοφορίας

Στη μεταβλητή αυτή εξετάζονται το πόσες λωρίδες κυκλοφορίας οχημάτων -χωρίς να συμπεριληφθούν οι λωρίδες στάθμευσης οχημάτων και οι λωρίδες αποκλειστικής χρήσης ποδηλάτων- υπάρχουν μεταξύ του εξεταζόμενου τμήματος Ο.Τ. και του απέναντι πεζοδρομίου. Όταν υπάρχουν περισσότερες από 4 λωρίδες κυκλοφορίας ή δεν υπάρχει πεζόδρομος τότε η μεταβλητή παίρνει την τιμή 0, ενώ όταν μεσολαβούν 2-3 λωρίδες κυκλοφορίας παίρνει την τιμή 1.

Στις περιπτώσεις που υπάρχει 1 λωρίδα κυκλοφορίας ή μεσολαβεί πεζόδρομος μεταξύ των απέναντι υπό εξέταση τμημάτων τότε η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 2.



Εικόνα 3.31 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν περισσότερες από 4 λωρίδες κυκλοφορίας S14=0 (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.32 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχουν 2-3 λωρίδες κυκλοφορίας S14=1 (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.33 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει είτε 1 λωρίδα κυκλοφορίας είτε πεζόδρομος  $S14=2$  (Πηγή: Street View)

### **3.1.2 Καταγραφόμενα στοιχεία σε επίπεδο Διάβασης Πεζών**

#### **❖ C1\_1: Φωτεινός Σηματοδότης για πεζούς**

Η μεταβλητή C1\_1 εξετάζει την ύπαρξη φωτεινού σηματοδότη για πεζούς κατά μήκος της υπό εξέταση πλευράς Ο.Τ. αλλά και στη σύνδεση της με την αμέσως επόμενη πλευρά κατά μήκος του δρόμου. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει φωτεινός σηματοδότης δίνεται στη μεταβλητή η τιμή 0, ενώ αν υπάρχει δίνεται η τιμή 1. Όταν παρεμβάλλεται αμιγής πεζόδρομος μεταξύ δύο διαδοχικών πλευρών Ο.Τ. τότε δεν δίνεται τιμή στη μεταβλητή, δηλαδή παραμένει NULL.



Εικόνα 3.34 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει φωτεινός σηματοδότης  $C1_1=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.35 Στο υπό εξέταση τμήμα γίνεται σύνδεση πεζοδρομίων με αμιγή πεζόδρομο  $C1_{1,2,3}=NULL$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.36 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει φωτεινή σηματοδότηση  $C1_1=1$  (Πηγή: Street View)

#### ❖ C1\_2:Ράμπες

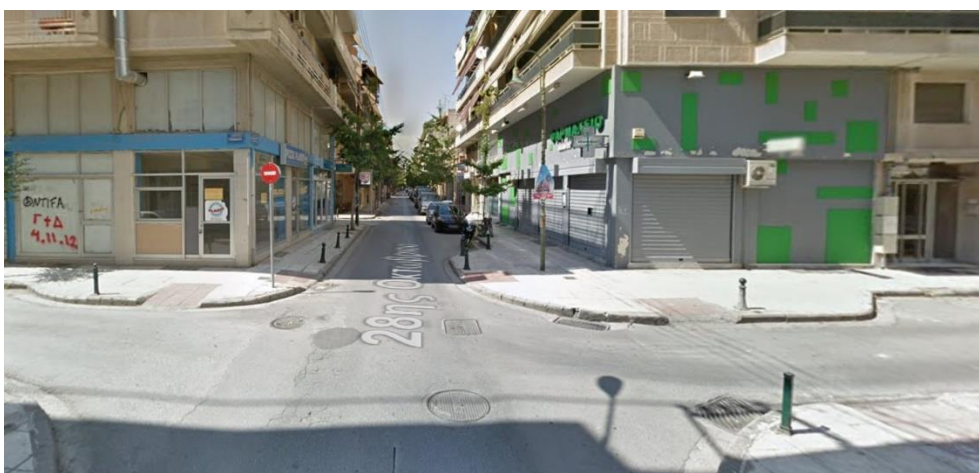
Στη μεταβλητή  $C1_2$  εξετάζεται η ύπαρξη ραμπών κατά μήκος της υπό εξέταση πλευράς Ο.Τ. αλλά και στη σύνδεση της με την αμέσως επόμενη πλευρά κατά μήκος του δρόμου. Όταν δεν υπάρχουν ράμπες η μεταβλητή δέχεται την τιμή 0. Στις περιπτώσεις που υπάρχει 1 ράμπα η μεταβλητή λαμβάνει την τιμή 1, ενώ όταν υπάρχουν ράμπες και στα 2 άκρα των πεζοδρομίων λαμβάνει την τιμή 2. Όταν παρεμβάλλεται αμιγής πεζόδρομος μεταξύ δυο διαδοχικών πλευρών Ο.Τ. τότε δεν δίνεται τιμή στη μεταβλητή, δηλαδή παραμένει NULL.



Εικόνα 3.37 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχουν ράμπες στα άκρα των πεζοδρομίων  $CI\_2=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.38 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει ράμπα στο ένα άκρο  $CI\_2=1$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.39 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει ράμπα και στα δύο άκρα  $CI\_2=2$  (Πηγή: Street View)

### ❖ C1\_3: Διαγράμμιση Διάβασης πεζών (zebra)

Στη μεταβλητή αυτή αξιολογείται αν υπάρχει διάβαση πεζών μεταξύ των πεζοδρομίων που γίνεται η σύνδεση. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει διάβαση πεζών τύπου zebra τότε δίνεται στη μεταβλητή η τιμή 0, ενώ αν υπάρχει διάβαση πεζών δίνεται η τιμή 1. Όταν παρεμβάλλεται αμιγής πεζόδρομος μεταξύ δυο διαδοχικών πλευρών Ο.Τ. τότε δεν δίνεται τιμή στη μεταβλητή, δηλαδή παραμένει NULL.



Εικόνα 3.40 Στο υπό εξέταση τμήμα δεν υπάρχει διάβαση πεζών  $C1_3=0$  (Πηγή: Street View)



Εικόνα 3.41 Στο υπό εξέταση τμήμα υπάρχει διάβαση πεζών  $C1_3=1$  (Πηγή: Street View)

Στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 3.1) περιγράφονται όλες οι μεταβλητές οι οποίες εξετάζονται με την τροποποιημένη μέθοδο MAPS-Mini καθώς και η κωδικοποίηση κάθε μιας από αυτές, βάση της οποίας θα γίνει η αξιολόγηση και καταγραφή στο περιβάλλον ArcGIS.



	Μεταβλητή	Κωδικοποίηση		
<b>S1</b>	Κατηγορία χρήσεων γης	0 = Κυρίως Κατοικία/Χωρίς Χρήση/Βιομηχανία/Βιοτεχνία	1 = Κυρίως Ενεργές Χρήσεις/Δραστηριότητες (π.χ Εμπόριο, Ψυχαγωγία, Υπηρεσίες)	
<b>S2</b>	Αριθμός προσβάσεων σε πάρκο/πλατεία	0	1	2 = Περισσότερα από δύο σημεία πρόσβασης ή ανοιχτή πρόσβαση από παντού
<b>S3</b>	Αριθμός στάσεων/σταθμών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (MMM)	0	1 = Μία στάση/σταθμός MMM	2 = Δύο και άνω
<b>S4</b>	Δημόσια καθιστικά (π.χ παγκάκια, καρέκλες, άλλου τύπου καθίσματα κ.τ.λ.)	0 = Δεν υπάρχει	1 = Υπάρχει τουλάχιστον ένα	
<b>S5</b>	Αστικός φωτισμός	0= Δεν υπάρχουν φωτιστικά σώματα που να φωτίζουν την οδό	1= Υπάρχει επαρκής φωτισμός	2= Υπάρχει έντονος φωτισμός (π.χ. πυκνά φωτιστικά σώματα)
<b>S6</b>	Επίπεδο συντήρησης κτηρίων	0= Υπάρχει τουλάχιστον 1 κτήριο με εμφανείς φθορές στην όψη του	1 = Όλα τα κτήρια εμφανίζουν ιδιαίτερα ικανοποιητικό βαθμό συντήρησης	
<b>S7</b>	Βανδαλισμός όψεων με γκράφιτι (Σημείωση: Καλλιτεχνικές Τοιχογραφίες δεν λαμβάνονται υπόψη ως γκράφιτι)	0 = Υπάρχει τουλάχιστον 1 τμήμα κτηρίου με γκράφιτι	1 = Δεν υπάρχουν γκράφιτι	
<b>S8</b>	Ποδηλατόδρομος	0 = Δεν υπάρχει	1 = Υπάρχει ποδηλατολωρίδα στην οδό, με οριζόντια ή/και κάθετη σήμανση	2 = Υπάρχει ποδηλατόδρομος αυτόνομος ή παράλληλος προς την οδό με φυσικό διαχωριστικό από την κυκλοφορία αυτοκινήτων
<b>S9</b>	Υπαρξη πεζοδρομίου	0 = Δεν υπάρχει κατασκευασμένο πεζοδρόμιο	1 = Υπάρχει κατασκευασμένο πεζοδρόμιο	

<b>S10</b>	Επίπεδο συντήρησης πεζοδρομίου	0 = Το πεζοδρόμιο έχει εμφανής φθορές/ζημιές ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο	1 = Το πεζοδρόμιο είναι σε ικανοποιητικό βαθμό συντηρημένο, χωρίς ιδιαίτερες φθορές	
<b>S11</b>	Διαχωριστικά πεζοδρομίου	0 = Δεν υπάρχει ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο	1 = Υπάρχουν κιγκλιδώματα, ή κολωνάκια ή ζαρντινιέρες κτλ που διαχωρίζουν το πεζοδρόμιο από την κυκλοφορία οχημάτων ή το τμήμα προς αξιολόγηση αφορά αμιγή πεζόδρομο	
<b>S12</b>	Βαθμός σκίασης/κάλυψης πεζοδρομίου	0 = Δεν υπάρχει πεζοδρόμιο ή 0% -25% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ	1 = 26% - 75% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ	2 = 76% - 100% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ
<b>S13</b>	Πλάτος πεζοδρομίου	0 = Μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα μέχρι 2 άτομα ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο	1 = Μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα περισσότερα από 3 άτομα σε όλο το μήκος του τμήματος	
<b>S14</b>	Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων	0 = Περισσότερες από 4 λωρίδες κυκλοφορίας ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο	1 = 2 έως 3 λωρίδες	2 = Πεζόδρομος ή μία λωρίδα

	Μεταβλητή	Κωδικοποίηση			
<b>C1_1</b>	Φωτεινή Σηματοδότηση	0 = Δεν υπάρχει	1 = Υπάρχει Φωτεινός Σηματοδότης	Null = Γίνεται σύνδεση πεζοδρομίων όπου εμπλέκεται αμιγής πεζόδρομος	
<b>C1_2</b>	Ράμπες	0 = Δεν υπάρχουν ράμπες	1 = Υπάρχει ράμπα μόνο στο ένα άκρο	2 = Υπάρχει ράμπα και στα 2 άκρα της διάβασης	Null = Γίνεται σύνδεση πεζοδρομίων όπου εμπλέκεται αμιγής πεζόδρομος
<b>C1_3</b>	Οριζόντια σήμανση διάβασης πεζών	0 = Δεν υπάρχει διαγραμμισμένη διάβαση πεζών	1 = Υπάρχει διαγραμμισμένη διάβαση πεζών (Zebra ή άλλου τύπου διαγράμμισης)	Null = Γίνεται σύνδεση πεζοδρομίων όπου εμπλέκεται αμιγής πεζόδρομος	

Πίνακας 3.1 Περιγραφή και κωδικοποίηση των 17 μεταβλητών της μεθόδου MAPS-Mini

### 3.2 Προσδιορισμός δεικτών βαθμολογίας περπατησιμότητας, περιβάλλοντος και υποδομών μετακίνησης πεζής

Εφόσον έχει προηγηθεί η καταγραφή των δεδομένων-μεταβλητών, είναι τώρα εφικτό να προσδιοριστεί η συνολική βαθμολογία περπατησιμότητας τόσο σε επίπεδο πλευρών οικοδομικού τετραγώνου αλλά και σε επίπεδο οικοδομικών τετραγώνων ως ο μέσος όρος αυτών. Με την βοήθεια ενός εργαλείου που δημιουργήθηκε του λογισμικού ArcGIS, προστέθηκε στο αρχικό αρχείο των τμημάτων των Ο.Τ. τέσσερις νέες στήλες. Η στήλη “Shape\_Length” που είναι το μήκος μετρημένο σε μέτρα κάθε καταγραφόμενου τμήματος και οι στήλες “Walkability\_score”, “Ped\_Env\_Score” και “Ped\_Infr\_Score” που δείχνουν τους δείκτες βαθμολογίας περπατησιμότητας, περιβάλλοντος και υποδομών μετακίνησης πεζή.

Shape_Length	Walkability_Score	Ped_Env_Score	Ped_Infr_Score
30,027547	0,5	0,285714	0,8
23,346434	0,333333	0,142857	0,6
42,45819	0,458333	0,285714	0,7
28,320737	0,333333	0,142857	0,6
63,001025	0,375	0,214286	0,6
33,842709	0,416667	0,214286	0,7
57,593429	0,458333	0,357143	0,6
9,762706	0,416667	0,285714	0,6
63,840775	0,458333	0,285714	0,7
28,048612	0,5	0,357143	0,7
66,208128	0,5	0,357143	0,7
44,450796	0,416667	0,285714	0,6
56,001869	0,416667	0,285714	0,6
59,194914	0,5	0,357143	0,7
75,276073	0,333333	0,142857	0,6
133,755825	0,5	0,285714	0,8
62,584411	0,416667	0,214286	0,7
92,051849	0,458333	0,285714	0,7
201,07825	0,416667	0,357143	0,5
167,411345	0,5	0,428571	0,6
38,606737	0,375	0,214286	0,6

Εικόνα 3.2 Παράδειγμα πίνακα με νέες στήλες “Shape\_Length”, “Walkability\_score”, “Ped\_Env\_Score” και “Ped\_Infr\_Score”

❖ Η τιμή της βαθμολογίας περπατησιμότητας σε επίπεδο τόξου, προκύπτει από το πηλίκο του αθροίσματος των τιμών που κάθε μεταβλητή έχει αξιολογηθεί δια του αθροίσματος των μέγιστων τιμών που μπορούν εκείνες να πάρουν, όπου στη συγκεκριμένη μελέτη είναι 24. Για παράδειγμα η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει η μεταβλητή S1 είναι 1, η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει η μεταβλητή S5 είναι η τιμή 2.

$$\text{Περπατησιμότητα (\%)} = \frac{(S1 + S2 + S3 + S4 + S5 + S6 + S7 + S8 + S9 + S10 + S11 + S12 + S13 + S14) + (C1_1 + C1_2 + C1_3)}{24}$$

❖ Οι μεταβλητές που επηρεάζουν τον δείκτη περιβάλλοντος κάθε πλευράς ΟΤ είναι οι εξής:

1. Χρήσεις Ισογείων\_S1
2. Πρόσβαση σε πάρκο/πλατεία\_S2
3. Στάση/Σταθμός Μ.Μ.Μ\_S3
4. Επίπεδο συντήρησης κτηρίων\_S6
5. Βανδαλισμός όψης Ο.Τ. με γκράφιτι\_S7
6. Ποδηλατολωρίδα\_S8
7. Διαχωριστικά πεζοδρομίων/Πεζόδρομος\_S11
8. Σκίαση Πεζοδρομίου\_S12
9. Λωρίδες κυκλοφορίας\_S14

Άρα η τιμή του Δείκτη περιβάλλοντος μετακίνησης πεζή, προκύπτει από το πηλίκο του αθροίσματος των παραπάνω μεταβλητών προς του αθροίσματος των μέγιστων τιμών που μπορούν εκείνες να λάβουν.

$$\text{Δείκτης περιβάλλοντος (\%)} = \frac{S1 + S2 + S3 + S6 + S7 + S8 + S11 + S12 + S14}{1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 2 = 14}$$

❖ Οι μεταβλητές που επηρεάζουν τον δείκτη υποδομών μετακίνησης πεζή κάθε πλευράς ΟΤ είναι οι εξής:

1. Δημόσια καθιστικά\_S4
2. Δημόσιος φωτισμός\_S5
3. Ύπαρξη πεζοδρομίου\_S9
4. Κατάσταση πεζοδρομίου\_S10
5. Πλάτος πεζοδρομίου\_S13
6. Φωτεινός σηματοδότης για πεζούς - C1\_1
7. Ράμπες - C1\_2
8. Διάβαση διάβασης πεζών - C1\_3

Άρα η τιμή του Δείκτη υποδομών μετακίνησης πεζή, προκύπτει από το πηλίκο του αθροίσματος των παραπάνω μεταβλητών προς του αθροίσματος των μέγιστων τιμών που μπορούν εκείνες να λάβουν.

$$\text{Δείκτης υποδομών (\%)} = \frac{S4 + S5 + S9 + S10 + S13 + C1_1 + C1_2 + C1_3}{1 + 2 + 2 + 1 + 1 + 1 + 2 + 2} = 12$$

Για να μπορέσει να γίνει η σύγκριση των αστικών κέντρων μεταξύ τους, βάσει της ελκυστικότητας για μετακίνηση πεζή, υπολογίζεται ένας ποσοστιαίος δείκτης για κάθε πιθανή τιμή που μπορεί να λάβει κάθε μεταβλητή ξεχωριστά.

Σκοπός των υπολογισμών, είναι να βρεθεί η συνολική βαθμολογία περπατησιμότητας για κάθε εξεταζόμενο κέντρο, ως το πηλίκο του αθροίσματος των γινομένων των ποσοστών που υπολογίστηκαν προηγουμένως με την αντίστοιχη τιμή της μεταβλητής δια το άθροισμα των μέγιστων βαθμών που μπορούν να λάβουν οι μεταβλητές.

### 3.3 Χωρική ανάλυση επιπέδων προσβασιμότητας

Υπάρχει ένας διεθνής οργανισμός, το International Transport Forum από τον οποίο προήλθε η μεθοδολογία μέτρησης του επιπέδου προσβασιμότητας σε συνεργασία με τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (Ο.Ο.Σ.Α.) η οποία (προσβασιμότητα), ορίζεται ως η ικανότητα να φτάσεις τα σημεία ενδιαφέροντος χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο μέσο.

Τα βήματα της μεθοδολογίας είναι τα εξής:

❖ Υπολογισμός προσβάσιμων προορισμών από μία αφετηρία σε μια συγκεκριμένη απόσταση χρησιμοποιώντας ένα συγκεκριμένο μέσο μεταφοράς. Για παράδειγμα, αν το χρησιμοποιούμενο μέσο μετακίνησης είναι τα πόδια τότε το συγκεκριμένο βήμα υπολογίζει για την κάθε αφετηρία τον αριθμό των προορισμών, που είναι προσβάσιμοι βάσει του δικτύου κίνησης που έχει δημιουργήσει η κάθε πόλη.

❖ Υπολογισμός προορισμών που βρίσκονται εντός της ίδιας απόστασης σε ευθεία απόσταση από την ίδια αφετηρία.

❖ Υπολογισμός του δείκτη προσβασιμότητας της συγκεκριμένης αφετηρίας, με τη διαίρεση των προσβάσιμων προορισμών στην δοσμένη απόσταση προς των προορισμών που βρίσκονται σε ευκλείδεια απόσταση. Όσο ο δείκτης τείνει προς το 0 σημαίνει ότι η προσβασιμότητα σε εκείνο το σημείο είναι πολύ χαμηλή χρησιμοποιώντας το συγκεκριμένο μέσο μετακίνησης. Αντίθετα, όσο ο δείκτης τείνει προς το 1, τότε η προσβασιμότητα στο συγκεκριμένο σημείο είναι υψηλή.

Χρησιμοποιείται η συγκεκριμένη μεθοδολογία έτσι ώστε να μετρηθεί το επίπεδο προσβασιμότητας για τέσσερα διαφορετικά μέσα μετακίνησης:

- Πόδια
- Ποδήλατο
- Αυτοκίνητο
- Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

υπολογίζοντας κάθε φορά τα τρία παραπάνω βήματα για διαφορετικούς κάθε φορά προορισμούς.

Η ίδια μεθοδολογία εφαρμόστηκε και στη συγκεκριμένη εργασία, για τους πεζούς, το να μετακινείται κάποιος πολίτης δηλαδή με τα πόδια για δύο αστικά κέντρα. Για τον υπολογισμό των κάθε φορά προσβάσιμων προορισμών με την συγκεκριμένη μεθοδολογία χρησιμοποιήθηκε η ανοιχτή εργαλειοθήκη Urban Network Analysis (UNA) που είναι μία ανοιχτή στο κοινό εργαλειοθήκη για το ArcGIS. Εμπεριέχει πολλά χαρακτηριστικά, τα οποία το καθιστούν αρκετά χρήσιμο για μεγάλο εύρος χρήσεων. Οι πιο πολλές έρευνες πάνω στην χωρική ανάλυση (Φώτης,2009) χρησιμοποιούν τόξα πεζοδρομίου ή δρόμων και κόμβους, όπου δύο ή περισσότερα τόξα διασταυρώνονται.

Γενικότερα η συγκεκριμένη εργαλειοθήκη χρησιμοποιεί τρία βασικά στοιχεία:

- τις λεγόμενες αφετηρίες (buildings), οι οποίες έχουν οριστεί ως σημεία σε αυτή την εργασία.
- Τόξα, τα οποία συμβολίζουν την διαδρομή που θα πραγματοποιηθεί.
- Κόμβους, όπου δύο ή περισσότερα τόξα διασταυρώνονται (συνδέσεις μεταξύ πεζοδρομίων).

Ορίζεται μία ακτίνα μελέτης της επιλογής του χρήστη, μέσα στην οποία θα γίνουν οι υπολογισμοί για κάθε αφετηρία.

❖ **Ακτίνα Μελέτης (Search Radius)**: Η συγκεκριμένη επιλογή ορίζει την ακτίνα μέσα στην οποία ο χρήστης θέλει να πραγματοποιηθεί η ανάλυση. Για κάθε μια λοιπόν αφετηρία (building) που θα γίνεται η διαδικασία υπολογισμού των δεικτών, μόνο οι κουκίδες-προορισμοί που βρίσκονται εντός ορίων της ακτίνας θα συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση, με βάση πάντα την συντομότερη διαδρομή.

❖ **Είδος ακτίνας**: Το είδος της ακτίνας που θα πραγματοποιηθεί η ανάλυση για τα σημεία που έχουν επιλεγεί, είναι είτε με βάση την δικτυακή απόσταση (Network Radius) είτε με βάση την ευκλείδεια απόσταση (Euclidean Radius). Η επιλογή του είδους της ακτίνας που θα χρησιμοποιηθεί επηρεάζει την επιλογή των προορισμών που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση. Όπως φαίνεται και στην εικόνα παρακάτω, αν για παράδειγμα επιλεγεί ως αφετηρία το κτήριο  $i$ , το οποίο συνορεύει με άλλα τέσσερα κτήρια, όμως δεν υπάρχει δίκτυο που να συνδέει το κτήριο  $i$  με το κτήριο  $j$ , τότε αν επιλεγεί ως είδος ακτίνας η δικτυακή απόσταση, το κτήριο  $j$  δεν θα επιλεγεί στην ανάλυση. Αντίθετα, αν επιλεγεί ως είδος ακτίνας η ευκλείδεια απόσταση τότε το κτήριο  $j$  θα επιλεγεί.

❖ **Διαθέσιμοι δείκτες**: Η συγκεκριμένη εργαλειοθήκη παρέχει την δυνατότητα υπολογισμού 5 διαφορετικών δεικτών, οι οποίοι είναι οι εξής:

1. Reach
2. Gravity Index
3. Betweenness
4. Closeness
5. Straightness

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το μέτρο Betweenness. Παρακάτω αναλύεται η δομή ενός οδικού δικτύου χρησιμοποιώντας την κεντρικότητα, η οποία ποσοτικοποιεί τη σημασία ορισμένων κόμβων ή συνδέσμων εντός του δικτύου και η οποία χρησιμοποιείται ευρέως ως σημαντική μέθοδος στους τομείς των κοινωνικών επιστημών, επιστήμες δεδομένων και φυσική.



### **Betweenness centrality**

Είναι μία από τις πρωταρχικές συγκεντρώσεις στα κοινωνικά δίκτυα και δείχνει τη σημασία ενός κόμβου ή συνδέσμου από άποψη των συντομότερων διαδρομών. Μεταξύ των κόμβων  $i$  σε ένα μη κατευθυνόμενο σταθμισμένο γράφημα  $G$ , ορίζεται ως:

$$C_{B,i} = \frac{1}{(N-1)(N-2)} \sum_{j,k \in G, j \neq k \neq i} \frac{\sigma_{jk(i)}}{\sigma_{jk}}$$

Όπου  $\sigma_{jk}$  είναι ο αριθμός των συντομότερων διαδρομών μεταξύ  $j$  και  $k$ , και  $\sigma_{jk(i)}$  είναι ο αριθμός των συντομότερων διαδρομών μεταξύ  $j$  και  $k$  που περνούν τον κόμβο  $i$ . Ο όρος  $1 / (N-1)(N-2)$  αναφέρεται στην ομαλοποίηση έτσι ώστε  $C_{B,i}$  να ανήκει στο διάστημα  $[0,1]$ , όπου  $N$  είναι ο αριθμός κόμβων στο δίκτυο. Οι συντομότερες διαδρομές καθορίζονται με ελαχιστοποίηση του αθροίσματος των βαρών συνδέσμων, οι οποίοι είναι η Ευκλείδεια απόσταση.

Στην περίπτωση που όλα τα οχήματα σε ένα οδικό δίκτυο ακολουθούν τον κανόνα που πρέπει να περάσουν τον κόμβο ή σύνδεση μόνο μαζί με τη συντομότερη διαδρομή, τότε η κεντρικότητα μεταξύ των οχημάτων αντιπροσωπεύει περίπου τον όγκο της κίνησης. Μία άλλη απαιτούμενη υπόθεση είναι ότι όλοι οι κόμβοι και οι σύνδεσμοι έχουν ισοδύναμο όγκο οχημάτων που αναχωρούν από αυτό τον κόμβο ή σύνδεση.

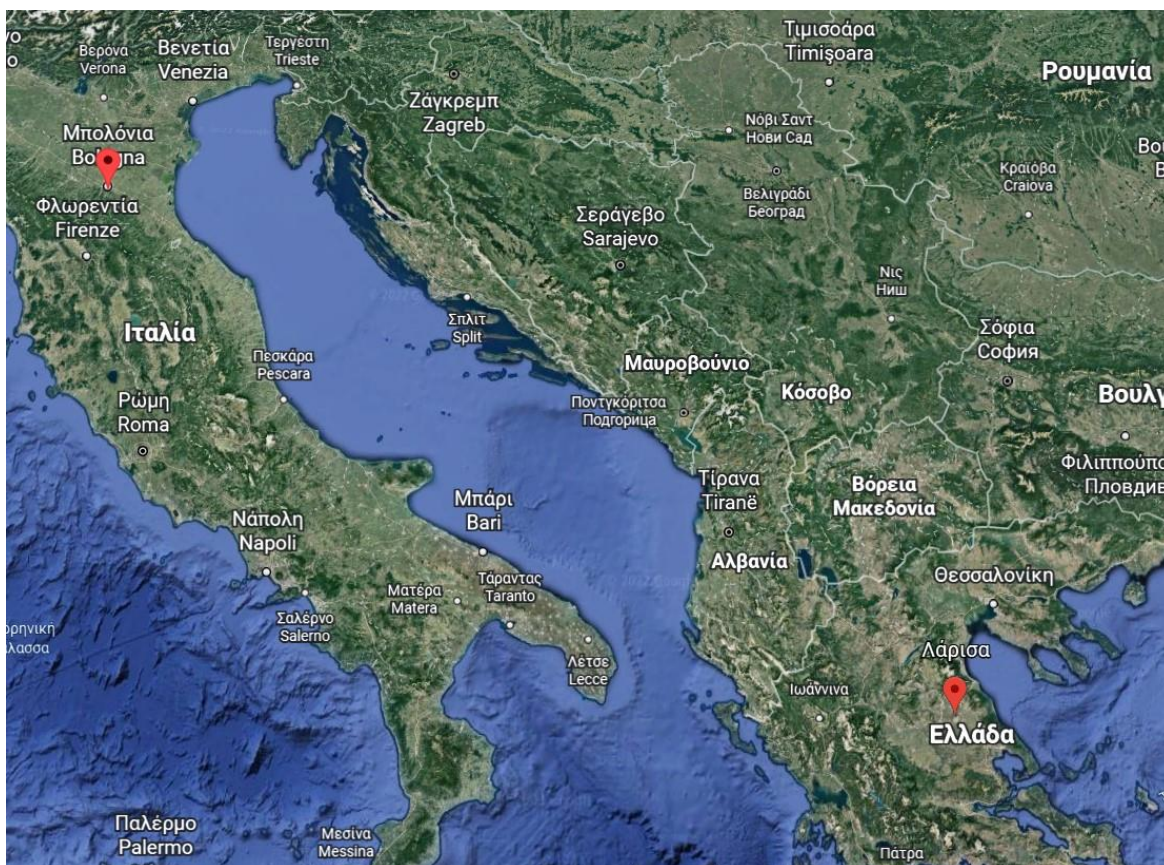
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### 4.1 Περιοχές Μελέτης

Το μεθοδολογικό πλαίσιο που αναπτύχθηκε στο κεφάλαιο 3, εφαρμόστηκε στα κέντρα δύο Ευρωπαϊκών πόλεων, στο κέντρο της Μπολόνιας και στο κέντρο της Λάρισας.

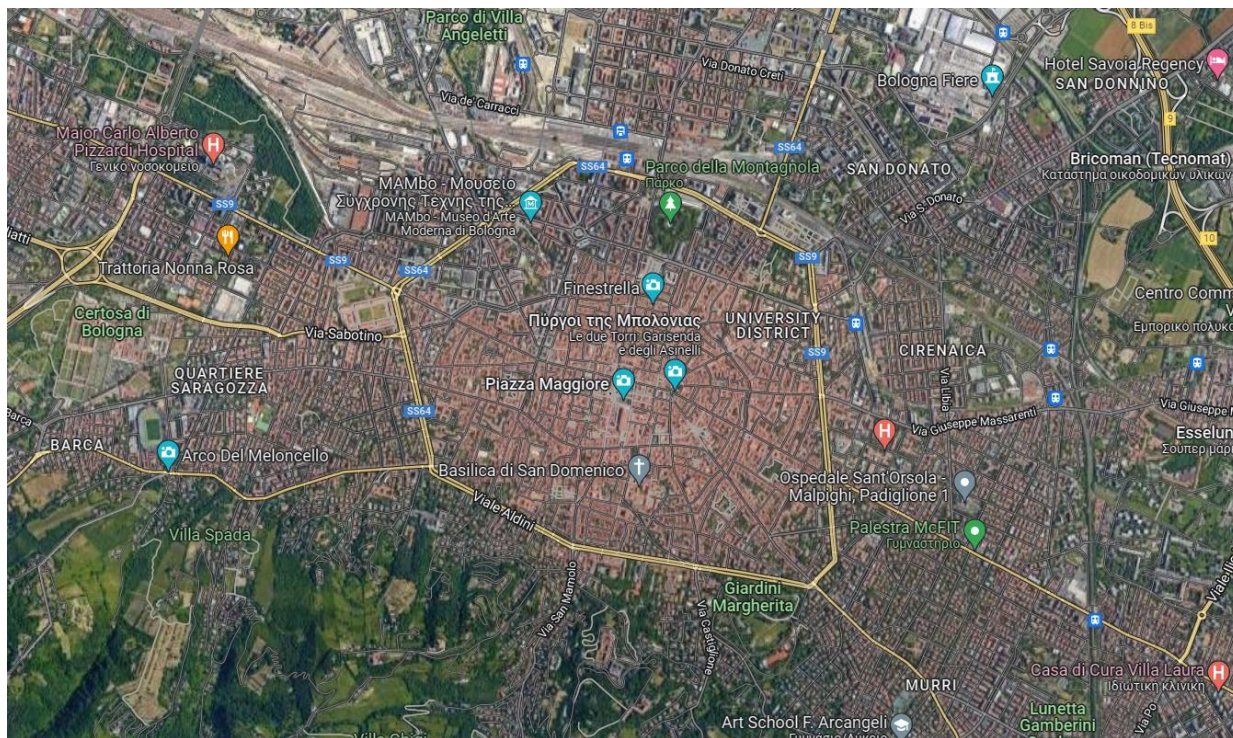
Η επιλογή έγινε με σκοπό την σύγκριση των μέτρων και δεικτών ελκυστικότητας και προσβασιμότητας πεζών, μεταξύ δύο Ευρωπαϊκών πόλεων με σημαντικές διαφορές τόσο στο μέγεθος και την έκταση της περιοχής μελέτης όσο και στα μορφολογικά χαρακτηριστικά και τα επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης, αστικής κινητικότητας, αστικών υποδομών κλπ.

Στον χάρτη που ακολουθεί φαίνεται η θέση των δύο πόλεων (χάρτης 4.1).



Εικόνα 4.1 Περιοχές Μελέτης

### 4.1.1 Μπολόνια



Χάρτης 4.1.1 Μπολόνια

Η Μπολόνια, είναι πόλη της Ιταλίας, πρωτεύουσα της ομώνυμης επαρχίας και της περιοχής Εμίλια-Ρομάνια (Emilia-Romagna) και έχει 389.261 κατοίκους. Αρχαιότατη πανεπιστημιούπολη (επίσημως από το 1088, το πανεπιστήμιο της Μπολόνια είναι το παλαιότερο της Ευρώπης), φιλοξενεί πολυάριθμους φοιτητές που της προσδίδουν πλούτο και ζωντανεύουν την κοινωνική και πολιτιστική ζωή της.

Η Μπολόνια είναι ένα σημαντικό σταυροδρόμι οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων, περιοχή όπου γίνονται σημαντικές εκθέσεις και όπου έχουν την έδρα τους σημαντικές βιομηχανίες, όπως η Ducati.

Η Μπολόνια είναι γνωστή για τους πύργους της και τις στοές της (portici), που φτάνουν τα 38 χιλιόμετρα στο ιστορικό κέντρο και την κάνουν μοναδική πόλη στον κόσμο με το κέντρο να αποτελείται εξ' ολοκλήρου από στοές, ανάμεσα στις οποίες περιλαμβάνεται η μακρύτερη στον κόσμο στοά του Σαν Λούκα, μήκους 3,7 χιλιομέτρων και με 666 καμάρες.

Έχει το μεγαλύτερο μεσαιωνικό ιστορικό κέντρο της Ευρώπης μετά από εκείνο της Βενετίας, το οποίο παραμένει καλοδιατηρημένο χάρη σε μια προσεκτική πολιτική ανακαίνισης και διατήρησης που άρχισε τη δεκαετία του '60, παρά τις σοβαρότατες ζημιές που προκλήθηκαν από τους αγγλοαμερικανικούς βομβαρδισμούς κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου.

Η πόλη, που δημιουργήθηκε τουλάχιστον 1.000 χρόνια προ Χριστού, υπήρξε πάντα σημαντικό αστικό κέντρο: αρχικά με τους Ετρούσκους, οπότε κι ονομαζόταν Φέλσινα, μετά με τους Ρωμαίους με το όνομα Βονωνία και κατά το Μεσαίωνα σαν ελεύθερος δήμος. Για έναν αιώνα, ήταν η πέμπτη σε πληθυσμό ευρωπαϊκή πόλη. Σημαντικό πολιτιστικό και καλλιτεχνικό κέντρο, η σπουδαιότητα των μνημείων και της τέχνης της βασίζεται σε ένα ομογενές σύνολο μνημείων και αρχιτεκτονικών έργων: οι μεσαιωνικοί πύργοι, τα κτίρια εποχής, οι ναοί, η μορφή του ιστορικού κέντρου και έργα τέχνης, που είναι αποτέλεσμα μιας καλλιτεχνικής και αρχιτεκτονικής ιστορίας πρώτης τάξεως.

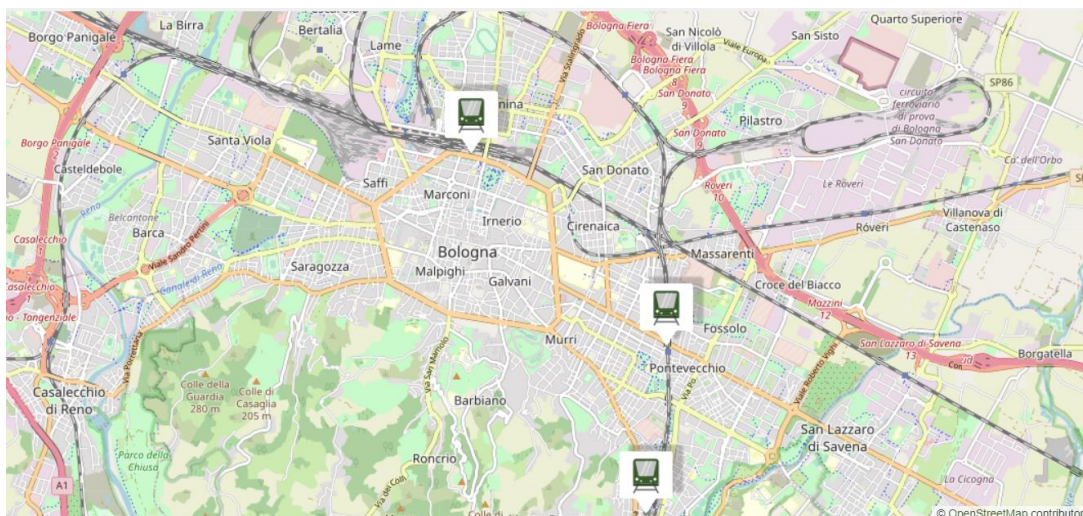
Κατά τη διάρκεια του χρόνου, η Μπολόνια έχει αποκτήσει πολλά παρωνύμια: το "Η Μορφομένη" (La Dotta) είναι μια αναφορά στο πανεπιστήμιό της, ενώ το "Η Παχιά" (La Grassa) σχετίζεται με την ιδιαίτερα πλούσια κουζίνα της. Τέλος το "Η Κόκκινη" (La Rossa) αρχικά παρέπεμπε στο χρώμα των στεγών του ιστορικού της κέντρου, στην πορεία όμως συνδέθηκε με την πολιτική κατάσταση στην πόλη η οποία και θεωρείται ιστορικό προπύργιο της Αριστεράς.



*Χάρτης 4.1.2 Ιστορικό κέντρο της Μπολόνια*

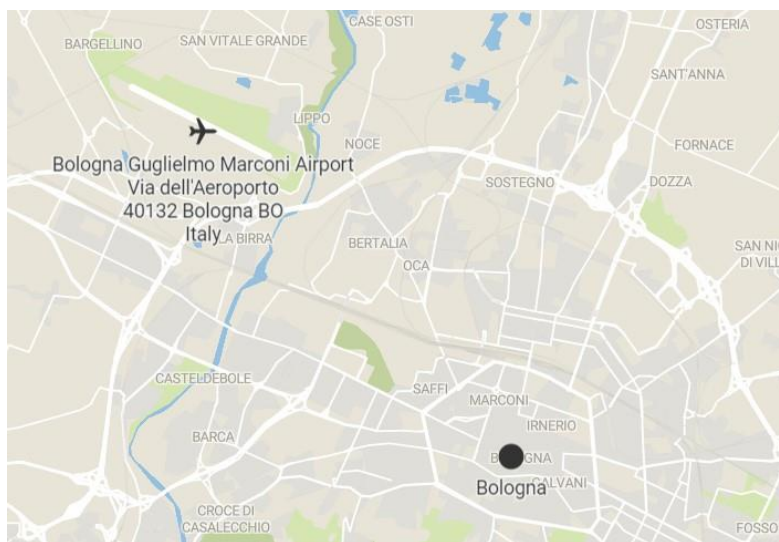
Ο σιδηροδρομικός σταθμός Bologna Centrale βρίσκεται στο βόρειο άκρο του κέντρου της πόλης, σε στρατηγική θέση για συνδέσεις σε όλη τη χώρα. Αυτός είναι ίσως ο λόγος που είναι ένας από τους πιο πολυσύχναστους σταθμούς στην Ιταλία όταν πρόκειται για καθημερινούς επιβάτες — λίγο λιγότερο από 160.000. Με 24 πλατφόρμες, περίπου 800 τρένα διέρχονται καθημερινά από το σταθμό, εξυπηρετώντας εθνικές και περιφερειακές διαδρομές. Υπάρχουν επίσης τρένα υψηλής ταχύτητας που προσφέρουν συνδέσεις με μεγάλες πόλεις. Στην πραγματικότητα, ο σταθμός βρίσκεται στο τέλος της γραμμής υψηλής ταχύτητας Μιλάνο προς Μπολόνια, και το ταξίδι διαρκεί μόνο 1 ώρα. Από την πρωτεύουσα Τοσκάνη της Φλωρεντίας, αυτή η πόλη είναι προσβάσιμη σε μόλις 35 λεπτά και οι επιβάτες από την πρωτεύουσα της χώρας, τη Ρώμη, μπορούν

να φτάσουν στη Μπολόνια σε λιγότερο από 2 ώρες. Από λίγο έξω από το σταθμό, οι επισκέπτες μπορούν να πάρουν λεωφορεία στην καρδιά της πόλης ή στο αεροδρόμιο Guglielmo Marconi της Μπολόνια, το οποίο απέχει βγλμ.



Εικόνα 4.1.3 Σιδηροδρομικοί Σταθμοί Μπολόνιας

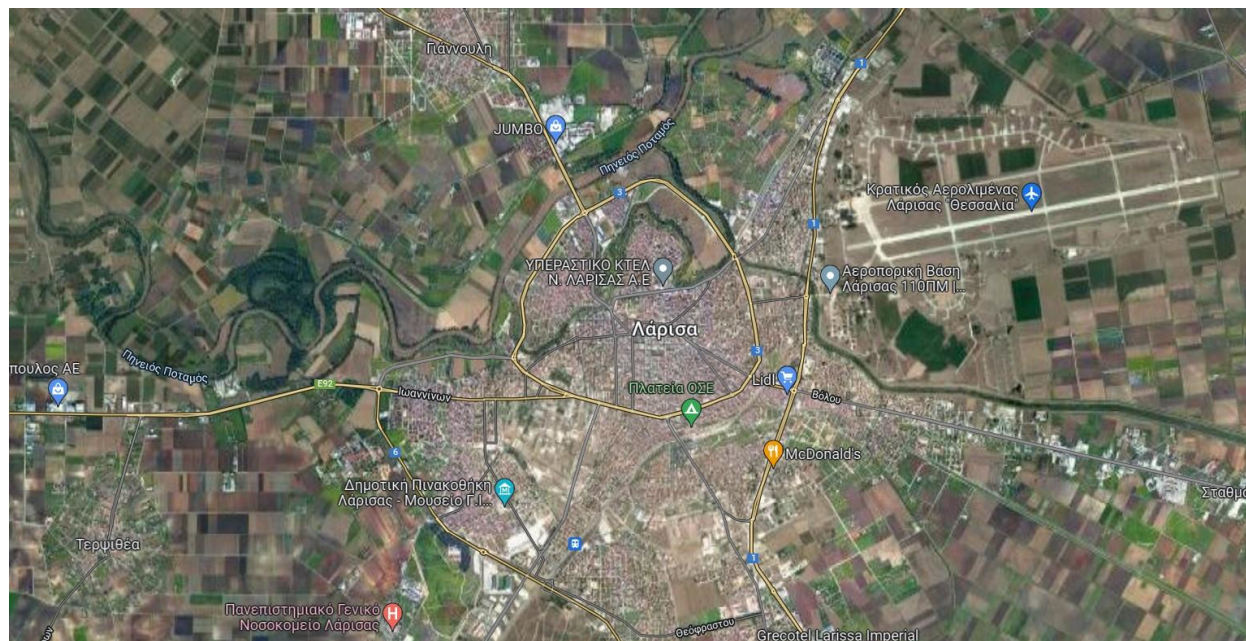
Το Αεροδρόμιο της Μπολόνια-Μπόργκο Πανιγκάλε (ιταλικά: Aeroporto di Bologna-Borgo Panigale), γνωστό και ως Αεροδρόμιο Γκουλιέλμο Μαρκόνι (ιταλικά: Aeroporto di Guglielmo Marconi) είναι διεθνές αεροδρόμιο, που εξυπηρετεί την πόλη Μπολόνια της Ιταλίας, από την οποία απέχει περίπου 6 χιλιόμετρα. Το όνομά του οφείλεται στον Ιταλό νομπελίστα εφευρέτη Μαρκόνι, ο οποίος καταγόταν από την πόλη της Μπολόνια. Έχοντας δεχθεί πάνω από 6 εκατομμύρια επιβάτες το 2014, είναι το 7ο μεγαλύτερο αεροδρόμιο της χώρας.



Εικόνα 4.1.4 Αεροδρόμιο της Μπολόνια-Μπόργκο Πανιγκάλε

Αξίζει να σημειωθεί ότι το 2003 ο διαγωνισμός που το CEMR (Council of European Municipalities and Regions) οργάνωσε μεταξύ των ευρωπαϊκών πόλεων με γενικό θέμα την πολιτική προώθησης της δημόσιας συγκοινωνίας, είχε ειδικό θέμα ‘υποστήριξη των πολιτών σε αντιδημοφιλείς πολιτικές’. Το διαγωνισμό κέρδισαν η Μπολόνια και η περιοχή της Emilia-Romagna για το πρόγραμμά τους ‘liberiamo l’aria’ (ας απελευθερώσουμε την περιοχή). Στο πρόγραμμα συμμετείχαν 9 επαρχίες και 81 τοπικές αυτοδιοικήσεις. Μια από τις βασικές δράσεις ήταν το κλείσιμο των κέντρων για το αυτοκίνητο. Άλλες δράσεις ήταν η προώθηση της δημόσιας συγκοινωνίας, η μείωση της ρύπανσης και η ενημέρωση των πολιτών για τα αποτελέσματα των δράσεων. Ειδικά στη Μπολόνια δόθηκε έμφαση στο πρόγραμμά της ‘Vivi Bologna’ που το τρέχει ο δήμος και ο φορέας δημόσιας συγκοινωνίας με ισχυρή στήριξη από τα μέσα ενημέρωσης. Προβλέπει το κλείσιμο του κέντρου στο αυτοκίνητο τα Σαββατοκύριακα, τη δρομολόγηση νέων οικολογικών λεωφορείων και εκδηλώσεις κοινωνικού και πολιτιστικού χαρακτήρα.

#### 4.1.2 Λάρισα



Χάρτης 4.1.2 Λάρισα

Η Λάρισα είναι πόλη της Θεσσαλίας, έδρα του δήμου Λαρισαίων και πρωτεύουσα της Περιφερειακής Ενότητας Λαρίσας. Αποτελεί την έδρα της Περιφέρειας Θεσσαλίας, καθώς και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδας.

Σύμφωνα με την απογραφή του 2011, η Λάρισα έχει 144.651 μόνιμους κατοίκους, με την αστική περιοχή να αριθμεί 195.120 κατοίκους. Καταλαμβάνει έκταση περίπου 88 τ.χλμ. και έχει μέσο σταθμικό υψόμετρο 70 μέτρα. Αποτελεί σημαντικό εμπορικό κέντρο και κόμβο επικοινωνιών και συγκοινωνιών, ενώ η περιοχή φημίζεται για την αγροτική της παραγωγή καθώς βρίσκεται στην Θεσσαλική Πεδιάδα.

Η πόλη της Λαρίσας είναι χτισμένη σε μεσόγεια θέση στις δύο όχθες του Πηνειού ποταμού και βρίσκεται στο κέντρο του ανατολικού τμήματος της θεσσαλικής πεδιάδας, το οποίο καταλαμβάνει σχεδόν εξ ολοκλήρου ο Νομός Λαρίσας, με ένα μικρό τμήμα της να βρίσκεται στον Νομό Μαγνησίας. Το υψόμετρο της πόλης από το επίπεδο της θάλασσας είναι στα 80 μέτρα. Τα βουνά που περικλείουν την πόλη είναι τα εξής: από ανατολικά τα όρη Όσσα (1972 μ.) και Μαυροβούνι (1.054 μ.), από βόρεια ανατολικά τα όρη Κάτω Όλυμπος (1.587 μ.) και Όλυμπος (2.918 μ.), από βόρεια δυτικά το όρος Μελούνα και το όρος Τίτανος (693 μ.). Σήμερα στην ευρύτερη περιοχή της Λαρίσας δεν υπάρχει κάποια φυσική λίμνη.

Σήμερα, η Λάρισα είναι μία από τις μεγαλύτερες ελληνικές πόλεις. Διαθέτει τρία δημόσια νοσοκομεία: το Γενικό Νοσοκομείο, το Πανεπιστημιακό Νοσοκομείο και το Στρατιωτικό Νοσοκομείο. Φιλοξενεί πολλές δημόσιες υπηρεσίες. Είναι η έδρα της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Θεσσαλίας - Στερεάς Ελλάδας, της Περιφέρειας Θεσσαλίας, της Τακτικής Αεροπορίας, της 1ης

Στρατιάς, του Στρατηγείου του ΝΑΤΟ, του Θεσσαλικού Θεάτρου, των Τμημάτων Ιατρικής και Βιοχημείας-Βιοτεχνολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, καθώς και Τμημάτων του πρώην Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας, του τρίτου μεγαλύτερου Τεχνολογικού Ιδρύματος της Ελλάδας. Από το 2019, μετά την κατάργηση των ΤΕΙ όλης της χώρας, νέα τμήματα και σχολές φιλοξενούνται στις κτιριακές, εργαστηριακές και διοικητικές εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Η Λάρισα καταλαμβάνει επίσης την πρώτη θέση μεταξύ ελληνικών πόλεων σε ποσοστό κάλυψης πρασίνου ανά τ.μ. αστικού χώρου. Στην οδό Καρδίτσης 1, υπάρχει μια από τις μεγαλύτερες δικαστικές φυλακές της χώρας, το κλειστό κατάστημα Λάρισας.

Στην πόλη υπάρχουν πολλά σημαντικά μνημεία της αρχαιότητας, της βυζαντινής και της οθωμανικής περιόδου. Στο κομμάτι του ιστορικού κέντρου που περιλαμβάνει την ευρύτερη περιοχή από τον λόφο του Φρουρίου έως και την κεντρική πλατεία και από την πλατεία Λαού μέχρι το ποτάμι, βρίσκεται ένα τμήμα της παλιάς Λάρισας, κυρίως της παλιάς αγοράς, με παλαιά κτήρια που στεγάζουν εμπορικά καταστήματα, ταβέρνες και καφέ-μπαρ. Σε αυτό το κομμάτι της πόλης βρίσκονται συγκεντρωμένα τα σημαντικότερα ιστορικά μνημεία της. Ο λόφος του Φρουρίου είναι ο χώρος στον οποίο έχουν βρεθεί οι πρώτες ενδείξεις κατοίκησης της πόλης από τη νεολιθική ακόμα περίοδο και ο οποίος αποτέλεσε την αρχαία ακρόπολη της πόλης. Κατά την βυζαντινή περίοδο ήταν το θρησκευτικό κέντρο και κατά την οθωμανική, εμπορικό και αμυντικό κέντρο. Σήμερα σώζονται τα εξής μνημεία: Α' Αρχαίο θέατρο, Τρίκλιτη παλαιοχριστιανική βασιλική, Παλαιοχριστιανικό λουτρό, Μεσοβυζαντινός ναός, Μπεζεστένι. Επίσης ευρήματα από την αρχαία ακρόπολη της Λάρισας έχουν βρεθεί σε ανασκαφές στον λόφο. Στην βόρεια πλευρά του λόφου σε σημείο με θέα προς το ποτάμι και την βόρεια πλευρά της πόλης, βρίσκεται ο Ναός του Αγίου Αχιλλίου, πολιούχου της Λάρισας.

Ο ποταμός Πηνειός είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την πόλη της Λάρισας. Συναντάται στην βόρεια πλευρά του λόφου Φρουρίου, κάτω από τον Άγιο Αχιλλείο και μαζί με το Πάρκο Αλκαζάρ το οποίο είναι δίπλα στον ποταμό. Ο Πηνειός διασχίζει την πόλη της Λάρισας, ξεκινώντας από την περιοχή της Δ.Ε.Υ.Α.Λ. και καταλήγοντας στον κυκλικό κόμβο της Νέας Σμύρνης, μια διαδρομή με μήκος 4 χιλιομέτρων. Στις δύο όχθες του ποταμού έχουν δημιουργηθεί μονοπάτια για περίπατο και ποδηλασία, καθώς και υποδομές για την ανάπτυξη αθλητικών δραστηριοτήτων. Οι δύο όχθες του ποταμού ενώνονται σε πολλά σημεία, μέσω πεζογεφυρών. Κάθε Ιούνιο στις όχθες του ποταμού πραγματοποιείται το Φεστιβάλ Πηνειού.

Η Λάρισα αποτελεί μεγάλο οδικό κόμβο. Ο Αυτοκινητόδρομος ΠΑΘΕ διέρχεται σε μικρή απόσταση από την πόλη, παρακάμπτοντάς την ανατολικά και ενώνοντάς την με την Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, καθώς αντικατέστησε την ΕΟ1, η οποία διήρχετο μέσα από την πόλη και είχε αστικοποιηθεί. Επιπλέον, η ΕΟ6 ενώνει τη Λάρισα με τα Τρίκαλα, τα Ιωάννινα, την Ηγουμενίτσα και το Βόλο, ενώ η ΕΟ3 συνδέει την πόλη με την Κοζάνη και την υπόλοιπη Δυτική Μακεδονία στα βόρεια και η Εθνική Οδός Λάρισας-Καρδίτσας την ενώνει με την Καρδίτσα. Για την αποσυμφόρηση της κίνησης εντός της πόλης, τα τελευταία χρόνια έχουν ολοκληρωθεί και δοθεί στην κυκλοφορία τμήματα του εξωτερικού δακτυλίου της Λάρισας, ο οποίος παρακάμπτει κυκλικά το πολεοδομικό συγκρότημα και συνδέει περιμετρικά τις συνοικίες της πόλης.

Από τον κεντρικό σταθμό των υπεραστικών ΚΤΕΛ της πόλης στην οδό Ολύμπου, πραγματοποιούνται καθημερινά δρομολόγια προς την Αθήνα, την Θεσσαλονίκη, τον Βόλο, τα



Ιωάννινα, την Κοζάνη, την Κέρκυρα, τα Γρεβενά, την Άρτα, την Πρέβεζα, την Φλώρινα, την Καστοριά, την Αιδηψό, το Αγρίνιο καθώς και προς τις περισσότερες περιοχές της περιφερειακής ενότητας Λάρισας. Ενώ υπάρχουν, άλλοι δυο ξεχωριστοί σταθμοί. Στη λεωφόρο Ηρώων Πολυτεχνείου, λειτουργεί σταθμός για την εξυπηρέτηση των ΚΤΕΛ νομού Τρικάλων και των ΚΤΕΛ νομού Καρδίτσας, ενώ στο 7ο χιλιόμετρο της Π.Ε.Ο. Λάρισας-Βόλου λειτουργεί από το 2015 ο Περιφερειακός Σταθμός Υπεραστικών ΚΤΕΛ υπό την εποπτεία του ΚΤΕΛ ΛΑΡΙΣΑΣ Α.Ε. για την εξυπηρέτηση των ΚΤΕΛ Αχαΐας, Ηρακλείου-Λασιθίου, Χανίων-Ρεθύμνου, Ευβοίας, Κορινθίας, Αργολίδας, Αρκαδίας, Λακωνίας, Σερρών, Φθιώτιδας, Έβρου, Ξάνθης, Δράμας, Πέλλας, Ημαθίας και Καβάλας.

### Αστικές Συγκοινωνίες Λάρισας

Η πόλη της Λάρισας για την εξυπηρέτηση των εσωτερικών συγκοινωνιών της, καθώς και την σύνδεση της με κοντινούς οικισμούς, διαθέτει έναν σύγχρονο στόλο λεωφορείων και 17 λεωφορειακές γραμμές εκ των οποίων οι γραμμές 1-4 συνδέουν το κέντρο της πόλης με τον υπόλοιπο αστικό ιστό και οι υπόλοιπες το κέντρο της πόλης με κοντινά χωριά σε απόσταση ως 10 χλμ. από την κεντρική πλατεία.

### Ποδηλατόδρομοι

Επίσης, η πόλη της Λάρισας από το 2003, διαθέτει και ποδηλατοδρόμους συνολικού μήκους 10 χιλιομέτρων. Με την μελλοντική επέκτασή τους προβλέπεται να φτάσουν συνολικά τα 54 χιλιόμετρα μήκος. Ποδηλατοδρόμοι καλύπτουν: την λεωφόρο Ιωαννίνων, όπου διασχίζουν μεγάλο μέρος της, την λεωφόρο Γεωργίου Παπανδρέου στην περιοχή της Νεάπολης, τις οδούς Θεοδωρακοπούλου, Έλλης Λαμπέτη και Βασίλη Τσιτσάνη στην Νέα Πολιτεία, τις οδούς Θεοφράστου στην περιοχή Αβέρωφ και Καλλισθένους στην περιοχή των Πυροβολικών, την οδό Ιλάρχου Σαριμβέη στην Νεράιδα, τις οδούς Ανθίμου Γαζή, Αλέξανδρου Παπαναστασίου, Θέτιδος και Κύπρου και τέλος υπάρχει παράλληλος ποδηλατοδρόμος με την προέκταση της οδού Ηρώων Πολυτεχνείου που ξεκινάει από την περιοχή Παπασταύρου και καταλήγει στην περιοχή της Νέας Σμύρνης. Επίσης ποδηλατοδρόμοι διασχίζουν το πάρκο Αλκαζάρ και τις 2 όχθες του ποταμού Πηνειού.

### Σιδηροδρομικές μεταφορές

Από την Λάρισα περνάει επίσης ο κεντρικός σιδηροδρομικός άξονας της χώρας που την συνδέει σε προαστιακό επίπεδο με τη Θεσσαλονίκη και όλους τους ενδιάμεσους σταθμούς, με χρήση αμαξοστοιχιών προαστιακού σιδηροδρόμου από τον σιδηροδρομικό σταθμό Λαρίσης. Σύνδεση με υπεραστικά δρομολόγια υπάρχει απευθείας με την πόλη του Βόλου, ξανά σε επίπεδο προαστιακής σύνδεσης, την πόλη της Αθήνας και φυσικά με όλους τους ενδιάμεσους σταθμούς των διαδρομών. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι, στα πλαίσια του εκσυγχρονισμού του δικτύου των Ελληνικών σιδηροδρόμων, η γραμμή Λάρισας-Βόλου αναμένεται να εκσυγχρονιστεί και συγκεκριμένα να ηλεκτροδοτηθεί και να γίνει διπλής κατεύθυνσης.

Ο Δήμος Λαρισαίων ανέθεσε μελέτη βιωσιμότητας για δίκτυο τραμ στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, η οποία προτείνει την κατασκευή 2 γραμμών που θα διέρχονται από το κέντρο της πόλης και θα συνδέουν το Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας με το Γενικό Νοσοκομείο Λάρισας και

το Στάδιο Αλκαζάρ με το σιδηροδρομικό σταθμό. Ωστόσο, λόγω έλλειψης πόρων και αμφίβολης βιωσιμότητας, η υλοποίηση του έργου δεν έχει προχωρήσει ακόμα. Τον Δεκέμβριο του 2020 κατά τη συνεδρίαση του δημοτικού συμβουλίου του δήμου Λαρισαίων, ο μελετητής του Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας κ. Χρυσόστομος Ριζομυλιώτης, ανέφερε ότι η μελέτη βιωσιμότητας για δίκτυο τραμ δεν μπόρεσε να δικαιολογήσει οικονομικά την κατασκευή και τη λειτουργία του, λόγω μεγέθους και διάρθρωσης της πόλης και τα επόμενα 10 με 15 χρόνια δεν είναι απαραίτητο για τις μεταφορές στην πόλη.

### Αεροπορικές μεταφορές

Το στρατιωτικό αεροδρόμιο της πόλης χρησιμοποιείται για εθνική διασύνδεση με έκτακτες πτήσεις, αν και στο παρελθόν υπήρχε λειτουργία πολιτικού αεροδρομίου με εμπορικές πτήσεις, καθώς και σύνδεση με πτήσεις της Ολυμπιακής Αεροπορίας, οι οποίες όμως διακόπηκαν το 1994, λόγω μειωμένης κίνησης. Πλέον εξυπηρετείται από τον Κρατικό Αερολιμένα Νέας Αγχιάλου στη Νέα Αγχιάλο Βόλου ο οποίος απέχει 70 χιλιόμετρα από το κέντρο της πόλης.

### Διαγωνισμός Σχεδιασμού της ευρύτερης περιοχής του Αρχαίου Θεάτρου Α'

Ο Δήμος Λαρισαίων κάλεσε αρχιτέκτονες ή πολυεπιστημονικές ομάδες που αποτελούνταν από τουλάχιστον έναν αρχιτέκτονα μαζί με άλλους κλάδους, όπως αρχιτέκτονες τοπίου, πολεοδόμους κ.λπ., από όλο τον κόσμο να λάβουν μέρος στον Διεθνή Διαγωνισμό Ανοιχτών Ιδεών για το Σχεδιασμό του Περιβάλλοντος Χώρου του Αρχαίου Θεάτρου Α' Λάρισας.

Το Αρχαίο Θέατρο Α' Λάρισας είναι ένα υπαίθριο θέατρο, χτισμένο στο δεύτερο μισό του 3ου αιώνα π.Χ. . Είναι το μεγαλύτερο στη Θεσσαλία-Στερεά Ελλάδα, χτισμένο για 10.000 θεατές, βρίσκεται στην πλαγιά του λόφου του Φρουρίου ή «Φρούριο» που συμπίπτει με την οχυρή ακρόπολη της αρχαίας πόλης-στο κέντρο της πόλης της Λάρισας.

Το θέατρο τέθηκε πρόσφατα σχεδόν εξ ολοκλήρου στο φως μετά από μακρά περίοδο απαλλοτριώσεων και ανασκαφών. Οι εργασίες αποκατάστασής του, που σταδιακά ολοκληρώνονται, θα επιτρέψουν την πλήρη λειτουργικότητά του.

Ο διαγωνισμός εγκρίθηκε από την UIA και διεξήχθη σύμφωνα με τους Κανονισμούς της UNESCO και τις συστάσεις βέλτιστης πρακτικής της UIA.

Η πρόκληση του διαγωνισμού είναι να μετατρέψει ένα ανενεργό αρχαίο μνημείο μεγάλης αξίας σε ενεργό σημείο αναφοράς της σύγχρονης ζωής της πόλης, δημιουργώντας νέες ισορροπίες και συσχετισμούς. Παράλληλα, μέσω επαναπροσδιορισμού, επανασχεδιασμού των ανοιχτών δημόσιων χώρων που περιβάλλουν το Αρχαίο Θέατρο Α', σχεδιασμού όσων ενδέχεται να προκύψουν από τις απαλλοτριώσεις, καθώς και της θέσης των κύριων εγκαταστάσεων του, ο διαγωνιζόμενος όφειλε να επιτύχει την ενίσχυση του, με στόχο την εμφάνιση ενός νέου ενεργού ορόσημου πολιτισμού που δεν θα φέρει μόνο παγκόσμια έκθεση και αναγνώριση αλλά και επισκέπτες από όλο τον κόσμο. Επιπλέον, η θέση του μνημείου στην καρδιά του κέντρου της πόλης σε συνδυασμό με τη μελλοντική λειτουργία του κάνουν την περίπτωση μοναδική.

## **Στόχοι**

Οι κύριοι στόχοι αυτού του διαγωνισμού ήταν οι εξής:

- Να βρεθούν οι καλύτερες σε έμπνευση προτάσεις, πρώτα για τη διαμόρφωση του τοπίου του υπάρχοντος παρακείμενου στο Θέατρο δημόσιου υπαίθριου χώρου της Περιοχής 1, καθώς και ο υπαίθριος χώρος που θα δημιουργηθεί ενδεχομένως μετά τις απαλλοτριώσεις από τα 2 τετράγωνα στα νότια του θεάτρου, και δεύτερον για να αποτελέσει τον κύριο καμβά για κάθε μελλοντικά έργα ανάπτυξης που θα προκύψουν λόγω του θεάτρου στην περιοχή.
- Να συμβάλει στην τοποθέτηση της πόλης της Λάρισας στην εθνική και διεθνή σκηνή ανταγωνιστικότητας της πόλης, δίνοντάς της τη δυνατότητα να χαράξει και να βρει τον νέο της χαρακτήρα και θέση σε σύγκριση με άλλες πόλεις της περιοχής και να προσελκύσει περισσότερους επισκέπτες.
- Να ενισχύσει και να εμπλουτίσει την αξία του θεάτρου ως σημαντικό ορόσημο της πόλης.
- Να διεκδικήσει εκ νέου για την πόλη ένα στρατηγικό χαρακτηριστικό του δημόσιου τομέα της, τονίζοντας τον ρόλο του Θεάτρου ως μνημείο καθώς και ως ενεργό πολιτιστικό αξιοθέατο.
- Να εδραιωθεί εκ νέου μια νέα «ταυτότητα» που θα συνδέει το παρελθόν της πόλης με το μέλλον της. Αυτό θα προκύψει και από τον σχεδιασμό, αλλά και από τις προτεινόμενες χρήσεις γης.
- Επίλυση λειτουργικών ζητημάτων που θα αποκαλυφθούν από τη λειτουργία του θεάτρου.
- Να δημιουργηθεί ένα νέο σύγχρονο αξιοθέατο του τόπου
- Να επιτύχει ουσιαστικές συνδέσεις μεταξύ του θεάτρου και άλλων σημαντικών ορόσημων της πόλης κέντρο, όπως ο Πηνειός ποταμός, η κεντρική πλατεία, ο λόφος του Φρουρίου, το Αρχαίο Θέατρο Β' κ.α.

## **Κριτήρια Αξιολόγησης**

- Επάρκεια και σαφήνεια της συνολικής έννοιας
- Ένταξη του Αρχαίου Θεάτρου Α' στη σύγχρονη πόλη
- Δυνατότητα υποστήριξης της ευαισθητοποίησης του κοινού για την αξία της κληρονομιάς και ιστορική τοποθεσία
- Συνοχή προτεινόμενων πολεοδομικών παρεμβάσεων
- Ποιότητα σχεδιασμού των δημόσιων χώρων και των προτεινόμενων εγκαταστάσεων
- Σκοπιμότητα, λειτουργικότητα και φιλικότητα προς τον χρήστη
- Δυνατότητα επισήμανσης της ταυτότητας της πόλης

Συμπερασματικά, η Λάρισα αποτελεί πρωτοπόρα πόλη στον τομέα των αναπλάσεων και ειδικά αυτών που αφορούν οδικά τμήματα. Οι κυκλικοί κόμβοι αποτελούν την πλέον συνήθη πρακτική για τη βέλτιστη ρύθμιση της κυκλοφορίας στη θεσσαλική πρωτεύουσα, αντικαθιστώντας κόμβους με φωτεινούς σηματοδότες. Μέσα από τη συγκεκριμένη ρύθμιση, αποδίδεται σημαντικός χώρος πρασίνου στην πόλη και ταυτόχρονα μειώνονται τα ατυχήματα αφού ο συγκεκριμένος τύπος κόμβου λειτουργεί αποτρεπτικά (Αποη-β, 2016). Μάλιστα, στη Λάρισα, υπάρχει ο μεγαλύτερος κυκλικός κόμβος στη χώρα, όπως σημειώνεται στον τοπικό ηλεκτρονικό τύπο (Αποη-γ, 2016). Ταυτόχρονα, το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) για την πόλη προβλέπει την ανάπτυξη οικιστικών θυλάκων «ήπιας κυκλοφορίας» που να επιτρέπουν την ανάπτυξη κοινωνικών σχέσεων γειτονιάς, ενώ στο εξωτερικό τους δημιουργεί οδικούς άξονες με κατάλληλα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που επιτρέπουν τη συνύπαρξη όλων των χρηστών.

Αξίζει να σημειωθεί πως στη Λάρισα υπάρχει ένα εκτενές δίκτυο πεζοδρόμων ήδη από τη δεκαετία του 1990. Το συγκεκριμένο δίκτυο, παρότι σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε αντιμετωπίζοντας ποικίλες αντιδράσεις, εντούτοις, φαίνεται πως πλέον αποτελεί καίριο στοιχείο ανάδειξης της ιστορικής ταυτότητας της πόλης και διατήρησης της κοινωνικότητας στο κέντρο της. Οι πρόσφατες πεζοδρομήσεις που ενοποίησαν την περιοχή του Φρουρίου της Λάρισας με το αρχαίο θέατρο και τον Πηνειό, φαίνεται πως είναι άρρηκτα συνδεδεμένες με το σύνολο της πόλης.

#### 4.2 Αποτελέσματα μεταβλητών της μεθόδου MAPS – Mini και οπτικοποίηση των δεικτών βαθμολογίας περπατησιμότητας, περιβάλλοντος και υποδομών μετακίνησης πεζής

Μετά την ολοκλήρωση των καταγραφών των δεδομένων μέσω του Street View, για κάθε ένα από τα δύο κέντρα Ευρωπαϊκών πόλεων με την τροποποιημένη μέθοδο MAPS-Mini, προέκυψαν ο ποσοστιαίος δείκτης για κάθε τιμή κάθε μεταβλητής καθώς και η συνολική βαθμολογία περπατησιμότητας κάθε κέντρου (Πίνακας 4.2.2 και Πίνακας 4.2.3).

	<b>Μπολόνια</b>	<b>Λάρισα</b>
<b>Αριθμός τόξων που αξιολογήθηκαν</b>	2022	2229
<b>Μήκος τόξων σε χιλιόμετρα</b>	160783,490489	151535,54767
<b>Αριθμός Οικοδομικών Τετραγώνων</b>	403	504

Πίνακας 4.2.1 Πίνακας δεδομένων ανά πόλη

#### 4.2.1 Αποτελέσματα μεταβλητών της μεθόδου MAPS – Mini για το κέντρο της Μπολόνια και της Λάρισας

Αποτελέσματα Μπολόνια			
	0	1	2
<b>S1:</b> Χρήσεις Γης Ισογείων	69,91% Μη ενεργές χρήσεις	30,09% Κυρίως εμπόριο, αναψυχή	-
<b>S2:</b> Κοινόχρηστοι Χώροι	86,78% Δεν υπάρχει	4,84% Υπάρχει (1 πρόσβαση)	8,38% Υπάρχει (πολλαπλές προσβάσεις)
<b>S3:</b> Αριθμός Στάσεων/Σταθμών MMM	87,44% Δεν υπάρχει	12,41% Μία στάση/σταθμός MMM	0,14% 2 και άνω
<b>S4:</b> Δημόσια Καθιστικά	88,78% Δεν υπάρχει	11,22% Υπάρχει τουλάχιστον 1	-
<b>S5:</b> Αστικός Φωτισμός	0,61% Δεν υπάρχει	78,44% Επαρκής φωτισμός	20,95% Έντονος φωτισμός
<b>S6:</b> Επίπεδο Συντήρησης Κτηρίων	55,94% Κακή συντήρηση	44,06% Ικανοποιητικός βαθμός συντήρησης	-
<b>S7:</b> Βανδαλισμοί με γκράφιτι	72,21% Υπάρχει	27,79% Δεν υπάρχει	-
<b>S8:</b> Ποδηλατόδρομος	88,88% Δεν υπάρχει	1,88% Υπάρχει ποδηλατολωρίδα	9,24% Υπάρχει ποδηλατόδρομος
<b>S9:</b> Ύπαρξη πεζοδρομίου	12,34% Δεν υπάρχει	87,66% Υπάρχει	-
<b>S10:</b> Επίπεδο συντήρησης πεζοδρομίου	52,07% Δεν υπάρχει	47,93% Υπάρχει συντήρηση	-
<b>S11:</b> Διαχωριστικά πεζοδρομίου	54,57% Δεν υπάρχει	45,43% Υπάρχει	-
<b>S12:</b> Βαθμός σκίασης/κάλυψης πεζοδρομίου	54,49% Δεν υπάρχει	8,43% Μερική σκίαση	37,07% Πλήρης Σκίαση
<b>S13:</b> Πλάτος πεζοδρομίου	56,90% Δεν υπάρχει	43,10% Υπάρχει ικανοποιητικό	-
<b>S14:</b> Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων	19,53% Περισσότερες από 4 λωρίδες	19,68% 2 έως 3 λωρίδες	60,78% Πεζόδρομος ή 1 λωρίδα
<b>C1_1:</b> Φωτεινή Σηματοδότηση	82,65% Δεν υπάρχει	17,35% Υπάρχει	-
<b>C1_2:</b> Ράμπες	5,40% Δεν υπάρχει	13,04% Υπάρχει στο 1 άκρο	81,56% Υπάρχει στα 2 άκρα
<b>C1_3:</b> Οριζόντια σήμανση διάβασης πεζών	42,47% Δεν υπάρχει	57,53% Υπάρχει	-

Πίνακας 4.2.2 Πίνακας αποτελεσμάτων σε ποσοστά όλων των μεταβλητών

Παρατηρώντας τα ποσοστά του παραπάνω πίνακα, φαίνεται ότι η εμπορική χρήση των κτιρίων δεν είναι τόσο μεγάλη. Παράλληλα, η πλειονότητα της πόλης έχει επαρκή φωτισμό και το μεγαλύτερο ποσοστό των κτιρίων που αποτελούν την πόλη έχουν έστω και ένα γκράφιτι. Το μεγαλύτερο μέρος του κέντρου έχει πεζοδρόμια στα οποία όμως χρειάζονται επισκευές ή / και ανακατασκευή και τα κτίρια είναι σε σχετικά καλή κατάσταση και σε ισορροπία με αυτά που χρήζουν επισκευής.

Αρκετά ικανοποιητικό ποσοστό των πεζοδρομίων αποτελείται από κάποιο μέσο σκίασης που απαρτίζουν τα πεζοδρόμια, κυρίως στοές που ποικίλουν στην περιοχή. Όσον αφορά τη διάσχιση των δρόμων, παρατηρείται ότι στις περισσότερες περιπτώσεις δεν υπάρχει φωτεινός σηματοδότης, υπάρχουν επαρκείς ράμπες και στα δύο άκρα, και υπάρχουν σχετικά επαρκείς διαβάσεις πεζών.

<b>Αποτελέσματα Λάρισα</b>			
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>S1:</b> Χρήσεις Γης Ισογείων	80,62% Μη ενεργές χρήσεις	19,38% Κυρίως εμπόριο, αναψυχή	-
<b>S2:</b> Κοινόχρηστοι Χώροι	94,36% Δεν υπάρχει	1,03% Υπάρχει (1 πρόσβαση)	4,61% Υπάρχει (πολλαπλές προσβάσεις)
<b>S3:</b> Αριθμός Στάσεων/Σταθμών ΜΜΜ	95,82% Δεν υπάρχει	4,18% Μία στάση/σταθμός ΜΜΜ	0,00% 2 και άνω
<b>S4:</b> Δημόσια Καθιστικά	88,92% Δεν υπάρχει	11,08% Υπάρχει τουλάχιστον 1	-
<b>S5:</b> Αστικός Φωτισμός	0,78% Δεν υπάρχει	95,34% Επαρκής φωτισμός	3,88% Έντονος φωτισμός
<b>S6:</b> Επίπεδο Συντήρησης Κτηρίων	37,84% Κακή συντήρηση	62,16% Ικανοποιητικός βαθμός συντήρησης	-
<b>S7:</b> Βανδαλισμοί με γκράφιτι	62,78% Υπάρχει	37,22% Δεν υπάρχει	-
<b>S8:</b> Ποδηλατόδρομος	98,05% Δεν υπάρχει	0,88% Υπάρχει ποδηλατολωρίδα	1,07% Υπάρχει ποδηλατόδρομος
<b>S9:</b> Υπαρξη πεζοδρομίου	11,44% Δεν υπάρχει	88,56% Υπάρχει	-
<b>S10:</b> Επίπεδο συντήρησης πεζοδρομίου	82,50% Δεν υπάρχει	17,50% Υπάρχει συντήρηση	-
<b>S11:</b> Διαχωριστικά πεζοδρομίου	87,05% Δεν υπάρχει	12,95% Υπάρχει	-
<b>S12:</b> Βαθμός σκίασης/κάλυψης πεζοδρομίου	56,42% Δεν υπάρχει	28,93% Μερική σκίαση	14,65% Πλήρης σκίαση
<b>S13:</b> Πλάτος πεζοδρομίου	81,54% Δεν υπάρχει	18,46% Υπάρχει ικανοποιητικό	-
<b>S14:</b> Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων	15,05% Περισσότερες από 4 λωρίδες	23,60% 2 έως 3 λωρίδες	61,35% Πεζόδρομος ή 1 λωρίδα
<b>C1_1:</b> Φωτεινή Σηματοδότηση	91,67% Δεν υπάρχει	8,33% Υπάρχει	-
<b>C1_2:</b> Ράμπες	67,11% Δεν υπάρχει	13,54% Υπάρχει στο 1 άκρο	19,34% Υπάρχει στα 2 άκρα
<b>C1_3:</b> Οριζόντια σήμανση διάβασης πεζών	88,91% Δεν υπάρχει	11,09% Υπάρχει	-

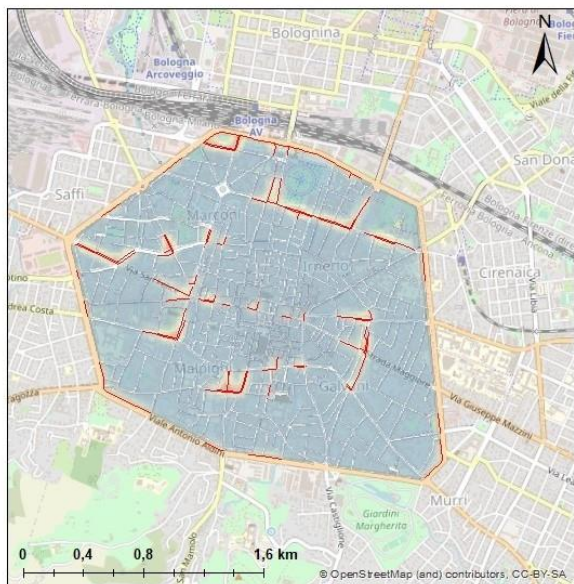
Πίνακας 4.2.3 Πίνακας αποτελεσμάτων σε ποσοστά όλων των μεταβλητών



Αναφερόμενοι στα άνω ποσοστά για το κέντρο της Λάρισας, φαίνεται ότι δεν υπερτερεί τόσο η ψυχαγωγική / εμπορική χρήση κτιρίων και υπάρχει αρκετά χαμηλό ποσοστό ύπαρξης στάσεων Μ.Μ.Μ. Παράλληλα, ο φωτισμός του κέντρου φαίνεται να είναι επαρκής στο μεγαλύτερο μέρος και τα κτίρια που έχουν υποστεί βανδαλισμό από κάποιο γκράφιτι είναι σε μεγάλο ποσοστό. Αρκετά μεγάλο ποσοστό της πόλης δεν σκιάζεται και το μεγαλύτερο μέρος της πόλης αποτελείται είτε από δρόμους με μονή λωρίδα κυκλοφορίας, είτε από πεζόδρομους. Η φωτεινή σηματοδότηση βρίσκεται σε μειονότητα, όπως και οι διαβάσεις πεζών.

Παρακάτω, φαίνεται η αναπαράσταση χαρτογραφικά, με χρήση της μεθόδου πυκνότητας Kernel Density, σε ποια σημεία των 2 αστικών κέντρων παρατηρούμε ύπαρξη ή έλλειψη της κάθε μεταβλητής ανάλογα με το τι επιθυμούμε να μελετήσουμε κάθε φορά. Η τιμή της επιφάνειας είναι υψηλότερη στη θέση που βρίσκεται το σημείο και μειώνεται ανάλογα με πόσο αυξάνεται η απόσταση από το σημείο μέχρι να φτάσει στο μηδέν. Στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, το αποτέλεσμα μιας διαδικασίας εκτίμησης πυκνότητας Kernel Density αποτελεί μια ομάδα δεδομένων raster (Longley, et al., 2005), όπου σε κάθε κελί περιλαμβάνεται μια τιμή πυκνότητας που σταθμίζεται με βάση την απόσταση από τα αρχικά χαρακτηριστικά. Κάθε χρήστης έχει τη δυνατότητα για επιλογή του μεγέθους του κελιού, του πεδίου του χαρακτηριστικού που είναι απαραίτητο για τον υπολογισμό των μονάδων του μέτρου και της ακτίνας ή του εύρους ζώνης.

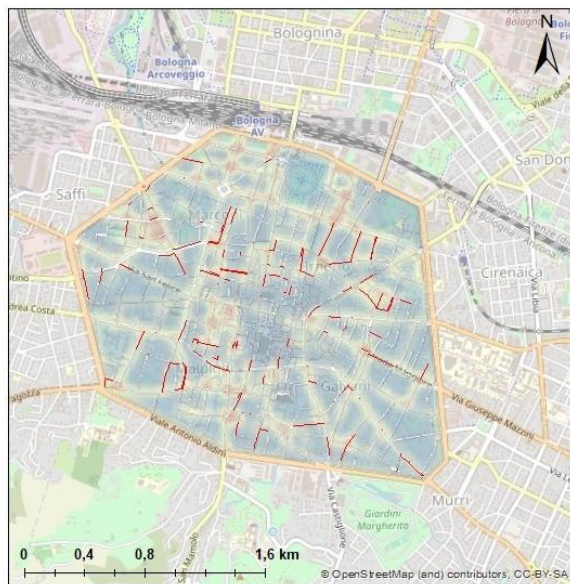
### Κέντρο Μπολόνια:



#### Φωτεινή Σηματοδότηση

C1\_1

Υπάρχει Φωτεινή Σηματοδότηση



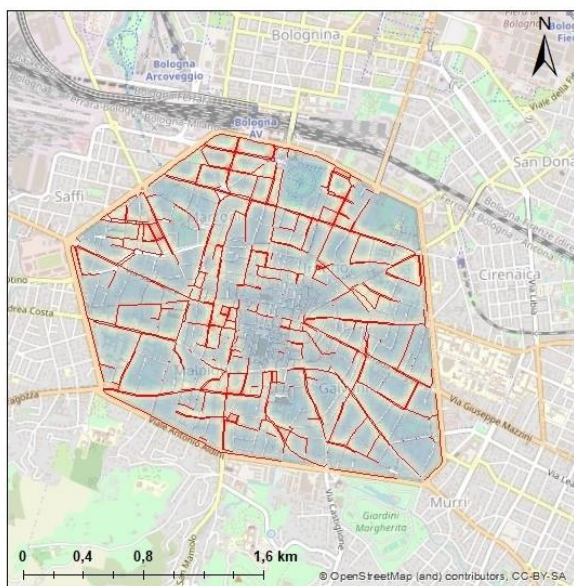
#### Ράμπες

C1\_2

Υπάρχει ράμπα μόνο στο ένα άκρο

Χάρτης 4.1 Υπάρχει Φωτεινή Σηματοδότηση

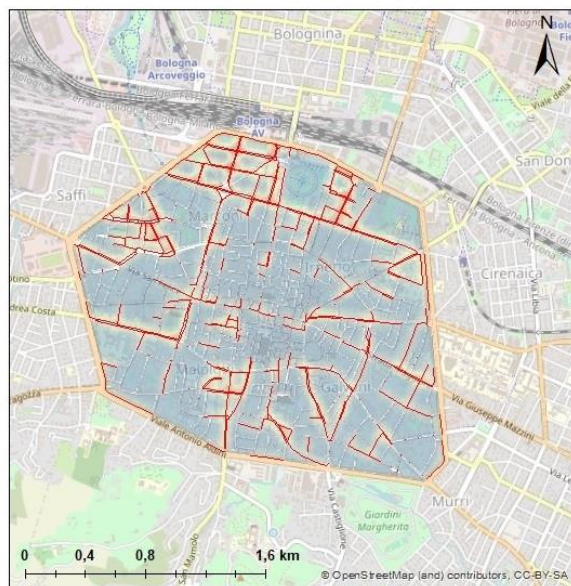
Χάρτης 4.2 Υπάρχει ράμπα μόνο στο ένα άκρο



#### Ράμπες

C1\_2

Υπάρχει ράμπα και στα 2 άκρα της διάβασης



#### Οριζόντια σήμανση διάβασης πεζών

C1\_3

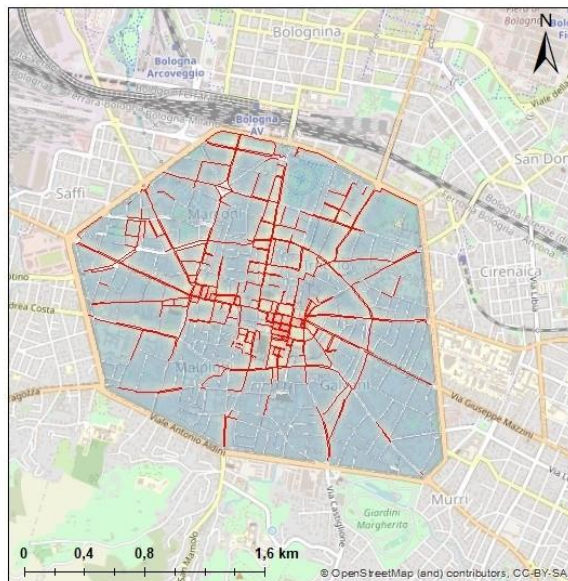
Υπάρχει διαγραμμισμένη διάβαση πεζών (Zebra ή άλλου τύπου διαγράμμισης)

Χάρτης 4.3 Υπάρχει ράμπα και στα δύο άκρα της διάβασης

Χάρτης 4.4 Υπάρχει διάβαση πεζών

Όσον αφορά τις μεταβλητές που απεικονίζουν τη συνδεσιμότητα μεταξύ των πεζοδρομίων παρατηρείται μια καλή παρουσία και ύπαρξη μερικών σηματοδοτών κυρίως σε κεντρικούς δρόμους της πόλης της Μπολόνια. Η παλαιά πόλη αποτελείται κυρίως από πεζόδρομους και πεζοδρόμια χωρίς διαβάσεις και ράμπες, ενώ στην υπόλοιπη πόλη φαίνεται να υπάρχουν στο μεγαλύτερο μέρος της ράμπες στα πεζοδρόμια.

Στους άνω χάρτες παρουσιάζεται η πυκνότητα των διαβάσεων στην πόλη της Μπολόνια και φαίνεται να απουσιάζουν σχεδόν σε ολόκληρη την παλαιά πόλη, ενώ στο υπόλοιπο κέντρο της πόλης φαίνεται να καλύπτουν αρκετά μεγάλο μέρος της, διευκολύνοντας έτσι το πέρασμα των πεζών από το ένα πεζοδρόμιο στο άλλο, αλλά και σε άτομα με ειδικές ανάγκες.



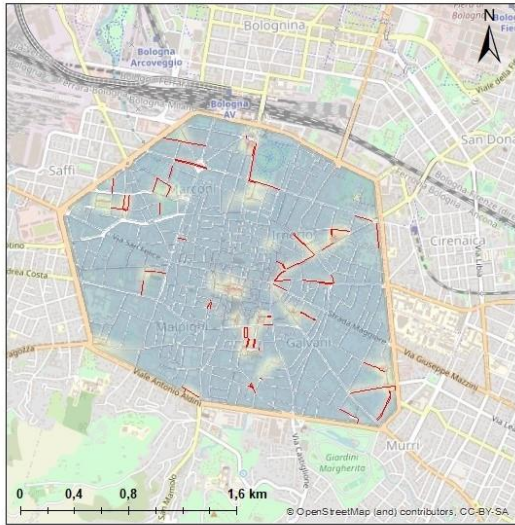
**Κατηγορία χρήσεων γης**

**S1**

— Κυρίως Ενεργές Χρήσεις/Δραστηριότητες (π.χ Εμπόριο, Ψυχαγωγία, Υπηρεσίες)

*Χάρτης 4.5 Κυρίως Ενεργές Χρήσεις Γης*

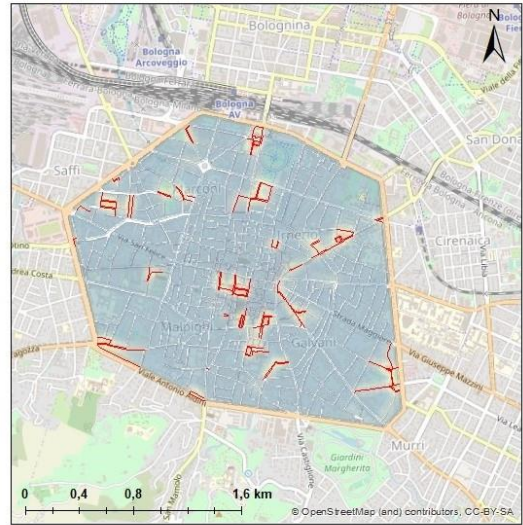
Όσον αφορά την πυκνότητα εμπορικών χρήσεων, φαίνεται ότι επικρατεί στο κέντρο της πόλης της Μπολόνια, ενώ υστερεί στην υπόλοιπη πόλη η οποία φαίνεται να ανταποκρίνεται περισσότερο σε χρήσεις κατοικίας και κενά κτίρια. Τα πάρκα και οι είσοδοι σε αυτά, είναι περιορισμένα και τα περισσότερα από αυτά αποτελούν πάρκα σε μικρές νησίδες, δίνοντας μια ευχάριστη εικόνα στην πόλη. Οι στάσεις των ΜΜΜ είναι αρκετά σωστά κατανομημένες στο σύνολο της πόλης και βρίσκονται κυρίως σε μεγάλους δρόμους υψηλής κινητικότητας.



**Αριθμός προσβάσεων σε πάρκο/πλατεία**

**S2**

— Υπάρχει πρόσβαση σε ένα σημείο



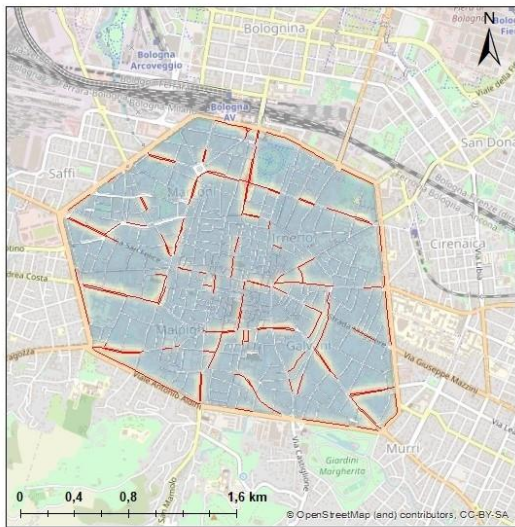
**Αριθμός προσβάσεων σε πάρκο/πλατεία**

**S2**

— Υπάρχουν περισσότερα από δύο σημεία πρόσβασης ή ανοιχτή πρόσβαση από παντού

Χάρτης 4.6 Υπάρχει πρόσβαση σε πάρκο/πλατεία σε ένα σημείο

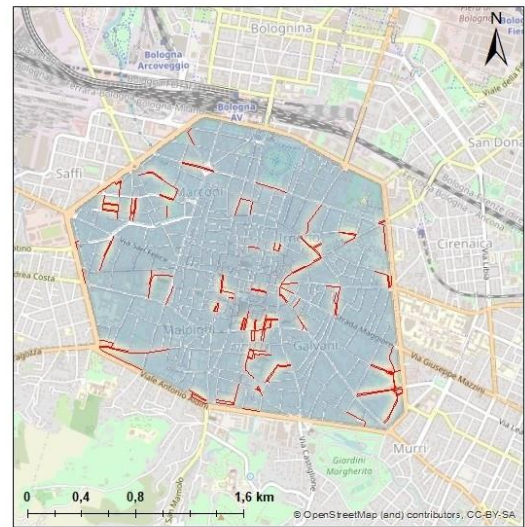
Χάρτης 4.7 Υπάρχει πρόσβαση σε πάρκο/πλατεία σε περισσότερα από δύο σημεία



**Αριθμός στάσεων/σταθμών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (MMM)**

**S3**

— Μία στάση/σταθμός MMM



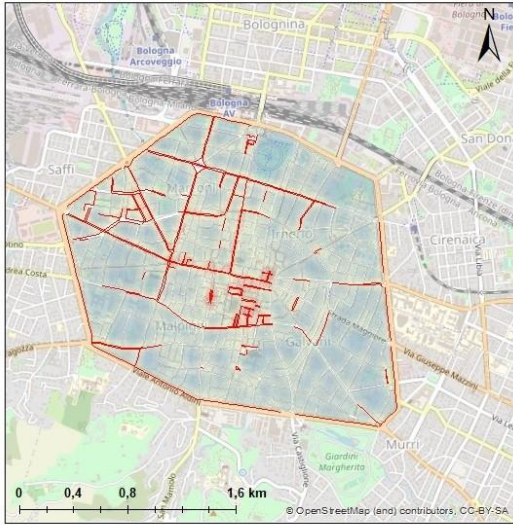
**Δημόσια καθιστικά (π.χ παγκάκια, καρέκλες, άλλου τύπου καθίσματα κ.τ.λ)**

**S4**

— Υπάρχει τουλάχιστον ένα

Χάρτης 4.8 Υπάρχει μια στάση/σταθμός MMM

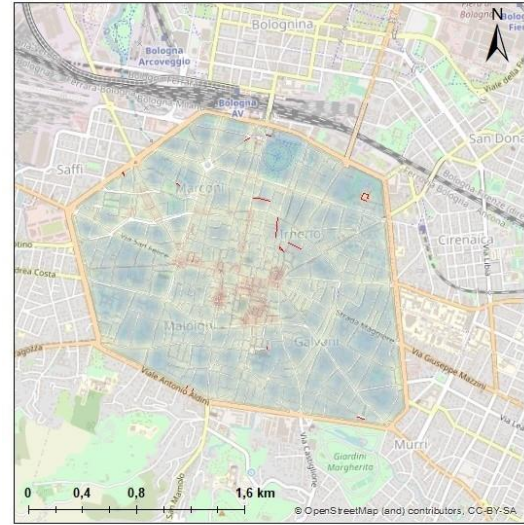
Χάρτης 4.9 Υπάρχει τουλάχιστον ένα δημόσιο καθιστικό



**Ασπκός φωτισμός**

**S5**

Υπάρχει έντονος φωτισμός (π.χ πυκνά φωτιστικά σώματα)



**Ασπκός φωτισμός**

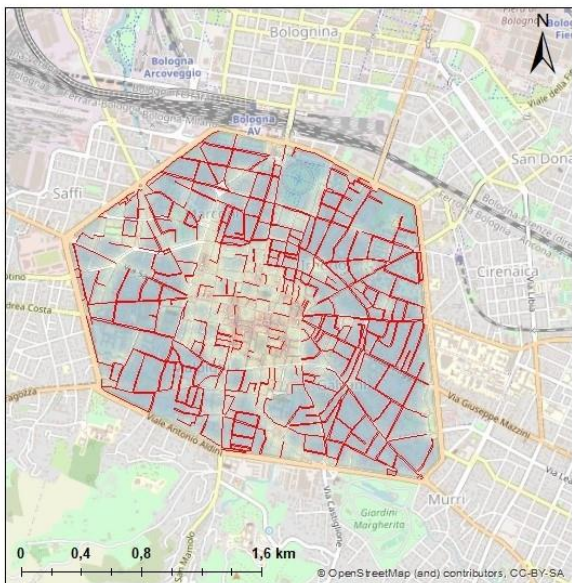
**S5**

Δεν υπάρχουν φωτιστικά σώματα που να φωτίζουν την οδό

*Χάρτης 4.10 Δεν υπάρχουν φωτιστικά σώματα*

*Χάρτης 4.11 Υπάρχει έντονος φωτισμός*

Τα δημόσια καθιστικά βρίσκονται κυρίως στις πλατείες και τα πάρκα που υπάρχουν εντός της πόλης, αλλά και σε διάσπαρτα σημεία σε μικρότερο ποσοστό. Όσον αφορά τον αστικό φωτισμό, ελάχιστα είναι τα σημεία που απουσιάζει εντελώς, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις φαίνεται να είναι επαρκής.

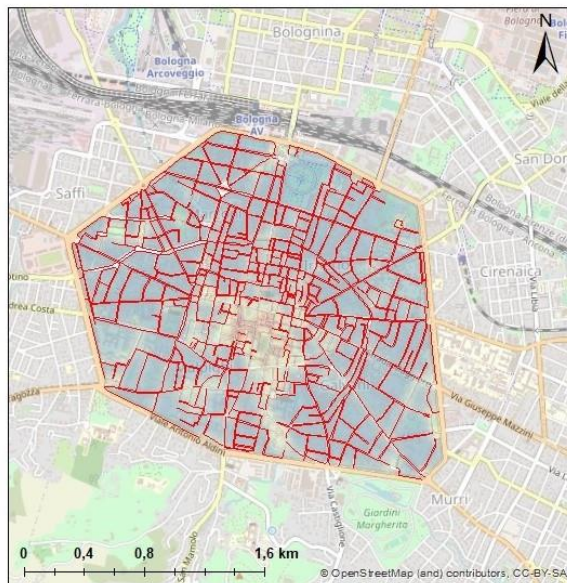


#### Επίπεδο συντήρησης κτηρίων

S6

Υπάρχει τουλάχιστον 1 κτήριο με εμφανείς φθορές στην όψη του

Χάρτης 4.12 Υπάρχει τουλάχιστον 1 κτήριο με εμφανείς φθορές



#### Βανδαλισμός όψεων με γκράφιτι

S7

Υπάρχει τουλάχιστον 1 τμήμα κτηρίου με γκράφιτι

Χάρτης 4.13 Υπάρχει τουλάχιστον 1 τμήμα κτηρίου με γκράφιτι

Τα κτίρια εμφανίζονται σε σχετικά καλή κατάσταση, παρατηρώντας όμως σε αρκετά μεγάλο ποσοστό περισσότερο μικρές φθορές παρά μεγάλες. Αντίστοιχα, παρατηρήθηκαν σε μεγάλο βαθμό γκράφιτι στα κτίρια, αλλά και σε υπόλοιπες κατασκευές που βρίσκονται στα πεζοδρόμια.

Οι ποδηλατόδρομοι βρίσκονται σε ελάχιστα σημεία στο σύνολο της πόλης της Μπολόνια, στοιχείο που θα έπρεπε να προβληματίσει και να οδηγήσει σε δημιουργία περισσότερων.

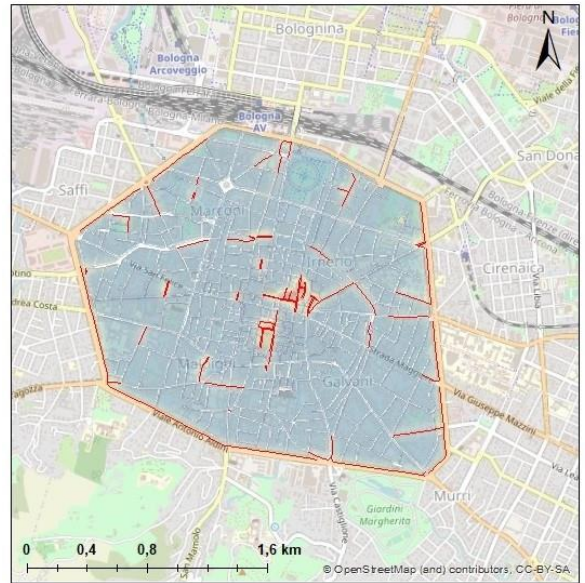


**Ποδηλατόδρομος**

**S8**

Υπάρχει ποδηλατολωρίδα στην οδό με οριζόντια ή και κάθετη σήμανση

Χάρτης 4.14 Υπάρχει ποδηλατολωρίδα στην οδό

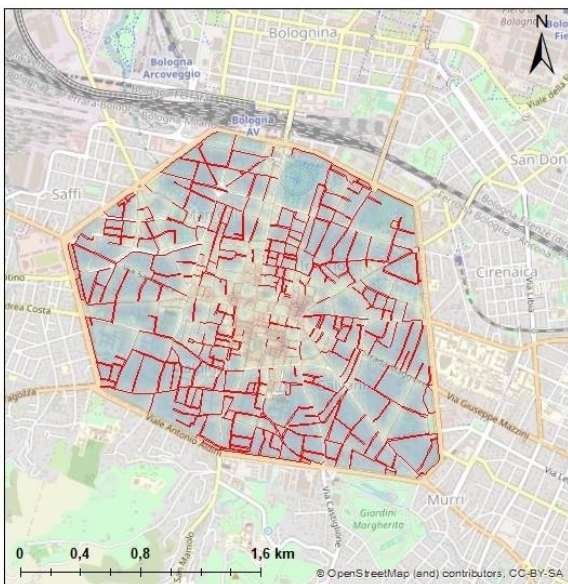


**Ποδηλατόδρομος**

**S8**

Υπάρχει ποδηλατόδρομος αυτόνομος ή παράλληλος προς την οδό με φυσικό διαχωριστικό από την κυκλοφορία αυτοκινήτων

Χάρτης 4.15 Υπάρχει ποδηλατόδρομος

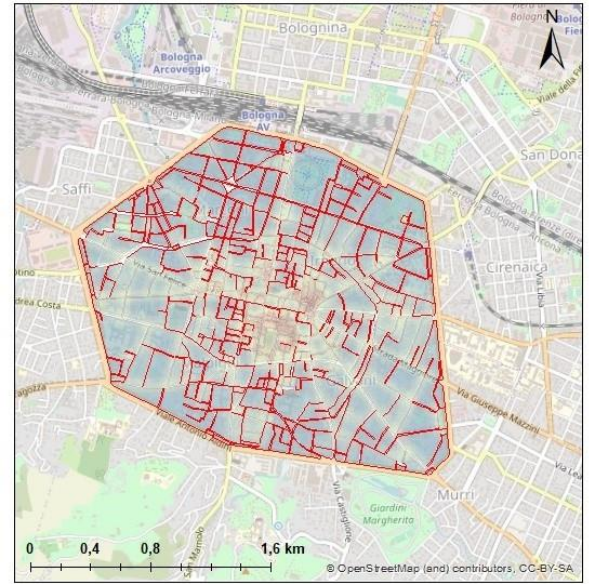


**Επίπεδο συντήρησης πεζοδρομίου**

**S10**

Το πεζοδρόμιο έχει εμφανής φθορές/ζημιές ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο

Χάρτης 4.16 Το πεζοδρόμιο έχει εμφανής φθορές/ζημιές ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο



**Διαχωριστικά πεζοδρομίου**

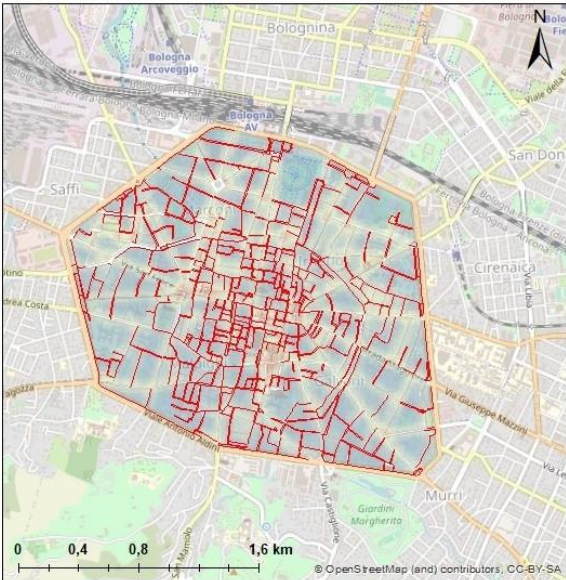
**S11**

Δεν υπάρχει ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο

Χάρτης 4.17 Πεζοδρόμιο χωρίς διαχωριστικό



Τα πεζοδρόμια, εμφανίζουν σε μεγάλο ποσοστό φθορές, γεγονός που δυσκολεύει την πεζή μετακίνηση και μπορεί να οδηγήσει σε ατυχήματα. Οι πεζοί επιθυμούν να έχουν πρόσβαση σε ένα ομαλό και σκιασμένο μονοπάτι, έτσι ώστε να μπορούν να απολαύσουν και να προτιμούν την μετακίνηση με τα πόδια. Έτσι, παρατηρείται ότι οι σκιάσεις των πεζοδρομίων βρίσκονται σε καλά ποσοστά, λόγω των στοών που υπάρχουν στην πόλη.

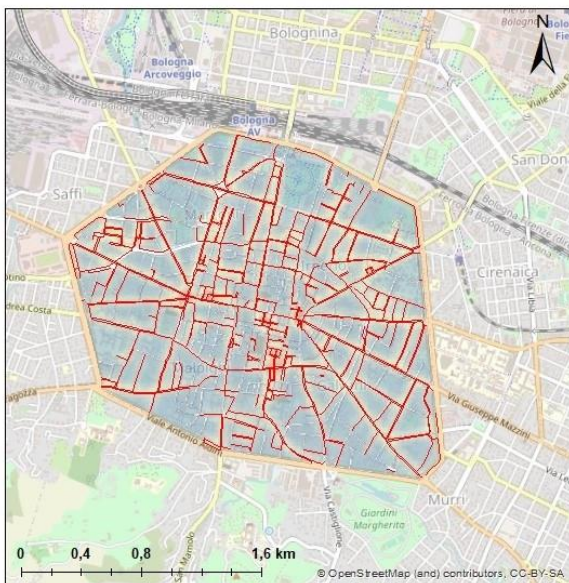


Χάρτης 4.18 Δεν υπάρχει πεζοδρόμιο ή 0% -25% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ

#### Βαθμός σκίασης/κάλυψης πεζοδρομίου

S12

— Δεν υπάρχει πεζοδρόμιο ή 0% -25% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ

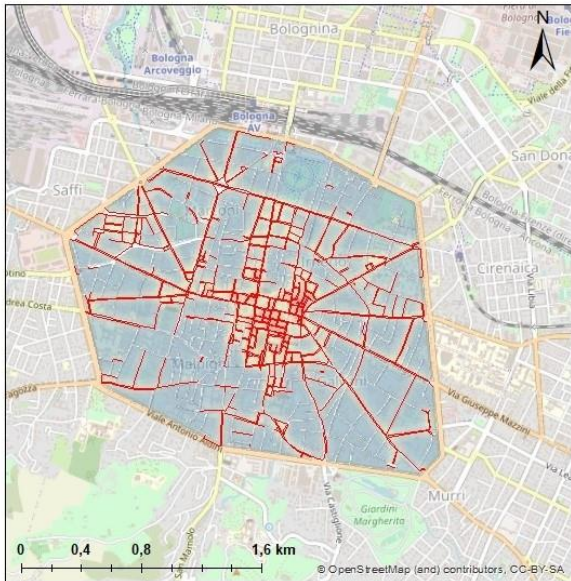


Χάρτης 4.19 26% - 100% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ

#### Βαθμός σκίασης/κάλυψης πεζοδρομίου

S12

— 26% - 100% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ

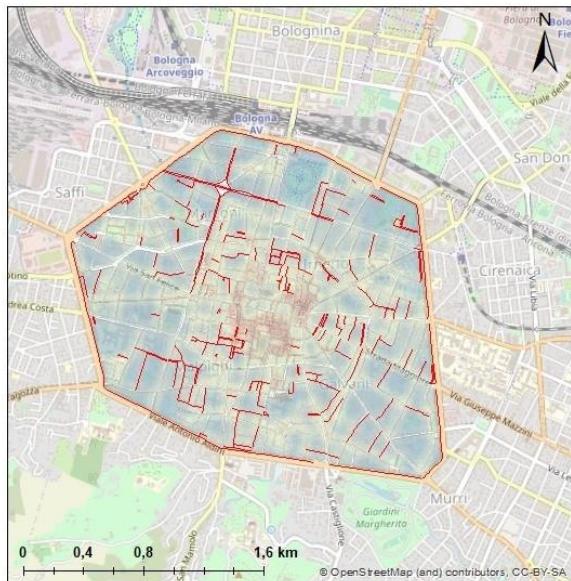


Χάρτης 4.20 Μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα περισσότερα από 3 άτομα σε όλο το μήκος του τμήματος

#### Πλάτος πεζοδρομίου

S13

Μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα περισσότερα από 3 άτομα σε όλο το μήκος του τμήματος

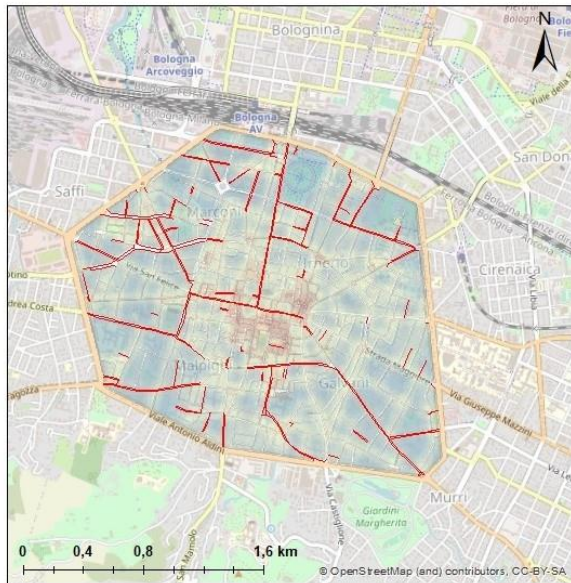


Χάρτης 4.21 Περισσότερες από 4 λωρίδες κυκλοφορίας ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο

#### Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων

S14

Περισσότερες από 4 λωρίδες κυκλοφορίας ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο

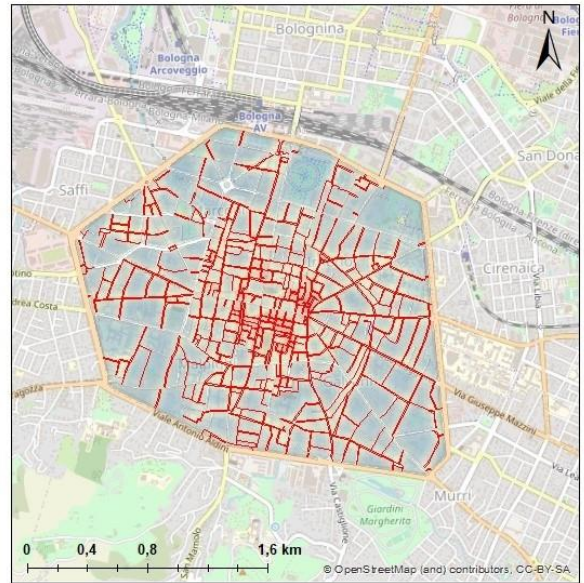


Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων

S14

— 2 έως 3 λωρίδες

Χάρτης 4.22 Υπάρχουν 2 έως 3 λωρίδες



Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων

S14

— Πεζόδρομος ή μία λωρίδα

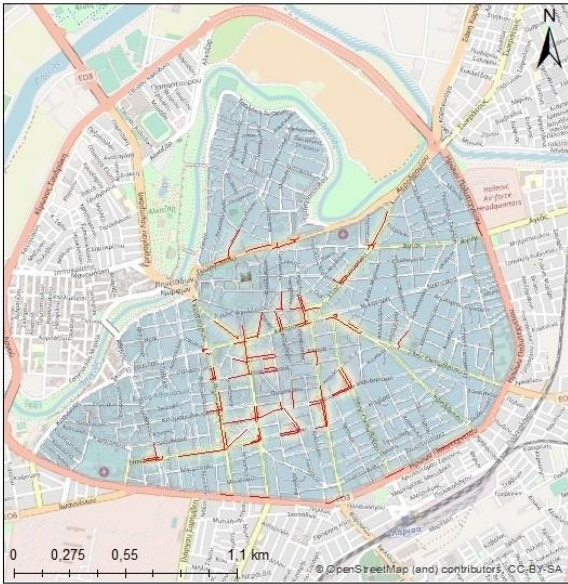
Χάρτης 4.23 Υπάρχει πεζόδρομος ή μία λωρίδα

Τέλος, τα πλάτη των πεζοδρομίων φαίνεται να είναι ικανοποιητικά και να επιτρέπουν την εύκολη μετακίνηση των πεζών σε αρκετά καλό βαθμό. Οι περισσότεροι δρόμοι που απαρτίζουν την πόλη της Μπολόνια αποτελούν δρόμους με μέτρια κινητικότητα, ενώ λεωφόροι βρίσκονται μόνο σε πολύ κεντρικά σημεία, κυρίως στους εμπορικούς άξονες.

### Κέντρο Λάρισας:

Όσον αφορά τις μεταβλητές που απεικονίζουν τη συνδεσιμότητα μεταξύ των πεζοδρομίων, παρατηρείται χαμηλό ποσοστό στην ύπαρξη φωτεινών σηματοδοτών για τους πεζούς. Σε αρκετά μεγάλο μέρος του κέντρου της Λάρισας υπάρχουν ράμπες, ενώ σε ένα σχετικά καλό ποσοστό υπάρχουν αμιγής πεζόδρομοι που ενώνουν τις πλευρές των Ο.Τ.

Όσον αφορά τις διαβάσεις πεζών, φαίνεται να υπάρχουν σε πολύ μικρό ποσοστό σε όλη την έκταση της πόλης, το οποίο σε συνδυασμό με την απουσία φωτεινών σηματοδοτών καθιστά το πέρασμα από το ένα πεζοδρόμιο στο άλλο, αρκετά επικίνδυνο και με προβλεπόμενες δυσκολίες.

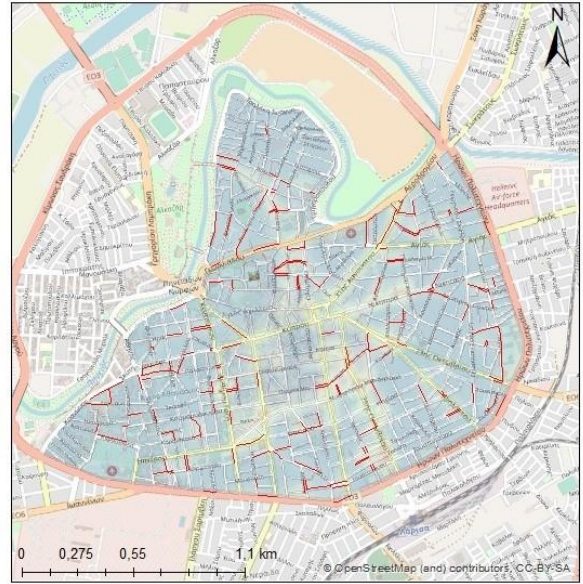


**Φωτεινή Σηματοδότηση**

**C1\_1**

— Υπάρχει Φωτεινή Σηματοδότηση

*Χάρτης 4.24 Υπάρχει Φωτεινή Σηματοδότηση*

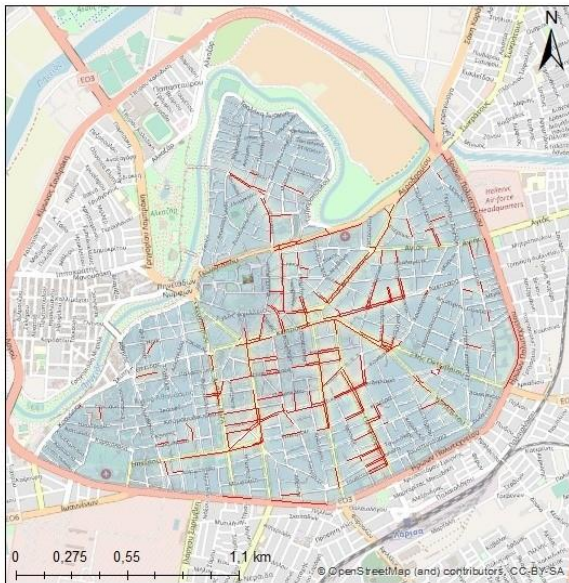


**Ράμπες**

**C1\_2**

— Υπάρχει ράμπα μόνο στο ένα άκρο

*Χάρτης 4.25 Υπάρχει ράμπα μόνο στο ένα άκρο*



**Ράμπες**

**C1\_2**

— Υπάρχει ράμπα και στα 2 άκρα της διάβασης

*Χάρτης 4.26 Υπάρχει ράμπα και στα δύο άκρα της διάβασης*

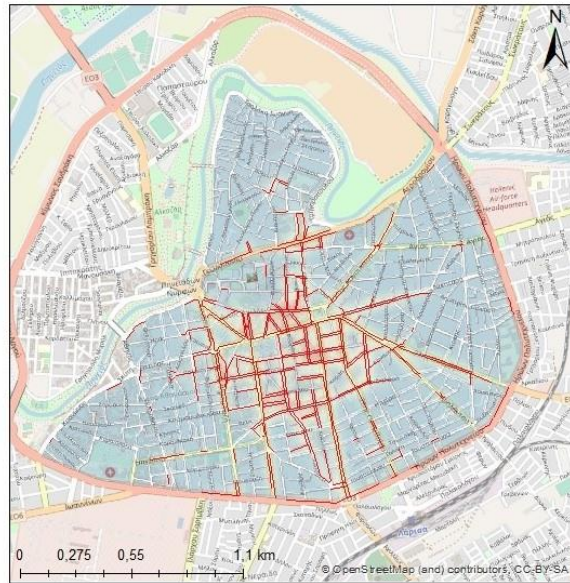


**Οριζόντια σήμανση διάβασης πεζών**

**C1\_3**

— Υπάρχει διαγραμμισμένη διάβαση πεζών (Zebra ή άλλου τύπου διαγράμμισης)

*Χάρτης 4.27 Υπάρχει διάβαση πεζών*

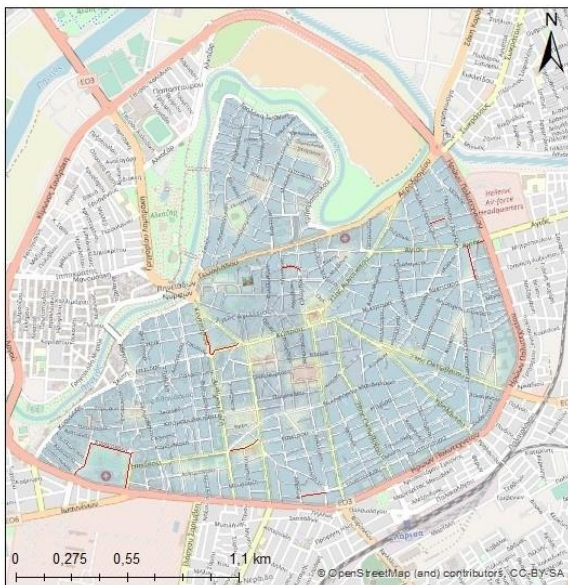


**Κατηγορία χρήσεων γης**

**S1**

— Κυρίως Ενεργές Χρήσεις/Δραστηριότητες (π.χ Εμπόριο, Ψ υχαγωγία, Υπηρεσίες)

Χάρτης 4.28 Κυρίως Ενεργές Χρήσεις Γης



**Αριθμός προσβάσεων σε πάρκο/πλατεία**

**S2**

— Υπάρχει πρόσβαση σε ένα σημείο

Χάρτης 4.29 Υπάρχει πρόσβαση σε πάρκο/πλατεία σε ένα σημείο



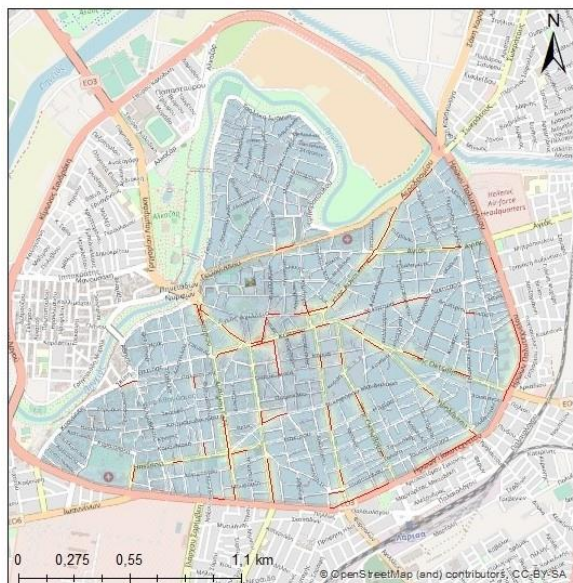
**Αριθμός προσβάσεων σε πάρκο/πλατεία**

**S2**

— Περισσότερα από δύο σημεία πρόσβασης ή ανοιχτή πρόσβαση από παντού

Χάρτης 4.30 Υπάρχει πρόσβαση σε πάρκο/πλατεία σε περισσότερα από δύο σημεία

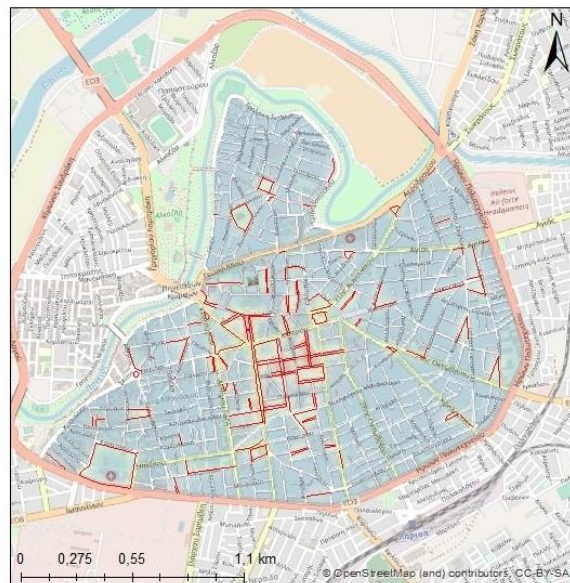
Οι εμπορικές χρήσεις φαίνεται να επικρατούν στο κέντρο της πόλης της Λάρισας, καταλαμβάνοντας το μεγαλύτερο ποσοστό των χρήσεων, ενώ στα περιφερειακά φαίνεται να συνωστίζονται οι κατοικίες και οι λοιπές χρήσεις. Τα πάρκα και οι πλατείες είναι σε περιορισμένο αριθμό, ενώ οι στάσεις των Μ.Μ.Μ. υπάρχουν σε σχετικά κοντινές αποστάσεις και μετρημένες σε αριθμό, έτσι ώστε να καλύπτουν τις ανάγκες των κατοίκων.



**Αριθμός στάσεων/σταθμών Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ)**

**S3**

— Μία στάση/σταθμός ΜΜΜ



**Δημόσια καθιστικά (π.χ παγκάκια, καρέκλες, άλλου τύπου καθίσματα κ.τ.λ)**

**S4**

— Υπάρχει τουλάχιστον ένα

*Χάρτης 4.31 Υπάρχει μια στάση/σταθμός ΜΜΜ*

*Χάρτης 4.32 Υπάρχει τουλάχιστον ένα δημόσιο καθιστικό*

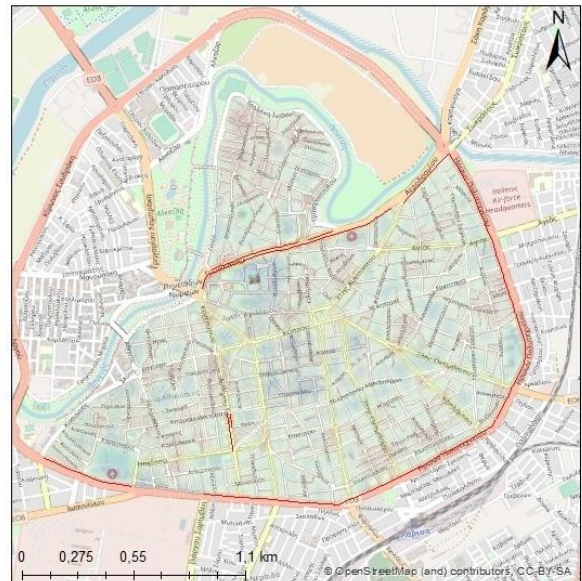
Τα δημόσια καθιστικά βρίσκονται σε σχετικά καλά επίπεδα όσον αφορά την πυκνότητα τους και βρίσκονται διασκορπισμένα σε όλη την πόλη. Ο φωτισμός σε γενικά πλαίσια είναι επαρκής, ενώ λίγα είναι τα σημεία στα οποία απουσιάζει τελείως. Έντονος φωτισμός παρατηρείται στα πιο κεντρικά σημεία της πόλης, κυρίως στους εμπορικούς άξονες.



**Αστικός φωτισμός**

S5

— Δεν υπάρχουν φωτιστικά σώματα που να φωτίζουν την οδό



**Αστικός φωτισμός**

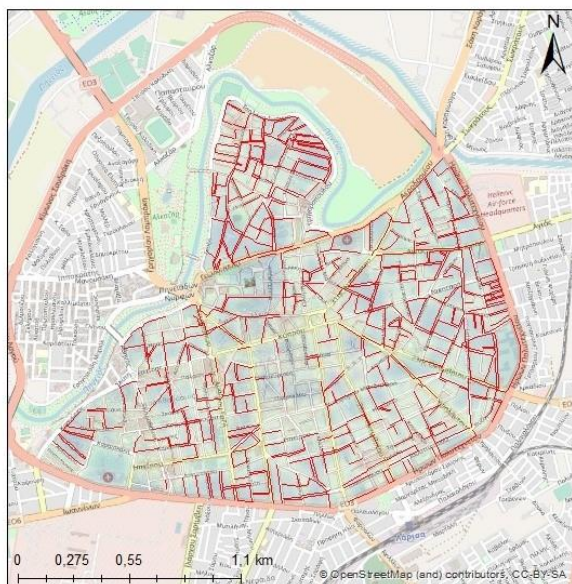
S5

— Υπάρχει έντονος φωτισμός (π.χ. πυκνά φωτιστικά σώματα)

Χάρτης 4.33 Δεν υπάρχουν φωτιστικά σώματα

Χάρτης 4.34 Υπάρχει έντονος φωτισμός

Τα κτίρια που αποτελούν τα θεμέλια της πόλης, παρουσιάζουν αρκετές φθορές και σε μεγάλο αριθμό σε όλη την έκταση της. Ακολουθούν τα γκράφιτι, που υπάρχουν σχεδόν σε όλα τα κτίρια έστω και σε μικρές εκτάσεις.

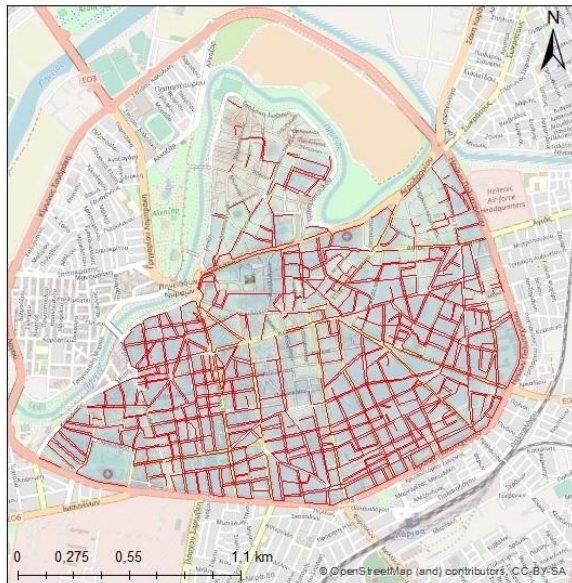


Χάρτης 4.35 Υπάρχει τουλάχιστον 1 κτήριο με εμφανείς φθορές

**Επίπεδο συντήρησης κτηρίων**

S6

— Υπάρχει τουλάχιστον 1 κτήριο με εμφανείς φθορές στην όψη του

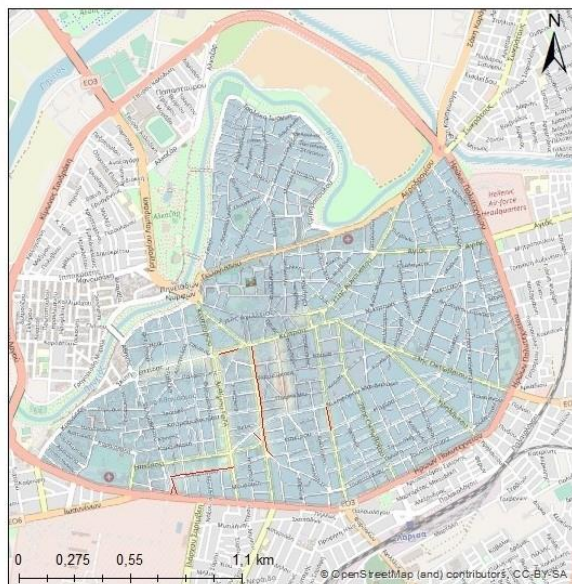


Χάρτης 4.36 Υπάρχει τουλάχιστον 1 τμήμα κτηρίου με γκράφιτι

**Βανδαλισμός όψεων με γκράφιτι**

S7

— Υπάρχει τουλάχιστον 1 τμήμα κτηρίου με γκράφιτι



**Ποδηλατόδρομος**

S8

— Υπάρχει ποδηλατολωρίδα στην οδό με οριζόντια ή/και κάθετη σήμανση

Χάρτης 4.37 Υπάρχει ποδηλατολωρίδα στην οδό

Παρατηρώντας τη δομή των οδικών αξόνων, φαίνεται η απουσία των ποδηλατοδρόμων στο μεγαλύτερο μέρος της πόλης, ενώ φαίνεται η ύπαρξη τους κυρίως σε πεζόδρομους που επιτρέπουν και την κυκλοφορία ποδηλάτων.



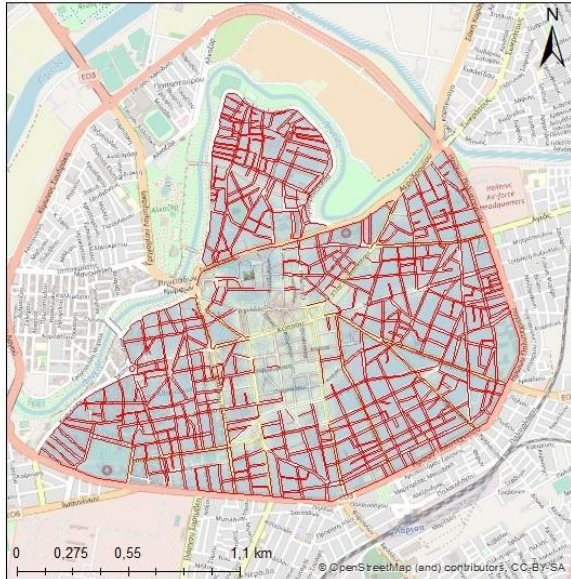
**Ποδηλατόδρομος**

S8

— Υπάρχει ποδηλατόδρομος αυτόνομος ή παράλληλος προς την οδό με φυσικό διαχωριστικό από την κυκλοφορία αυτοκινήτων

Χάρτης 4.38 Υπάρχει ποδηλατόδρομος



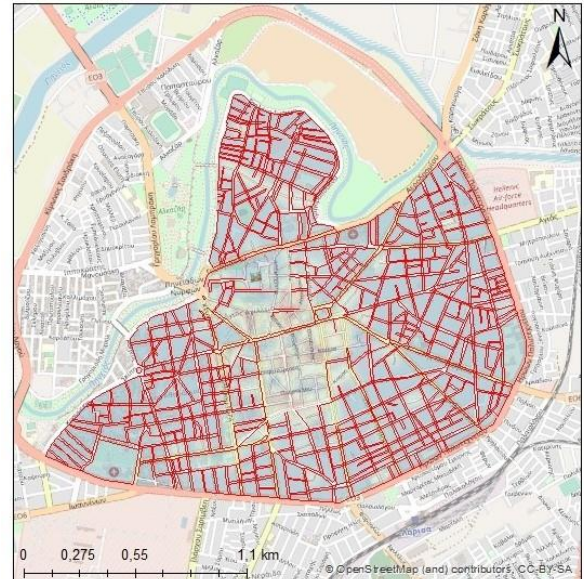


**Επίπεδο συντήρησης πεζοδρομίου**

**S10**

— Το πεζοδρόμιο έχει εμφανείς φθορές/ζημιές ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο

*Χάρτης 4.39 Το πεζοδρόμιο έχει εμφανής φθορές/ζημιές ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο*



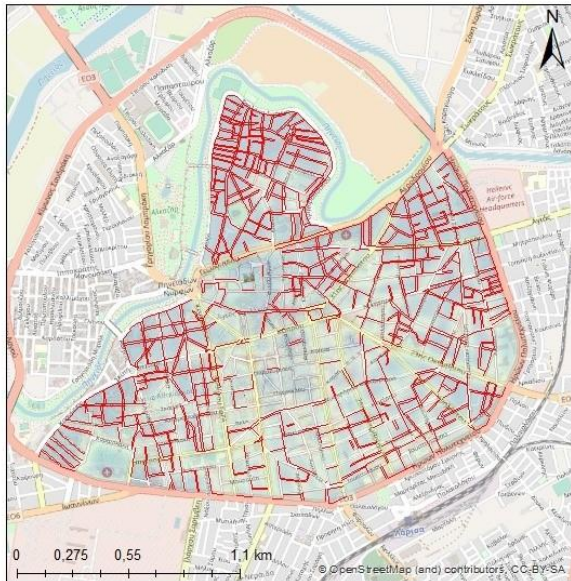
**Διαχωριστικά πεζοδρομίου**

**S11**

— Δεν υπάρχει ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο

*Χάρτης 4.40 Πεζοδρόμιο χωρίς διαχωριστικό*

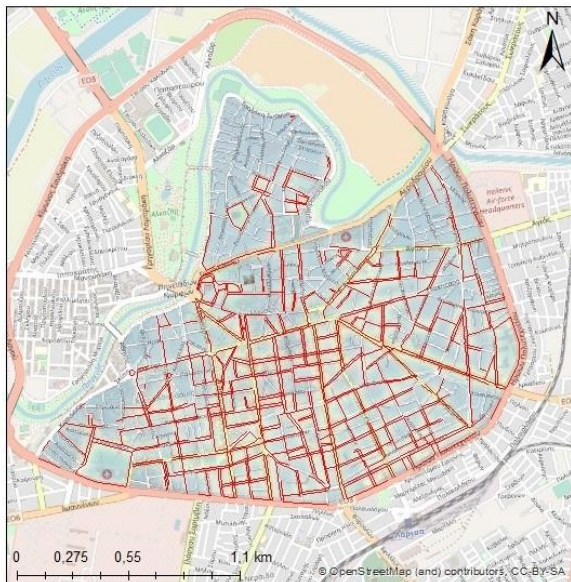
Τα πεζοδρόμια ακολουθούν την κατάσταση των κτιρίων εμφανίζοντας αρκετές φθορές, δυσκολεύοντας έτσι την μετακίνηση των πεζών. Ο βαθμός σκίασης αυτών βρίσκεται σε καλό ποσοστό σε όλη την έκταση της πόλης.



Χάρτης 4.41 Δεν υπάρχει πεζοδρόμιο ή 0% -25% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ

**Βαθμός σκίασης/κάλυψης πεζοδρομίου**

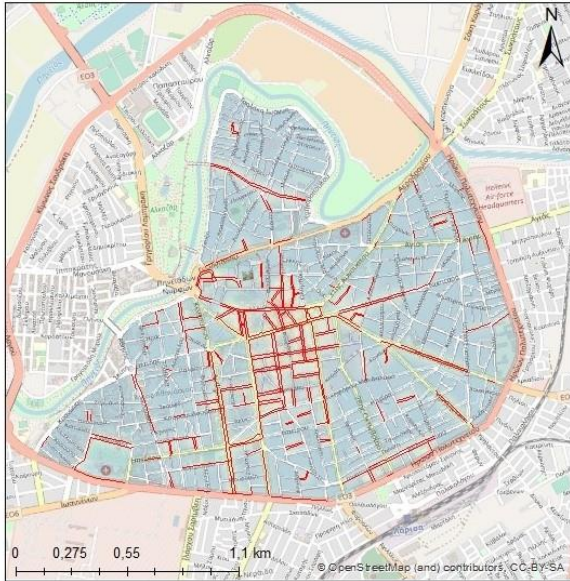
S12 Δεν υπάρχει πεζοδρόμιο ή 0% -25% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ



Χάρτης 4.42 26% - 100% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ

**Βαθμός σκίασης/κάλυψης πεζοδρομίου**

S12 26% - 100% του μήκους του πεζοδρομίου καλύπτεται είτε από δεντροφύτευση ή από στέγαστρα ή στοά κτλ



Χάρτης 4.43 Μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα περισσότερα από 3 άτομα σε όλο το μήκος του τμήματος

**Πλάτος πεζοδρομίου**

S13

Μπορούν να περπατήσουν ταυτόχρονα & παράλληλα περισσότερα από 3 άτομα σε όλο το μήκος του τμήματος



Χάρτης 4.44 Περισσότερες από 4 λωρίδες κυκλοφορίας ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο

**Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων**

S14

Περισσότερες από 4 λωρίδες κυκλοφορίας ή δεν υπάρχει πεζοδρόμιο



Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων

S14

— 2 έως 3 λωρίδες

Χάρτης 4.45 Υπάρχουν 2 έως 3 λωρίδες



Λωρίδες κυκλοφορίας αυτοκινήτων

S14

— Πεζόδρομος ή μία λωρίδα

Χάρτης 4.46 Υπάρχει πεζόδρομος ή μία λωρίδα

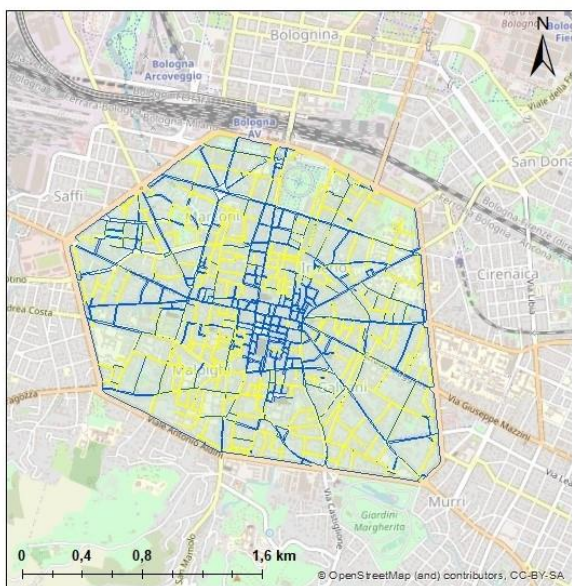
Τέλος, τα πλάτη των πεζοδρομίων στο μεγαλύτερο ποσοστό δεν επιτρέπουν την άνετη και εύκολη διάβαση τους άνω των δυο ατόμων, ενώ όσον αφορά την κυκλοφορία των μηχανοκίνητων οχημάτων φαίνεται να επικρατούν οι δρόμοι ήπιας κυκλοφορίας.

### 4.3 Μεθοδολογία Ανάλυσης

Σκοπός της παρούσας εργασίας, είναι η δημιουργία ενός ασφαλούς περιβάλλοντος για άτομα μειωμένης κινητικότητας, έτσι ώστε να κινούνται άνετα μέσα στην πόλη. Γι' αυτό το λόγο έγινε η επιλογή ενός Δικτύου Κίνησης Εμποδιζόμενων Ατόμων (ΔΙ.Κ.Ε.Α.). Οι παρεμβάσεις που επιλέχθηκαν να γίνουν για την υλοποίηση αυτού του δικτύου είναι οι εξής:

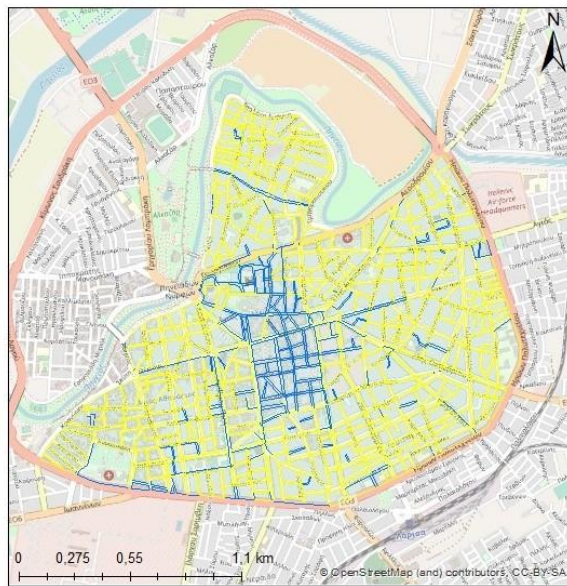
- Δημιουργία ράμπας
- Διαπλάτυνση πεζοδρομίου
- Ολική κατασκευή νέου πεζοδρομίου / Επιδιόρθωση Υφιστάμενου

Αρχικά, υπολογίστηκε το ποσοστό του συνολικού δικτύου της πόλης που μπορεί να κινηθεί ένα αμαξίδιο (ΔΙΚΕΑ/Συνολικό μήκος τόξου) και έτσι δημιουργήθηκε το υφιστάμενο δίκτυο κίνησης.



Δίκτυο Κίνησης Εμποδιζόμενων Ατόμων

— 0 Δεν εξυπηρετείται  
— 1 Εξυπηρετείται



Δίκτυο Κίνησης Εμποδιζόμενων Ατόμων

— 0 Δεν εξυπηρετείται  
— 1 Εξυπηρετείται

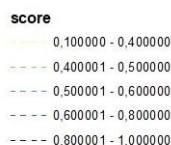
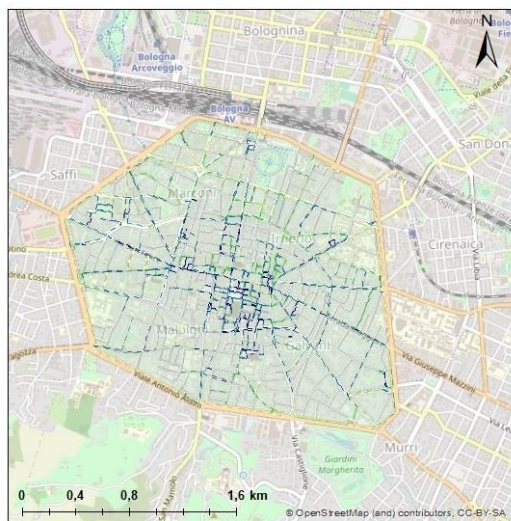
Χάρτης 4.47 Δίκτυο Κίνησης Εμποδιζόμενων Ατόμων Μπολόνια Χάρτης 4.48 Δίκτυο Κίνησης Εμποδιζόμενων Ατόμων Λάρισα

Όσο αφορά τα ποσοστά εξυπηρέτησης, για την Μπολόνια είναι 48% εξυπηρετεί τις ανάγκες των εμποδιζόμενων ατόμων και 52% δεν εξυπηρετεί. Ενώ για την Λάρισα είναι 18% εξυπηρετεί τις ανάγκες των εμποδιζόμενων ατόμων και 82% δεν εξυπηρετεί.

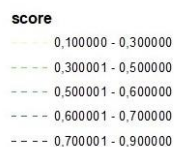
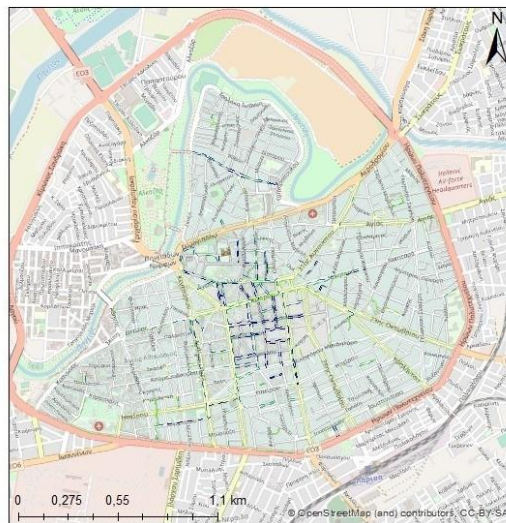
Στο υφιστάμενο δίκτυο κίνησης υπολογίστηκε ο δείκτης score, κατά τον οποίο αθροίστηκαν οι βαθμολογίες του audit tool στις μεταβλητές και διαιρέθηκαν με το 10 (άθροισμα μέγιστης τιμής βαθμολογίας κάθε μεταβλητής).

$$[S5+S6+S7+S10+S11+S12+S14]/10$$

Τα αποτελέσματα του συγκεκριμένου δείκτη σημαίνουν ότι όσο πιο κοντά στο 1 είναι η τιμή, τόσο πιο ελκυστικές είναι οι συνθήκες άνεσης, ενώ όσο πιο κοντά είναι στο 0, τόσο πιο έντονες είναι οι παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν στα σημεία.



Χάρτης 4.49 Δείκτης Score Μπολόνια



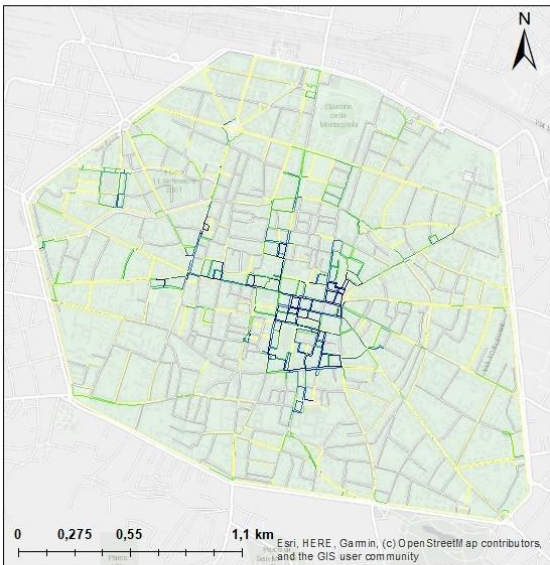
Χάρτης 4.50 Δείκτης Score Λάρισα

Ακολούθως, δημιουργήθηκε ένα νέο δίκτυο και έγινε ανάλυση κεντρικότητας με τον δείκτη Betweenness, με βάρος το υπολογισμένο score, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Στη συνέχεια, πρέπει να γίνει η ελάχιστη δυνατή προσπάθεια για να ενωθεί αυτό το δίκτυο με τις τρεις παρεμβάσεις που επιλέχθηκαν (Δημιουργία ράμπας, Διαπλάτυνση πεζοδρομίου, Ολική κατασκευή νέου πεζοδρομίου / Επιδιόρθωση Υφιστάμενου). Έγινε η επιλογή και δημιουργήθηκε ένα προτεινόμενο ελάχιστο δίκτυο, στο οποίο υπολογίστηκαν ακριβώς τα ίδια στοιχεία, υπολογίστηκε μια νέα τιμή του δείκτη Betweenness, και με αυτό τον τρόπο έγινε η σύγκριση και ο υπολογισμός του ποσοστού της κεντρικότητας του δικτύου που αυξάνεται, με τις παρεμβάσεις που προτείνονται.

#### 4.4 Αποτελέσματα Χωρικών δεικτών συσχέτισης

Παρακάτω φαίνεται το υφιστάμενο δίκτυο των δύο πόλεων με το αποτέλεσμα Betweenness, καθώς και το προτεινόμενο.

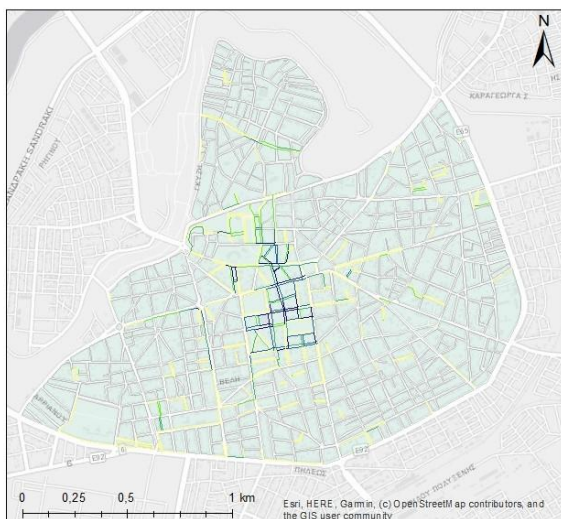


Χάρτης 4.51 ΔΙΚΕΑ Υφιστάμενη Μπολόνια

##### ΔΙΚΕΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ

###### Betweenness

- Πολύ χαμηλή
- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή

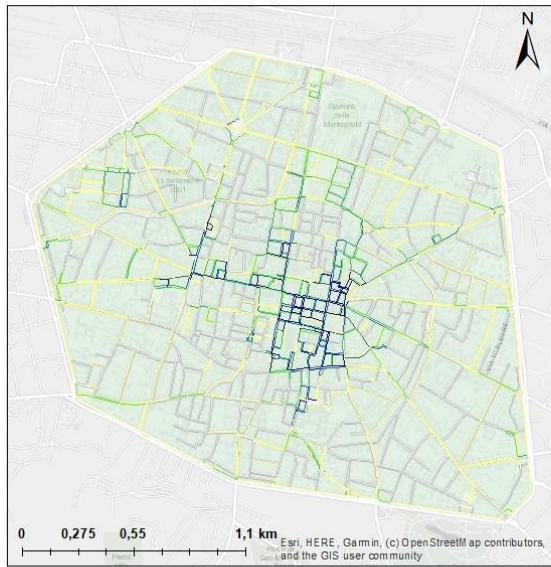


Χάρτης 4.52 ΔΙΚΕΑ Υφιστάμενη Λάρισα

##### ΔΙΚΕΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ

###### Betweenness

- Πολύ χαμηλή
- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ Υψηλή

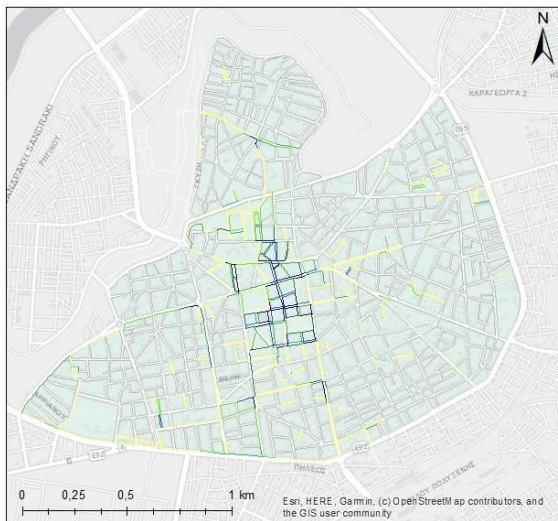


*Χάρτης 4.53 ΔΙΚΕΑ Προτεινόμενο  
Μπολόνια*

**ΔΙΚΕΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ**

**Betweennes**

- Πολύ χαμηλή
- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ Υψηλή



*Χάρτης 4.54 ΔΙΚΕΑ Προτεινόμενο Λάρισα*

**ΔΙΚΕΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ**

**Betweennes**

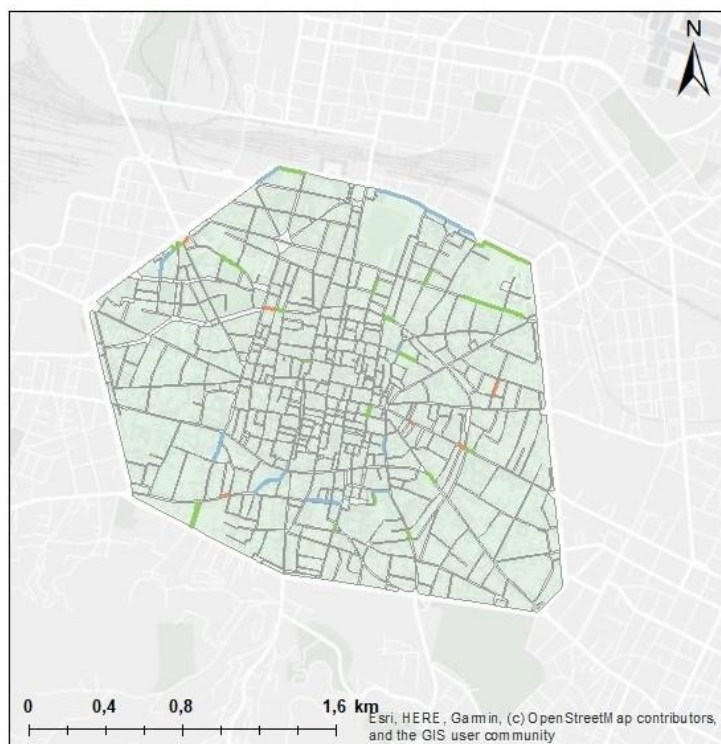
- Πολύ χαμηλή
- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή
- Πολύ Υψηλή



Παρατηρήθηκε λοιπόν, ότι με την πρόταση που έγινε ο δείκτης Betweenness έχει αυξηθεί ελαφρώς, συγκρίνοντας τον μέσο όρο του υφιστάμενου και προτεινόμενου δικτύου.

Με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις, είναι προφανές πως θα αυξηθεί η κινητικότητα των ατόμων με αναπηρία. Συνεπώς, θα υπάρχει ένα πιο αποτελεσματικό και πιο αποδοτικό δίκτυο και θα έχουν όλοι καλύτερες συνθήκες κίνησης στον δημόσιο χώρο, με κάποιες ελάχιστες παρεμβάσεις. Έτσι θα συνδέεται πιο εύκολα ο πάνω άξονας της πόλης με τον κάτω.

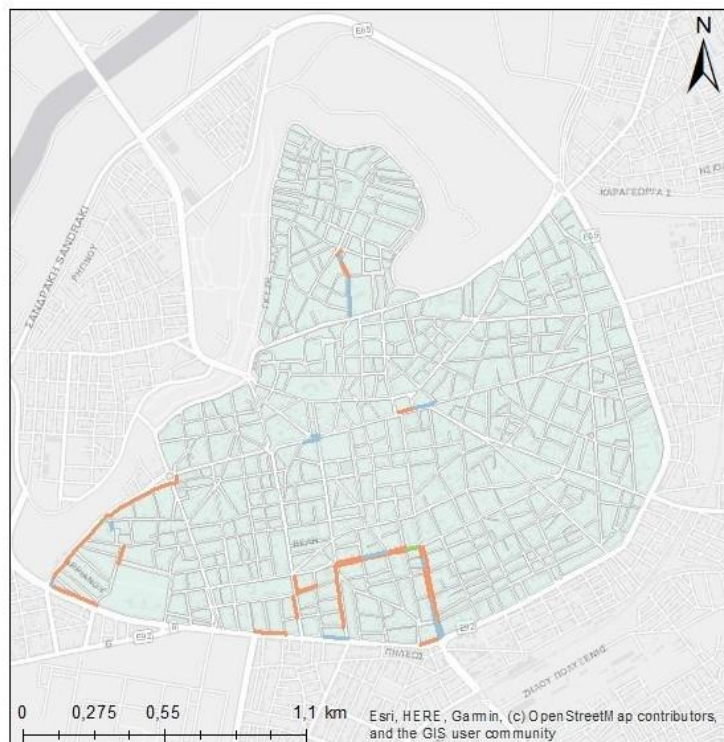
Οπότε αυτό είναι ένα εργαλείο προτεραιοποίησης στρατηγικών παρεμβάσεων για την αύξηση της κεντρικότητας του δικτύου κίνησης εμποδιζόμενων ατόμων.



#### Παρεμβάσεις

- Ράμπα
- Διαπλάτυνση Πεζοδρομίου
- Ολική Κατασκευή Νέου Πεζοδρομίου/Επιδιόρθωση Υφιστάμενου

Χάρτης 4.55 Παρεμβάσεις Μπολόνια



### Παρεμβάσεις

- Ράμπα
- Διαπλάτυνση Πεζοδρομίου
- Ολική Κατασκευή Νέου Πεζοδρομίου/Επιδιορθωση Υφιστάμενου

Χάρτης 4.56 Παρεμβάσεις Λάρισα

Έχουμε μια καταγραφή η οποία βγάζει συγκεντρωτικά και χωρικά αποτελέσματα, δηλαδή είναι μια ακτινογραφία της κάθε πόλης για το φαινόμενο που μελετάται. Ξέρουμε στην υφιστάμενη κατάσταση τι είναι επιλέξιμο για να κινηθούν στην πραγματικότητα αυτά τα άτομα. Επίσης, γνωρίζουμε την κεντρικότητα της υφιστάμενης κατάστασης και μπορούμε να συγκρίνουμε τις δύο πόλεις, όπου στην προκειμένη η Μπολόνια έχει καλύτερα αποτελέσματα από την Λάρισα.

Για την ολοκλήρωση του δικτύου, δημιουργούνται οι ελάχιστες παρεμβάσεις για να γίνει καλύτερο και αποδοτικό και βρίσκουμε το πόσο της % της κεντρικότητας του δικτύου αυξάνεται με αυτές τις παρεμβάσεις.

Ένα θετικό στοιχείο των προτεινόμενων παρεμβάσεων, είναι ότι έχουν χαμηλό κόστος και είναι ρεαλιστικές. Η δημιουργία ραμπών, η διαπλάτυνση πεζοδρομίων ή να γίνουν επιδιορθώσεις στα υφιστάμενα, δεν συγκρίνεται με την ανάπλαση μιας πλατείας και οι επενδύσεις σε χρήσεις γης.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

### 5.1 Γενικά Συμπεράσματα

Γενικότερα μια τέτοια διαδικασία περιέχει αρνητικά και θετικά στοιχεία για την διεκπεραίωσή της. Για παράδειγμα, είναι μια επίπονη και χρονοβόρα προσέγγιση για την ολοκληρωμένη συλλογή των δεδομένων που χρειάζονται. Χρειάζεται την επικαιροποίηση του GSV για να μπορεί να επαναλαμβάνεται. Υπάρχουν σημεία που δεν μπορείς να δεις ικανοποιητικά εξαιτίας παρκαρισμένων αυτοκινήτων, κακής ποιότητας εικόνων ή δεν έχουν αποτυπωθεί μέσω των αυτοκινήτων της Google. Στα θετικά, δημιουργείται δίκτυο με τους άξονες των πεζοδρομίων, το οποίο είναι πιο αναλυτικό συγκριτικά με τον κεντρικό άξονα του δρόμου που χρησιμοποιούν αρκετές μελέτες προσβασιμότητας. Επιπλέον, σου δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας σεναρίων προσβασιμότητας με βάση τα χαρακτηριστικά των τόξων του δικτύου. Χρειάζονται τέτοιες προσεγγίσεις για την τροφοδότηση σχεδίων ΣΒΑΚ κτλ αλλά και γενικότερα για να υποστηρίζουν διαδικασίες διαβούλευσης και ενημέρωσης πολιτών και των ληπτών αποφάσεων.

Μέσω της αναλυτικής αξιολόγησης χαρακτηριστικών του δομημένου περιβάλλοντος που ακολουθήθηκε στην παρούσα εργασία και την καταγραφή των μεταβλητών που έχουν σχέση με την ενεργή μετακίνηση, υπολογίστηκαν τόσο οι βαθμολογίες περπατησιμότητας των κέντρων σε επίπεδο τόξου και οικοδομικού τετραγώνου, όσο και οι δείκτες περιβάλλοντος και υποδομών μετακίνησης πεζή. Βάσει αυτών των δεδομένων είναι εφικτή η σύγκριση του διαμορφωμένου δομημένου περιβάλλοντος διαφορετικών περιοχών κάθε κέντρου (σύγκριση διαφορετικών περιοχών του ίδιου κέντρου) καθώς και η μέτρηση ενός χωρικού δείκτη περπατησιμότητας σε επίπεδο πόλης ώστε να γίνει τελικά η σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών κέντρων που μελετώνται.

Σε γενικότερο πλαίσιο, διαπιστώνεται ότι οι πόλεις που προσφέρουν υψηλή βαθμολογία περπατησιμότητας είναι εκείνες που προσφέρουν μίξη χρήσεων γης, ικανοποιητικό επίπεδο συντήρησης πεζοδρομίων, ανοιχτούς δημόσιους χώρους συνεύρεσης πολιτών (όπως είναι οι πλατείες και τα πάρκα), ράμπες για την ασφαλή μετακίνηση από το ένα πεζοδρόμιο στο άλλο και γενικότερα υψηλότερης ποιότητας δημόσιους χώρους που ενθαρρύνουν την ενεργή μετακίνηση.

Βάσει των αποτελεσμάτων φαίνεται η πόλη της Μπολόνια να πληρεί σε μεγαλύτερο βαθμό τα στοιχεία που χρειάζονται για να μπορέσει μια πόλη να είναι ελκυστική απέναντι στους πεζούς. Παρατηρήθηκε στην πόλη της Λάρισας αρκετά μεγάλο ποσοστό προβληματικών πεζοδρομίων και κτιρίων, όπως και ανεπάρκεια αριθμού ραμπών και διαβάσεων για την άνετη διάσχιση των δρόμων.

Επίσης, σύμφωνα με την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων της περπατησιμότητας, της ανοιχτής εργαλειοθήκης Urban Network Analysis (UNA) σε περιβάλλον GIS (με την οποία μελετήθηκε ο βαθμός προσβασιμότητας που προσφέρει το κάθε κέντρο στους πεζούς), καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι κοινό χαρακτηριστικό και για τις δύο ευρωπαϊκές περιοχές που εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία, είναι πως στα κέντρα τους ή κοντά σε αυτά εντοπίζουμε υψηλότερες τιμές περπατησιμότητας και κυρίως σε περιοχές έντονης πεζοδρόμησης ή μεγάλης συγκέντρωσης

εμπορικών και ψυχαγωγικών χρήσεων, ενώ όσο απομακρυνόμαστε από εκεί και φτάνουμε στα όρια των κέντρων, οι τιμές περπατησιμότητας σταδιακά μειώνονται.

Εν κατακλείδι, η προτεινόμενη μέθοδος φαίνεται να είναι αποδοτική για να μπορέσουμε να φτιάξουμε στρατηγικά πλαίσια προσβασιμότητας για τα εμποδιζόμενα άτομα.

## 5.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Η παρούσα διπλωματική εργασία επικεντρώθηκε στην ανάλυση δικτυακών μέτρων και ποιοτικών μεταβλητών μέτρησης περπατησιμότητας. Είναι σημαντικό μία πόλη να βοηθά και να ωθεί τους κατοίκους να κινούνται με τα πόδια και να προτιμούν εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης, τόσο για την υγεία αλλά και την ψυχαγωγία τους, όσο και για το περιβάλλον. Περαιτέρω διερεύνηση θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί και σε άλλα αστικά κέντρα, όπως και άλλοι τρόποι με τους οποίους θα μπορούσε μία πόλη να γίνει φιλική ως προς την πεζή μετακίνηση ώστε να υπάρξει η δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ αυτών σε πόλεις ακόμη και διαφορετικής ηπείρου.

Στα πλαίσια της ανάπτυξης κάθε σύγχρονης πόλης απαιτείται η βελτίωση των τεχνικών υποδομών, ώστε να προστατευτεί και να αναβαθμιστεί το φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον. Βασικός στόχος, είναι η πόλη να μπορέσει να λειτουργεί βασιζόμενη κατά κύριο λόγο στα πλούσια δίκτυα δημόσιας συγκοινωνίας, αφού σύμφωνα με τους σύγχρονους πολεοδομικούς και κυκλοφοριακούς προσανατολισμούς αυτά τα δίκτυα για τον πεζό και τον ποδηλάτη θα γίνουν τα εργαλεία για την αποκατάσταση της ενότητας της πόλης. Επίσης, η προσέλκυση νέων βιώσιμων οικονομικών δραστηριοτήτων και η ενίσχυση των μικρών επιχειρήσεων με τη συνακόλουθη στήριξη ευπαθών κοινωνικών ομάδων θα γίνουν φορείς προώθησης και ευημερίας της ευρύτερης περιοχής (Αραβαντινός, 2007).

Αυτά τα στοιχεία και η ανάλυση μπορούν να υποστηρίξουν μετέπειτα μελέτες όπως είναι τα σχέδια του πράσινου ταμείου που αποτελεί Ν.Π.Δ.Δ., εποπτευόμενο από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Σκοπός του Πράσινου Ταμείου είναι:

- Η ενίσχυση της ανάπτυξης μέσω της προστασίας του περιβάλλοντος,
- η στήριξη της περιβαλλοντικής πολιτικής της χώρας και
- η εξυπηρέτηση του δημόσιου και κοινωνικού συμφέροντος,

μέσω της διοίκησης, διαχείρισης και αξιοποίησης των πόρων που προβλέπονται στα άρθρα 3 και 8 του Νόμου 3889/2010.

Το Πράσινο Ταμείο, για την επίτευξη του σκοπού του σχεδιάζει και πραγματοποιεί Χρηματοδοτικά Προγράμματα (Χ.Π.) για την υλοποίηση έργων, δράσεων και λοιπών παρεμβάσεων προς όφελος του φυσικού και οικιστικού περιβάλλοντος. Τα Χ.Π., στο πλαίσιο διασφάλισης της διαφάνειας των χρηματοδοτήσεων και της εξυπηρέτησης των στόχων των αντίστοιχων περιβαλλοντικών πολιτικών, διαρθρώνονται σε Άξονες Προτεραιότητας, Μέτρα και Δράσεις, καθορίζουν τους δικαιούχους φορείς, το ύψος της χρηματοδότησης και τα κριτήρια αξιολόγησης των υποβαλλόμενων προτάσεων.

Ακολούθως, ορίζεται το στρατηγικό σχέδιο των απαιτούμενων διαμορφώσεων, επεμβάσεων και κατασκευών για την εξασφάλιση της προσβασιμότητας που εκπονείται από τους δήμους για την περιοχή εντός των διοικητικών τους ορίων, κατά τα οριζόμενα στην παρ. 10 του άρθρου 121 του ν. 4819/2021, ως «Σχέδιο Αστικής Προσβασιμότητας». Στόχος του Σχεδίου Αστικής Προσβασιμότητας (Σ.Α.Π.) είναι να προσδιορίσει τα σημεία των απαιτούμενων διαμορφώσεων, επεμβάσεων και κατασκευών και τις προσβάσιμες γραμμικές διαδρομές μεταξύ αυτών ώστε να δημιουργείται σε επίπεδο δήμου ένα δίκτυο προσβάσιμων μετακινήσεων στην αρχή της «προσβάσιμης αλυσίδας» προς βασικές κοινόχρηστες και κοινωφελείς χρήσεις.

Τέλος, η καταγραφή των δεδομένων στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά, μέσω της υπηρεσίας της Google (Street View), δημιουργώντας ένα σύνολο δεδομένων, το οποίο προήλθε από τις πιο πρόσφατες διαθέσιμες χρονικές στιγμές για κάθε κέντρο αλλά και από προηγούμενα έτη. Προτείνεται λοιπόν, μία αντίστοιχη καταγραφή μέσω επιτόπιας έρευνας για κάθε κέντρο ξεχωριστά, ώστε να καταγραφούν πιο αξιόπιστα αποτελέσματα τα οποία θα αποτυπώνουν την κατάσταση όπως ακριβώς είναι τη δεδομένη χρονική στιγμή.

## **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Ανδρικοπούλου, Ε., Γιαννακού, Α., Καυκαλάς, Γ. & Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, Μ. (2014). Πόλη και πολεοδομικές πρακτικές για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη. Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική.

Αραβαντινός Ι. Α. (2007), Πολεοδομικός σχεδιασμός για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα

Βλαστός Θάνος, Μηλάκης Δημήτρης, Πολεοδομία vs Μεταφορές: Από την απόκλιση στη σύγκλιση: Εκδόσεις Παπασωτηρίου

Βλαστός Θάνος, Μπακογιάννης Ευθύμιος (25 Σεπτεμβρίου 2009). «Βιώσιμη κινητικότητα, ποδήλατο και τοπική δημοκρατία»

Καλογήρου, Σ. (2015). Χωρική Ανάλυση, Μεθοδολογία και εφαρμογές με τη γλώσσα R

Μπαρτζώκας-Τσιόμπρας, Α., Ταμπουράκη, Ε. , Φώτης, Γ.Ν. Οδηγός Συλλογής Δεδομένων MAPS-Mini

Μπαρτζώκας-Τσιόμπρας, Α. (2013). Walk and the city. Ανάπτυξη και Εφαρμογή ενός συνδυαστικού δείκτη «περπατησιμότητας» (walkability) σε περιβάλλον GIS. Μελέτη περίπτωσης: Πολεοδομικό Συγκρότημα Βόλου. Διπλωματική Εργασία, Π.Μ.Σ. “Χωρική Ανάλυση και Διαχείριση Περιβάλλοντος”, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Βόλος.

Παντερής, Γ., Μπαρτζώκας-Τσιόμπρας, Α., & Μπακογιάννης, Ε. (2022). Κεφάλαιο 7: Μεθοδολογικό Πλαίσιο Αξιολόγησης Γειτονιών της Αθήνας ως προς τη Δυνατότητα Άνετης Κίνησης Πεζών με Αναπηρικό Αμαξίδιο. In Σ. Αναγνώστου, Β. Γαβαλάς, & Γ. Μ. Κορρές, Χωροταξικός Σχεδιασμός, Πολιτιστική Κληρονομιά και Τοπική Ανάπτυξη: Θεωρία, Μέθοδοι, Τεχνικές & Μελέτες Περίπτωσης (p.89).

[https://www.researchgate.net/publication/362216425\\_Methodologiko\\_plaisio\\_axiologeses\\_geitonion\\_tes\\_Athenas\\_os\\_pros\\_te\\_dynatoteta\\_anetes\\_kineses\\_pezon\\_me\\_anaperiko\\_amaxidio?utm\\_source=twitter&rgutm\\_meta1=eHNsLXdqNzI3anZKMnVmZ0l3MHIDMEYwQ092M0dBY2ZFbkc3bFpXdUhrTnBqLzNKcTI2MVQwS3lnL0JNbEowVTRyYmQydytXMWR5L2JiditUT2RFZzcwNUZRPT0%3D](https://www.researchgate.net/publication/362216425_Methodologiko_plaisio_axiologeses_geitonion_tes_Athenas_os_pros_te_dynatoteta_anetes_kineses_pezon_me_anaperiko_amaxidio?utm_source=twitter&rgutm_meta1=eHNsLXdqNzI3anZKMnVmZ0l3MHIDMEYwQ092M0dBY2ZFbkc3bFpXdUhrTnBqLzNKcTI2MVQwS3lnL0JNbEowVTRyYmQydytXMWR5L2JiditUT2RFZzcwNUZRPT0%3D)

Φώτης, Γ.Ν (2009). Ποσοτική Χωρική Ανάλυση. Αθήνα: Εκδόσεις Γκοβόστη

Φώτης, Γ.Ν (2010). Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών. Αθήνα: Εκδόσεις Γκοβόστη

## **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Bartzokas – Tsiompras, A., Photis, Y.N. Measuring rapid transit accessibility and equity in migrant communities across 17 European cities (2019) *International Journal of Transport Development and Integration*.

Bartzokas – Tsiompras, A., Photis, Y.N. What matters when it comes to “walk and the city”? Defining a weighted GIS – based walkability index (2017) *Transportation Research Procedia*.

Bartzokas – Tsiompras, A., Photis, Y.N., Does neighborhood walkability affect ethnic diversity in Berlin? *European Journal of Geography*, vol.11(1), pp.150-172, 2020

Bartzokas – Tsiompras, A., Photis, Y.N. “Global indicators for pedestrian streets by city”, *Mendeley Data*, V1, 2020.

Bartzokas-Tsiompras, A., Tampouraki, E. M., & Photis, Y. N. (2020). Is walkability equally distributed among downtowners? Evaluating the pedestrian streetscapes of eight European capitals using a micro-scale audit approach. *International Journal of Transport Development and Integration*, 4(1), 75–92.

Bartzokas-Tsiompras, A., Paraskevopoulos, Y., Sfakaki, A., & Photis, Y. N. (2021). Addressing Street Network Accessibility Inequities for Wheelchair Users in Fifteen European City Centers. In E. G. Nathanail, G. Adamos, & I. Karakikes (Eds.), *Advances in Mobility-as-a-Service Systems* (pp. 1022–1031). Springer International Publishing.

Bartzokas Tsiompras, Alexandros; Photis, Yorgos (2021), “Microscale walkability indicators for fifty-nine European downtown neighborhoods”, *Mendeley Data*, V2, doi: 10.17632/pvtwcjs365.2

Bartzokas Tsiompras, A.; Photis, Y.N. (2021), “Global indicators for pedestrian streets by city”, *Mendeley Data*, V3, doi: 10.17632/fs9xxhh5yh.3



Brownson, R. C., Hoehner, C. M., Day, K., Forsyth, A., & Sallis, J. F. (2009). Measuring the Built Environment for Physical Activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), S99-S123.e12.

Cain, K. L., Millstein, R. A., Sallis, J. F., Conway, T. L., Gavand, K. A., Frank, L. D., Saelens, B. E., Geremia, C.M., Chapman, J., Adams, M. A., Glanz, K., & King, A. C. (2014). Contribution of streetscape audits to explanation of physical activity in four age groups based on the Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS). *Social Science & Medicine*, 116, 82–92.

Cambra, P., & Moura, F. (2020). How does walkability change relate to walking behavior change? Effects of a street improvement in pedestrian volumes and walking experience. *Journal of Transport & Health*, 16, 100797.

Cervero, R., & Kockelman, K. (1997). Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 2(3), 199–219.

Ewing, R., Hajrasouliha, A., Neckerman, K. M., Purciel-Hill, M., & Greene, W. (2016). Streetscape Features Related to Pedestrian Activity. *Journal of Planning Education and Research*, 36(1), 5–15. Scopus.

Frank, L. D., Schmid, T. L., Sallis, J. F., Chapman, J., & Saelens, B. E. (2005). Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2), 117–125.

Fonseca, F., Ribeiro, P. J. G., Conticelli, E., Jabbari, M., Papageorgiou, G., Tondelli, S., & Ramos, R. A. R. (2021). Built environment attributes and their influence on walkability. *International Journal of Sustainable Transportation*, 0(0), 1–40.

<https://doi.org/10.1080/15568318.2021.1914793>

Koo, B. W., Guhathakurta, S., & Botchwey, N. (2022). Development and validation of automated microscale walkability audit method. *Health & Place*, 73, 102733.  
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102733>

Koohsari, M. J., Owen, N., Cerin, E., Giles-Corti, B., & Sugiyama, T. (2016). Walkability and walking for transport: Characterizing the built environment using space syntax. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13(1). Scopus.

Koschinsky, J., Talen, E., Alfonzo, M., & Lee, S. (2017). How walkable is Walker's paradise? *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 44(2), 343–363.

Lake, A. A., Townshend, T. G., & Alvanides, S. (Eds.). (2010). *Obesogenic Environments: Complexities, Perceptions and Objective Measures*. John Wiley & Sons, Ltd.

Lee, S., & Talen, E. (2014). Measuring Walkability: A Note on Auditing Methods. *Journal of Urban Design*, 19(3), 368–388. Scopus.

McMillan, T. E., Cubbin, C., Parmenter, B., Medina, A. V., & Lee, R. E. (2010). Neighborhood sampling: How many streets must an auditor walk? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 7(1), 20.

Moura, F., Cambra, P., & Gonçalves, A. B. (2017). Measuring walkability for distinct pedestrian groups with a participatory assessment method: A case study in Lisbon. *Landscape and Urban Planning*, 157, 282–296.

Park, K., Ewing, R., Sabouri, S., & Larsen, J. (2019). Street life and the built environment in an auto-oriented US region. *Cities*, 88, 243–251.

Phillips, C. B., Engelberg, J. K., Geremia, C. M., Zhu, W., Kurka, J. M., Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., & Adams, M. A. (2017). Online versus in-person comparison of Microscale Audit of Pedestrian Streetscapes (MAPS) assessments: Reliability of alternate methods. *International Journal of Health Geographics*, 16(1), 27.

Sallis, J. F., Carlson, J. A., Ortega, A., Allison, M. A., Geremia, C. M., Sotres-Alvarez, D., Jankowska, M. M., Mooney, S. J., Chambers, E. C., Hanna, D. B., Ferreira, K. M., Daviglus, M. L., & Gallo, L. C. (2022). Micro-scale pedestrian streetscapes and physical activity in Hispanic/Latino adults: Results from HCHS/SOL. *Health & Place*, 77, 102857. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2022.102857>

Sallis J F, Cain K L, Conway T L, Gavand K A, Millstein R A, Geremia C M, Frank L D, Saelens B E, Glanz K, King A C, 2015, “Is Your Neighborhood Designed to Support Physical Activity? A Brief Streetscape Audit Tool” Preventing Chronic Disease 12 150098

Southworth, M. (2005). Designing the walkable city. *Journal of Urban Planning and Development* Vol. 131, Issue 4 (December 2005) Speck, J., *Walkable City Rules: 101 Steps to Making Better Places*, Island Press: Washington, DC, 2018.

Transport for London, (2004), *Making London a Walkable City: The Walking Plan for London*

Wang, H., & Yang, Y. (2019). Neighbourhood walkability: A review and bibliometric analysis. *Cities*, 93, 43–61.

Weng, M., et al., “The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China,” *Journal of Transport and Health*, vol. 13, pp. 259-273, 2019.

## **ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΠΗΓΕΣ**

<https://el.wikipedia.org/wiki/Μπολόνια>

<https://el.wikipedia.org/wiki/Λάρισα>

[https://moovitapp.com/index/en/public\\_transit-Bologna\\_e\\_Romagna-1783](https://moovitapp.com/index/en/public_transit-Bologna_e_Romagna-1783)

[http://sallis.ucsd.edu/measure\\_maps.html](http://sallis.ucsd.edu/measure_maps.html)

[https://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling\\_el.pdf](https://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_el.pdf)

<https://bakogiannis.eu/images/publications/4.2/4.2.4.pdf>

<https://www.svak.gr/biosimi-kinitikotita>

Πηγή Δεδομένων Οικοδομικών Τετραγώνων Λάρισας: ΕΛΣΤΑΤ  
<http://dlib.statistics.gr/portal/page/portal/ESYE/>